Notes du mont Royal

www.notesdumontroyal.com

Cette œuvre est hébergée sur « *Notes du mont Royal* » dans le cadre d'un exposé gratuit sur la littérature.

SOURCE DES IMAGES

Google Livres



Aristippus Philosophus Socraticus, naufragio cum ejectus ad Rhodiensium litus animadvertisset Geometrica schemata descripta, exclamavisse ad comites ita dicitur, **Bene speremus, Hominum enim vestigia video.**
Vitruv. Architect. lib. 6. Praef.

delin. M Burghers sculpt. Oxon.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

ΤΑ ΣΩΖΟΜΕΝΑ.

EUCLIDIS

QUÆ SUPERSUNT

OMNIA.

Ex Recenſione DAVIDIS GREGORII M. D.
Aſtronomiæ Profeſſoris Saviliani, & R. S. S.



OXONIÆ,
E THEATRO SHELDONIANO, An. Dom. MDCCIII.

Imprimatur,

GUIL. DELAUNE

VICE-CAN. *OXON.*

Junii 3. 1703.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

REVERENDO VIRO

HENRICO ALDRICH

S. T. P.

ÆDIS CHRISTI OXONIENSIS

DECANO,

ET

Synodi Provinciæ Cantuarienſis

INFERIORIS DOMUS

PROLOCUTORI DIGNISSIMO.

CUM Tuæ, Vir Reverende, & dignitatis ſplendore, & eruditionis varietate omnium ad Te oculos atque animos trahas; tum præſertim ea, quâ literas & literatos foves, benevolentia & liberalitate facis, ut doctorum omnium votis, affectibus, prædicatione cumuleris. Inter Artes vero univerſas quas & Ipſe colis, & ad quas alios accendis, nulla fere eſt quæ curas Tuas magis exercuit quam Matheſis: inter viros quamplurimos, quorum induſtriam provocaſti, me certe devinctiorem habes neminem. Me enim in Oxonio hoſpitem & quaſi peregrinum ſumma illico humanitate amplexus es; meque deinde & ſtudia mea, ultra quam mihi fas erat ſperare, Tuo frequentius colloquio, hortatu, conſilio adjuviſti. Libere mecum communicare ſolebas, quid de omni Matheſeos diſciplina ſenſeris, quis fuerit ſcopus, qui fructus, quæ cujuſque tradendæ ratio commodiſſima. Memini vero quam ſæpe reclamares viris in re Mathematica novitatis, compendii, & forte ſui nimium amantibus; cum interim Juventutem ad ipſos fontes

fontes remittendam, Veterumque libros diligentius esse versandos terendosque vehementer urgeres. Ad hæc studia resuscitanda suadebas, ut Antiqui illi scriptores sive eruti e MSS. publici juris fierent, sive prius editi ad prelum denuo revocarentur; utque Euclides imprimis (quem Te uno, Vir Clarissime, nemo aut penitius inspexit, aut sæpius revolvit, aut distinctius animo infixit) paulo quam antehac elegantior perfectiorque, sed sua lingua, suo simplex cultu atque apparatu prodiret. Mihi vero hanc provinciam commendabas volenti, fateor, atque optanti; quippe qui & rei Mathematicæ inservire, & Tibi semper placere magnopere cupiam. Habes itaque hic, quod a me postulabas, Euclidis libros, quantum meæ vires & diligentia efficere poterant, emendatos & numero suo absolutos. Ex Te satis intellexi perfectissimum opus nihil indigere adjumentis. Cum itaque Tuo obsecutus judicio perpauca admodum annotaverim, pauca etiam erunt quæ veniam Tuam desiderabunt. Si hæc tandem Tibi non displicuerint, pro solita Amicitia studiis meis succurre, Tuoque in me Imperio ulterius utere. Nihil oneris impones, quod Te tanto tamque benevolo Adjutore non lubens suscipiam,

Tibi omnibus officiis

omnique cultu devotissimus,

DAVID GREGORY.

PRÆFATIO.

PRODEUNT tandem in lucem Euclidis Opera, quæ ſuperſunt omnia, nunc primum Græce & Latine edita. Adjecta ſunt quædam quæ Euclidis forſan non ſunt: noluimus enim quidquam prætermittere, quod vel communi conſenſu, vel celebrioris alicujus Geometræ judicio, Euclidi adſcriptum eſt. De ſingulis, vel qua autoritate Euclidis nomen vendicent, vel quibus argumentis ab illo abjudicanda cenſeamus; quis ſit cujuſque libri ſcopus & methodus; quid demum in hac Editione præſtitum ſit, quibuſque auxiliis muniti hæc adornavimus, paulo fuſius dicemus, ubi pauca de ipſo Authore prælibaverimus.

Quo genere aut patria oriundus ſit Euclides minime conſtat: alium eſſe ab Euclide Megareo, cujus vitam deſcripſit Laertius, vel inde quis ſuſpicetur, quod inter ſcripta ejus nullum opus Mathematicum memoretur. Sed præterea liquet illum Megareum & hunc noſtrum, tum ætate disjunctos eſſe, tum moribus & diſciplina diverſos. Erat enim ille (ut ait Laertius) Socratis auditor; hic (ut teſtatur Proclus libro 2. comment. in lib. 1. Elem.) non Socrate ſolum & Platone, ſed Eudoxo Platonis, & Menæchmo Eudoxi diſcipulo junior. Ille (eodem Laertio authore) vehemens & litigioſus; hic (Pappo teſte libro 7. Collect. math.) ſuaviſſimi ingenii vir, & contentionis minime amans. Floruit vero (ut ex Proclo diſcimus) ſub Ptolemæo Lagi, (qui Ægypto annis plus quam trecentis ante Æram Chriſtianam cæpit imperare,) Eratoſthene & Archimede paulo antiquior. Alexandriæ primus omnium Scholam mathematicam felicibus auſpiciis aperuit, unde omnes fere inſigniores Mathematici prodiere. Si hæc & plura quædam de Euclide clarius uberiuſque enarrata deſideras, Lector, conſule Celeberrimum SAVILIUM, *qui in Prælectionibus illis, quas tanquam primitias propriæ Fundationi conſecrare voluit, quicquid de Euclide ex veterum monumentis erui poteſt copioſiſſime accuratiſſimeque expendit. Cum vero (ut ait Vir ille clariſſimus) Euclidis quidem ingenii monumenta habeamus plurima, vitæ perpauca, de Ejus ſcriptis aliquanto diligentius diſſeremus.*

Opera ejus, partim à Pappo lib. 7, partim à Proclo lib. 2. enumerata, hæc ſunt: Elementorum *Libri*, Datorum *Liber*, Introductio Harmonica, Sectio Canonis, Phænomena, Optica, Catoptrica, *Liber de* Diviſionibus, Poriſmatum *Libri*, Locorum ad ſuperficiem *Libri*, Fallaciarum *Liber*, Conicorum *Libri*; *de quibus ordine dicendum erit.*

PRÆCIPUE *vero (inquit Proclus loco citato) circa Geometricam Elementorum Inſtitutionem eum quiſpiam admirabitur, propter ordinem & delectum eorum, quæ per Elementa diſtribuit, theorematum atque problematum. Veriſimile eſt etiam ante Euclidem Geometriæ Elementa aliqua conſtructa fuiſſe ab Hippocrate Chio, Leonte, aliiſque magno numero, à Proclo lib. 2. verſus initium memoratis. Nam Proclus expreſſe ait quod Euclides in Elementis multa quidem ordinavit Eudoxi, multa Theæteti perfecit, ea præterea, quæ laxius à prioribus demonſtrata fuerant, firmiſſimis demonſtrationibus munivit, quæ nec coargui nec convinci poſſunt; unde à Proclo & veteribus κατ' ἐξοχὴν dictus eſt στοιχειωτὴς, & Geometra.*

Elementa hæc, prout nunc extant, libris conſtant Quindecim; *niſi quod (inquit Gerardus Voſſius) de duobus poſtremis res non ſit ita aperta. Plerique eos non Euclidis putant, ſed commentarios Hypſiclis Alexandrini, qui ducentis poſt Euclidem annis floruit. Sane decimuſquartus præfationem habet propriam, quam nec primus habet Euclidis: non vano argumento, libros duos ultimos alterius eſſe, quam Euclidis.*

Licet Euclides, qui (teſte Proclo) ſecta fuit Platonicus, totius Elementorum Inſtitutionis finem ſtatuat τῶν κοσμικῶν σχημάτων, Mundanarum Figurarum, *conſtitutionem, ad quem (inquit Kepplerus) referuntur omnes omnino propoſitiones omnium librorum, exceptis quæ ad Numerum perfectum ducunt; (figurarum, inquam, earum quæ Platonicæ appellantur, à Pythagora licet detectæ fuerint, ut oſtendit epigramma:*

PRÆFATIO.

Σχήματα πέντε Πλάτωνος, ἃ Πυθαγόρας σοφὸς εὗρε·
Πυθαγόρας σοφὸς εὗρε, Πλάτων δ' ἀγαθὴ ἐδίδαξεν·
Εὐκλείδης δὴ τοῖσι κλέος ἀθανάτοις ἐπύθετο.)

proprie tamen Geometria hæc dividitur in Ἐπιπέδων θεωρίαν, superficierum contemplationem, *&* στερεομετρίαν, solidorum. *Nam de Punctis & Lineis, ut ait Proclus, nulla eſt inſtituta ab Euclide in Elementis peculiaris tractatio. Sed* στερεομετρία *intelligi nequit ſine notitia linearum* συμμέτρων *&* ἀσυμμέτρων. *Nec hanc ſcire poſſumus, niſi notitiam habeamus numerorum. Quare Elementa hæc commode in quatuor partes dividuntur. Prima eſt* Ἐπιπέδων θεωρία, *ſex libris comprehenſa; quæ rurſum triplex eſt: quatuor primis agitur de Planis abſolute; in quinto de Proportionibus Magnitudinum in genere; in ſexto denique de Proportionibus Figurarum planarum. Altera eſt de Numerorum Affectionibus; nempe liber ſeptimus, octavus & nonus, qui Arithmeticorum vocantur. Tertia eſt de Lineis* συμμέτροις *&* ἀσυμμέτροις, *unde hæc pars* Συμμετρία *dicitur, ac libro decimo continetur. Quarta eſt* Στερεομετρία, *ſive de Solidis, quæ reliquis libris abſolvitur.*

Circa hoſce Elementorum libros, prout nunc ab omnibus teruntur, varie inter recentiores diſputatur quæ fuerint Theonis in illis partes. "*Quidam propoſitiones Elemento-*
"*rum tribuunt Euclidi, demonſtrationes Theoni, homines ſtulti* (*inquit* Savilius) *&* per-
"*ridiculi; quaſi ullus unquam artifex ſuas edi voluerit concluſiones, nullis adjectis pro-*
"*bationibus. Hoc neque Philoſophorum quiſquam, nec Medicorum, nedum Mathemati-*
"*corum, fecit unquam. Secunda eſt opinio Petri Rami, qui tam propoſitiones quam de-*
"*monſtrationes Euclidi abjudicat, univerſa Theoni attribuens, falſe: eadem enim hæc*
"*quæ nunc habemus, eodem ordine, eiſdem verbis, agnoſcunt ſub Euclidis nomine Pro-*
"*clus & Boëtius Theone poſteriores, & anterior Theone Alexander Aphrodiſeus, & omnis*
"*antiquitas. Tertia opinio eſt eorum, qui omnia attribuunt Euclidi; quæ aut vera eſt,*
"*aut veritati certe proxima. Quid ergo dicemus vulgatis libris, qui ἐκ τῶν Θέωνος συνου-*
"*σιῶν,* ex Theonis colloquiis ſive congreſſibus, *præ ſe ferunt? cujus tamen tituli in neutro*
"*noſtrorum codicum MSS. ullum reperi veſtigium. Non diffiteor in uno ad oram mar-*
"*ginis adſcripta eſſe ad decimumtertium librum hæc verba:* Εὐκλείδης ὁ τὰ στοιχεῖα συνα-
"*θροίσας, ὢν ἐπὶ χρόνοις Ἀλεξάνδρου τοῦ Μακεδόνος· Θέων δὲ ὁ συντάξας αὐτὰ, ἐπὶ Θεοδοσίου*
"*τοῦ βασιλέως; ut collectionem Elementorum Euclidi, ordinationem & diſpoſitionem Theoni*
"*tribuiſſe videatur. Magna certe Theonis laus, ſi inordinata & incompoſita in ordinem*
"*redegit. Sed ne huic incerto ſcholiaſtæ fidem adjungamus, obſtat, ut dixi, Procli &*
"*antiquorum omnium auctoritas; obſtat mirabilis & concinna propoſitionum ſeries, ex*
"*quibus unam loco ſuo ſi eximas, tota corruat compages & ſtructura neceſſe eſt. Quid igitur?*
"*Nullæ ſunt Theonis in hoc libro partes? Non me movent ſuperius dicta; ſed auctoritatem*
"*ipſius Theonis, in commentariis in Almageſtum, perpendendam exiſtimo, quæ fortaſſe*
"*viam præire poſſunt ad eruendam in hac quæſtione veritatem. Quod vero ſectores, in-*
"*quit, in circulis æqualibus ſint proportionales angulis ad centrum conſtitutis, oſtenſum*
"*eſt à nobis in editione Elementorum,* ἐκδόσει, *ad finem ſexti libri. Ex quibus verbis*
"*& novam Elementorum editionem adornaſſe Theonem conſtat, & nonnulla ab ipſo adjecta.*
"*Et quidem in omnibus noſtris exemplaribus hæc verba de ſectore annectuntur ultimæ*
"*propoſitioni libri ſexti Elementorum, quæ & Theonis eſſe puto, ut etiam demonſtrationem*
"*ad illa verba:* Λέγω ὅτι κ, *&c. uſque ad finem. Nam Euclidis illa ſolennis clauſula,*
"*ὅπερ ἔδει δεῖξαι, quæ proxime præcedit, finis eſt, ut puto, Euclideæ. Idem judicium*
"*ferendum puto de multis in decimo libro lemmatiis, & fortaſſe propoſitionibus nonnullis.*
"*Alexander certe aliquot ante Theonem ſeculis, in commentariis in priora Ariſtotelis, eam,*
"*quæ quinta eſt decimi in noſtris libris, citat pro quarta; ut neceſſe ſit aliquam ex præ-*
"*cedentibus, quartam, uti reor, qua ſine magno incommodo ſane carere potuiſſemus, ſuo*
"*tempore ab Elementorum libro abfuiſſe, vel ſaltem cum tertia coaluiſſe. Et quidem ul-*
"*timam decimi non dubito aſſumentum eſſe Theonis, vel potius, antiquioris* (*nam apud*
"*Alexandrum extat iiſdem prope verbis*) *minus perſpicacis ingenii, quippe alieno loco po-*
"*ſitam. Forte & Definitiones quædam & Axiomata, Libro* 1. *præpoſita, Theonem vel*
alium præter Euclidem agnoſcunt auctorem, ex. gr. *Ax.* 11; *nam licet Euclides hoc pronunciatum adhibeat in demonſtranda prop.* 29. *El.* 1, *illud tamen pro Axiomate non habuit, ſed pro converſa prop.* 27, *utpote quæ ex illa manifeſto conſequatur. Fortaſſe & alteræ demonſtrationes, quæ paſſim occurrunt, ſunt etiam Theonis: nam quæ in Datorum libro reperiuntur, Euclidis non eſſe expreſſe aſſerit Pappus, licet cum illis Elementorum facile*

cile comparandæ. Sunt vero ex his quædam quæ Theonem non ſapiunt, ſed à ſciolis quibuſdam conſcriptæ ſunt. Sunt & lemmata & corollaria quædam in Elem. 10. *quæ ab ageometris ſubjuncta ſunt: illa ubique nota perſtrinximus.* "*Ex quibus omnibus* "*concludit* Savilius *Theonis fuiſſe partes, in Euclide pauciſſimis quidem in locis inter-* "*polando, explicando, augendo; ultra hoc nullas. Qui tamen labos non tanti fuit, ut* "*Proclo (omnium ante ſe Mathematicorum diligentiſſimo laudatori) commemoratione dignus* "*videretur.*

Corpus hoc Elementorum ea claritate & evidentia, eo judicio ac firmitudine compactum eſt, ut ſingulæ in iis propoſitiones, jam à bis mille annis, ab omnibus habeantur pro evidentibus, & pro talibus paſſim ab omnibus citentur. De antiquorum ſuper hiſce ſententia conſulantur Pappus, Proclus, cæterique quotquot erant Geometræ. Ex recentioribus unius ſufficiat Cardanus, qui lib. 13. *de Subtilitate de hiſce verba faciens, ſic inquit:* "*Quo-* "*rum inconcuſſa dogmatum firmitas, perfectioque adeo abſoluta, ut nullum opus jure huic* "*aliud comparare audeas. Quibus fit ut adeo veritatis lux in eo refulgeat, ut ſoli hi* "*in arduis quæſtionibus videantur poſſe à vero falſum diſcernere, qui Euclidem habent* "*familiarem. Quibus non obſtantibus, dantur aliqui, qui licet utilitatem propoſitionum Eu-clidearum in omni re geometrica, earumque firmitatem ultra agnoſcant, methodum tamen deſiderant; nempe queruntur illum, neglecta methodo, de Lineis, de Angulis, de Figuris planis mixtim agere: nimirum hanc eſſe optimam veræ methodi legem exiſtimavit vir accuratiſſimus, ut nihil ſumatur pro vero niſi demonſtratum; nihil demonſtretur niſi ex antecedentibus.* "*Quo fit (inquit* Savilius) *ut ordo, quem iſti Methodiſtæ requirunt ab Eu-* "*clide, quo nunquam vidit hic ſol* μεθοδικώτερον, *ſervari non potuerit, niſi ſi quis eſt adeo* "*ineptus, ut neſcio cujus imaginariæ venuſtatis rationem habendam putet, neglecta ſani-* "*tate. Quivis eorum, qui Geometriæ Elementa alia methodo tradenda ſuſcepit, inter Euclideum opus alteriuſque cujuſvis præter proprium judex conſtituatur; illico patebit diſcrimen. Impetret horum aliquis ſi poſſit, à judice æque habili, ſententiam qualem de Euclideis Elementis tulit Ramus:* "*Nullus paralogiſmus, nulla* ψευδογραφία, *in totis Ele-* "*mentis, nobis quanquam ſevere inquirentibus animadverti potuit: quam laudem eſſe ſin-* "*gularem profiteor, quamque nulli adhuc neque Grammatico, neque Rhetori, neque Lo-* "*gico concedere potui, ut in Grammatica, Rhetorica, Logica nihil falſi docuiſſet. Nullane igitur eſt methodus compendioſior ad Geometriam addiſcendam, quam hæcce per Euclidis Elementa, quam adeo reformidant plerique? Huic certe quæſtioni reſpondeat ipſe Euclides. Ille à Ptolemæo Ægypti Rege interrogatus, an via eſſet aliqua ad Geometriam magis compendiaria ſua* συγκώσει, *reſpondiſſe fertur, auctore Proclo in lib.* 2, Μὴ εἶναι βασιλικὴν ἄτραπον ἐπὶ γεωμετρίαν.

Hæc vindicandis Elementis, quæ nullo indigent vindice, abunde ſufficient: quid porro nos in iis edendis præſtitimus, paucis explicemus. Primo, Textum Græcum quod attinet, ut is quam emendatiſſimus & caſtigatiſſimus prodiret, modis omnibus curavimus; adhibitis, prout opus eſset, in conſilium MSS. Codicibus haud paucis, melioris notæ, quos in hunc ipſiſſimum uſum Academiæ pridem legârat magnus Savilius; *ut & Caſtigationibus ejus propria manu adſcriptis ad marginem editionis Hervagianæ. Acceſſit ſingularis, & nunquam ſatis prædicanda amiciſſimi D.* Joannis Hudſoni S. T. P. *Protobibliothecarii Bodleiani induſtria in expoliendis Græcis hiſce, & quidem univerſa Editione à vitiis, etiam typographicis, liberanda. Nempe in omnes, etiam infimas, operis noſtri partes ſe demiſit vir optimus. Textum Hervagianum, ante paulo quam in typographorum manus traderetur, accurate interpungendum & diſtinguendum curavit. Latina cum Græcis per totum, in Elementis præſertim ac Datis, ſumma fide contulit. Ubi ea à ſe invicem diſcrepantia deprehenderentur, vel etiam Græcum ipſum ſuſpectum haberetur, conſulti illico MSS. Codices, quorum lectio, ſi cum Latinis congrueret, ad marginem adſcripta extabat; ſin minus, appoſita ſtellula, ut exinde judicandi occaſio mihi daretur, utra demum lectio Geometricis rationibus magis conveniret. Denique, quo textus puritati melius conſuleretur, etiam ſchedas ſingulas, mox ut eas à prelo madentes exceperat, ſemel atque iterum legere & accurate recenſere haud gravatus eſt; eandemque plane in Euclidis noſtri, quam in aliorum Auctorum Græcorum monumentis, à ſe ſumma cum laude evulgatis, præſtitit diligentiam. Traductionem plerunque ſecuti ſumus Federici Commandini, at infinitis in locis caſtigatam; præcipue ex libris clariſſimi* Edvardi Bernardi, *Aſtronomiæ olim Profeſſoris Saviliani, in Bibliotheca Bodleiana adſervatis. Notas nullas adjecimus, niſi cum opus eſſet textum corruptum*

reſtituere, aut ſcholium à ſciolo interpolatum perſtringere: neque enim Euclides is erat, qui elementarem inſtitutionem contexeret, quæ ulteriore egeret explicatione, ſive quæ non eſſet vere elementaris. Atque in hac re provoco ad cujuſvis experientiam, ſintne Elementa hæc clariora & intellectu faciliora, ubi ſola exhibentur, an ubi ſcholiis & lemmatiis innumeris obrutus ipſe Euclides vix appareat. Schemata nitide juſtæque menſuræ excudi curavimus, & demonſtrationibus congrua; præſertim in Elemento quinto, ubi error in ſchemate mentem perſæpe tranſverſim agit. In libro quinto quantitates literis deſignatæ non magis debent eſſe lineæ quam aliæ quævis magnitudines; conſuetudini tamen gerentes morem, rectas in ſchemate deſcripſimus, utpote imaginationi maxime accommodatas. In libris ſeptimo, octavo & nono, nulla debent eſſe ſchemata; literæ enim non determinatos numeros deſignant, ſed quoſvis in certis conditionibus: ad imaginationem tamen ſublevandam, puncta depinximus ea multitudine quæ propoſitioni conveniant. At ſi quando numeri congrui tam magni ſunt, ut punctorum multitudo ſtatim non pateat; ipſos numeros appoſuimus more communi notatos.

SEQUUNTUR *Euclidis* Δεδομένα, Data, *libro unico comprehenſa, cui præfigitur, ob affinitatem, Marini Philoſophi* εἰς τὰ δεδομένα εἰσαγωγή, In Data Præfatio; *tametſi ſtylo ſatis obſcuro conſcripta Euclidis Data parum illuſtret. Cum autem Data hæc ſint ad Analyſin geometricam comparata, & ejus quaſi Elementa veteribus Geometris familiaria, at à recentioribus fere neglecta; libet huc tranſcribere Pappi Alexandrini præfationis ad lib. 7. collect. mathemat. partem, quæ de veterum Analyſi geometrica tractat, & Euclidis Data accurate deſcribit, eorumque uſum indicat. Hanc vero (quia Græce nondum extat) Græce tradimus, una cum verſione Commandini.*

Pappi Alexandrini Mathematicarum Collectionum Liber Septimus.

Continet autem lemmata loci reſoluti.

Locus qui vocatur reſolutus, ô Hermodore fili, ut ſummatim dicam, propria quædam eſt materia, poſt communium elementorum conſtitutionem, iis parata, qui in geometricis ſibi comparare volunt vim, ac facultatem inveniendi problemata, quæ ipſis proponuntur: atque hujus tantummodo utilitatis gratia inventa eſt. Scripſerunt autem hac de re tres viri, nempe Euclides στοιχειωτής, Apollonius Pergæus, & Ariſtæus ſenior, quæ quidem per reſolutionem & compoſitionem procedit. Reſolutio igitur eſt via à quæſito tanquam conceſſo, per ea quæ deinceps conſequuntur, ad aliquod conceſſum in compoſitione: in reſolutione enim id quod quæritur tanquam factum ponentes, quid ex hoc contingat conſideramus, & rurſum illius antecedens; quouſque progredientes incidamus in aliquod jam cognitum, vel quod ſit è numero principiorum. Et hujuſmodi proceſſum *Reſolutionem* appellamus, veluti ex contrario factam ſolutionem. In compoſitione autem, per converſionem, ponentes tanquam jam factum id quod poſtremum in reſolutione ſumpſimus, atque hic ordinantes ſecundum naturam ea antecedentia, quæ illic conſequentia erant, & mutua illorum facta compoſitione, ad quæſiti finem pervenimus; & hic modus vocatur *Compoſitio.* Duplex autem eſt reſolutionis genus: alterum quidem quod veritatem perquirit, & *Contemplativum* appellatur: alterum vero, quo inveſtigatur id quod dicere propoſuimus, vocaturque *Problematicum.* In contemplativo igitur genere, quod quæritur ut jam exiſtens & ut verum ponen-

Πάππου τοῦ Ἀλεξανδρέως Συναγωγῆς ἕβδομον.

Περιέχει δὲ λήμματα τόπου ἀναλυομένου.

Ὁ καλούμενος ἀναλυόμενος, Ἑρμόδωρε τέκνον, κατὰ σύλληψιν ἴδια τίς ἐστιν ὕλη παρεσκευασμένη, μὴ τῷ τὰ κοινὰ στοιχεῖα ποιῆσιν, τοῖς βουλομένοις ἀναλαμβάνειν ἐν γραμμαῖς δύναμιν εὑρετικὴν τῶν προτεινομένων αὐτοῖς προβλημάτων· καὶ εἰς τοῦτο μόνον χρησίμη καθεστῶσα. γέγραπται δὲ ὑπὸ τριῶν ἀνδρῶν, Εὐκλείδου τε τὰ στοιχειωτοῦ, καὶ Ἀπολλωνίου τοῦ Περγαίου, καὶ Ἀρισταίου τὰ πρεσβυτέρου, κατὰ ἀνάλυσιν καὶ σύνθεσιν ἐχόμενα τῆς ἐφόδου. ἀνάλυσις τοίνυν ἐστὶν ὁδὸς ἀπὸ τοῦ ζητουμένου, ὡς ὁμολογουμένου, διὰ τῶν ἑξῆς ἀκολούθων, ἐπί τι ὁμολογούμενον ἐν συνθέσει· ἐν μὲν τῇ ἀναλύσει τὸ ζητούμενον ὡς γεγονὸς ὑποτιθέμενοι, τὸ ἐξ οὗ τοῦτο συμβαίνει σκοπούμεθα· καὶ πάλιν ἐκεῖνο τὸ προηγούμενον, ἕως ἂν ἅπαξ ἀναπεδίζοντες, καταντήσωμεν εἴς τι τῶν ἤδη γνωριζομένων, ἢ τάξιν ἀρχῆς ἐχόντων. καὶ τὴν τοιαύτην ἔφοδον ἀνάλυσιν καλοῦμεν, οἷον ἀνάπαλιν λύσιν. ἐν δὲ τῇ συνθέσει, ἐξ ὑποστροφῆς, τὸ ἐν τῇ ἀναλύσει καταληφθὲν ὕστατον ὑποτιθέμενοι γεγονὸς ἤδη, καὶ τὰ ἑπόμενα ἐκεῖ, ἐνταῦθα προηγούμενα κατὰ φύσιν τάξαντες, καὶ ἀλλήλοις ἑπομένως θέντες, εἰς τέλος ἀφικνούμεθα τῆς τοῦ ζητουμένου κατασκευῆς· καὶ τοῦτο καλοῦμεν σύνθεσιν. διττὸν δέ ἐστιν ἀναλύσεως γένος. τὸ μὲν γὰρ ζητητικὸν ἀληθοῦς, ὃ καλεῖται θεωρητικόν· τὸ δὲ πορισικὸν τοῦ προτεθέντος λέγειν, ὃ καλεῖται προβληματικόν. ἐπὶ μὲν οὖν τοῦ θεωρητικοῦ γένους, τὸ ζητούμενον ὡς ὂν ὑποτιθέμενοι, καὶ

ὡς

ὡς ἀληθὲς, εἶτα ἀφ' ὧν ἔξης ἀκολούθων ὡς ἀληθῶς, ἢ ὡς ἔστι καθ' ὑπόθεσιν, προελθόντες ἥξει τι ὁμολογούμενον· ἐὰν μὲν ἀληθὲς ᾖ ἐκεῖνο τὸ ὁμολογούμενον, ἀληθὲς ἔσται καὶ τὸ ζητούμενον, καὶ ἡ δοτὴ δεῖξις ἀντίστροφος τῇ ἀναλύσει· ἐὰν δὲ ψεύδει ὁμολογουμένῳ ἐντύχωμεν, ψεῦδος ἔσται καὶ τὸ ζητούμενον. ἔστι δὲ τὸ προβληματικὸν γένος, τὸ προκείμενον ὡς γνωσθὲν ὑποτιθέμενοι, εἶτα ἀφ' ὧν ἔξης ἀκολούθων ὡς ἀληθῶς προελθόντες ἥξει τι ὁμολογούμενον· ἐὰν μὲν τὸ ὁμολογούμενον δυνατὸν ᾖ ἢ γενέσθαι, ὃ καλοῦσιν οἱ ἀπὸ τῶν μαθημάτων δοθὲν, δυνατὸν ἔσται καὶ τὸ προκείμενον, καὶ πάλιν ἡ δοτὴ δεῖξις ἀντίστροφος τῇ ἀναλύσει· ἐὰν δὲ ἀδυνάτῳ ὁμολογουμένῳ ἐντύχωμεν, ἀδύνατον ἔσται καὶ τὸ πρόβλημα. διορισμὸς δέ ἐστι πραγματεία τοῦ πότε, καὶ πῶς, καὶ ποσαχῶς δυνατὸν ἔσται τὸ πρόβλημα. πᾶσα μὲν οὖν αὕτη ἀναλύσεως καὶ συνθέσεως.

Τῶν δὲ προειρημένων τῆς ἀναλυομένης βιβλίων ἡ τάξις ἐστὶ τοιαύτη. Εὐκλείδου δεδομένων βιβλίον ἕν· Ἀπολλωνίου λόγου ἀποτομῆς δύο, χωρίου ἀποτομῆς δύο, ἐπαφῶν δύο· Εὐκλείδου πορισμάτων τρία· Ἀπολλωνίου νεύσεων δύο, τοῦ αὐτοῦ τόπων ἐπιπέδων δύο, κωνικῶν ὀκτώ· Ἀριστάίου τόπων στερεῶν πέντε· Εὐκλείδου τόπων πρὸς ἐπιφάνειαν δύο· Ἐρατοσθένους περὶ μεσοτήτων δύο. γίνεται βιβλία λά, ὧν τὰς ὑποθέσεις, μέχρι τῶν Ἀπολλωνίου κωνικῶν, ἐξεθέμεθα σοὶ πρὸς ἐπίσκεψιν, καὶ τὸ πλῆθος τῶν τόπων, καὶ τῶν διορισμῶν, καὶ τῶν πτώσεων, καθ' ἕκαστον βιβλίον· ἀλλὰ καὶ τὰ λήμματα τὰ ζητούμενα· καὶ ἐπεμείαν ἐν τῇ πραγματείᾳ τῶν βιβλίων καταλέλοιπα ζήτησιν, ὡς ἐνόμιζον.

Περὶ τῶν Δεδομένων Εὐκλείδου.

Περιέχει δὲ τὸ πρῶτον βιβλίον, ὅπερ ἐστὶ τῶν δεδομένων, ἅπαντα θεωρήματα ἐννενήκοντα· ὧν πρῶτον μὲν καθόλου ἐπὶ μεγεθῶν διαγράμματα κγ· τὸ δὲ δ' καὶ τὸ κ' ἐν εὐθείαις ἐστὶν ἀναλογίαν ἄνευ θέσεως· τὰ δὲ ἑξῆς τέσσαρα ἐν εὐθείαις ἐστὶ θέσει δεδομένοις. τὰ δὲ τέσσαρα ἑξῆς ι', ἐπὶ τριγώνων ἐστὶ τῷ εἴδει δεδομένων, ἄνευ θέσεως. τὰ δὲ ἑξῆς τέσσαρα ἑπτὰ, ἐπὶ τυχόντων ἐστὶν εὐθυγράμμων χωρίων εἴδει δεδομένων, ἄνευ θέσεως. τὰ δὲ ἑξῆς τέσσαρα ἑξ, ἐν παραλληλογράμμοις ἐστὶ καὶ παραβολαῖς εἴδει δεδομένων χωρίων. τῶν δὲ ἐχομένων ε', τὸ μὲν πρῶτον γραφόμενόν ἐστι, τὰ δὲ δ' ἐπὶ τριγώνων χωρίων, ὅτι αἱ διαφοραὶ τῶν δυνάμεων τῶν πλευρῶν πρὸς ταύτας τὰ τρίγωνα χωρία λόγον ἔχουσι δεδομένον. τὰ δὲ ἑξῆς ἑπτὰ, ἕως τοῦ ο' καὶ γ', ἐν δυσὶ παραλληλογράμμοις, ὅτι διὰ τὰς ἐν ταῖς γωνίαις ὑποθέσεις ἐν δεδομένοις ἐστὶ λόγοις πρὸς ἀλλήλας· ἴσια δὲ τούτων ἐπίλογος ἔχει ὁμοίως ἐν δυσὶ τριγώνοις. ἐν ᾗ τῆς ἀφέξης ἐν διαγράμμασιν, ἕως τοῦ ο' ξ', δύο μὲν ἐστιν ἐπὶ τριγώνων, δ' δὲ ἐπὶ πλειόνων εὐθειῶν ἀνάλογον ὄντων. τὰ δὲ ἑξῆς τέσσαρα, ἐπὶ δύο

tes, per ea quæ deinceps conſequuntur tanquam vera, & quæ ex poſitione ſunt, procedimus ad aliquod conceſſum; quod quidem ſi verum ſit, verum erit & quæſitum; & demonſtratio reſolutioni ex contraria parte reſpondebit: ſi vero falſo evidenti occurramus, falſum erit & quæſitum. In problematico autem genere, quod propoſitum eſt ut cognitum ponentes, per ea quæ deinceps conſequuntur tanquam vera, proceedimus ad aliquod conceſſum; quod quidem ſi fieri, compararique poſſit, (quod Datum vocant mathematici,) etiam illud quod propoſitum eſt fieri poterit; & rurſus demonſtratio reſolutioni ex contraria parte reſpondens: at ſi quod fieri evidenter non poſſit occurramus, & problema itidem fieri non poterit. Determinatio autem eſt, quæ declarat quando, & qua ratione, & quot modis problema fieri poſſit. Hæc igitur de Reſolutione & Compoſitione dicta ſunt.

Dictorum autem librorum, qui ad reſolutum locum pertinent, ordo talis eſt. Euclidis Datorum liber unus; Apollonii de Proportionis Sectione libri duo, de Spatii Sectione duo, Tactionum duo; Euclidis Poriſmatum tres; Apollonii Inclinationum duo, ejuſdem Planorum Locorum duo, Conicorum octo; Ariſtæi Locorum Solidorum quinque; Euclidis Locorum ad Superficiem duo; Eratoſthenis de Medietatibus duo. Atque ita omnes libri ſunt numero triginta & unus; quorum periochas, uſque ad Apollonii Conica, tibi expoſuimus ad contemplationem, & multitudinem locorum & determinationum & caſuum in unoquoque libro; ſed & etiam lemmata quæ requiruntur: & in librorum tractatione nullam, ut arbitramur, quæſtionem omiſimus.

De Datis Euclidis.

Primus autem liber, qui eſt Datorum, theoremata nonaginta continet; quorum primum quidem univerſe in magnitudinibus diagrammata habet 23; vigeſimum-quartum vero eſt in rectilineis proportionalibus ſine poſitione: at quæ deinceps ſequuntur quatuordecim ſunt in rectis lineis poſitione datis. Quæ vero ſequuntur decem in triangulis ſpecie datis, ſine poſitione. Quæ ſequuntur ſeptem ſunt de quibuſvis ſpatiis rectilineis ſpecie datis, ſine poſitione. Quæ ſequuntur ſex in parallelogrammis, & applicationibus ſpatiorum ſpecie datorum. Eorum quæ deinceps ſunt quinque, primum quidem eſt in lineis; quatuor vero in ſpatiis triangulis, quod differentiæ quadratorum laterum ad ipſa triangula ſpatia rationem habeant datam. Quæ ſequuntur ſeptem, uſque ad ſeptuageſimum-tertium, in duobus parallelogrammis, quod ob poſitiones in angulis rationem inter ſe datam habeant: aliqua autem horum epilogos ſimiles habent in duobus triangulis. In ſequentibus vero ſex diagrammatibus, uſque ad ſeptuageſimum-nonum, duo quidem ſunt in triangulis, quatuor in pluribus rectis lineis proportionalibus. Quæ deinceps ſunt tria, in

duabus rectis lineis proportionalibus, quæ datum ſpatium continent. At quæ in omnibus octo, uſque ad nonaginta, in circulis oſtenduntur, vel magnitudine tantum datis, vel etiam poſitione; nimirum rectis lineis per datum punctum ductis.

εὐθειῶν ἀνάλογον ἴσαι, τὰ δ' ἐστὶ, δοθὲν τὸ περιεχόμενον χωρίον. τὰ δ' ἐπὶ πλείονι ἑκτὸς, ἕως ϟ, ἐν κύκλοις δείκνυται, τοῖς μὲν μεγέθει μόνον δεδομένοις, τοῖς δὲ καὶ θέσει, εὐθειῶν ἀγομένων διὰ δεδομένου σημείου.

Exhinc perſpicere licet quomodo veteres Geometræ theorema demonſtrarent, vel problema conſtruerent. Non enim, ut moderici plerique, ſymbolis ſuppoſitis, in calculum arithmeticum ſeſe ſtatim immergebant; ſed ex datis gradum faciebant ad alia, ope penus analytici; nempe Datorum *horum, aliorumque Euclidis, Apollonii, Ariſtæi & Eratoſthenis Librorum* 30. *ſupra enumeratorum. Hujuſmodi Analyſeos apud veteres paſſim extant exempla, nominatim in propoſitionibus* 107, 117, 155, 204, 205, &c. *ſeptimi libri math. collect. Pappi. Inter recentiores Clariſſ. D.* Antonius Hugo de Omerique, *in Analyſi Geometrica* Gadibus *An.* 1698. *edita, hanc fere veterum Analyſin poſtliminio reducere feliciter eſt aggreſſus.*

Poſtquam Pappus enumeravit Libros, qui ad reſolutum locum pertinent, eorum deſcriptionem particularem aggreditur. Ac primo de Datis Euclidis agit. Ex hujus libri deſcriptione liquet illum temporis injurias eſſe paſſum: ait enim illum theoremata nonaginta continere, cum nunc nonaginta quinque in eo numerentur. Sed libet ſingulas diviſiones diſpicere. Theoremata prima 48 *eadem ſunt ordine, numero, & de iiſdem rebus, quibus à Pappo deſcribuntur. Quæ ſequuntur* 7, *nempe à* 49^no^ *ad* 55^tum^ *incluſive, ſunt (ut à Pappo deſcribuntur) de quibuſvis ſpatiis rectilineis ſpecie datis, ſine poſitione: hæc* 7 *omiſit Commandinus in verſione latina. Sex deinde ſequentia, nempe à* 56^to^ *ad* 61^mum^ *incluſive, reſpondent deſcriptioni Pappi. Sic etiam* 5 *proxima; illorum enim primum eſt de figuris deſcriptis à duabus rectis datam rationem habentibus: loco vero quatuor ſequentium ſunt quinque; exinde proculdubio, quod quæ vulgo numerantur* 64^tum^ *&* 65^rum^ *ſint tantum bini caſus ejuſdem theorematis; eſt enim alterum in oxygoniis triangulis, quod alterum eſt in amblygoniis; adeo ut numerus propoſitionum ſit hic auctus unitate. Sequentia* 7 *à deſcriptione Pappi non diſcrepant, niſi quod horum penultimum ſit de quibuſvis figuris, & ultimum ſit de rectangulo parallelogrammo comparato cum alio rectilineo: patet vero ex Pappi verbis theoremata* 71^mum^ *&* 72^dum^ *(ut vulgo numerantur) debere eſſe tantum epilogos, ut &* 75^tum^ *&* 76^tum^; *nam in illis eadem enunciantur de triangulis, quæ prius de parallelogrammis. Adeo ut hic reperiantur quatuor theoremata ſupra numerum, quæ una cum uno, (de quo prius) faciunt quinque ſupra numerum; unde fit ut horum ultimum, quod Pappo eſt* 73^tium^, *ſit* 78^vum^. *Sequentium theorematum duo ſunt in triangulis, ut ait Pappus; at tantum tria in pluribus rectis proportionalibus, licet Pappus numeret quatuor. Pappus proxime deſcribit tria theoremata in duabus rectis proportionalibus, quæ datum continent ſpatium; ſunt tamen quatuor: verum hic aliquis irrepſit error; nequeunt enim duæ rectæ dici proportionales; & præterea vel rectarum harum, vel quadratorum ab illis, ſumma vel differentia data eſt. Octo ſequentia theoremata exacte reſpondent deſcriptioni Pappi. Atque ſic ſunt* 90 *theoremata; nempe ſi vulgo numerata* 64^tum^ *&* 65^tum^ *in unum coaleſcant; &* 71^mum^ *&* 72^dum^, *item* 75^tum^ *&* 76^tum^ *pro epilogis habeantur, qualia ea habet Pappus, & detrahatur unum ex antepenultimis quatuor à Pappo deſcriptis, & ſupplcatur unum in penultimis tribus. Nos eundem, quem à prædeceſſoribus habuimus, numerum, quique in MSS. noſtris obtinet, retinuimus, ne citationes ab auctoribus factæ turbarentur.*

Græcum textum infinitis in locis, ex diverſis quos habuimus codicibus MSS. ſupplevimus; verſionem Latinam Claudii Hardy *ex* Bernardo *emendavimus, & diagrammatibus ſuas literas ex MSS. reſtituimus, quas* Cl. Hardy *immutaverat, ut paucioribus inciſis ſchematibus opus haberet. Euclides enim in Operibus ſuis indubitatis, etiam in hac re adiaphora, methodum elegantem ubique obſervavit; nempe ut prima puncta, primaſque lineas vel figuras prioribus alphabeti literis deſignaret, ſequentia ſequentibus, atque ita porro.*

Unicum theorema 86^cum^ *infeliciter vitiatum videtur; quod tamen ex MSS. reſtitui nequit. Illud ſic legendum crediderim:* Si duæ rectæ datum ſpatium comprehendant in angulo dato; poſſit autem recta data altera majus, alterius quadrato, quam in ratione: & utraque ipſarum data erit. *Vel ſic aliter:* Si duæ rectæ datum ſpatium comprehendant in angulo dato; quadratum autem rectæ quadrato alterius majus ſit, alterius quadrato, quam in ratione: & utraque ipſarum data erit. *Vel ita optime:*

optime: Si duæ rectæ datum ſpatium comprehendant in angulo dato; earum autem quadrata ſimul ſumpta æqualia ſint ſpatio dato: & utraque ipſarum data erit. *Etenim ſi ſic fuiſſet enunciatum hoc theorema, tum poſitis (methodo, ſive potius ſtylo recentiorum) x & y duabus rectis, & angulo dato recto, (nam alter quivis datus angulus differt à recto ſicut* $\frac{m}{n}$ *ab* $\frac{m}{m}$ *ſive* 1, *quæ differentia gradum æquationis nihil mutat,) fiet* $xy = a^2$, *&* $b^2 - x^2 = y^2$ *ſive* $b^2 = x^2 + y^2$; *& reductione facta ad unicam æquationem,* $x^4 - b^2 x^2 + a^4 = 0$, *vel* $y^4 - b^2 y^2 + a^4 = 0$. *Ideoque cum Euclides oſtendat in hoc caſu dari x & y, ſimul oſtendit reſolutionem æquationis hujuſmodi quatuor dimenſionum, nempe* $z^4 * - d z^2 * + c = 0$, *ſicut in ſequente unico theor.* 87, *oſtendit reſolutionem hujuſmodi æquationis* $z^4 * + d z^2 * - c = 0$, *vel hujuſmodi* $z^4 * - d z^2 * - c = 0$. *Unde factum, ut duobus his theorematibus contineretur reſolutio omnium æquationum (quas vocant) biquadraticarum ſecundo & quarto terminis carentium. At ſi theorema hoc* 86$^{\text{tum}}$ *accipiatur modo quo vulgo legitur, tum erit* $x y = a^2$ *&* $x^2 - b^2 . y^2 :: e . f$, *ſive* $f x^2 - f b^2 = e y^2$; *& rejecta x, fiet* $e y^4 + f b^2 y^2 - f a^4 = 0$; *vel rejecta y, fiet* $f x^4 - f b^2 x^2 - e a^4 = 0$. *Atque ſic reſoluta haberetur æquatio hujus formulæ* $z^4 * + d z^2 * - c = 0$, *vel hujus* $z^4 * - d z^2 * - c = 0$; *nempe ejuſdem cum illis quæ in ſequente* 87$^{\text{mo}}$ *reſolutæ ſunt; & formula hæc* $z^4 * - d z^2 * + c = 0$ *omnino omiſſa eſſet ab Euclide: quod minime eſt veriſimile, præſertim ſi conſideretur theor.* 84$^{\text{to}}$ *Datorum reſolutas eſſe æquationes pure quadraticas harum formularum* $z^2 + d c - c = 0$, *&* $z^2 - d z - c = 0$; *&* 85$^{\text{to}}$ *hanc* $z^2 d z + c = 0$; *cujuſmodi æquatio in biquadraticis eſt omiſſa, niſi lectio ſuprapoſita (vel æquipollens alia) admittatur. Immo conſtructionis harum æquationum (ſimpliciter ſive una æquatione, non autem duabus, ut in* 84$^{\text{to}}$ *&* 85$^{\text{to}}$, *enunciatarum) habita eſt ratio in theorematibus* 58$^{\text{vo}}$ *&* 59$^{\text{no}}$ *Datorum; immo & in ipſis Elementis, prop.* 28$^{\text{va}}$ *&* 29$^{\text{na}}$ *libri* 6; *& prop.* 30$^{\text{ma}}$ *ejuſdem eſt problema quadraticum ex prius oſtenſa methodo conſtructum, ſicut theoremata aliquot verſus finem Datorum ſunt alia hujus methodi exempla.*

SEQUUNTUR *Euclidis duo Tractatus Muſici*; Introductio Harmonica & Sectio Canonis. *In quibus edendis Celeberrimi D.*Walliſii *conſiliis uſi fuimus, qui in Notis ſuis ad Ptolemæi Harmonica (ab ipſo edita) ejuſque Appendice Græcorum Harmonicam feliciter reſtituit & illuſtravit: quo itaque lectorem ablegamus, qui de hac re plura deſiderat. Euclidis, dixi, Tractatus duo; non quod utrumque putemus ab Euclide ſcriptum, (forte neutrum;) ſed quod è nuperis ſcriptoribus quidam hos Euclidi tribuerint. E nuperis, inquam, ſcriptoribus quidam; nam nemo (quod ſcimus) veterum, Ptolemæo antiquiorum, eorum vel utrumque vel alterum memoravit uſpiam; nec in ullo antiquo codice MS. adſcriptum extat Euclidis nomen. (Quæ agnoſcit Meibomius in Præfatione ſua; qui tamen eos Euclidi tribuit, ſed ut ab aliis forſan interpolatos.) Mirum autem eſt, ſi Euclidis fuerint, quod nemo veterum Ptolemæo antiquiorum, nec ipſe Ptolemæus, eorum uſpiam meminerit. Fieri quidem poteſt, quod eorum prior fuerit ab Euclide ſcriptus, qui totus eſt Ariſtoxeneus, Ariſtoxeni hypotheſin per omnia ſecutus; quæ quidem hypotheſis Euclidis tempore recepta fuerat, eaque ſola; atque deinceps ad Ptolemæum uſque, qui primus omnium hanc Canonis Sectionem introduxit, ante quem nemo (quod ſcimus) aut hujus Sectionis, aut etiam hujuſce Canonis mentionem fecit, aut de eo quicquam cogitavit.*

Ariſtoxenus enim ejuſque ſectatores (Ariſtoxenei dicti) pro poſtulato habuerunt, Magnitudinem, qua differunt Dia-pente & Dia-teſſaron, (pro arbitrio ſuo) dicendam Tonum; *atque ad hanc menſuram intervalla reliqua exigebant omnia. Et ſpeciatim Dia-teſſaron cenſebant hujuſmodi Tonos continere duos cum ſemiſſe; Dia-pente, tres cum ſemiſſe; & Dia-paſon, ſex tonos, ſeu quinque Tonos & duo Hemitonia, (Tonos omnes reputantes tum inter ſe, tum huic æquales;) & Hemitonium, hujuſce Toni præciſe ſemiſſem, de Sonorum inter ſe proportione minime ſolliciti. Ptolemæus autem (omnium primus) hanc Diaſtematum ſeu Intervallorum menſuram per hanc Toni magnitudinem improbans, diſtinguenda cenſuit intervalla Muſica pro Ratione ſeu Proportione, quam inter ſe habent Soni terminantes hæc intervalla, ſecundum Acuminis & Gravitatis gradum conſiderati; quod & Pythagorici ante fecerant, ſed rejecit Ariſtoxenus. Adeoque Dia-paſon cenſuit in Ratione dupla; Dia-pente in ſeſquialtera; Dia-teſſaron in ſeſquitertia; Tonumque ipſum (quo differunt Dia-pente & Dia-teſſaron) in ſeſquioctava; reliquaque intervalla, pro ſua cujuſque Sonorum terminantium proportione. Et quidem, ſumpta pro Canone linea cujuſcunque longitudinis determinatæ, docet, quomodo ſecandus ſit hic Canon, ut hæc ſingula intervalla repræſentet.*

Cui quidem hypotheſi apte reſpondet Experimentum phyſicum: quippe ſi chorda Muſica, æquabiliter tenſa, intelligatur (cæteris paribus) ſecundum has longitudines diviſa; ejuſdem partes (plectro percuſſæ) ſonos exhibebunt gravitate proportionales ſuis reſpective longitudinibus. Atque hinc eſt, quod Ptolemæus, quique illum ſequuntur, (propter hanc Canonis Sectionem,) dici ſolent Canonici; ut reliquis Muſicis (Ariſtoxeneis) contra diſtincti, quos Muſicos *vocant, non* Canonicos.

Atque hanc Ptolemaicam Hypotheſin, Ariſtoxeneæ contrariam, exponit Tractatuum horum poſterior, qui Sectio Canonis dicitur. Adeoque (quicquid ſit de priori) poſterior hic tractatus nullo modo cenſeri poteſt ab Euclide ſcriptus, cum hæc Sectio Canonis non niſi longo poſt Euclidem tempore primum innotuerit, nullaque hujus extent veſtigia in quopiam ſcriptore Muſico (quod ſcimus) qui ſit antiquior Ptolemæo. Fieri quidem poteſt (idque probabiliter) ut, ſi ejuſdem Authoris cenſendus ſit uterque, uterque ſit Ptolemæi, qui forte Hypotheſin Ariſtoxeneam, quæ hucuſque obtinuit, fideliter primum expoſuit; dein expoſitam refutavit, ſeu (ut mollius loquamur) correxit & emendavit. Hæc enim poſteriori Tractatu factum eſt, qui eſt prioris ſolida refutatio. Demonſtrat utique (contra quam ſupponit prior Hypotheſis) Dia-paſon minus eſſe quam ejuſmodi ſex Tonos; & Dia-teſſaron minus quam duos cum ſemiſſe; & Dia-pente minus quam tres cum ſemiſſe: item illos, qui pro Tonis antea cenſebantur, non inter ſe æquales omnes, nec expoſito Tono Diazeuctico, quem ut communem menſuram poſuerint: item, quod dici ſolet Hemitonium, non eſſe expoſiti ſemiſſem, nec poſſe Tonum illum in duas partes æquales (concinnas) dividi. Quæ omnia ἀναντιῤῥήτως demonſtrantur, ſuntque priori hypotheſi plane contraria. Cumque hodierni Muſici practici etiamnum loqui ſoleant non raro ſecundum phraſeologiam Ariſtoxeneorum, (de Tonis & Hemitoniis,) intelligendi ſunt non ſecundum Mathematicam ἀκρίβειαν, ſed (latius) vero proximum pro vero ſumentes. Sed, ubi accuratius loqui libet, Tono Diazeuctico (à Meſe ad Parameſen) rationem aſſignant ſeſquioctavam; Tonis quibuſdam minoribus, ſeſquinonam; Hemitonio, ſeſquidecimamquintam; Limmati, ſeſquioctogeſimam; τῷ Dia-teſſaron, ſeſquitertiam; Dia-pente, ſeſquialteram; Ditono, ſeſquiquartam; Dia-paſon, duplam; Dia-paſon cum Dia-pente, triplam; Diſ-dia-paſon, quadruplam; & reliquis ſimiliter. Cumque hæc ſibi ſumpſerit demonſtranda Ptolemæus, omnino candide factum eſt, quod hypotheſin, quam ſubverſum ibat, fideliter primum expoſuerit, (ne cenſeretur vel cum umbris dimicare, vel adverſariis eſſe injurius,) deinde falſitatis arguerit. Hinc eſſe ſuſpicamur, quod ſoleant hi Tractatus junctim incedere; quaſi fuerint ejuſdem Auctoris Tractatus duo, aut ejuſdem (ſi libet) Tractatus duæ partes. Atque hæc ſunt quæ de Authore dicenda putavimus, quem Ptolemæum fuiſſe potius cenſeamus. Euclidis interim nomen ideo retinemus, eo quod huic ab aliis ſint adſcripti; reliquiſque ſcriptis Euclideis hic ſubjungimus, ne cenſeamur Euclidis quicquam omiſiſſe: ſuntque Tractatus ipſi (cujuſcunque fuerint Authoris) merito æſtimandi.

In his edendis Meibomii editionem (Amſtelodami habitam, Anno 1652) in Textu Græco fere per omnia ſequimur; præterquam ubi (in Notis ſuis) aliquid immutandum ſubinnuit ipſe, ut qui in his aliiſque veteribus Muſicis edendis & reſtituendis utilem impendit operam. Apud ipſum videat (cui libet) variantes variorum codicum lectiones, & cur hos aliis prætulerit; quibus codicibus uſus fuerit; quid alii de Authore ſenſerint; aliaque rem ipſam ſpectantia, ſcitu digna. Ejuſdem verſionem Latinam ut plurimum retinemus, paucis tamen in locis ſubinde mutatam; præſertim quod pro Latinis literis ſchemata reſpicientibus ſubſtituimus ubique Græcas, ut quæ ſchematiſmis aptius inſerviant. Sed & voces aliquot parce immutavimus. Sic, verbi gratia, pag. 1. lin. 13. πάσαν τάξιν ἐχόντων, quod ille reddit certum quendam ordinem ſervantibus, *aptius reddendum putamus* ſecundum qualitatem ordinatis, *pag. 533. lin. 10. Non enim τινὰ dicitur, (ut indeterminatum, ſeu indefinitum, innuat;) ſed ποίαν, quod Prædicamentum Qualitatis reſpiciat: quippe ejuſdem ſoni Productio & Contractio (ſeu Longitudo & Brevitas) ſoni Quantitatem reſpiciunt; ſed (quæ hic conſiderantur) Intenſio & Remiſſio (ſeu Acumen & Gravitas) ejuſdem Qualitatem: quod innuit vox ποιά. Et ſimiliter ubi vox ποιὰ vel ποιότης occurrit. Et mirum eſt, quod Interpretes (tum hic tum alibi) id non obſervaverint. Sic vocem τάσιν, quam ille variis in locis (varietatem affectans) aliter atque aliter reddit,* intenſionem, finitionem, determinationem, *&c. nos* tenſionem *ubique reddimus; vocabulis artis præſſius inſiſtendum putantes, quo ambiguitatem vitemus. Item Rationes, quæ ipſi (novis vocibus) paſſim vocantur* ſeſcupla, ſupertertia,

tertia, ſuperoctava, &c. (*quo linguam Latinam, ut ille loquitur, novis vocabulis ditare poſſit,*) *nos receptioribus vocabulis dicimus* ſeſquialteram, ſeſquitertiam, ſeſquioctavam, &c. *quæ voces ſunt nec minus latinæ, & melius natæ, & ab ipſo aliquando admiſſæ. Idque potiſſimum facimus, quia liquet Mathematicos ſcriptores, & Euclidem maxime, non varietati phraſium indulgere, ſed ad ſtatas loquendi formulas ſtylum ſuum accommodare.*

Sic vocem ἄγειν, *quam Meibomius* (*p.* 2. *l.* 31.) *reddit* aſcendit, *nos* tendit *reddimus,* (*p.* 533. *l. ult.*) *nam vox* ἄγειν *non magis Aſcenſum innuit quam Deſcenſum. Et apud Meibomium* (*p.* 3. *lin.* 12, 14, 17, 19.) *ſimili ſenſu occurrunt voces* deferetur, erigetur, deſcendet, aſcendet, (*innuentes Acutum in Alto, & Grave in Imo,*) *quas nos* (*pag.* 534. *l.* 15, 16, 18. 19.) *expungendas cenſuimus; tum, quia nihil eſt in Græco textu quod his vocibus Latinis reſpondeat; tum maxime, quia Euclides* (*aut quiſquis fuerit horum Tractatuum Author*) *nuſquam docet Intenſionem Aſcendendo fieri, nec Remiſſionem Deſcendendo.*

Verum quidem eſt, quod hodierni Muſici ſic loqui ſoleant, (*Acutum in Alto reputantes, & Grave in Imo,*) *quodque ex Græcis recentioribus nonnulli ſic aliquando* (*ſed raro*) *loquuti videantur; apud quos ſenſim inolevit mos ſic loquendi. Hinc eſt quod apud recentiores Græcos Modus Hypodorius dicitur, qui quam Dorius Gravior; & Hypophrygius quam Phrygius* (*toto Dia-teſſaron,*) *& in reliquis ſimiliter; & Hypermixolydius acutior quam Mixolydius. Nec tamen omnes eodem ſenſu loquuntur: nam Nicomacho* (*pag.* 7. *lin.* 12.) *Hypermeſe eſt quam Meſe gravior; totoque decurſu ſuo Grave reputat Infimum & Acutum Altiſſimum. Atque Ariſtides Quintilianus* (*pag.* 18. *editionis Meibomianæ*) *Tonum Hypodorium acutiorem facit quam Dorium; & Hypophrygium quam Phrygium; & Hypolydium quam Lydium. Sed antiquiores Græci plane contrarium,* (*Grave reputantes in Alto, & Acutum in Imo.*) *Hinc eſt quod Tetrachordorum Graviſſimum dicitur Hypaton* (ὑπατῶν) *Chordarum* Supremarum; *deinde Meſon* (μέσων) Mediarum; *& tandem* (νητῶν *ſive* νεάτων) Ultimarum *ſive* Noviſſimarum. *Et, in eodem Tetrachordo, Chorda graviſſima Hypate* (ὑπάτη) *Chorda* Suprema *dicitur; Parypate* (παρυπάτη) Supremæ proxima; *& Nete* (νήτη *ſive* νεάτη) Ultima *ſive* Noviſſima. *Sic Hypate Hypaton, Parypate Hypaton, Hypate Meſon, Parypate Meſon &c, Grave pro Summo indicant olim habitum; eademque nomina etiamnum retinentur. Horumque Author Tractatuum à Proſlambanomeno* (*ſerius aſſumpto*) *procedit ad Hypaten Hypaton, Parypaten Hypaton, & ſic continue, ad Acutiores ſonos deſcendendo. Quod etiam ad Boëthii tempora continuatum eſt, qui, in ſchematiſmis ſuis, Grave ſemper in Summo ponit, & Acutum in Imo. Nolimque Euclidis authoritatem prætendi, quaſi ſua ætate ſic fuerint loquuti, ut nunc dierum. Non interim negemus, quin fieri poſſit ut Ariſtoxeni ætate admiſſum fuerit, ut omnium acutiſſimum, Tetrachordon* ὑπερβολαίων, (excellentium, ſupereminentium, extravagantium, inſuper adjectorum, *pluribus enim modis Latine redditur ea vox;*) *nam ſemel occurrit vox* ὑπερβολαίας *apud Ariſtoxenum,* (*p.* 40. *lin.* 7. *editionis Meibomianæ,*) *qui eſt omnium quos nunc habemus Muſicorum antiquiſſimus, ſed Platone & Ariſtotele junior, quos ambos ipſe citat ſub initium libri ſecundi; & quibus etiam non multo juniorem eſſe Euclidem noſtrum ſuperius oſtenſum eſt, ut non poſſibile ſit Tractatus hoſce duos ab ipſo fuiſſe ſcriptos. Sed ſciendum eſt, tum Proſlambanomenon, in Grave; tum totum Hyperbolæon Tetrachordum, in Acutum, multo ſerius admiſſa fuiſſe, quam indita fuerint priora nomina ab iis qui chordam Graviſſimam cenſuerint* (ὑπάτων) Supremam. *Et quidem Vocis* Motum in Acutum, & Motum in Grave, *item* Intenſionem & Remiſſionem, *paſſim habemus apud ſcriptores Muſicos; ſed* (*pro illis*) Aſcenſum & Deſcenſum *nemo* (*quod ſcimus*) *dixerit Græcorum veterum.*

TRACTATUS *Muſicos excipiunt* Phænomena; *Liber certe unicus, qui à Geometra ſcriptus cœleſtia ullo modo attingit. Hujus meminit Joannes Grammaticus Philoponus ad* 2. *Phyſ. Ariſtot.; meminit etiam Pappus in lib.* 6, *ubi queritur caſus eſſe omiſſos in ejus Theor.* 2^do 12^mo 13^tio &c, *quos ſupplet: unde patet Pappum librum hunc pro corrupto habuiſſe; neque enim de Euclide dixiſſet, quod propoſitiones* ἀμελέστερον, negligenter, *intelligeret. Hoc ulterius patet ex ſecundis demonſtrationibus paſſim interpolatis, & ex ſcholiis* ὀκ πϑανᾶ. *Liber hic Phænomenôn ſupponit Elementa ſphærica tunc extantia: cum vero nihil ſuperſit hac de re ſcriptum ante Euclidem, præter Autolyci Prytanei Librum de Sphæra quæ movetur, hunc unicum citandum cenſuimus. Neque enim concinnum judicavimus, ad aſtruenda quæ ab Euclide aſeruntur, Sphærica afferre Theodoſii, quæ multis poſt ſeculis ſcripta ſunt.*

PRÆFATIO.

In hoc edendo codices MSS. diligenter contulimus, ut textus Græcus, qui nunc primo lucem aſpicit, quam caſtigatiſſimus prodiret. Theor. 2. vox ἀρκτικοῦ, redditur Poli arctici, *non* Circuli. *Theor. 4. & alibi ſæpius, loco μεσημβρινὸς, legimus μέγιστος κύκλος, exigente ſenſu. Verſione uſi ſumus Joſephi Auriæ Anno 1591. Romæ edita, at plurimis in locis emendata. Schemata reſtituimus qualia in MSS. reperiuntur, quæ intellectu multo ſunt faciliora. Zamberti & Auriæ theoremata 14 & 15 in unum conjecimus, tam ex fide optimorum codicum, quam ex rei ipſius natura; ſunt enim ejuſdem theorematis tantum caſus diverſi.*

PROXIME *apparent* Optica & Catoptrica. *Horum meminit Proclus in lib. 2, & Marinus in Præf. in Data; at nullibi (quod ſciam) Pappus: tantum enim abeſt, ut, dum lib. 6. collect. math. Prop. 50, 51 idem demonſtrat quod Euclides Theor. 35, 36 & 37 Opticæ, nullam mentionem Euclidis injiciat: poſtquam vero hanc rem abſolviſſet, nempe Prop. 55. ejuſdem Libri, de Aſtronomicis verba faciens, Euclidis Phænomenôn meminit, eaque ſupplevit. Multa nos movent ut ſuſpicemur Opus hoc eſſe ſpurium; vel, ſi hujuſmodi Opus ab Euclide fuerat conſcriptum, illud temporis lapſu prorſus fuiſſe corruptum. Multa, inquam, ſunt quæ hoc ſuadeant; quorum pauca, præter dicta de Pappi ſilentio, adnotare non pigebit. Ipſum Præfationis initium ſatis oſtendit hanc ſaltem ab Euclide non eſſe profectam: loquitur enim non in perſona ſua, ſed in alia ſive tertia; oſtenditque de peripheria circulari quod in Optica demum ſit ad Prop. 22. Ut taceam modum, hic & in Catoptrica, angulos deſignandi, quem Euclides nullibi adhibuit. Porro nemo concinnitati & elegantiæ Euclidis aſſuetus putabit Poſitiones 5, 6 & 7, item 8 & 9, rurſuſque 10 & 11 eſſe Euclidis. Rurſus Phænomena 1, 2 & 3 Catoptricæ ſunt prorſus falſa: occupato etenim eo ſpeculi (ſive plani, ſive convexi, ſive cavi) loco, in quem cadit perpendicularis ducta à re aſpectabili ad ſpeculum, res aſpectabilis etiamnum cernitur: mirorque hoc pro Phænomeno proponi à quopiam philoſopho, nedum ab Euclide, cum quotidiana experientia in ſpeculis planis contrarium doceat. Ultimum Phænomenon verum quidem eſt, at ad Catoptricam nihil attinens: Dioptricum enim eſt prorſus, nec quiſquam eſt ejus in hoc libro uſus. Pars theor. 5. contraria eſt theor. 6, eſtque utrumque ineptiſſime prolatum. Septimum theor. & quinque ſequentia pendent à 16, 17 & 18, quæ Euclidem minime ſapiunt; atque hæc rurſus à tribus Phænomenis ſupra dictis: ideoque licet 7 & 16 vera ſunt, tamen non ſunt demonſtrata: reliqua vero duo, 17 & 18, ne quidem ſunt vera; hoc eſt, viſibilis extremitatis imago non eſt in concurſu radii reflexi per oculum tranſeuntis cum perpendiculari ab eadem ad ſpeculum. Theorema 25 omnino falſum eſt, atque hic error ab Alhazeno & Vitellione continuatur. Theoremata 23, 28 & 29 veram ſapiunt Catoptricam: abeſt tamen ſuppoſitio, quod plures radii ab eodem viſibilis puncto manant; abſque qua difficile prorſus eſt ſolidi quidquam in Catoptricis invenire. Theorema ultimum nulli innititur demonſtrationi, ac experientiæ prorſus eſt contrarium: non enim circa centrum ſpeculi cavi Soli oppoſiti accenditur ignis, ſed in medio puncto centrum inter & ſpeculum. Quod theorema hoc ſit hic perperam demonſtratum, agnoſcit Vitellio prop. ult. lib. 8. ſuæ Opticæ, & pſeudographiam detegit; attamen, neque illic, neque ad prop. 37. lib. 9, ubi rem hanc rurſus tractat, verum locum definit. In hiſce Auctor aſſumit viſum fieri per emiſſionem radiorum ex Oculo in Objectum: & licet hoc maximis prematur difficultatibus ex Phyſica petitis, in re tamen Mathematica, ubi Oculus habetur tanquam punctum videns, eodem redit cum hypotheſi emiſſionis radiorum ex Viſibili, & intramiſſionis in Oculum; concinnius tamen putabant veteres radium ab animato Oculo verſus Objectum dirigi, quam ab Objecto inanimato verſus Oculum; nunquam enim (quod res eſt) de radiis ab unoquoque viſibilis puncto circumquaque perpetuo manantibus cogitarunt. Verſione latina Joannis Penæ ſumus uſi, Græcumque textum quam potuimus caſtigatum fecimus: adjecimus paſſim Notas doctiſſimas & reſtitutiones, quas Illuſtris* Savilius *ad oram marginis adſcripſerat, ex quibus liquet illum recte exiſtimaſſe* Euclidis Opticæ & Catoptricæ libros eſſe non magni momenti.

SCRIPSIT *etiam Euclides Librum περὶ διαιρέσεων*, de Diviſionibus, *teſte Proclo.* Joannes Dee *Londinenſis, cum Librum de Diviſionibus ſuperficierum,* Machometo Bagdedino (*qui floruiſſe creditur ſeculo Chriſti decimo*) *vulgo adſcriptum, ex Arabico* (*uti credo, licet hoc expreſſe non dicat*) *in Latinum verteret, & Commandino in lucem publicam edendum committeret, ſic ſcribit:* "*Cum ipſemet Euclides Librum de Diviſionibus ſcripſerit,* "*nullum, qui ſub hoc titulo extet, alium novimus, nec qui jure meliori propter tractandi* "*excellentiam Euclidi aſcribi queat, invenire poſſumus ullum: nullius enim Machometi*

"*tantum*

"tantum in Mathematicis acumen adhuc perſpicere ex eorum, quæ habemus, monimentis "potuimus, quantum in his ubique elucet problematibus. Denique in antiquiſſimo quodam "Geometrici negocii fragmento memini me expreſſis verbis ex hoc libello locum citatum le- "giſſe, veluti ex Euclidis certiſſimo opere. Porro invenimus ad hæc verba lib. 2. Procli, Circulus namque, & Rectilineorum quodlibet, in ratione diſſimiles dividi poteſt figuras; quod & ipſe Euclides in Diviſionibus pertractat, *ipſius* Jo. Dee *manu ſcriptum*: "Clarum hinc eſſe poteſt Librum illum, ſive Fragmentum, de Diviſionibus Super- "ficierum, quem nos cum Mathematico excellentiſſimo D. Federico Commandino Urbini "reliquimus, Anno 1563, ipſius Euclidis fuiſſe; quod tum conjiciebamus quidem, aliis ar- "gumentis adducti, hujus loci immemores. Ex hoc ipſo tamen Procli loco colligit Savilius *hunc librum non eſſe Euclidis*: "Atqui nulla eſt (inquit in Prælect. 1.) in illo Bagdedini "libello propoſitio, quæ figuras doceat in ſimiles vel diſſimiles figuras dividere, ſed in datam "proportionem dividere. Inter contrarias graviſſimorum Virorum opiniones de auctore hujus Libri, illum hoc in loco edendum judicavimus, quod & raro admodum reperiatur, & Euclidem auctorem magis ſapiat quam Optica & Catoptrica pro ejuſdem Libris habitæ. Illum Latine tantum exhibemus; Græce enim, quod ſciamus, nullibi reperitur; neſcimus an Arabice, in aliqua Italiæ bibliotheca. Euclidis propoſitiones ab illo citatas numeravimus, non ut ille Campanum ſecutus, ſed prout in hac editione numerantur. Notas pauculas Illuſtris Savilii adjecimus, quæ locis quibus adjectæ ſunt multum lucis afferunt.

TRES *item* Poriſmatum *Libros edidit Euclides, teſte Pappo & Proclo. Et Proclus quidem, in commentariis, Poriſma hujuſmodi dicit Propoſitionem, quæ neque Problema eſt neque Theorema, id eſt, quæ neque generationem aut πίηση alicujus rei requirit, neque ſimplicem contemplationem; ſed inventionem tantum: ut Dati Circuli centrum invenire, & quæ huic ſimilia; alia plane ac diverſa notione vocis Poriſmatis, quam quæ in Elementis. Perierunt hi Libri magno rei Geometricæ, Loci præſertim Reſoluti, damno. Ex iis vero quæ in 7mo lib. Pappi (tum in Præf. tum à Prop. 127. ad 165.) ſuperſunt, non difficile futurum reor illos quodammodo reſtituere, ubi Textus Græcus lucem aſpexerit: Commandini namque verſio Præfationis latina mentem Pappi minime aſſequitur.*

PAPPUS *etiam in dicto lib. 7. commemorat Euclidis τόπων πρὸς ἐπιφάνειαν*, Locorum ad Superficiem, *Libros duos, ad Analyſin Geometricam itidem pertinentes; ſed qui etiam periere. Horum nihil conſignavit Pappus præter Lemmata quatuor.*

FALLACIARUM, *ψευδαρίων, quoque Librum ab Euclide conſcriptum memorat Proclus in Libro 2do; de quo ſic ſcribit*: "Quoniam multa mente concipimus ut veritati ad- "hærentia, & ſcientificis principiis conſentanea, quæ à principiis aberrant & ſimpliciores "decipiunt; methodos tradidit Euclides altera ab alteris prudenter diſcernendi, per quas "hujus diſciplinæ tirones fierent exercitatiores ad deprehendendos paralogiſmos, & à fal- "laciis & captionibus cautiores. Atque hunc Librum, per quem hanc infert nobis præpara- "tionem, Fallaciarum inſcripſit; quippe qui modos ipſarum omnes ordine enumeravit, at- "que in horum unoquoque cogitationem noſtram variis exercuit theorematibus, & Fallacia "Verum comparavit, ipſique experientiæ deceptionis redargutionem coaptavit. Hic itaque "Liber purgandi exercendique vim habet; ſicut Elementaris Geometriæ Inſtitutio invinci- "bilem perfectumque habet ordinem. Periit & hic magno totius rei literariæ damno.

"EUCLIDES, *teſte Pappo in lib. 7, ſecutus Ariſtæum ſcriptorem luculentum in iis* "quæ de Conicis tradiderat, neque antevertens, neque volens eorum tractationem deſtruere, "cum mitiſſimus eſſet & benignus erga omnes, quatuor Libros Conicorum *ſcripſit, quos* "Apollonius (qui Euclidis diſcipulis Alexandriæ longo tempore operam dedit) explevit, ac "iis quatuor alios adjunxit. De his igitur plura non dicemus, cum brevi forſan Apollo- nii Conica Græce, Mathematicis hucuſque inviſa, edendi occaſio dabitur.

EST & *Fragmentum quod in Zamberti editione latina Euclidi adſcribitur*, de Levi & Ponderoſo. *Neſcio qua auctoritate fretus iſtud fecerit* Jo. Hervagius *editor; neque enim aliud dicit, quam quod dum hæc ederet, illud ad ſe fuerit allatum.* Savilius *illud pro ſpurio habet. Nos, cum paginam non excedat, edimus, prout illud accepimus; ne quid in hac noſtra editione deſideretur.*

OXONIÆ,
Junii 10. 1703.

ELENCHUS OPERUM.

Elementorum Libri XV.	Pag. 1.
Data, cum Præfatione Marini.	461.
Introductio Harmonica.	533.
Sectio Canonis.	547.
Phænomena.	557.
Optica.	601.
Catoptrica.	645.
De Divisionibus Liber.	667.
De Levi et Ponderoso Fragmentum.	685.

EY-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ*.

EUCLIDIS ELEMENTORUM LIBER PRIMUS.

ΟΡΟΙ.

α'. Σημεῖόν ἐστιν, οὗ μέρος οὐθέν.

β'. Γραμμὴ δὲ, μῆκος ἀπλατές.

γ'. Γραμμῆς δὲ πέρατα, σημεῖα.

δ'. Εὐθεῖα γραμμή ἐστιν, ἥτις ἐξίσου τοῖς ἐφ' ἑαυτῆς σημείοις κεῖται.

ε'. Ἐπιφάνεια δὲ ἐστιν, ὃ μῆκος καὶ πλάτος μόνον ἔχει.

ϛ'. Ἐπιφανείας δὲ πέρατα, γραμμαί.

ζ'. Ἐπίπεδος ἐπιφάνειά ἐστιν, ἥτις ἐξίσου ταῖς ἐφ' ἑαυτῆς εὐθείαις κεῖται.

η'. Ἐπίπεδος δὲ γωνία ἐστὶν ἡ ἐν ἑπιπέδῳ δύο γραμμῶν ἁπτομένων ἀλλήλων, καὶ μὴ ἐπ' εὐθείας κειμένων, πρὸς ἀλλήλας τῶν γραμμῶν κλίσις.

θ'. Ὅταν δὲ αἱ περιέχουσαι τὴν γωνίαν γραμμαὶ εὐθεῖαι ὦσιν, εὐθύγραμμος καλεῖται ἡ γωνία.

ι'. Ὅταν δὲ εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν σταθεῖσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιῇ, ὀρθὴ ἑκατέρα τῶν ἴσων γωνιῶν· καὶ ἡ ἐφεστηκυῖα εὐθεῖα κάθετος καλεῖται ἐφ' ἣν ἐφέστηκεν.

ια'. Ἀμβλεῖα γωνία ἐστὶν, ἡ μείζων ὀρθῆς.

ιβ'. Ὀξεῖα δὲ, ἡ ἐλάσσων ὀρθῆς.

ιγ'. Ὅρος ἐστίν, ὅ τινός ἐστι πέρας.

DEFINITIONES.

1. Punctum eſt, cujus pars nulla eſt.

2. Linea autem eſt longitudo non lata.

3. Lineæ vero extrema ſunt puncta.

4. Recta quidem linea eſt, quæ ex æquo ſua interjacet puncta.

5. Superficies autem eſt, quod longitudinem & latitudinem tantum habet.

6. Superficiei vero extrema ſunt lineæ.

7. Plana quidem ſuperficies eſt, quæ ex æquo ſuas lineas rectas interjacet.

8. Planus vero angulus eſt duarum linearum, in plano ſeſe tangentium, & non in directum jacentium, mutua inclinatio.

9. Quando autem lineæ angulum comprehendentes rectæ fuerint, angulus ipſe appellatur rectilineus.

10. Cum vero recta linea ſuper rectam lineam inſiſtens angulos deinceps inter ſe æquales fecerit, rectus eſt uterque æqualium angulorum: & quæ inſiſtit recta linea, perpendicularis vocatur ad eam ſuper quam inſiſtit.

11. Obtuſus angulus eſt, qui major eſt recto.

12. Acutus autem, qui eſt recto minor.

13. Terminus eſt, quod alicujus eſt extremum.

* Quidam Codices addunt: Εκ τῶν Θέωνος σωσιγένους.

14. Figura eſt, quæ aliquo vel aliquibus terminis comprehenditur.

15. Circulus eſt figura plana una linea comprehenſa, quæ circumferentia appellatur; ad quam, ab uno puncto eorum quæ intra figuram ſunt poſita, cadentes omnes rectæ lineæ inter ſe ſunt æquales.

16. Hoc autem punctum, centrum circuli nuncupatur.

17. Diameter vero circuli eſt recta quædam linea per centrum ducta, & ex utraque parte circumferentiâ circuli terminata: quæ etiam circulum bifariam ſecat.

18. Semicirculus eſt figura comprehenſa ſub diametro, & ea circuli circumferentia, quæ à diametro intercipitur.

19. Segmentum circuli eſt, quod recta linea & circuli circumferentia comprehenditur.

20. Rectilineæ figuræ ſunt, quæ rectis lineis comprehenduntur.

21. Trilateræ quidem, quæ tribus.

22. Quadrilateræ, quæ quatuor.

23. Multilateræ vero, quæ pluribus quam quatuor rectis lineis comprehenduntur.

24. E trilateris autem figuris, æquilaterum triangulum eſt, quod tria latera habet æqualia.

25. Iſoſceles autem, quod duo tantum æqualia habet latera.

26. Scalenum vero, quod tria latera habet inæqualia.

27. Adhæc, è trilateris figuris, rectangulum quidem triangulum eſt, quod rectum angulum habet.

28. Amblygonium autem, quod habet angulum obtuſum.

29. Oxygonium vero, quod tres habet angulos acutos.

30. E figuris autem quadrilateris, quadratum quidem eſt, quod & æquilaterum eſt & rectangulum.

31. Oblongum, quod rectangulum quidem eſt, ſed non æquilaterum.

32. Rhombus, quod æquilaterum quidem eſt, ſed non rectangulum.

33. Rhomboïdes, quod habet oppoſita

ιδ'. Σχῆμά ἐστι, τὸ ὑπό τινος ἢ τινων ὅρων περιεχόμενον.

ιε'. Κύκλος ἐστὶ σχῆμα ἐπίπεδον, ὑπὸ μιᾶς γραμμῆς περιεχόμενον, ἡ καλεῖται περιφέρεια· πρὸς ἣν ἀφ' ἑνὸς σημείου τῶν ἐντὸς τοῦ σχήματος κειμένων, πᾶσαι αἱ προσπίπτουσαι εὐθεῖαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί.

ις'. Κέντρον δὲ τοῦ κύκλου τὸ σημεῖον καλεῖται.

ιζ'. Διάμετρος δὲ τοῦ κύκλου ἐστὶν εὐθεῖά τις διὰ τοῦ κέντρου ἠγμένη, καὶ περατουμένη ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ὑπὸ τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας· ἥτις καὶ δίχα τέμνει τὸν κύκλον.

ιη'. Ημικύκλιον δέ ἐστι τὸ περιεχόμενον σχῆμα, ὑπό τε διαμέτρου, καὶ τῆς ἀπολαμβανομένης ὑπ' αὐτῆς τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας.

ιθ'. Τμῆμα κύκλου ἐστί, τὸ περιεχόμενον ὑπό τε εὐθείας καὶ κύκλου περιφερείας.

κ'. Εὐθύγραμμα σχήματά ἐστι, τὰ ὑπὸ εὐθειῶν περιεχόμενα.

κα'. Τρίπλευρα μέν, τὰ ὑπὸ τριῶν.

κβ'. Τετράπλευρα δέ, τὰ ὑπὸ τεσσάρων.

κγ'. Πολύπλευρα δέ, τὰ ὑπὸ πλειόνων ἢ τεσσάρων εὐθειῶν περιεχόμενα.

κδ'. Τῶν δὲ τριπλεύρων σχημάτων, ἰσόπλευρον μέν τρίγωνόν ἐστι, τὸ τρεῖς ἴσας ἔχον πλευράς.

κε'. Ισοσκελὲς δέ, τὸ τὰς δύο μόνας ἴσας ἔχον πλευράς.

κς'. Σκαληνὸν δέ, τὸ τὰς τρεῖς ἀνίσους ἔχον πλευράς.

κζ'. Επὶ τι, τῶν τριπλεύρων σχημάτων, ὀρθογώνιον μέν τρίγωνόν ἐστι, τὸ ἔχον ὀρθὴν γωνίαν.

κη'. Αμβλυγώνιον δέ, τὸ ἔχον ἀμβλεῖαν γωνίαν.

κθ'. Οξυγώνιον δέ, τὸ τρεῖς ὀξείας ἔχον γωνίας.

λ'. Τῶν δὲ τετραπλεύρων σχημάτων, τετράγωνον μέν ἐστιν, ὃ ἰσόπλευρόν τέ ἐστι καὶ ὀρθογώνιον.

λα'. Ετερόμηκες δέ, ὃ ὀρθογώνιον μέν, οὐκ ἰσόπλευρον δέ.

λβ'. Ρόμβος δέ, ὃ ἰσόπλευρον μέν, οὐκ ὀρθογώνιον δέ.

λγ'. Ρομβοειδὲς δέ, τὸ τὰς ἀπεναντίον πλευράς

πλαγιός τι ᾖ γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ἔχον, ὃ οὔτε ἰσόπλευρόν ἐστιν, οὔτε ὀρθογώνιον.

λδ'. Τὰ δὲ παρὰ ταῦτα τετράπλευρα τραπέζια καλείσθω.

λε'. Παράλληλοί εἰσιν εὐθεῖαι, αἵτινες ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὖσαι, καὶ ἐκβαλλόμεναι ἐπ' ἄπειρον ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη, ἐπὶ μηδέτερα συμπίπτουσιν ἀλλήλαις.

& latera & angulos invicem æqualia, ſed neque æquilaterum eſt, nec rectangulum.

34. Reliqua autem quadrilatera præter hæc, vocentur trapezia.

35. Parallelæ denique rectæ lineæ ſunt, quæ in eodem jacentes plano, atque ex utraque parte in infinitum productæ, in neutram ſibi coincidunt.

AITHMATA.

α'. Ἠιτήσθω, ἀπὸ παντὸς σημείου ἐπὶ πᾶν σημεῖον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

β'. Καὶ πεπερασμένην εὐθεῖαν κατὰ τὸ συνεχὲς ἐπ' εὐθείας ἐκβαλεῖν.

γ'. Καὶ παντὶ κέντρῳ καὶ διαστήματι κύκλον γράφεσθαι.

POSTULATA.

1. POſtuletur, à quovis puncto ad quodvis punctum rectam lineam ducere.

2. Item rectam lineam finitam continue in directum producere.

3. Item quovis centro & intervallo circulum deſcribere.

KOINAI ENNOIAI.

α'. Τὰ τῷ αὐτῷ ἴσα, καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ἴσα.

β'. Καὶ ἐὰν ἴσοις ἴσα προστεθῇ, τὰ ὅλα ἐστὶν ἴσα.

γ'. Καὶ ἐὰν ἀπὸ ἴσων ἴσα ἀφαιρεθῇ, τὰ καταλειπόμενά ἐστιν ἴσα.

δ'. Καὶ ἐὰν ἀνίσοις ἴσα προστεθῇ, τὰ ὅλα ἐστὶν ἄνισα.

ε'. Καὶ ἐὰν ἀπὸ ἀνίσων ἴσα ἀφαιρεθῇ, τὰ λοιπὰ ἐστιν ἄνισα.

ϛ'. Καὶ τὰ τοῦ αὐτοῦ διπλάσια, ἴσα ἀλλήλοις ἐστί.

ζ'. Καὶ τὰ τοῦ αὐτοῦ ἡμίσεα, ἴσα ἀλλήλοις ἐστί.

η'. Καὶ τὰ ἐφαρμόζοντα ἐπ' ἄλληλα, ἴσα ἀλλήλοις ἐστί.

θ'. Καὶ τὸ ὅλον τοῦ μέρους μεῖζόν ἐστι.

ι'. * Καὶ πᾶσαι αἱ ὀρθαὶ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί.

ια'. Καὶ ἐὰν εἰς δύο εὐθείας εὐθεῖα ἐμπίπτουσα τὰς ἐντὸς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη γωνίας δυσὶν ὀρθαῖς ἐλάσσονας ποιῇ, ἐκβαλλόμεναι αἱ δύο αὗται εὐθεῖαι ἐπ' ἄπειρον συμπεσοῦνται ἀλλήλαις, ἐφ' ἃ μέρη εἰσὶν αἱ τῶν δύο ὀρθῶν ἐλάσσονες γωνίαι.

ιβ'. Καὶ δύο εὐθεῖαι χωρίον οὐ περιέχουσιν.

COMMUNES NOTIONES, SIVE AXIOMATA.

1. QUÆ eidem æqualia, inter ſe ſunt æqualia.

2. Item ſi æqualibus æqualia addantur, tota ſunt æqualia.

3. Item ſi ab æqualibus æqualia auferantur, reliqua ſunt æqualia.

4. Item ſi inæqualibus æqualia addantur, tota ſunt inæqualia.

5. Item ſi ab inæqualibus æqualia auferantur, reliqua ſunt inæqualia.

6. Item quæ ejuſdem ſunt duplicia, inter ſe ſunt æqualia.

7. Item quæ ejuſdem ſunt dimidia, inter ſe æqualia ſunt.

8. Item quæ ſibi mutuo congruunt, ſunt æqualia.

9. Item totum ſua parte majus eſt.

10. * Item omnes anguli recti inter ſe æquales ſunt.

11. Item ſi in duas rectas lineas recta incidens angulos interiores & ad eaſdem partes duobus rectis minores fecerit; duæ illæ rectæ, in infinitum productæ, coincident inter ſe ex ea parte, ad quam ſunt anguli duobus rectis minores.

12. Item duæ rectæ lineæ ſpatium non comprehendunt.

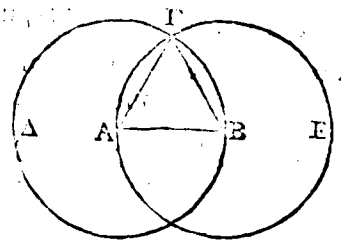
* In quibuſdam Codicibus Axiomata 10 & 11 inter Poſtulata numerantur.

PROPOSITIO I. PROBLEMA.

Super datam rectam terminatam, triangulum æquilaterum constituere.

SIT data recta terminata AB: oportet vero super rectam AB triangulum æquilaterum constituere.

Centro quidem A, intervallo autem AB, describatur [per 3. post.] circulus BΓΔ; & rursus centro B, intervallo BA, describatur circulus AΓE; & à puncto Γ, in quo circuli sese mutuo secant, ad puncta A, B ducantur [per 1. post.] rectæ ΓA, ΓB.



Quoniam igitur punctum A est centrum circuli ΓΔB, recta AΓ [per 15. def.] erit æqualis ipsi AB: rursus, quoniam punctum B est centrum circuli ΓAE, erit BΓ æqualis rectæ BA. ostensum autem est rectam ΓA æqualem esse rectæ AB: utraque igitur rectarum ΓA, ΓB æqualis est rectæ AB. quæ autem eidem sunt æqualia, & inter se sunt æqualia; recta igitur ΓA rectæ ΓB æqualis est: quare tres rectæ ΓA, AB, BΓ inter se sunt æquales.

Est igitur [per 24. def.] triangulum ABΓ æquilaterum, atque etiam constitutum super datam rectam terminatam AB. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Επὶ τ δοθείσης εὐθείας πεπερασμένης τρίγωνον ἰσόπλευρον συστήσασθαι.

Ἔστω ἡ δοθεῖσα πεπερασμένη ἡ AB· δεῖ δὴ ἐπὶ τ AB εὐθείας τρίγωνον ἰσόπλευρον συστήσασθαι.

Κέντρῳ μὲν τῷ A, διαστήματι δὲ τῷ AB, κύκλος γεγράφθω ὁ BΓΔ· καὶ πάλιν, κέντρῳ μὲν τῷ B, διαστήματι δὲ τῷ BA, κύκλος γεγράφθω ὁ AΓE· καὶ ἀπὸ τ Γ σημείου, καθ' ὃ τέμνουσιν ἀλλήλους οἱ κύκλοι, ἐπὶ τὰ A, B σημεῖα ἐπεζεύχθωσαν εὐθεῖαι αἱ ΓA, ΓB.

Ἐπεὶ οὖν τὸ A σημεῖον κέντρον ἐστὶ τ ΓΔB κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ AΓ τῇ AB· πάλιν, ἐπεὶ τὸ B σημεῖον κέντρον ἐστὶ τ ΓAE κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ BΓ τῇ BA. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΓA τῇ AB ἴση· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΓA, ΓB τῇ AB ἐστιν ἴση. τὰ δὲ τῷ αὐτῷ ἴσα, καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ἴσα· καὶ ἡ ΓA ἄρα τῇ ΓB ἐστιν ἴση· αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ΓA, AB, BΓ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

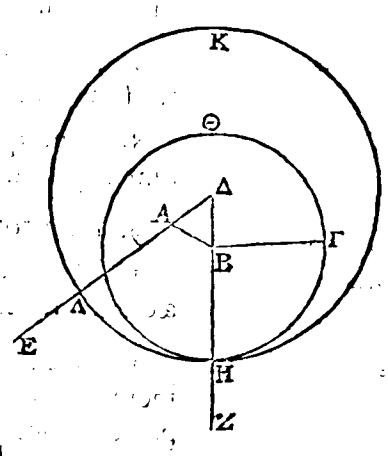
Ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ABΓ τρίγωνον, καὶ συνέσταται ἐπὶ τ δοθείσης εὐθείας πεπερασμένης τ AB. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. II. PROBL.

Ad datum punctum, datæ rectæ æqualem rectam ponere.

SIT datum punctum A, & data recta BΓ: oportet quidem ad punctum A, rectæ BΓ æqualem rectam ponere.

Ducatur [per 1. post.] ab A puncto ad punctum B recta AB; & super eam [per 1. prop.] constituatur triangulum æquilaterum ΔAB, producanturque in directum ipsis ΔA, ΔB rectæ AE, BZ; deinde centro B, intervallo BΓ, describatur [per 3. post.] circulus ΓHΘ: & rursus centro Δ, intervallo ΔH, describatur circulus HKΛ.



Quoniam igitur punctum B est centrum circuli ΓHΘ, erit [per 15. def.] recta BΓ æqualis rectæ BH. rursus, quoniam punctum Δ centrum est circuli HKΛ, erit recta ΔΛ rectæ ΔH æqualis; ex quibus ΔA æqualis est ΔB: reliqua igitur AΛ, [per 3. ax.] reliquæ BH æqualis erit. ostensum autem est rectam BΓ rectæ BH æqualem esse: utraque igitur rectarum AΛ, BΓ rectæ BH æqualis est. quæ vero eidem æqualia, & inter se sunt æqualia: ergo & recta AΛ æqualis est rectæ BΓ.

Ad datum igitur punctum A, datæ rectæ BΓ æqualis posita est recta AΛ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Πρὸς τὸ δοθέντι σημείῳ, τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ ἴσην εὐθεῖαν θέσθαι.

Ἔστω τὸ μὲν δοθὲν σημεῖον τὸ A, ἡ δὲ δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ BΓ· δεῖ δὴ πρὸς τῷ A σημείῳ, τῇ BΓ εὐθείᾳ ἴσην εὐθεῖαν θέσθαι.

Ἐπεζεύχθω γὰρ ἀπὸ τ A σημείου ἐπὶ τὸ B σημεῖον εὐθεῖα ἡ AB· καὶ συνεστάτω ἐπ' αὐτῆς τρίγωνον ἰσόπλευρον τὸ ΔAB, καὶ ἐκβεβλήθωσαν ἐπ' εὐθείας τ Δ A, ΔB εὐθεῖαι αἱ AE, BZ, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ B, διαστήματι δὲ τῷ BΓ, κύκλος γεγράφθω ΓHΘ· καὶ πάλιν, κέντρῳ μὲν τῷ Δ, διαστήματι δὲ τῷ ΔH, κύκλος γεγράφθω ὁ HKΛ.

Ἐπεὶ οὖν τὸ B σημεῖον κέντρον ἐστὶ τ ΓHΘ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ BΓ τῇ BH. καὶ πάλιν, ἐπεὶ τὸ Δ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τ HKΛ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΔΛ τῇ ΔH, ὧν ἡ ΔA τῇ ΔB ἴση ἐστί· λοιπὴ ἄρα ἡ AΛ λοιπῇ τῇ BH ἐστιν ἴση. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ BΓ τῇ BH ἴση· ἑκατέρα ἄρα τ AΛ, BΓ τῇ BH ἐστιν ἴση. τὰ δὲ τῷ αὐτῷ ἴσα, καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ἴσα· καὶ ἡ AΛ ἄρα τῇ BΓ ἐστιν ἴση.

Πρὸς ἄρα τῷ δοθέντι σημείῳ τῷ A, τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ τῇ BΓ ἴση εὐθεῖα κεῖται ἡ AΛ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Δύο δοθεισῶν εὐθειῶν ἀνίσων, ἀπὸ τ μείζονος τῇ ἐλάσσονι ἴσην εὐθεῖαν ἀφελεῖν.

Prop. III. Probl.

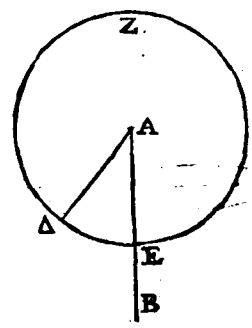
Datis duabus rectis inæqualibus, à majore auferre rectam æqualem minori.

Ἔστωσαν αἱ δοθεῖσαι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι αἱ ΑΒ, Γ, ὧν μείζων ἔστω ἡ ΑΒ· δεῖ δὴ ἀπὸ τ μείζονος τ ΑΒ τῇ ἐλάσσονι τῇ Γ ἴσην εὐθεῖαν ἀφελεῖν.

Κείσθω πρὸς τῷ Α σημείῳ τῇ Γ εὐθείᾳ ἴση ἡ ΑΔ· καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Α, διαστήματι δὲ τῷ ΑΔ, κύκλος γεγράφθω ὁ ΔΕΖ.

Καὶ ἐπεὶ τὸ Α σημεῖον κέντρον ἐστὶ τ ΔΕΖ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΑΕ τῇ ΑΔ· ἀλλὰ καὶ ἡ Γ τῇ ΑΔ ἐστιν ἴση. ἑκατέρα ἄρα τ ΑΕ, Γ τῇ ΑΔ ἐστιν ἴση· ὥστε καὶ ἡ ΑΕ τῇ Γ ἐστὶν ἴση.

Δύο ἄρα δοθεισῶν εὐθειῶν ἀνίσων τ ΑΒ, Γ, ἀπὸ τ μείζονος τ ΑΒ τῇ ἐλάσσονι τῇ Γ ἴση ἀφῄρηται ἡ ΑΕ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.



SInt duæ datæ rectæ inæquales AB & Γ, quarum major sit AB: oportet à recta AB majore auferre rectam æqualem rectæ Γ minori.

Ponatur [per 2. prop.] ad punctum A recta AΔ æqualis rectæ Γ; & centro A, intervallo AΔ, describatur [per 3. post.] circulus ΔEZ.

Et quoniam punctum A centrum est circuli ΔEZ, erit recta AE æqualis rectæ AΔ: est autem recta Γ æqualis eidem AΔ. utraque igitur rectarum AE, Γ æquatur rectæ AΔ: quare & recta AE est æqualis rectæ Γ.

Datis igitur duabus rectis inæqualibus AB, Γ, ab AB majore ablata est AE æqualis rectæ Γ minori. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

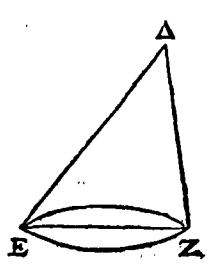
Ἐὰν δύο τρίγωνα τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ τὴν γωνίαν τῇ γωνίᾳ ἴσην ἔχῃ, τὴν ὑπὸ τ ἴσων εὐθειῶν περιεχομένην· καὶ τὴν βάσιν τῇ βάσει ἴσην ἕξει, καὶ τὸ τρίγωνον τῷ τριγώνῳ ἴσον ἔσται, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν.

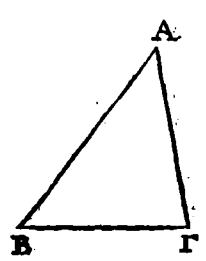
Prop. IV. Theorema.

Si duo triangula habuerint duo latera duobus lateribus æqualia, alterum alteri; & angulum æqualem angulo, qui ab æqualibus rectis comprehenditur: habebunt & basim basi æqualem, & triangulum erit triangulo æquale, & reliqui anguli reliquis angulis æquabuntur, alter alteri, quibus æqualia latera subtenduntur.

Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, τὰς δύο πλευρὰς τὰς ΑΒ, ΑΓ τ δυσὶ πλευραῖς τ ΔΕ, ΔΖ ἴσας ἔχοντα, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν ΑΒ τῇ ΔΕ, τὴν δὲ ΑΓ τῇ ΔΖ, καὶ γωνίαν τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ ἴσην· λέγω ὅτι καὶ βάσις ἡ ΒΓ βάσει τῇ ΕΖ ἴση ἐστίν, καὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ ἴσον ἔσται, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι τ λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν, ἡ μὲν ὑπὸ ΑΒΓ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, ἡ δὲ ὑπὸ ΑΓΒ τῇ ὑπὸ ΔΖΕ.

Ἐφαρμοζομένου γὰρ τ ΑΒΓ τριγώνου ἐπὶ τὸ ΔΕΖ τρίγωνον, καὶ τιθεμένου τ μὲν Α σημείου ἐπὶ τὸ Δ σημεῖον, τ δὲ ΑΒ εὐθείας ἐπὶ τ ΔΕ, ἐφαρμόσει καὶ τὸ Β ἐπὶ τὸ Ε, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τ ΑΒ τῇ ΔΕ· ἐφαρμοσάσης δὴ τ ΑΒ ἐπὶ τ ΔΕ, ἐφαρμόσει καὶ ἡ ΑΓ εὐθεῖα ἐπὶ τ ΔΖ, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τ ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν τῇ ὑπὸ ΕΔΖ· ὥστε καὶ τὸ Γ σημεῖον ἐπὶ τὸ Ζ σημεῖον ἐφαρμόσει, διὰ τὸ ἴσην πάλιν εἶναι τ ΑΓ τῇ ΔΖ. ἀλλὰ μὴν καὶ τὸ Β ἐπὶ τὸ Ε ἐφηρμόκει, ὥστε βάσιν τὴν ΒΓ ἐπὶ βάσιν τὴν ΕΖ ἐφαρμόσειν· εἰ γὰρ τὸ μὲν Β ἐπὶ τὸ Ε, τὸ δὲ Γ ἐπὶ τὸ Ζ, καὶ βάσις ἡ ΒΓ ἐπὶ βάσιν τὴν ΕΖ ἐφαρμόσει· εἰ γὰρ ἐπὶ τὸ Ε μὲν τὸ Β, ἐπὶ δὲ τὸ Ζ τὸ Γ, καὶ βάσις ἡ ΒΓ ἐπὶ βάσιν τὴν ΕΖ ἐφαρμόσει· εἰ γὰρ ἐπὶ τὸ Ε μὲν τὸ Β, ἐπὶ δὲ τὸ Ζ τὸ Γ, καὶ βάσις ἡ ΒΓ ἐπὶ βάσιν τὴν ΕΖ ἐφαρμόσει· εἰ γὰρ

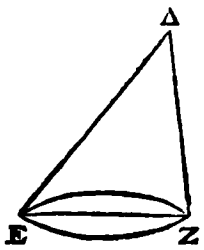




SInt duo triangula ABΓ, ΔEZ, habentia duo latera AB, AΓ æqualia duobus lateribus ΔE, ΔZ, alterum alteri; nempe latus AB æquale lateri ΔE, & latus AΓ lateri ΔZ, & angulum BAΓ æqualem angulo EΔZ: dico & basim BΓ æquari basi EZ, & triangulum ABΓ æquari triangulo ΔEZ, & reliquos angulos reliquis angulis æquari, alterum alteri, quibus latera æqualia subtenduntur; angulum nempe ABΓ angulo ΔEZ, & angulum AΓB angulo ΔZE.

Nam si ABΓ triangulum applicetur triangulo ΔEZ, posito puncto A super punctum Δ, & recta AB super rectam ΔE; punctum B congruet puncto E, quia recta AB æquatur rectæ ΔE: congruente autem recta AB rectæ ΔE, congruet etiam recta AΓ rectæ ΔZ, quia angulus BAΓ æqualis est angulo EΔZ: quare & punctum Γ congruet puncto Z, quia recta AΓ æqualis est rectæ ΔZ. punctum autem B congruebat puncto E, id-

circo baſis ΒΓ congruet baſi ΕΖ: nam ſi punctum Β congruat puncto Ε, & punctum Γ puncto Ζ, baſis autem ΒΓ non congruat baſi ΕΖ; neceſſe eſt duas rectas comprehendere ſpatium, quod [per 12. ax.] fieri non poteſt. congruet igitur baſis ΒΓ baſi ΕΖ, eique æqualis erit: quare & totum triangulum ΑΒΓ congruet toti triangulo ΔΕΖ, eritque ei æquale; & reliqui anguli reliquis angulis congruent, iiſque æquabuntur; nempe angulus ΑΒΓ angulo ΔΕΖ, & angulus ΑΓΒ angulo ΔΖΕ.



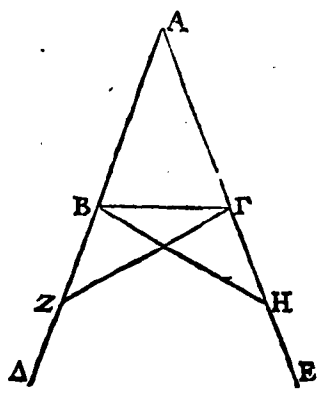
Si igitur duo triangula duo latera habuerint duobus lateribus æqualia, alterum alteri; & angulum habuerint angulo æqualem, qui ab æqualibus rectis comprehenditur: habebunt & baſim baſi æqualem, & triangulum triangulo erit æquale, & reliqui anguli reliquis angulis æquales erunt, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur. quod erat demonſtrandum.

Prop. V. Theor.

Triangulorum iſoſcelium anguli ad baſim ſunt inter ſe æquales: &, productis æqualibus rectis, anguli ſub baſim erunt inter ſe æquales.

SIT triangulum iſoſceles ΑΒΓ, habens latus ΑΒ æquale lateri ΑΓ, & producantur [per 2. poſt.] rectæ ΒΔ, ΓΕ in directum rectis ΑΒ, ΑΓ: dico angulum ΑΒΓ æqualem eſſe angulo ΑΓΒ, item angulum ΓΒΔ æqualem eſſe angulo ΒΓΕ.

Sumatur enim in recta ΒΔ punctum quodlibet Ζ, & ab ΑΕ recta majore auferatur [per 3. prop.] recta ΑΗ æqualis rectæ ΑΖ minori, & ducantur rectæ ΖΓ, ΗΒ.



Quoniam igitur ΑΖ æquatur rectæ ΑΗ, & ΑΒ rectæ ΑΓ, duæ etiam ΖΑ, ΑΓ æquantur duabus ΗΑ, ΑΒ, altera alteri, & comprehendunt communem angulum ΖΑΗ: erit igitur [per 4. prop.] baſis ΖΓ æqualis baſi ΗΒ, & triangulum ΑΖΓ æquale triangulo ΑΗΒ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur; angulus nempe ΑΓΖ angulo ΑΒΗ, & angulus ΑΖΓ angulo ΑΗΒ. cum autem tota ΑΖ æquatur toti ΑΗ, & ΑΒ æquatur rectæ ΑΓ; reliqua igitur ΒΖ [per 3. ax.] æquabitur reliquæ ΓΗ. oſtenſum autem eſt rectam ΖΓ æqualem eſſe rectæ ΗΒ: duæ itaque rectæ ΒΖ, ΖΓ æquantur duabus ΓΗ, ΗΒ, altera alteri, & angulus ΒΖΓ æquatur angulo ΓΗΒ, & recta ΒΓ eſt eorum baſis communis; erit igitur [per 4. prop.] & triangu-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Τῶν ἰσοσκελῶν τριγώνων αἱ πρὸς τῇ βάσει γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί· καὶ, προσεκβληθεισῶν τῶν ἴσων εὐθειῶν, αἱ ὑπὸ τὴν βάσιν γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται.

Ἔστω τρίγωνον ἰσοσκελὲς τὸ ΑΒΓ, ἴσην ἔχον τὴν ΑΒ πλευρὰν τῇ ΑΓ πλευρᾷ, καὶ προσεκβεβλήθωσαν ἐπ' εὐθείας αἱ ΑΒ, ΑΓ εὐθεῖαι αἱ ΒΔ, ΓΕ· λέγω ὅτι ἡ μὲν ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΓΒ ἴση ἐστίν, ἡ δὲ ὑπὸ ΓΒΔ τῇ ὑπὸ ΒΓΕ.

Εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τοῦ ΒΔ τυχὸν σημεῖον τὸ Ζ, καὶ ἀφῃρήσθω ἀπὸ τοῦ μείζονος τοῦ ΑΕ τῇ ἐλάσσονι τῇ ΑΖ ἴση ἡ ΑΗ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΓ, ΗΒ εὐθεῖαι.

Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΖ τῇ ΑΗ, ἡ δὲ ΑΒ τῇ ΑΓ, δύο δὴ αἱ ΖΑ, ΑΓ δυσὶ ταῖς ΗΑ, ΑΒ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνίαν κοινὴν περιέχουσιν τὴν ὑπὸ ΖΑΗ· βάσις ἄρα ἡ ΖΓ βάσει τῇ ΗΒ ἴση ἐστὶν, καὶ τὸ ΑΖΓ τρίγωνον τῷ ΑΗΒ τριγώνῳ ἴσον ἔσται, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν, ἡ μὲν ὑπὸ ΑΓΖ τῇ ὑπὸ ΑΒΗ, ἡ δὲ ὑπὸ ΑΖΓ τῇ ὑπὸ ΑΗΒ. καὶ ἐπεὶ ὅλη ἡ ΑΖ ὅλῃ τῇ ΑΗ ἐστὶν ἴση, ὧν ἡ ΑΒ τῇ ΑΓ ἐστὶν ἴση, λοιπὴ ἄρα ἡ ΒΖ λοιπῇ τῇ ΓΗ ἐστὶν ἴση. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΖΓ τῇ ΗΒ ἴση· δύο δὴ αἱ ΒΖ, ΖΓ δυσὶ ταῖς ΓΗ, ΗΒ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΖΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΓΗΒ ἴση, καὶ βάσις αὐτῶν κοινὴ ἡ ΒΓ· καὶ τὸ ΒΖΓ ἄρα τρίγωνον

ιν τῷ ΓΗΒ τριγώνῳ ἴσον ἔσται, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ὑπὸ ΖΒΓ τῇ ὑπὸ ΗΓΒ, ἡ δὲ ὑπὸ ΒΓΖ τῇ ὑπὸ ΓΒΗ. ἐπεὶ οὖν ὅλη ἡ ὑπὸ ΑΒΗ γωνία ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΑΓΖ γωνίᾳ ἐδείχθη ἴση, ὧν ἡ ὑπὸ ΓΒΗ τῇ ὑπὸ ΒΓΖ ἴση, λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΑΓΒ ἐστὶν ἴση, καί εἰσι πρὸς τῇ βάσει τῇ ΑΒΓ τριγώνου· ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΖΒΓ τῇ ὑπὸ ΗΓΒ ἴση, καί εἰσιν ὑπὸ τὴν βάσιν.

Τῶν ἄρα ἰσοσκελῶν τριγώνων αἱ πρὸς τῇ βάσει γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί· καὶ, προσεκβληθεισῶν τῶν ἴσων εὐθειῶν, αἱ ὑπὸ τὴν βάσιν γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

lum BZΓ æquale triangulo ΓHB, & reliqui anguli reliquis angulis æquales erunt, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur: æqualis eſt igitur angulus ZBΓ angulo HΓB, & angulus BΓZ angulo ΓBH. idcirco cum oſtenſum fuerit totum angulum ABH æqualem eſſe toti angulo AΓZ, & angulum ΓBH æqualem angulo BΓZ; reliquus angulus ABΓ [per 3. ax.] reliquo AΓB æqualis erit, & ſunt ad baſim trianguli ABΓ: oſtenſum etiam eſt angulum ZBΓ æqualem eſſe angulo HΓB, & ſunt ſub baſim.

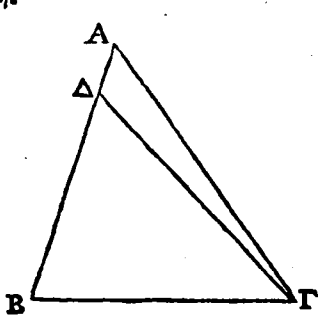
Triangulorum igitur iſoſcelium anguli ad baſim ſunt inter ſe æquales: &, productis rectis æqualibus, anguli ſub baſim erunt inter ſe æquales. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν τριγώνου αἱ δύο γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις ὦσι, καὶ αἱ ὑπὸ τὰς ἴσας γωνίας ὑποτείνουσαι πλευραὶ ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, ἴσην ἔχον τὴν ὑπὸ ΑΒΓ γωνίαν τῇ ὑπὸ ΑΓΒ γωνίᾳ· λέγω ὅτι καὶ πλευρὰ ἡ ΑΓ πλευρᾷ τῇ ΑΒ ἐστὶν ἴση.

Εἰ γὰρ ἄνισός ἐστιν ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ, ἡ ἑτέρα αὐτῶν μείζων ἐστίν. ἔστω μείζων ἡ ΑΒ· καὶ ἀφῃρήσθω ἀπὸ τῆς μείζονος τῆς ΑΒ τῇ ἐλάσσονι τῇ ΑΓ ἴση ἡ ΔΒ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΓ.



Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΔΒ τῇ ΑΓ, κοινὴ δὲ ἡ ΒΓ, δύο δὴ αἱ ΔΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΑΓ, ΓΒ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔΒΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΓΒ ἐστὶν ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΔΓ βάσει τῇ ΑΒ ἴση ἐστὶν, καὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΓΒ τριγώνῳ ἴσον ἔσται, τὸ ἐλάσσονι τὸ μεῖζον, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἄνισός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΑΓ· ἴση ἄρα.

Ἐὰν ἄρα τριγώνου αἱ δύο γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις ὦσι, καὶ αἱ ὑπὸ τὰς ἴσας γωνίας ὑποτείνουσαι πλευραὶ ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. VI. THEOR.

Si trianguli duo anguli ſint inter ſe æquales, latera æqualibus angulis ſubtenſa inter ſe æqualia erunt.

ESto triangulum ABΓ, æqualem habens ABΓ angulum angulo AΓB: ajo latus AΓ æquale eſſe lateri AB.

Si enim AΓ inæquale eſt lateri AB, eorum alterum majus erit. ſit majus AB: & ab AB majore auferatur [per 3. prop.] recta ΔB æqualis lateri AΓ minori, & ducatur recta ΔΓ.

Quoniam igitur ΔB æquatur rectæ AΓ, & recta BΓ eſt latus commune, duæ rectæ ΔB, BΓ æquantur duabus rectis AΓ, ΓB, altera alteri, & angulus ΔBΓ angulo AΓB eſt æqualis; baſis igitur ΔΓ æquabitur baſi AB, & triangulum ABΓ æquabitur triangulo ΔΓB, majus minori, quod abſurdum eſt: non eſt ideo AB inæqualis rectæ AΓ; igitur æqualis.

Idcirco ſi trianguli duo anguli ſint inter ſe æquales, latera æqualibus angulis ſubtenſa inter ſe æqualia erunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας, δυσὶ ταῖς αὐταῖς εὐθείαις ἄλλαι δύο εὐθεῖαι ἴσαι ἑκατέρα ἑκατέρᾳ συσταθήσονται, πρὸς ἄλλῳ καὶ ἄλλῳ σημείῳ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσαι ταῖς ἐξ ἀρχῆς εὐθείαις.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς ΑΒ, δυσὶ ταῖς αὐταῖς εὐθείαις ταῖς ΑΓ, ΓΒ ἄλλαι δύο εὐθεῖαι αἱ ΑΔ, ΔΒ ἴσαι ἑκατέρα ἑκατέρᾳ συνεστάτωσαν, πρὸς ἄλλῳ καὶ ἄλλῳ σημείῳ τῷ τε Γ καὶ Δ, ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τὰ Γ, Δ, τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσαι τὰ Α, Β ταῖς ἐξ ἀρχῆς εὐθείαις· ὥστε ἴσην εἶναι τὴν μὲν ΓΑ τῇ

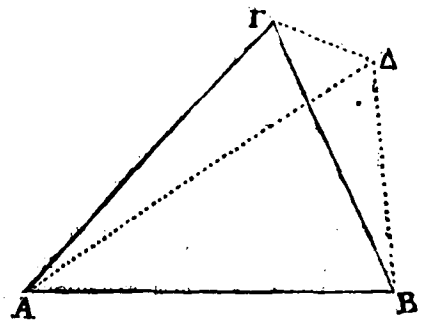
PROP. VII. THEOR.

Super eandem rectam, duabus iiſdem rectis duæ aliæ rectæ æquales altera alteri non conſtituentur, ad aliud atque aliud punctum in eaſdem partes, eoſdem terminos habentes cum rectis initio ductis.

NAM ſi fieri poteſt, ſuper eandem rectam AB, duabus iiſdem rectis AΓ, ΓB duæ aliæ rectæ AΔ, ΔB æquales altera alteri conſtituantur, ad aliud atque aliud punctum Γ & Δ, in eaſdem partes Γ & Δ, eoſdem terminos habentes A & B cum rectis initio ductis; ita ut recta ΓA ſit æqualis rectæ

ΔΑ, habens cum illa eundem terminum, punctum Α, & recta ΓΒ æqualis rectæ ΔΒ, habens cum illa eundem terminum, punctum Β: & ducatur recta ΓΔ.

Quoniam igitur ΑΓ æquatur rectæ ΑΔ, æqualis eſt [per 5. prop.] angulus ΑΓΔ angulo ΑΔΓ: quare angulus ΑΔΓ major eſt angulo ΔΓΒ, & angulus ΓΔΒ multo major eſt angulo ΔΓΒ. rurſus quoniam recta ΓΒ æqualis eſt rectæ ΔΒ, erit angulus ΓΔΒ æqualis angulo ΔΓΒ. oſtenſum autem eſt eodem eſſe multo majorem, quod eſt impoſſibile.



Super eandem igitur rectam, duabus iiſdem rectis duæ aliæ rectæ æquales altera alteri non conſtituentur, ad aliud & aliud punctum in eaſdem partes, habentes eoſdem terminos cum rectis initio ductis. quod erat demonſtrandum.

ΔΑ, τὸ αὐτὸ πέρας ἐχούσαι αὐτῇ τὸ Α, ἡ δὲ ΓΒ τῇ ΔΒ, τὸ αὐτὸ πέρας ἐχέτω αὐτῇ τὸ Β· καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΔ.

Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΑΔ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΓΔ τῇ ὑπὸ ΑΔΓ· μείζων ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΔΓ τῆς ὑπὸ ΔΓΒ, πολλῷ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΔΒ μείζων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΔΓΒ. πάλιν ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΓΒ τῇ ΔΒ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΓΔΒ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΓΒ. ἐδείχθη δὲ αὐτῆς καὶ πολλῷ μείζων, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον.

Οὐκ ἄρα ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῆς αὐτῆς εὐθείας, δυσὶ ταῖς αὐταῖς εὐθείαις ἄλλαι δύο εὐθεῖαι ἴσαι ἑκατέρα ἑκατέρᾳ συνεστήσονται, πρὸς ἄλλῳ καὶ ἄλλῳ σημείῳ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσαι ταῖς ἐξ ἀρχῆς εὐθείαις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VIII. Theor.

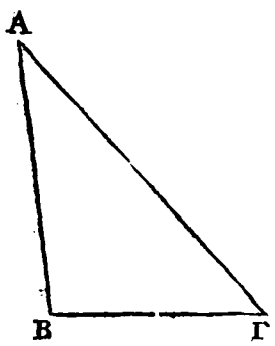
Si duo triangula habeant duo latera duobus lateribus æqualia, alterum alteri; habeant etiam & baſim baſi æqualem: angulum quoque angulo æqualem habebunt, ab æqualibus rectis comprehenſum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

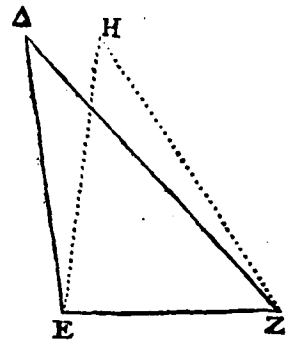
Ἐὰν δύο τρίγωνα τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, ἔχῃ δὲ καὶ τὴν βάσιν τῇ βάσει ἴσην· καὶ τὴν γωνίαν τῇ γωνίᾳ ἴσην ἕξει, τὴν ὑπὸ τὰς ἴσας εὐθείας περιεχομένην.

SInt duo triangula ΑΒΓ, ΔΕΖ, habentia duo latera ΑΒ, ΑΓ duobus lateribus ΔΕ, ΔΖ æqualia, alterum alteri, latus quidem ΑΒ lateri ΔΕ, & latus ΑΓ lateri ΔΖ; habeant etiam & baſim ΒΓ æqualem baſi ΕΖ: dico etiam angulum ΒΑΓ æqualem eſſe angulo ΕΔΖ.

Si enim triangulum ΑΒΓ applicetur triangulo ΔΕΖ, & punctum Β ponatur ſuper punctum Ε, & recta ΒΓ ſuper rectam ΕΖ; congruet punctum Γ puncto Ζ, quia recta ΒΓ æquatur rectæ ΕΖ: congruente vero ΒΓ rectæ ΕΖ, congruent etiam ΒΑ, ΑΓ rectis ΕΔ, ΔΖ. ſi enim baſis ΒΓ congruat baſi ΕΖ, latera vero ΒΑ, ΑΓ non congruant lateribus ΕΔ, ΔΖ, ſed ſitum mutent, ut ΕΗ, ΗΖ; conſtituentur, ſuper eandem rectam, duabus iiſdem rectis aliæ duæ rectæ æquales, altera alteri, ad aliud & aliud punctum in eaſdem partes, habentes eoſdem terminos. ſed [per 7. prop.] non conſtituuntur: congruente igitur baſi ΒΓ baſi ΕΖ, non poſſunt non congruere etiam latera ΒΑ, ΑΓ lateribus ΕΔ, ΔΖ. congruent igitur: adeoque angulus ΒΑΓ congruet angulo ΕΔΖ, eique æqualis erit.



Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, τὰς δύο πλευρὰς τὰς ΑΒ, ΑΓ ταῖς δυσὶ πλευραῖς ταῖς ΔΕ, ΔΖ ἴσας ἔχοντα, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν ΑΒ τῇ ΔΕ, τὴν δὲ ΑΓ τῇ ΔΖ· ἐχέτω δὲ καὶ βάσιν τὴν ΒΓ βάσει τῇ ΕΖ ἴσην· λέγω ὅτι καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ ἐστὶν ἴση.



Ἐφαρμοζομένου γὰρ τοῦ ΑΒΓ τριγώνου ἐπὶ τὸ ΔΕΖ τρίγωνον, καὶ τιθεμένου τοῦ μὲν Β σημείου ἐπὶ τὸ Ε σημεῖον, τῆς δὲ ΒΓ εὐθείας ἐπὶ τὴν ΕΖ, ἐφαρμόσει καὶ τὸ Γ σημεῖον ἐπὶ τὸ Ζ, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τὴν ΒΓ τῇ ΕΖ· ἐφαρμοσάσης δὴ τῆς ΒΓ ἐπὶ τὴν ΕΖ, ἐφαρμόσουσι καὶ αἱ ΒΑ, ΑΓ ἐπὶ τὰς ΕΔ, ΔΖ. εἰ γὰρ βάσις μὲν ἡ ΒΓ ἐπὶ βάσιν τὴν ΕΖ ἐφαρμόσει, αἱ δὲ ΒΑ, ΑΓ πλευραὶ ἐπὶ τὰς ΕΔ, ΔΖ οὐκ ἐφαρμόζουσιν, ἀλλὰ παραλλάξουσιν, ὡς αἱ ΕΗ, ΗΖ· συσταθήσονται ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῆς αὐτῆς εὐθείας, δυσὶ ταῖς αὐταῖς εὐθείαις ἄλλαι δύο εὐθεῖαι ἴσαι, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, πρὸς ἄλλῳ καὶ ἄλλῳ σημείῳ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, τὰ αὐτὰ πέρατα ἔχουσαι. ἃ ἀδύνατον δέ· οὐκ ἄρα, *ἐφαρμοζομένης τῆς ΒΓ βάσεως ἐπὶ τὴν ΕΖ βάσιν, οὐκ ἐφαρμόσουσι καὶ αἱ ΒΑ, ΑΓ πλευραὶ ἐπὶ τὰς ΕΔ, ΔΖ. ἐφαρμόσουσι ἄρα· ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΓ ἐπὶ γωνίαν τὴν ὑπὸ ΕΔΖ ἐφαρμόσει, καὶ ἴση αὐτῇ ἔσται.

*Ita. ἐφαρμοσάσης.

Ἐὰν

Εὰν ἄρα δύο τρίγωνα τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ τὴν βάσιν τῇ βάσει ἴσην ἔχῃ· καὶ τὴν γωνίαν τῇ γωνίᾳ ἴσην ἕξει, τὴν ὑπὸ τῶν ἴσων εὐθειῶν περιεχομένην. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Si igitur duo triangula habeant duo latera duobus lateribus æqualia, alterum alteri; habeant etiam & baſim baſi æqualem: angulum quoque angulo æqualem habebunt, ab æqualibus rectis comprehenſum. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

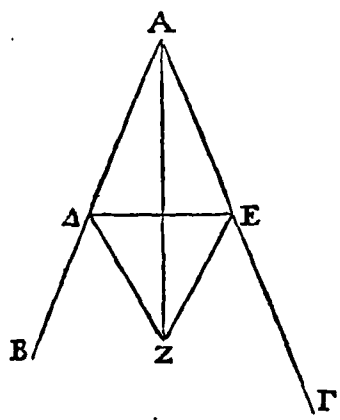
Τὴν δοθεῖσαν γωνίαν εὐθύγραμμον δίχα τεμεῖν.

PROP. IX. PROBL.

Datum angulum rectilineum bifariam ſecare.

Ἔστω ἡ δοθεῖσα γωνία εὐθύγραμμος, ἡ ὑπὸ ΒΑΓ· δεῖ δὴ αὐτὴν δίχα τεμεῖν.

Εἰλήφθω ἐπὶ τῆς ΑΒ τυχὸν σημεῖον τὸ Δ, καὶ ἀφηρήσθω ἀπὸ τῆς ΑΓ τῇ ΑΔ ἴση ἡ ΑΕ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΕ, καὶ συνεστάτω ἐπὶ τῆς ΔΕ τρίγωνον ἰσόπλευρον τὸ ΔΕΖ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΖ· λέγω ὅτι ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δίχα τέτμηται ὑπὸ τῆς ΑΖ εὐθείας.



Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΑΕ, κοινὴ δὲ ἡ ΑΖ, δύο δὴ αἱ ΔΑ, ΑΖ δυσὶ ταῖς ΕΑ, ΑΖ ἴσαι εἰσίν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΔΖ βάσει τῇ ΕΖ ἴση ἐστί· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΑΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΑΖ ἐστὶν ἴση.

Ἡ ἄρα δοθεῖσα γωνία εὐθύγραμμος, ἡ ὑπὸ ΒΑΓ, δίχα τέτμηται ὑπὸ τῆς ΑΖ εὐθείας. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Sit igitur datus angulus rectilineus BAΓ: oportet illum bifariam ſecare.

Sumatur in recta AB punctum quodlibet Δ, & à recta AΓ auferatur [per 3. prop.] recta AE æqualis rectæ AΔ, & ducatur recta ΔE; & ſuper rectam ΔE fiat [per 1. prop.] triangulum æquilaterum ΔEZ, & ducatur recta AZ: dico angulum BAΓ bifariam ſecari à recta AZ.

Quoniã enim AΔ æquatur rectæ AE, recta autem AZ ſit communis; duæ rectæ ΔA, AZ duabus rectis EA, AZ æquales erunt, altera alteri; baſis etiam ΔZ æquatur baſi EZ: angulus igitur ΔAZ æquatur [per 8. prop.] angulo EAZ.

Datus igitur angulus rectilineus BAΓ bifariam ſecatur à recta AZ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

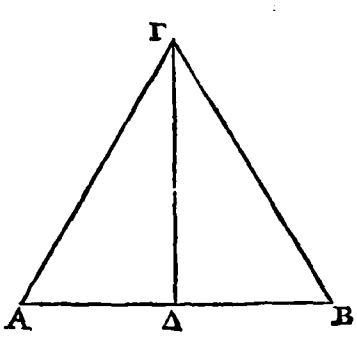
Τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν πεπερασμένην δίχα τεμεῖν.

PROP. X. PROBL.

Datam rectam lineam terminatam bifariam ſecare.

Ἔστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα πεπερασμένη ἡ ΑΒ· δεῖ δὴ τὴν ΑΒ δίχα τεμεῖν.

Συνεστάτω ἐπ' αὐτῆς τρίγωνον ἰσόπλευρον τὸ ΑΒΓ, καὶ τετμήσθω ἡ ὑπὸ ΑΓΒ γωνία δίχα τῇ ΓΔ εὐθείᾳ· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ εὐθεῖα δίχα τέτμηται κατὰ τὸ Δ σημεῖον.



Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΓΔ, δύο δὴ αἱ ΑΓ, ΓΔ δυσὶ ταῖς ΒΓ, ΓΔ ἴσαι εἰσίν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΓΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΓΔ ἐστὶν ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΑΔ βάσει τῇ ΒΔ ἐστὶν ἴση.

Ἡ ἄρα δοθεῖσα εὐθεῖα πεπερασμένη ἡ ΑΒ δίχα τέτμηται κατὰ τὸ Δ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Sit data recta terminata AB: oportet rectam AB bifariam ſecare.

Fiat [per 1. prop.] ſuper illam triangulum æquilaterum ABΓ, & ſecetur [per 9. prop.] angulus AΓB bifariam à recta ΓΔ: dico rectam AB bifariam ſecari in puncto Δ.

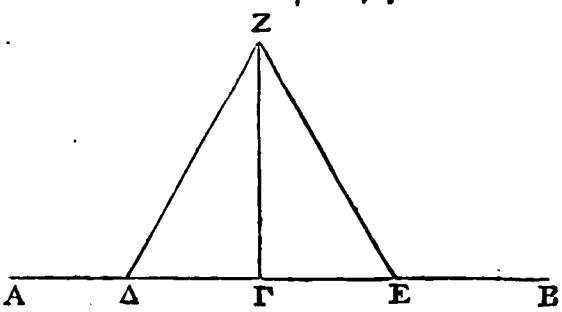
Quoniam enim AΓ æqualis eſt rectæ ΓB, recta autem ΓΔ eſt communis; duæ rectæ AΓ, ΓΔ æquales ſunt duabus rectis BΓ, ΓΔ, altera alteri, & angulus AΓΔ æqualis eſt angulo BΓΔ: baſis igitur AΔ æqualis eſt [per 4. prop.] baſi BΔ.

Data igitur recta terminata AB bifariam ſecatur in puncto Δ. quod erat faciendum.

PROP. XI. PROBL.

Datæ rectæ lineæ, à puncto in ipſa dato, ad rectos angulos rectam lineam ducere.

SIT data recta AB, & punctum in ea Γ: oportet à puncto Γ ipſi rectæ AB ad rectos angulos rectam lineam ducere.



Sumatur in recta AΓ punctum quodlibet Δ, & [per 3. prop.] ponatur ΓE æqualis rectæ ΓΔ, & [per 1. prop.] conſtituatur ſuper rectam ΔE triangulum æquilaterum ZΔE, & ducatur recta ZΓ: dico quod datæ rectæ AB, à dato in ea puncto Γ, ad rectos angulos ducitur recta ZΓ.

Quoniam enim æqualis eſt ΓΔ rectæ ΓE, & recta ZΓ communis; duæ rectæ ΔΓ, ΓZ æquantur duabus rectis EΓ, ΓZ, altera alteri, & baſis ΔZ æquatur baſi EZ: angulus igitur ΔΓZ æquatur [per 8. prop.] angulo EΓZ; atque hi anguli ſunt deinceps. quando autem recta inſiſtens in rectam fecerit angulos deinceps inter ſe æquales, rectus eſt [per 10. def.] uterque æqualium angulorum: rectus igitur eſt uterque angulorum ΔΓZ, ZΓE.

Datæ igitur rectæ lineæ AB, à dato in illa puncto Γ, ad rectos angulos ducta eſt recta linea ZΓ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ, ἀπὸ τοῦ πρὸς αὐτῇ δοθέντος σημείου, πρὸς ὀρθὰς γωνίας εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ AB, τὸ δὲ δοθὲν σημεῖον ἐπ' αὐτῆς τὸ Γ· δεῖ δὴ ἀπὸ τοῦ Γ σημείου τῇ AB εὐθείᾳ πρὸς ὀρθὰς γωνίας εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Εἰλήφθω ἐπὶ τῆς AΓ τυχὸν σημεῖον τὸ Δ, καὶ κείσθω τῇ ΓΔ ἴση ἡ ΓE, καὶ συνεστάτω ἐπὶ τῆς ΔE τρίγωνον ἰσόπλευρον τὸ ZΔE, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ZΓ· λέγω ὅτι τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ τῇ AB, ἀπὸ τοῦ πρὸς αὐτῇ δοθέντος σημείου τοῦ Γ, πρὸς ὀρθὰς γωνίας εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ZΓ.

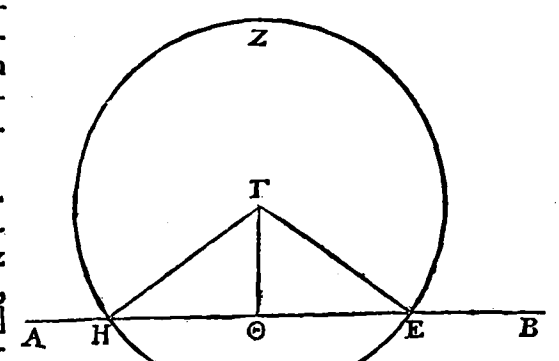
Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΓΔ τῇ ΓE, κοινὴ δὲ ἡ ZΓ, δύο δὴ αἱ ΔΓ, ΓZ δυσὶ ταῖς EΓ, ΓZ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΔZ βάσει τῇ EZ ἴση ἐστί· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΓZ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ EΓZ ἴση ἐστὶ, καί εἰσιν ἐφεξῆς. ὅταν δὲ εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν στᾶσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιῇ, ὀρθὴ ἑκατέρα τῶν ἴσων γωνιῶν ἐστιν· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΔΓZ, ZΓE.

Τῇ ἄρα δοθείσῃ εὐθείᾳ τῇ AB, ἀπὸ τοῦ πρὸς αὐτῇ δοθέντος σημείου τοῦ Γ, πρὸς ὀρθὰς γωνίας γραμμὴ ἦκται εὐθεῖα ἡ ZΓ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XII. PROBL.

Super datam rectam lineam infinitam, à dato puncto, quod non eſt in eadem, perpendicularem lineam rectam ducere.

SIT data recta infinita AB, & datum punctum Γ, quod non eſt in eadem: oportet ſuper datam rectam infinitam AB, à dato puncto Γ, quod in eadem non eſt, perpendicularem lineam rectam ducere.



Sumatur enim ex altera parte rectæ AB punctum quodlibet Δ, & centro Γ, intervallo ΓΔ, deſcribatur [per 3. poſt.] circulus EZH, & ſecetur recta EH bifariam [per 10. prop.] in puncto Θ, ducanturque rectæ ΓH, ΓΘ, ΓE: dico quod ſuper datam rectam infinitam AB, à dato puncto

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Ἐπὶ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἄπειρον, ἀπὸ τοῦ δοθέντος σημείου, ὃ μή ἐστιν ἐπ' αὐτῆς, κάθετον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἄπειρος ἡ AB, τὸ δὲ δοθὲν σημεῖον, ὃ μή ἐστιν ἐπ' αὐτῆς, τὸ Γ· δεῖ δὴ ἐπὶ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἄπειρον τὴν AB, ἀπὸ τοῦ δοθέντος σημείου τοῦ Γ, ὃ μή ἐστιν ἐπ' αὐτῆς, κάθετον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τὰ ἕτερα μέρη τῆς AB εὐθείας τυχὸν σημεῖον τὸ Δ, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Γ, διαστήματι δὲ τῷ ΓΔ, κύκλος γεγράφθω ὁ EZH, καὶ τετμήσθω ἡ EH δίχα κατὰ τὸ Θ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΓH, ΓΘ, ΓE· λέγω ὅτι ἐπὶ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἄπειρον τὴν AB, ἀπὸ τοῦ δοθέντος

τῆς σημείου τοῦ Γ, ὃ μή ἐστιν ἐπ' αὐτῆς, κάθετος ἦκται ἡ ΓΘ.

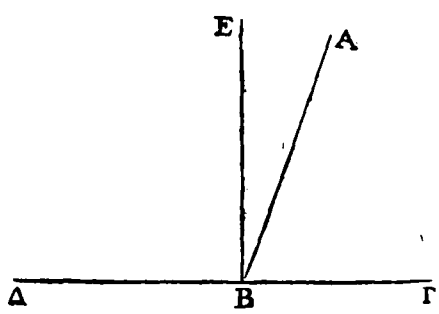
Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΗΘ τῇ ΘΕ, κοινὴ δὲ ἡ ΘΓ, δύο δὴ αἱ ΗΘ, ΘΓ δυσὶ ταῖς ΕΘ, ΘΓ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΓΗ βάσει τῇ ΓΕ ἐστιν ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΘΗ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΘΓ ἐστὶν ἴση, καί εἰσιν ἐφεξῆς. ὅταν δὲ εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν σταθεῖσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιῇ, ὀρθὴ ἑκατέρα τῶν ἴσων γωνιῶν· καὶ ἡ ἐφεστηκυῖα εὐθεῖα κάθετος καλεῖται ἐφ' ἣν ἐφέστηκεν.

Ἐπὶ τὴν δοθεῖσαν ἄρα εὐθεῖαν ἄπειρον τὴν ΑΒ, ἀπὸ τοῦ δοθέντος σημείου τοῦ Γ, ὃ μή ἐστιν ἐπ' αὐτῆς, κάθετος ἦκται ἡ ΓΘ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ὡς ἂν εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν σταθεῖσα γωνίας ποιῇ· ἤτοι δύο ὀρθὰς, ἢ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιήσει.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ ἐπ' εὐθεῖαν τὴν ΓΔ σταθεῖσα γωνίας ποιείτω, τὰς ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΔ· λέγω ὅτι αἱ ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΔ γωνίαι, ἢ δύο ὀρθαί εἰσιν, ἢ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι.



Εἰ μὲν οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΓΒΑ τῇ ὑπὸ ΑΒΔ, δύο ὀρθαί εἰσιν. εἰ δὲ οὔ, ἤχθω ἀπὸ τοῦ Β σημείου τῇ ΓΔ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΒΕ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΒΕ, ΕΒΔ δύο ὀρθαί εἰσι. καὶ ἐπεὶ ἡ ὑπὸ ΓΒΕ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΕ ἴση ἐστὶ, κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΕΒΔ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΒΕ, ΕΒΔ τρισὶ ταῖς ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΕ, ΕΒΔ εἰσὶν ἴσαι. πάλιν, ἐπεὶ ἡ ὑπὸ ΔΒΑ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΔΒΕ, ΕΒΑ ἴση ἐστὶ, κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΑΒΓ· αἱ ἄρα γωνίαι αἱ ὑπὸ ΔΒΑ, ΑΒΓ τρισὶ ταῖς ὑπὸ ΔΒΕ, ΕΒΑ, ΑΒΓ ἴσαι εἰσίν. ἐδείχθησαν δὲ καὶ αἱ ὑπὸ ΓΒΕ, ΕΒΔ τρισὶ ταῖς αὐταῖς ἴσαι· τὰ δὲ τῷ αὐτῷ ἴσα, καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ἴσα· καὶ αἱ ὑπὸ ΓΒΕ, ΕΒΔ ἄρα ταῖς ὑπὸ ΔΒΑ, ΑΒΓ ἴσαι εἰσίν· ἀλλὰ αἱ ὑπὸ ΓΒΕ, ΕΒΔ δύο ὀρθαί εἰσι, καὶ αἱ ὑπὸ ΔΒΑ, ΑΒΓ ἄρα δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν.

Ὡς ἂν ἄρα εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν σταθεῖσα γωνίας ποιῇ· ἤτοι δύο ὀρθὰς, ἢ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιήσει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐάν πρός τινι εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ, δύο εὐθεῖαι, μὴ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη κείμεναι, τὰς ἐφεξῆς γωνίας δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιῶσιν, ἐπ' εὐθείας ἔσονται ἀλλήλαις αἱ εὐθεῖαι.

Πρός γάρ τινι εὐθείᾳ τῇ ΑΒ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Β, δύο εὐθεῖαι αἱ ΒΓ, ΒΔ, μὴ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη κείμεναι, τὰς ἐφεξῆς γωνίας

cto Γ, quod in eadem non eſt, ducta eſt perpendicularis recta linea ΓΘ.

Quoniam enim ΗΘ æqualis eſt rectæ ΘΕ, recta autem ΘΓ eſt communis; duæ rectæ ΗΘ, ΘΓ ſunt æquales duabus rectis ΕΘ, ΘΓ, altera alteri, & baſis ΓΗ æquatur [per 15. def.] baſi ΓΕ: angulus igitur ΓΘΗ æquatur [per 8. prop.] angulo ΕΘΓ; atque hi anguli ſunt deinceps. quando autem recta inſiſtens in rectam fecerit angulos deinceps inter ſe æquales, rectus eſt uterque æqualium angulorum; & recta inſiſtens vocatur perpendicularis ad eam in quam inſiſtit.

Super datam igitur rectam infinitam ΑΒ, à dato puncto Γ, quod non eſt in eadem, perpendicularis ducitur ΓΘ. quod erat faciendum.

PROP. XIII. THEOR.

Si recta inſiſtens in rectam faciat angulos; vel duos rectos faciet, vel duobus rectis æquales.

REcta enim quælibet ΑΒ inſiſtens in rectam ΓΔ faciat angulos ΓΒΑ, ΑΒΔ: dico quod anguli ΓΒΑ, ΑΒΔ vel erunt recti, vel duobus rectis æquales.

Si enim angulus ΓΒΑ æqualis ſit angulo ΑΒΔ, duo anguli [per 10. def.] erunt recti. ſin minus, ducatur [per 11. prop.] à puncto Β recta ΒΕ ad rectos angulos rectæ ΓΔ: quare anguli ΓΒΕ, ΕΒΔ ſunt duo recti. & quoniam angulus ΓΒΕ æquatur duobus angulis ΓΒΑ, ΑΒΕ; ſi addatur communis angulus ΕΒΔ, anguli ΓΒΕ, ΕΒΔ æquantur tribus angulis ΓΒΑ, ΑΒΕ, ΕΒΔ. rurſus, cum angulus ΔΒΑ æquetur angulis duobus ΔΒΕ, ΕΒΑ; ſi communis angulus ΑΒΓ addatur, anguli ΔΒΑ, ΑΒΓ æquabuntur tribus angulis ΔΒΕ, ΕΒΑ, ΑΒΓ. oſtenſi autem ſunt anguli ΓΒΕ, ΕΒΔ iiſdem tribus eſſe æquales; & quæ eidem æqualia, ſunt inter ſe æqualia; anguli igitur ΓΒΕ, ΕΒΔ æquantur angulis ΔΒΑ, ΑΒΓ: ſed anguli ΓΒΕ, ΕΒΔ ſunt duo recti; idcirco anguli ΔΒΑ, ΑΒΓ ſunt duobus rectis æquales.

Si igitur recta inſiſtens ſuper rectam faciat angulos; faciet vel duos angulos rectos, vel duobus rectis æquales. quod erat demonſtrandum.

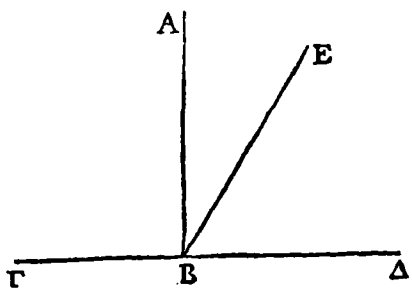
PROP. XIV. THEOR.

Si ad aliquam rectam lineam, & ad punctum in ea, duæ rectæ, non ad eaſdem partes poſitæ, faciant angulos deinceps duobus rectis æquales; ipſæ rectæ lineæ in directum ſibi invicem erunt.

AD aliquam enim rectam lineam ΑΒ, & ad punctum in ea Β, duæ rectæ ΒΓ, ΒΔ, non ad eaſdem partes poſitæ, faciant angulos deinceps

ABΓ, ABΔ duobus rectis æquales: dico rectam BΔ esse in directum rectæ ΓB.

Si enim BΔ non sit in directum rectæ BΓ, sit [per 2. post.] BE in directum rectæ ΓB.



Quoniam igitur recta AB insistit in rectam ΓBE, anguli ABΓ, ABE æquantur [per 13. prop.] duobus rectis; sunt autem [ex hyp.] anguli ABΓ, ABΔ duobus rectis æquales: anguli igitur ΓBA, ABE æquantur angulis ΓBA, ABΔ. communis auferatur ABΓ; reliquus igitur ABE æquabitur reliquo ABΔ, minor majori, quod fieri non potest: recta igitur BE non est in directum rectæ BΓ. eodem modo ostendemus, nullam aliam esse præter BΔ: est ergo recta ΓB in directum rectæ BΔ.

Si igitur ad aliquam rectam, & ad punctum in ea, duæ rectæ, non ad eadem partes positæ, faciant angulos deinceps duobus rectis æquales; ipsæ rectæ lineæ in directum sibi invicem erunt. quod erat demonstrandum.

τὰς ὑπὸ ΑΒΓ, ΑΒΔ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιέτωσαν. λέγω ὅτι ἐπ' εὐθείας ἐστὶ τῇ ΓΒ ἡ ΒΔ.

Εἰ γὰρ μή ἐστι τῇ ΒΓ ἐπ' εὐθείας ἡ ΒΔ, ἔστω τῇ ΓΒ ἐπ' εὐθείας ἡ ΒΕ.

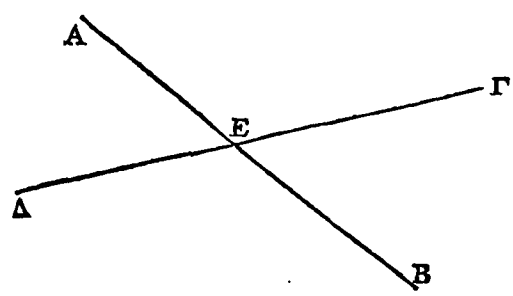
Ἐπεὶ ἂν εὐθεῖα ἡ ΑΒ ἐπ' εὐθεῖαν τὴν ΓΒΕ ἐφέστηκεν, αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΒΓ, ΑΒΕ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· εἰσὶ δὲ καὶ αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΑΒΔ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΕ ταῖς ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΔ ἴσαι εἰσί. κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ὑπὸ ΑΒΓ, λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΕ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΑΒΔ ἐστὶν ἴση, ἡ ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἐπ' εὐθείας ἐστὶν ἡ ΒΕ τῇ ΒΓ. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἄλλη τις πλὴν τῆς ΒΔ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΒ τῇ ΒΔ.

Ἐὰν ἄρα πρός τινι εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ, δύο εὐθεῖαι, μὴ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη κείμεναι, τὰς ἐφεξῆς γωνίας δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιῶσιν, ἐπ' εὐθείας ἔσονται ἀλλήλαις αἱ εὐθεῖαι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XV. Theor.

Si duæ rectæ sese mutuo secent, angulos ad verticem facient inter se æquales.

DUÆ rectæ AB, ΓΔ sese mutuo secent in puncto E: dico angulum AEΓ æquari angulo ΔEB, & angulum ΓEB æquari angulo AEΔ.



Quoniam enim recta AE insistit in rectam ΓΔ, faciens angulos ΓEA, AEΔ; idcirco anguli ΓEA, AEΔ æquantur [per 13. prop.] duobus rectis. rursus, quoniam recta ΔE insistit in rectam AB, faciens angulos AEΔ, ΔEB; idcirco anguli AEΔ, ΔEB æquantur [per 13. prop.] duobus rectis. ostensi autem sunt anguli ΓEA, AEΔ æquales duobus rectis: sunt igitur anguli ΓEA, AEΔ æquales angulis AEΔ, ΔEB. auferatur communis angulus AEΔ; reliquus igitur ΓEA æquatur reliquo BEΔ. eodem modo demonstrabitur angulos ΓEB, ΔEA esse æquales.

Si igitur duæ rectæ sese mutuo secent, faciunt angulos ad verticem inter se æquales. quod erat demonstrandum.

Corollarium.

Hinc manifestum est, quotcunque rectis sese mutuo secantibus, angulos ad punctum sectionis æquari quatuor rectis.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, τὰς κατὰ κορυφὴν γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιήσουσι.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΓΔ τεμνέτωσαν ἀλλήλας κατὰ τὸ Ε σημεῖον· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ὑπὸ ΑΕΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΒ, ἡ δὲ ὑπὸ ΓΕΒ τῇ ὑπὸ ΑΕΔ.

Ἐπεὶ γὰρ εὐθεῖα ἡ ΑΕ ἐπ' εὐθεῖαν τὴν ΓΔ ἐφέστηκε, γωνίας ποιοῦσι τὰς ὑπὸ ΓΕΑ, ΑΕΔ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΕΑ, ΑΕΔ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί. πάλιν, ἐπεὶ εὐθεῖα ἡ ΔΕ ἐπ' εὐθεῖαν τὴν ΑΒ ἐφέστηκε, γωνίας ποιοῦσι τὰς ὑπὸ ΑΕΔ, ΔΕΒ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΕΔ, ΔΕΒ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ἐδείχθησαν δὲ καὶ αἱ ὑπὸ ΓΕΑ, ΑΕΔ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΕΑ, ΑΕΔ τῇ ὑπὸ ΑΕΔ, ΔΕΒ ἴσαι εἰσί. κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ὑπὸ ΑΕΔ, λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΕΑ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΒΕΔ ἴση ἐστίν. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται, ὅτι καὶ αἱ ὑπὸ ΓΕΒ, ΔΕΑ ἴσαι εἰσίν.

Ἐὰν ἄρα δύο εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, τὰς κατὰ κορυφὴν γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιοῦσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

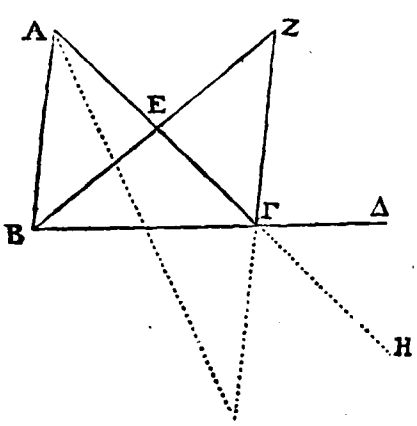
Ἐκ δὴ τούτου φανερόν, ὅτι ἐὰν ὁσαιδήποτε εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, τὰς πρὸς τῇ τομῇ γωνίας τέτρασιν ὀρθαῖς ἴσας ποιήσουσι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Παντὸς τριγώνου μιᾶς τῶν πλευρῶν ἐκβληθείσης, ἡ ἐκτὸς γωνία ἑκατέρας τῶν ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον μείζων ἐστίν.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, καὶ προσεκβεβλήθω αὐτοῦ μία πλευρὰ ἡ ΒΓ ἐπὶ τὸ Δ· λέγω ὅτι ἡ ἐκτὸς γωνία, ἡ ὑπὸ ΑΓΔ, μείζων ἐστὶν ἑκατέρας τῶν ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον, τῶν ὑπὸ ΓΒΑ, ΒΑΓ γωνιῶν.

Τετμήσθω ἡ ΑΓ δίχα κατὰ τὸ Ε, καὶ ἐπιζευχθεῖσα ἡ ΒΕ ἐκβεβλήθω ἐπὶ τὸ Ζ, καὶ κείσθω τῇ ΒΕ ἴση ἡ ΕΖ, καὶ ἐπιζεύχθω ἡ ΖΓ, καὶ διήχθω ἡ ΑΓ ἐπὶ τὸ Η.



Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΕ τῇ ΕΓ, ἡ δὲ ΒΕ τῇ ΕΖ, δύο δὴ αἱ ΑΕ, ΕΒ δυσὶ ταῖς ΓΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσίν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΕΒ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΕΓ ἴση ἐστίν, κατὰ κορυφὴν γάρ· βάσις ἄρα ἡ ΑΒ βάσει τῇ ΖΓ ἴση ἐστί, καὶ τὸ ΑΒΕ τρίγωνον τῷ ΖΕΓ τριγώνῳ ἴσον ἐστίν, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι εἰσίν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΕ τῇ ὑπὸ ΕΓΖ. μείζων δέ ἐστιν ἡ ὑπὸ ΕΓΔ τῆς ὑπὸ ΕΓΖ· μείζων ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΔ τῆς ὑπὸ ΒΑΕ. ὁμοίως δή, τῆς ΒΓ τετμημένης δίχα, δειχθήσεται καὶ ἡ ὑπὸ ΒΓΗ, τουτέστιν ἡ ὑπὸ ΑΓΔ, μείζων καὶ τῆς ὑπὸ ΑΒΓ.

Παντὸς ἄρα τριγώνου μιᾶς τῶν πλευρῶν προσεκβληθείσης, ἡ ἐκτὸς γωνία ἑκατέρας τῶν ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον μείζων ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XVI. THEOR.

Omnis trianguli uno latere producto, angulus exterior major eſt utrolibet interiorum & oppoſitorum.

SIT triangulum ΑΒΓ, & producatur latus ΒΓ uſque ad Δ: dico exteriorem angulum ΑΓΔ majorem eſſe utrolibet interiorum & oppoſitorum ΓΒΑ, ΒΑΓ.

Secetur [per 10. prop.] ΑΓ bifariam in Ε, & ducta recta ΒΕ producatur ad Ζ, & ponatur [per 3. prop.] ΕΖ æqualis rectæ ΒΕ, & ducatur recta ΖΓ, & producatur ΑΓ ad Η.

Quoniam igitur ΑΕ æquatur rectæ ΕΓ, & ΒΕ rectæ ΕΖ, duæque ΑΕ, ΕΒ æquantur duabus ΓΕ, ΕΖ, altera alteri, angulus etiam ΑΕΒ æquatur [per 15. prop.] angulo ΖΕΓ; eſt enim ad verticem: baſis ΑΒ æquatur [per 4. prop.] baſi ΖΓ, & triangulum ΑΒΕ æquatur triangulo ΖΕΓ, & reliqui anguli reliquis angulis æquantur, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur: eſt igitur angulus ΒΑΕ æqualis angulo ΕΓΖ. major autem eſt [per 9. ax.] angulus ΕΓΔ angulo ΕΓΖ: major eſt igitur angulus ΑΓΔ angulo ΒΑΕ. eodem modo, ſi ΒΓ ſecetur bifariam, demonſtrabitur angulum ΒΓΗ, id eſt [per 15. prop.] angulum ΑΓΔ, majorem eſſe angulo ΑΒΓ.

Omnis igitur trianguli uno latere producto, angulus exterior major eſt utrolibet interiorum & oppoſitorum. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Παντὸς τριγώνου αἱ δύο γωνίαι δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσι, πάντη μεταλαμβανόμεναι.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ· λέγω ὅτι ἓν ΑΒΓ τριγώνου αἱ δύο γωνίαι δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσι, πάντη μεταλαμβανόμεναι.

Ἐκβεβλήθω γὰρ ἡ ΒΓ ἐπὶ τὸ Δ.

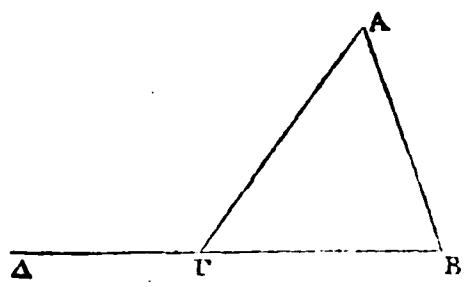
Καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΑΒΓ ἐκτός ἐστι γωνία ἡ ὑπὸ ΑΓΔ, μείζων ἐστὶ τῆς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῆς ὑπὸ ΑΒΓ. κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΑΓΒ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΓΔ, ΑΓΒ τῶν ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ μείζονές εἰσιν. ἀλλ' αἱ ὑπὸ ΑΓΔ, ΑΓΒ δύο ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσι. ὁμοίως δὲ δείξομεν, ὅτι καὶ αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΑΓΒ δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσι, καὶ ἔτι αἱ ὑπὸ ΓΑΒ, ΑΒΓ.

PROP. XVII. THEOR.

Omnis trianguli duo anguli ſunt minores duobus rectis, quomodocunque ſumpti.

SIT triangulum ΑΒΓ: dico duos angulos trianguli ΑΒΓ, quomodocunque ſumptos, minores eſſe duobus rectis.

Producatur enim [per 2. poſt.] ΒΓ ad Δ.



Et quoniam ΑΓΔ eſt exterior angulus trianguli ΑΒΓ, major eſt [per 16. prop.] interiore & oppoſito ΑΒΓ. addatur communis angulus ΑΓΒ: anguli igitur ΑΓΔ, ΑΓΒ ſunt majores angulis ΑΒΓ, ΒΓΑ. ſed anguli ΑΓΔ, ΑΓΒ æquantur [per 13. prop.] duobus rectis: anguli igitur ΑΒΓ, ΒΓΑ ſunt minores duobus rectis. eodem modo demonſtrabimus angulos ΒΑΓ, ΑΓΒ minores eſſe duobus rectis; itemque angulos ΓΑΒ, ΑΒΓ.

Omnis igitur trianguli duo anguli ſunt minores duobus rectis, quomodocunque ſumpti. quod erat demonſtrandum.

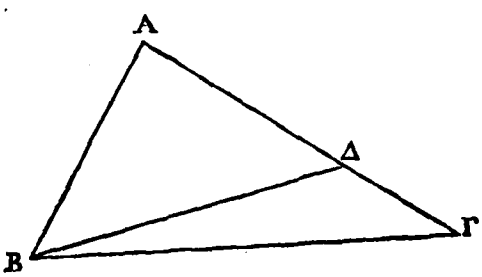
Παντὸς ἄρα τριγώνου αἱ δύο γωνίαι δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσι, πάντη μεταλαμβανόμεναι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XVIII. Theor.

Omnis trianguli majus latus majorem angulum ſubtendit.

SIT triangulum ABΓ, habens latus AΓ majus latere AB: dico angulum etiam ABΓ majorem eſſe angulo BΓA.

Quoniam enim latus AΓ majus eſt latere AB, ponatur [per 3. prop.] recta AΔ æqualis lateri AB, & ducatur recta BΔ.



Et quoniam AΔB eſt exterior angulus trianguli BΔΓ, major eſt [per 16. prop.] interiore & oppoſito ΔΓB. æqualis autem eſt [per 5. prop.] angulus AΔB angulo ABΔ, quia latus AB æquatur lateri AΔ: ideoque major eſt angulus ABΔ angulo AΓB; angulus igitur ABΓ multo major eſt angulo AΓB.

Omnis igitur trianguli majus latus ſubtendit majorem angulum. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Παντὸς τριγώνου ἡ μείζων πλευρὰ τὴν μείζονα γωνίαν ὑποτείνει.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, μείζονα ἔχον τὴν ΑΓ πλευρὰν τῆς ΑΒ· λέγω ὅτι καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΓ μείζων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΒΓΑ.

Ἐπεὶ γὰρ μείζων ἐστὶν ἡ ΑΓ τῆς ΑΒ, κείσθω τῇ ΑΒ ἴση ἡ ΑΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΔ.

Καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΒΔΓ ἐκτός ἐστι γωνία ἡ ὑπὸ ΑΔΒ, μείζων ἐστὶ τῆς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῆς ὑπὸ ΔΓΒ. ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΑΔΒ τῇ ὑπὸ ΑΒΔ, ἐπεὶ καὶ πλευρὰ ἡ ΑΒ τῇ ΑΔ ἐστὶν ἴση· μείζων ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΔ τῆς ὑπὸ ΑΓΒ· πολλῷ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ μείζων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΑΓΒ.

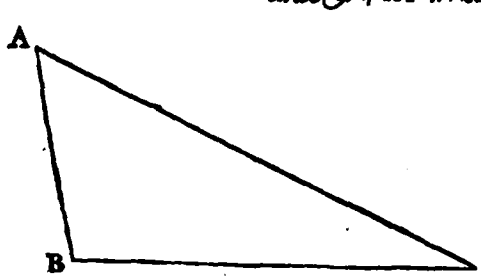
Παντὸς ἄρα τριγώνου ἡ μείζων πλευρὰ τὴν μείζονα γωνίαν ὑποτείνει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XIX. Theor.

Omnis trianguli majori angulo majus latus ſubtenditur.

SIT triangulum ABΓ, habens angulum ABΓ majorem angulo BΓA: dico latus AΓ majus eſſe latere AB.

Si enim non ſit majus: latus AΓ, vel eſt æquale lateri AB, vel ipſo minus. æquale autem non eſt latus AΓ lateri AB: nam tum angulus ABΓ æqualis eſſet [per 5. prop.] angulo AΓB. non eſt autem æqualis: nec igitur latus AΓ lateri AB æquale erit. neque tamen minus eſt latus AΓ latere AB: tum enim angulus ABΓ minor eſſet [per 18. prop.] angulo AΓB. at non eſt minor: nec igitur latus AΓ minus erit latere AB. demonſtratum autem eſt non eſſe æquale: majus eſt igitur latus AΓ latere AB.



Omnis igitur trianguli majori angulo majus latus ſubtenditur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Παντὸς τριγώνου ὑπὸ τὴν μείζονα γωνίαν ἡ μείζων πλευρὰ ὑποτείνει.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, μείζονα ἔχον τὴν ὑπὸ ΑΒΓ γωνίαν τῆς ὑπὸ ΒΓΑ· λέγω ὅτι καὶ πλευρὰ ἡ ΑΓ πλευρᾶς τῆς ΑΒ μείζων ἐστίν.

Εἰ γὰρ μή· ἤτοι ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ, ἢ ἐλάσσων. ἴση μὲν οὖν οὐκ ἔστιν ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ· ἴση γὰρ ἂν ἦν καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΓ τῇ ὑπὸ ΑΓΒ. οὐκ ἔστι δέ· οὐκ ἄρα ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ. οὐδὲ μὴν ἐλάσσων ἐστὶν ἡ ΑΓ τῆς ΑΒ· ἐλάσσων γὰρ ἂν ἦν καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΓ τῆς ὑπὸ ΑΓΒ. οὐκ ἔστι δέ· οὐκ ἄρα ἐλάσσων ἐστὶν ἡ ΑΓ τῆς ΑΒ. ἐδείχθη δέ, ὅτι οὐδὲ ἴση ἐστί· μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ τῆς ΑΒ.

Παντὸς ἄρα τριγώνου ὑπὸ τὴν μείζονα γωνίαν ἡ μείζων πλευρὰ ὑποτείνει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XX. Theor.

Omnis trianguli duo latera ſunt majora reliquo, quomodocunque ſumpta.

SIT enim triangulum ABΓ: dico trianguli ABΓ duo latera, quomodocunque ſumpta, majora eſſe reliquo; nempe BA, AΓ latere BΓ; & AB, BΓ latere AΓ; & BΓ, ΓA latere AB.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

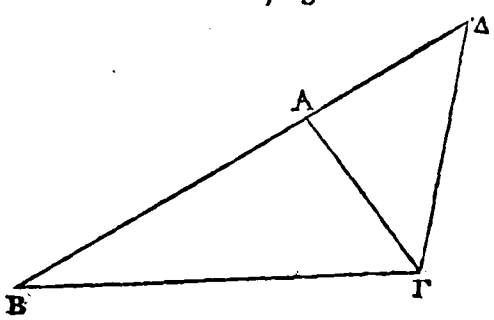
Παντὸς τριγώνου αἱ δύο πλευραὶ τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσι, πάντη μεταλαμβανόμεναι.

Ἔστω γὰρ τρίγωνον τὸ ΑΒΓ· λέγω ὅτι τοῦ ΑΒΓ τριγώνου αἱ δύο πλευραὶ τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσι, πάντη μεταλαμβανόμεναι, αἱ μὲν ΒΑ, ΑΓ τῆς ΒΓ, αἱ δὲ ΑΒ, ΒΓ τῆς ΑΓ, αἱ δὲ ΒΓ, ΓΑ τῆς ΑΒ.

Διήχθω

Διήχθω γὰρ ἡ ΒΑ ἐπὶ τὸ Δ σημεῖον, καὶ κείσθω τῇ ΓΑ ἴση ἡ ΔΑ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΓ.

Producatur enim latus BA ad punctum Δ, & [per 3. prop.] ponatur ΔA æqualis rectæ ΓA, & jungatur ΔΓ.



Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΔΑ τῇ ΑΓ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΔΓ τῇ ὑπὸ ΑΓΔ· ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΒΓΔ γωνία τῆς ὑπὸ ΑΓΔ μείζων ἐστί· μείζων ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΓΔ τῆς ὑπὸ ΑΔΓ. καὶ ἐπεὶ τρίγωνόν ἐστι τὸ ΔΓΒ, μείζονα ἔχον τὴν ὑπὸ ΒΓΔ γωνίαν τῆς ὑπὸ ΒΔΓ, ὑπὸ δὲ τὴν μείζονα γωνίαν ἡ μείζων πλευρὰ ὑποτείνει, ἡ ΔΒ ἄρα τῆς ΒΓ ἐστὶ μείζων. ἴση δὲ ἡ ΔΒ ταῖς ΑΒ, ΑΓ· μείζονες ἄρα αἱ ΒΑ, ΑΓ τῆς ΒΓ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ μὲν ΑΒ, ΒΓ τῆς ΓΑ μείζονές εἰσιν· αἱ δὲ ΒΓ, ΓΑ τῆς ΑΒ.

Quoniam igitur ΔA æqualis est rectæ AΓ, erit etiam [per 5. prop.] angulus AΔΓ æqualis angulo AΓΔ: est autem [per 9. ax.] angulus BΓΔ major angulo AΓΔ; major est igitur angulus BΓΔ angulo AΔΓ. quoniam etiam triangulum ΔΓB habet angulum BΓΔ majorem angulo BΔΓ, & [per 19. prop.] majorem angulum subtendit majus latus, latus ΔB majus erit latere BΓ. est autem recta ΔB æqualis lateribus AB, AΓ: majora igitur sunt latera BA, AΓ latere BΓ. eodem modo ostendemus latera AB, BΓ majora esse latere ΓA; & latera BΓ, ΓA majora latere AB.

Παντὸς ἄρα τριγώνου αἱ δύο πλευραὶ τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσι, πάντη μεταλαμβανόμεναι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Omnis igitur trianguli duo latera, quomodocunque sumpta, sunt majora reliquo. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

Ἐὰν τριγώνου ἐπὶ μιᾶς τῶν πλευρῶν ἀπὸ τῶν περάτων δύο εὐθεῖαι ἐντὸς συσταθῶσιν· αἱ συσταθεῖσαι τῶν λοιπῶν τοῦ τριγώνου δύο πλευρῶν ἐλάττονες μὲν ἔσονται, μείζονα δὲ γωνίαν περιέξουσι.

PROP. XXI. THEOR.

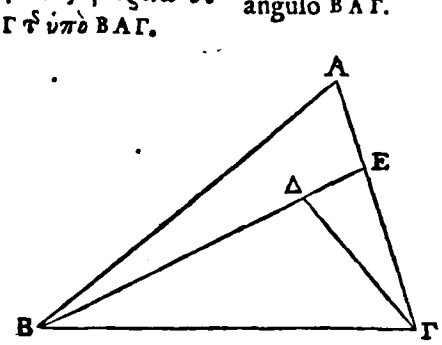
Si à terminis unius lateris trianguli duæ rectæ intus constituantur: hæ reliquis duobus trianguli lateribus minores quidem erunt, majorem vero angulum comprehendent.

Τριγώνου γὰρ τοῦ ΑΒΓ ἐπὶ μιᾶς τῶν πλευρῶν τῆς ΒΓ, ἀπὸ τῶν περάτων τῶν Β, Γ, δύο εὐθεῖαι ἐντὸς συνεστάτωσαν αἱ ΒΔ, ΔΓ· λέγω ὅτι αἱ ΒΔ, ΔΓ τῶν λοιπῶν τοῦ τριγώνου δύο πλευρῶν τῶν ΒΑ, ΑΓ ἐλάττονες μὲν εἰσι, μείζονα δὲ γωνίαν περιέχουσι, τὴν ὑπὸ ΒΔΓ τῆς ὑπὸ ΒΑΓ.

TRianguli enim ABΓ in uno latere BΓ, à terminis B, Γ, constituantur intus duæ rectæ BΔ, ΔΓ: dico rectas BΔ, ΔΓ minores esse duobus reliquis trianguli lateribus BA, AΓ, angulum tamen comprehendere BΔΓ majorem angulo BAΓ.

Διήχθω γὰρ ἡ ΒΔ ἐπὶ τὸ Ε.

Producatur enim recta BΔ ad punctum E.



Καὶ ἐπεὶ παντὸς τριγώνου αἱ δύο πλευραὶ τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσι· τοῦ ΑΒΕ ἄρα τριγώνου αἱ δύο πλευραὶ αἱ ΑΒ, ΑΕ τῆς ΒΕ μείζονές εἰσι. κοινὴ προσκείσθω ἡ ΕΓ· αἱ ἄρα ΒΑ, ΑΓ τῶν ΒΕ, ΕΓ μείζονές εἰσι. πάλιν, ἐπεὶ τοῦ ΓΕΔ τριγώνου αἱ δύο πλευραὶ αἱ ΓΕ, ΕΔ τῆς ΓΔ μείζονές εἰσι, κοινὴ προσκείσθω ἡ ΔΒ· αἱ ΓΕ, ΕΒ ἄρα τῆς ΓΔ, ΔΒ μείζονές εἰσιν. ἀλλὰ τῆς ΒΕ, ΕΓ μείζονες ἐδείχθησαν αἱ ΒΑ, ΑΓ· πολλῷ ἄρα αἱ ΒΑ, ΑΓ τῆς ΒΔ, ΔΓ μείζονές εἰσι.

TRianguli enim ABΓ in uno latere BΓ, à terminis B, Γ, constituantur intus duæ rectæ BΔ, ΔΓ: dico rectas BΔ, ΔΓ minores esse duobus reliquis trianguli lateribus BA, AΓ, angulum tamen comprehendere BΔΓ majorem angulo BAΓ.

Producatur enim recta BΔ ad punctum E.

Et cum omnis trianguli duo latera [per 20. prop.] sint majora reliquo: trianguli ABE duo latera AB, AE sunt majora latere BE. communis addatur recta EΓ: sunt igitur latera BA, AΓ majora rectis BE, EΓ. rursus, quoniam trianguli ΓEΔ duo latera ΓE, EΔ sunt majora latere ΓΔ, communis addatur ΔB: sunt igitur rectæ ΓE, EB majores rectis ΓΔ, ΔB. sed latera BA, AΓ ostendebantur esse majora rectis BE, EΓ: sunt igitur BA, AΓ multo majora quam BΔ, ΔΓ.

Πάλιν, ἐπεὶ παντὸς τριγώνου ἡ ἐκτὸς γωνία τῆς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον μείζων ἐστί· τοῦ ΓΔΕ ἄρα τριγώνου ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ ΒΔΓ μείζων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΓΕΔ. διὰ τὰ αὐτὰ ἄρα καὶ τοῦ ΑΒΕ τριγώνου ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ ΓΕΒ μείζων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΒΑΓ. ἀλλὰ τῆς ὑποτὸ ΓΕΒ μείζων ἐδείχθη ἡ ὑπὸ ΒΔΓ· πολλῷ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΔΓ μείζων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΒΑΓ.

Rursus, quoniam angulus, qui extra est quemvis triangulum, major est [per 16. prop.] interiore & opposito; angulus BΔΓ, qui extra est triangulum ΓΔE, major est angulo ΓEΔ. eadem de causa angulus ΓEB, qui extra est triangulum ABE, major est angulo BAΓ. ostensum autem est angulum BΔΓ majorem esse angulo ΓEB: angulus igitur BΔΓ multo major est angulo BAΓ.

Si igitur à terminis unius lateris trianguli duæ rectæ intus conſtituantur: hæ reliquis duobus trianguli lateribus ſunt quidem minores, angulum vero comprehendunt majorem. quod erat demonſtrandum.

Ἐὰν ἄρα τριγώνου ἀπὸ μιᾶς τῶν πλευρῶν ἀπὸ τῶν πέρατων δύο αἱ εὐθεῖαι συνσταθῶσιν· αἱ συνστᾶσαι τῶν λοιπῶν τοῦ τριγώνου δύο πλευρῶν ἐλάττονες μέν εἰσι, μείζονα δὲ γωνίαν περιέχουσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXII. PROBL.

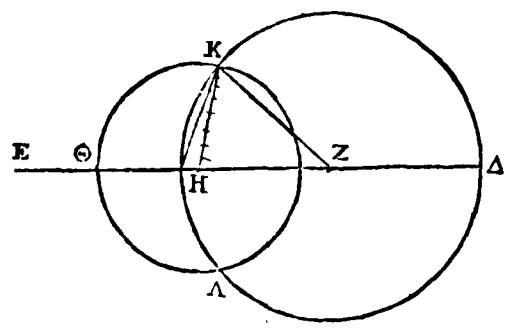
E tribus rectis, quæ tribus rectis datis ſunt æquales, triangulum conſtituere: oportet autem duas, utcunque ſumptas, majores eſſe reliqua.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κβ'.

Ἐκ τριῶν εὐθειῶν, αἵ εἰσιν ἴσαι τρισὶ ταῖς δοθείσαις εὐθείαις, τρίγωνον συνστήσασθαι· δεῖ δὴ τὰς δύο τῆς λοιπῆς μείζονας εἶναι, πάντη μεταλαμβανομένας.

SInt tres datæ rectæ A, B, Γ, quarum duæ utcunque ſumptæ ſint majores reliqua; nempe A & B majores quam Γ, item A & Γ majores quam B, denique B & Γ majores quam A: oportet è *rectis lineis*, æqualibus ipſis A, B, Γ, triangulum conſtituere.

Ponatur recta linea Δ E, finita quidem ad Δ, infinita vero verſus E; & ponatur [per 3. prop.] Δ Z æqualis rectæ A, & recta Z H æqualis rectæ B, rectæ autem Γ ſit æqualis H Θ; & centro Z, intervallo autem Z Δ, deſcribatur [per 3. poſt.] circulus Δ K Λ; & rurſus centro H, intervallo H Θ, deſcribatur circulus K Λ Θ, & ducantur rectæ K Z, K H: dico triangulum K Z H, fieri è tribus lineis rectis, æqualibus ipſis rectis A, B, Γ.



A ———
B ———
Γ ———

Quoniam enim punctum Z eſt centrum circuli Δ K Λ, recta Z Δ æqualis eſt [per 15. def.] rectæ Z K: at Z Δ æquatur rectæ A; recta igitur K Z æqualis eſt rectæ A. rurſus, quoniam punctum H eſt centrum circuli Λ K Θ, æqualis eſt H Θ rectæ H K: eſt autem H Θ æqualis rectæ Γ; eſt igitur K H æqualis rectæ Γ. rectæ autem B æqualis eſt Z H: tres igitur rectæ K Z, Z H, H K æquantur tribus rectis A, B, Γ.

E tribus idcirco rectis K Z, Z H, H K, quæ tribus datis rectis A, B, Γ ſunt æquales, conſtituitur triangulum K Z H. quod erat faciendum.

Ἔστωσαν αἱ δοθεῖσαι τρεῖς εὐθεῖαι αἱ A, B, Γ, ὧν αἱ δύο τῆς λοιπῆς μείζονες ἔστωσαν, πάντη μεταλαμβανόμεναι, αἱ μὲν A B τῆς Γ, αἱ δὲ A Γ τῆς B, καὶ ἔτι αἱ B Γ τῆς A· δεῖ δὴ ἐκ τῶν ἴσων τοῖς A, B, Γ τρίγωνον συνστήσασθαι.

Ἐκκείσθω τις εὐθεῖα ἡ Δ E, πεπερασμένη μὲν κατὰ τὸ Δ, ἄπειρος δὲ κατὰ τὸ E· καὶ κείσθω τῇ μὲν A ἴση ἡ Δ Z, τῇ δὲ B ἴση ἡ Z H, τῇ δὲ Γ ἴση ἡ H Θ· καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Z, διαστήματι δὲ τῷ Z Δ, κύκλος γεγράφθω ὁ Δ K Λ· καὶ πάλιν, κέντρῳ μὲν τῷ H, διαστήματι δὲ τῷ H Θ, κύκλος γεγράφθω ὁ K Λ Θ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ K Z, K H· λέγω ὅτι ἐκ τριῶν εὐθειῶν, τοῖς ἴσων τοῖς A, B, Γ, τρίγωνον συνέσταται τὸ K Z H.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ Z σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ Δ K Λ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ Z Δ τῇ Z K· ἀλλὰ ἡ Z Δ τῇ A ἐστὶν ἴση, καὶ ἡ K Z ἄρα τῇ A ἐστὶν ἴση. πάλιν, ἐπεὶ τὸ H σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ Λ K Θ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ H Θ τῇ H K· ἀλλὰ ἡ H Θ τῇ Γ ἐστὶν ἴση, καὶ ἡ K H ἄρα τῇ Γ ἐστὶν ἴση. ἔστι δὲ καὶ ἡ Z H τῇ B ἴση· αἱ τρεῖς ἄρα εὐθεῖαι αἱ K Z, Z H, H K τρισὶ τοῖς A, B, Γ ἴσαι εἰσίν.

Ἐκ τριῶν ἄρα εὐθειῶν τοῖς K Z, Z H, H K, αἵ εἰσιν ἴσαι τρισὶ τοῖς δοθείσαις εὐθείαις τοῖς A, B, Γ, τρίγωνον συνέσταται τὸ K Z H. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XXIII. PROBL.

Ad datam rectam, & ad datum in ea punctum, dato angulo rectilineo angulum rectilineum æqualem conſtituere.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

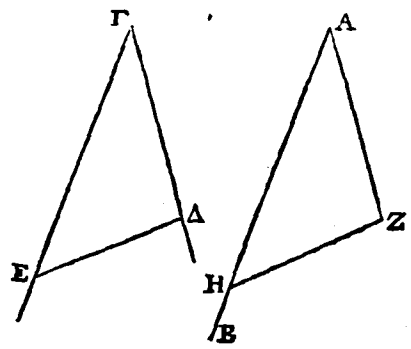
Πρὸς τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ, τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ ἴσην γωνίαν εὐθύγραμμον συνστήσασθαι.

SIT data recta linea A B, & in ea datum punctum A, datus autem angulus rectilineus ſit Δ Γ E: oportet ad datam rectam A B, & ad datum in ea punctum A, dato angulo rectilineo Δ Γ E æqualem angulum rectilineum conſtituere.

Ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ A B, τὸ δὲ πρὸς αὐτῇ σημεῖον τὸ A, ἡ δὲ δοθεῖσα γωνία εὐθύγραμμος ἡ ὑπὸ Δ Γ E· δεῖ δὴ πρὸς τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ τῇ A B, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ A, τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ τῇ ὑπὸ Δ Γ E ἴσην γωνίαν εὐθύγραμμον συνστήσασθαι.

Εἰλήφθω

Εἰλήφθω ἐφ' ἑκατέρας τῶν ΓΔ, ΓΕ τυχόντα σημεῖα τὰ Δ, Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΕ· καὶ ἐκ τριῶν εὐθειῶν, αἱ εἰσιν ἴσαι τρισὶ ταῖς ΓΔ, ΔΕ, ΓΕ, τρίγωνον συνεστάτω τὸ ΑΖΗ, ὥστε ἴσην εἶναι τὴν μὲν ΓΔ τῇ ΑΖ, τὴν δὲ ΓΕ τῇ ΑΗ, καὶ ἔτι τὴν ΔΕ τῇ ΖΗ.



Ἐπεὶ οὖν αἱ δύο αἱ ΔΓ, ΓΕ δυσὶ ταῖς ΖΑ, ΑΗ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΔΕ βάσει τῇ ΖΗ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΓΕ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΑΗ ἐστὶν ἴση.

Πρὸς ἄρα τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ τῇ ΑΒ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Α, τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ τῇ ὑπὸ ΔΓΕ ἴση γωνία εὐθύγραμμος συνέσταται ἡ ὑπὸ ΖΑΗ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Sumantur in utraque recta ΓΔ, ΓΕ puncta quælibet Δ, Ε, & ducatur recta ΔΕ: & è tribus rectis lineis, quæ æquales ſint tribus ΓΔ, ΔΕ, ΓΕ, conſtituatur [per 22. prop.] triangulum ΑΖΗ; ita ut ΓΔ æquetur rectæ ΑΖ, recta autem ΓΕ rectæ ΑΗ, recta denique ΔΕ rectæ ΖΗ.

Quoniam igitur duæ rectæ ΔΓ, ΓΕ æquantur duabus rectis ΖΑ, ΑΗ, altera alteri, & baſis ΔΕ æquatur baſi ΖΗ; angulus ΔΓΕ [per 8. prop.] æqualis eſt angulo ΖΑΗ.

Ad datam igitur rectam lineam ΑΒ, & ad datum in ea punctum Α, dato angulo rectilineo ΔΓΕ conſtituitur æqualis angulus rectilineus ΖΑΗ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

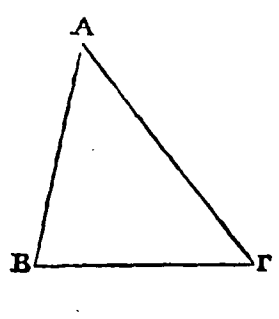
Ἐὰν δύο τρίγωνα τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν δὲ γωνίαν τῆς γωνίας μείζονα ἔχῃ τὴν ὑπὸ τῶν ἴσων εὐθειῶν περιεχομένην· καὶ τὴν βάσιν τῆς βάσεως μείζονα ἕξει.

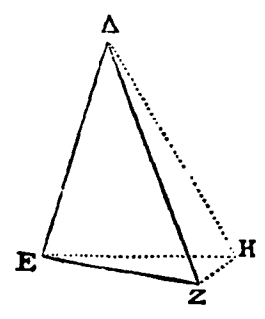
Prop. XXIV. Theor.

Si duo triangula habeant duo latera duobus lateribus æqualia, alterum alteri; angulum autem angulo majorem, qui ab æqualibus rectis comprehenditur: etiam baſim baſi majorem habebunt.

Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, τὰς δύο πλευρὰς τὰς ΑΒ, ΑΓ ταῖς δυσὶ πλευραῖς ταῖς ΔΕ, ΔΖ ἴσας ἔχοντα, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν ΑΒ τῇ ΔΕ, τὴν δὲ ΑΓ τῇ ΔΖ, γωνία δὲ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνίας τῆς ὑπὸ ΕΔΖ μείζων ἔστω· λέγω ὅτι καὶ βάσις ἡ ΒΓ βάσεως τῆς ΕΖ μείζων ἐστίν.

Ἐπεὶ γὰρ μείζων ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῆς ὑπὸ ΕΔΖ γωνίας, συνεστάτω πρὸς τῇ ΔΕ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Δ, τῇ ὑπὸ ΒΑΓ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΕΔΗ· καὶ κείσθω ὁποτέρα τῶν ΑΓ, ΔΖ ἴση ἡ ΔΗ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΗΕ, ΖΗ.





Quoniam enim angulus ΒΑΓ major eſt angulo ΕΔΖ, conſtituatur [per 23. prop.] ad rectam ΔΕ, & ad punctum in ea Δ, angulus ΕΔΗ æqualis angulo ΒΑΓ: ponaturque ΔΗ [per 3. prop.] æqualis alterutri rectarum ΑΓ, ΔΖ, & ducantur ΗΕ, ΖΗ.

Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΒ τῇ ΔΕ, ἡ δὲ ΑΓ τῇ ΔΗ, δύο δὴ αἱ ΒΑ, ΑΓ δυσὶ ταῖς ΕΔ, ΔΗ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΔΗ ἴση ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΒΓ βάσει τῇ ΕΗ ἐστὶν ἴση. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΔΗ τῇ ΔΖ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔΖΗ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΗΖ· μείζων ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΖΗ τῆς ὑπὸ ΕΗΖ, πολλῷ ἄρα μείζων ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΕΖΗ τῆς ὑπὸ ΕΗΖ. καὶ ἐπεὶ τρίγωνόν ἐστι τὸ ΕΖΗ, μείζονα ἔχον τὴν ὑπὸ ΕΖΗ γωνίαν τῆς ὑπὸ ΕΗΖ· ὑπὸ δὲ τὴν μείζονα γωνίαν ἡ μείζων πλευρὰ ὑποτείνει· μείζων ἄρα πλευρὰ ἡ ΕΗ τῆς ΕΖ. ἴση δὲ ἡ ΕΗ τῇ ΒΓ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΒΓ τῆς ΕΖ.

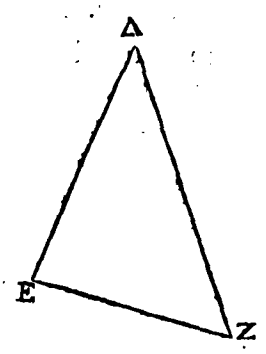
Itaque quoniam ΑΒ æquatur rectæ ΔΕ, & recta ΑΓ rectæ ΔΗ, duæ rectæ ΒΑ, ΑΓ æquantur duabus ΕΔ, ΔΗ, altera alteri, & angulus ΒΑΓ æquatur [per conſtruct.] angulo ΕΔΗ: baſis igitur ΒΓ æqualis erit [per 4. prop.] baſi ΕΗ. rurſus, quoniam ΔΗ æqualis eſt rectæ ΔΖ, & angulus ΔΖΗ eſt [per 5. prop.] æqualis angulo ΔΗΖ; major erit ΔΖΗ angulo ΕΗΖ, multoque igitur major erit angulus ΕΖΗ angulo ΕΗΖ. & quoniam triangulum ΕΖΗ habet angulum ΕΖΗ majorem angulo ΕΗΖ; majorem autem angulum [per 19. prop.] majus latus ſubtendit: eſt latus ΕΗ majus latere ΕΖ. verum ΕΗ æquale eſt [per conſtruct.] lateri ΒΓ; itaque latus ΒΓ majus eſt latere ΕΖ.

Si igitur duo triangula habeant duo latera duobus lateribus æqualia, alterum alteri; angulum autem habeant angulo majorem, qui ab æqualibus rectis comprehenditur: etiam baſim baſi majorem habebunt. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXV. Theor.

Si duo triangula habeant duo latera duobus lateribus æqualia, alterum alteri; baſim autem habeant baſi majorem: habebunt etiam angulum majorem angulo, qui ab æqualibus rectis comprehenditur.

SInt duo triangula ABΓ, ΔEZ, quæ habent duo latera AB, AΓ æqualia duobus lateribus ΔE, ΔZ, alterum alteri, latus quidem AB lateri ΔE, & latus AΓ lateri ΔZ; baſis autem BΓ ſit major baſi EZ: dico angulum BAΓ majorem eſſe angulo EΔZ.



Si enim non ſit major, vel eſt æqualis ei, vel minor. æqualis autem non eſt angulus BAΓ angulo EΔZ, ſic enim eſſet [per 4. prop.] baſis BΓ æqualis baſi EZ: non eſt autem; angulus igitur BAΓ non eſt æqualis angulo EΔZ. ſed neque minor, ſic enim eſſet [per 24. prop.] baſis BΓ minor baſi EZ: atqui non eſt; angulus igitur BAΓ non eſt minor angulo EΔZ. oſtenſum autem eſt eum non eſſe æqualem: major eſt igitur angulus BAΓ angulo EΔZ.

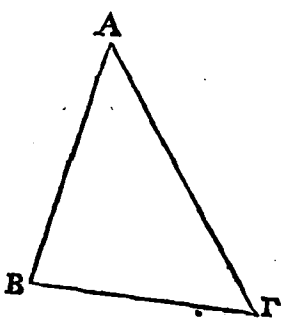
Si igitur duo triangula habeant duo latera duobus lateribus æqualia, alterum alteri; baſim autem habeant baſi majorem: habebunt etiam angulum majorem angulo, qui ab æqualibus rectis comprehenditur. quod erat demonſtrandum.

Ἐὰν ἄρα δύο τρίγωνα τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν δὲ γωνίαν τῆς γωνίας μείζονα ἔχῃ τὴν ὑπὸ τῶν ἴσων εὐθειῶν περιεχομένην· καὶ τὴν βάσιν τῆς βάσεως μείζονα ἕξει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Ἐὰν δύο τρίγωνα τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν βάσιν δὲ τῆς βάσεως μείζονα ἔχῃ· καὶ τὴν γωνίαν τῆς γωνίας μείζονα ἕξει, τὴν ὑπὸ τῶν ἴσων εὐθειῶν περιεχομένην.

Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, τὰς δύο πλευρὰς τὰς ΑΒ, ΑΓ ταῖς δυσὶ πλευραῖς ταῖς ΔΕ, ΔΖ ἴσας ἔχοντα, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν ΑΒ τῇ ΔΕ, τὴν δὲ ΑΓ τῇ ΔΖ, βάσις δὲ ἡ ΒΓ βάσεως τῆς ΕΖ μείζων ἔστω· λέγω ὅτι καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνίας τῆς ὑπὸ ΕΔΖ μείζων ἐστίν.



Εἰ γὰρ μή, ἤτοι ἴση ἐστὶν αὐτῇ, ἢ ἐλάσσων. ἴση μὲν γὰρ οὐκ ἔστι τῇ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΕΔΖ, ἴση γὰρ ἦν καὶ ἡ βάσις ἡ ΒΓ βάσει τῇ ΕΖ· οὐκ ἔστι δέ, οὐκ ἄρα ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΕΔΖ. ἀλλ' οὐδὲ μὴν ἐλάσσων, ἐλάσσων γὰρ ἦν καὶ ἡ βάσις ἡ ΒΓ βάσεως τῆς ΕΖ· οὐκ ἔστι δέ, οὐκ ἄρα ἐλάσσων ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῆς ὑπὸ ΕΔΖ. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδ' ἴση· μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῆς ὑπὸ ΕΔΖ.

Ἐὰν ἄρα δύο τρίγωνα τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν δὲ βάσιν τῆς βάσεως μείζονα ἔχῃ· καὶ τὴν γωνίαν τῆς γωνίας μείζονα ἕξει, τὴν ὑπὸ τῶν ἴσων εὐθειῶν περιεχομένην. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXVI. Theor.

Si duo triangula duos angulos duobus angulis æquales habeant, alterum alteri, unumque latus uni lateri æquale; vel quod æqualibus adjacet angulis, vel quod uni æqualium angulorum ſubtenditur: & reliqua latera reliquis lateribus æqualia, alterum alteri, & reliquum angulum reliquo angulo æqualem habebunt.

SInt duo triangula ABΓ, ΔEZ, quæ duos angulos ABΓ, BΓA duobus angulis ΔEZ, EZΔ æquales habent, alterum alteri, angulum ſcilicet ABΓ æqualem angulo ΔEZ, angulum vero BΓA angulo EZΔ: habeant autem & unum latus uni lateri æquale; & primum, quod æqua-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Ἐὰν δύο τρίγωνα τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, ἤτοι τὴν πρὸς ταῖς ἴσαις γωνίαις, ἢ τὴν ὑποτείνουσαν ὑπὸ μίαν τῶν ἴσων γωνιῶν· καὶ τὰς λοιπὰς πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ τὴν λοιπὴν γωνίαν τῇ λοιπῇ γωνίᾳ.

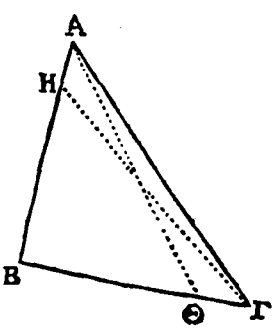
Ἔστωσαν δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, τὰς δύο γωνίας τὰς ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΔΕΖ, ΕΖΔ ἴσας ἐχέτω, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν ὑπὸ ΑΒΓ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, τὴν δὲ ὑπὸ ΒΓΑ τῇ ὑπὸ ΕΖΔ· ἐχέτω δὴ καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην· πρότερον, τὴν πρὸς ταῖς ἴσαις γωνίαις

τὴν

τῷ ΒΓ τῇ ΕΖ· λέγω ὅτι καὶ τὰς λοιπὰς πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν ΑΒ τῇ ΔΕ, τὴν δὲ ΑΓ τῇ ΔΖ, καὶ τὴν λοιπὴν γωνίαν τῇ λοιπῇ γωνίᾳ, τὴν ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ.

Εἰ γὰρ ἄνισός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΔΕ, μία αὐτῶν μείζων ἔσται. ἔστω μείζων ἡ ΑΒ, καὶ κείσθω τῇ ΔΕ ἴση ἡ ΗΒ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΗΓ.

Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΒΗ τῇ ΔΕ, ἡ δὲ ΒΓ τῇ ΕΖ, δύο δὴ αἱ ΒΗ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΔΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΗΒΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ ἴση ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΗΓ βάσει τῇ ΔΖ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΗΓΒ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ ἴσον ἔσται, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΗΓΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΖΕ. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΔΖΕ τῇ ὑπὸ ΒΓΑ ὑπόκειται ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΓΗ ἄρα τῇ ὑπὸ ΒΓΑ ἴση ἐστὶν, ἡ ἐλάσσων τῇ μείζονι, ὅπερ ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἄνισός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΔΕ· ἴση ἄρα. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΒΓ τῇ ΕΖ ἴση, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΔΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ ἐστιν ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΔΖ ἴση ἐστὶ, καὶ λοιπὴ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΓ λοιπῇ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ ἴση ἐστίν.



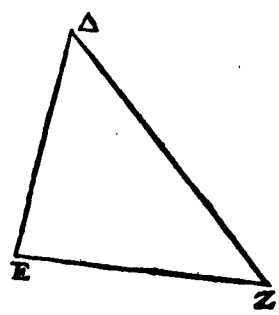
Εἰ γὰρ ἄνισός ἐστιν ΒΓ τῇ ΕΖ, μία αὐτῶν μείζων ἐστίν. ἔστω εἰ δυνατὸν μείζων ἡ ΒΓ, καὶ κείσθω τῇ ΕΖ ἴση ἡ ΒΘ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΘ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΒΘ τῇ ΕΖ, ἡ δὲ ΑΒ τῇ ΔΕ, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΘ δυσὶ ταῖς ΔΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΑΘ βάσει τῇ ΔΖ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΑΒΘ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΘΑ γωνία τῇ ὑπὸ ΕΖΔ. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΕΖΔ τῇ ὑπὸ ΒΓΑ γωνίᾳ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΘΑ ἄρα τῇ ὑπὸ ΒΓΑ ἐστὶν ἴση, τριγώνου δὴ τοῦ ΑΘΓ ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ ΒΘΑ ἴση ἐστὶ τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῇ ὑπὸ ΒΓΑ, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἄνισός ἐστιν ἡ ΒΓ τῇ ΕΖ, ἴση ἄρα. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΔΕ ἴση, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΔΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΔΖ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΑΒΓ

libus adjacet angulis, latus nempe ΒΓ lateri ΕΖ: dico & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habere, alterum alteri, latus ſcilicet ΑΒ lateri ΔΕ, & latus ΑΓ lateri ΔΖ, & reliquum angulum ΒΑΓ reliquo angulo ΕΔΖ.

Si enim latus ΑΒ ſit inæquale lateri ΔΕ, eorum alterum erit majus. ſit ΑΒ majus, & ponatur [per 3. prop.] ΗΒ recta æqualis lateri ΔΕ, & ducatur ΗΓ.

Quoniam igitur latus ΒΗ æquale eſt lateri ΔΕ, latus autem ΒΓ lateri ΕΖ, duo nempe latera ΒΗ, ΒΓ æqualia duobus ΔΕ, ΕΖ, alterum alteri, & angulus ΗΒΓ æqualis eſt angulo ΔΕΖ: baſis igitur ΗΓ æquatur [per 4. prop.] baſi ΔΖ, & triangulum ΗΓΒ æquabitur triangulo ΔΕΖ, & reliqui anguli reliquis angulis æquabuntur, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur: eſt igitur angulus ΗΓΒ æqualis angulo ΔΖΕ. angulus autem ΔΖΕ ponitur æqualis angulo ΒΓΑ: eſt igitur angulus ΒΓΗ æqualis angulo ΒΓΑ, minor majori, quod fieri non poteſt. non eſt igitur latus ΑΒ inæquale lateri ΔΕ: ergo eſt æquale. eſt autem ΒΓ latus æquale lateri ΕΖ, atque duo latera ΑΒ, ΒΓ æquantur duobus ΔΕ, ΕΖ, alterum alteri, & angulus ΑΒΓ æquatur angulo ΔΕΖ: baſis igitur ΑΓ [per 4. prop.] æquatur baſi ΔΖ, & reliquus angulus ΒΑΓ æquatur reliquo angulo ΕΔΖ.



Quin & rurſum, ſint latera quæ æqualibus angulis ſubtenduntur æqualia, latus ſcilicet ΑΒ lateri ΔΕ: dico rurſus, quod & reliqua latera reliquis lateribus æquabuntur, nempe ΑΓ lateri ΔΖ, & ΒΓ lateri ΕΖ; & reliquus etiam angulus ΒΑΓ æquabitur reliquo angulo ΕΔΖ.

Si enim inæquale ſit latus ΒΓ lateri ΕΖ, eorum alterum majus erit. ſit (ſi fieri poteſt) ΒΓ majus, ponaturque [per 3. prop.] ΒΘ æquale lateri ΕΖ, & ducatur ΑΘ.

Et quoniam latus ΒΘ æquale eſt lateri ΕΖ, & latus ΑΒ lateri ΔΕ, duo nempe latera ΑΒ, ΒΘ æqualia duobus ΔΕ, ΕΖ, alterum alteri, & angulos comprehendunt æquales: baſis igitur ΑΘ [per 4. prop.] æquatur baſi ΔΖ, & triangulum ΑΒΘ æquatur triangulo ΔΕΖ, & reliqui anguli reliquis angulis æquabuntur, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur: angulus igitur ΒΘΑ æquatur angulo ΕΖΔ. ſed [ex hyp.] angulus ΕΖΔ æqualis eſt angulo ΒΓΑ: eſt igitur ΒΘΑ angulus æqualis angulo ΒΓΑ; trianguli nempe ΑΓΘ exterior angulus ΒΘΑ æqualis interiori & oppoſito ΒΓΑ, quod [per 16. prop.] fieri non poteſt: latus igitur ΒΓ non eſt inæquale lateri ΕΖ, igitur æquale. eſt autem ΑΒ æquale lateri ΔΕ; duo idcirco latera ΑΒ, ΒΓ æquantur duobus lateribus ΔΕ, ΕΖ, alterum alteri, & comprehendunt angulos æquales: baſis igitur ΑΓ [per 4. prop.] æquatur baſi ΔΖ, & triangulum

lum ABΓ æquatur triangulo ΔEZ, & reliquus angulus BAΓ æquatur reliquo EΔZ.

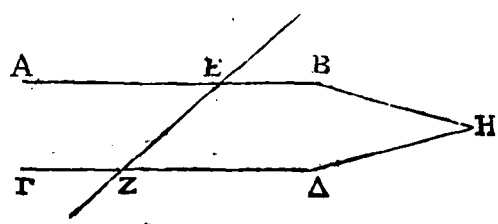
Si igitur duo triangula duos angulos duobus angulis habeant æquales, alterum alteri, unumque latus uni lateri æquale; vel quod æqualibus adjacet angulis, vel quod uni æqualium angulorum ſubtenditur: & reliqua latera reliquis lateribus æqualia, alterum alteri, & reliquum angulum reliquo angulo æqualem habebunt. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXVII. THEOR.

Si in duas rectas lineas recta linea incidens alternos angulos inter ſe æquales fecerit, parallelæ erunt rectæ lineæ.

IN *duas enim rectas lineas* AB, ΓΔ recta linea EZ incidens alternos angulos AEZ, EZΔ æquales inter ſe faciat: dico rectam lineam AB rectæ ΓΔ parallelam eſſe.

Si enim non eſt parallela, productæ AB, ΓΔ, vel ad partes BΔ convenient, vel ad partes AΓ. producantur, conveniantque ad partes BΔ in puncto H.



Jam, angulus AEZ, qui extra eſt triangulum EHZ, major eſt [per 16. prop.] interiore & oppoſito EZH: ſed & [ex hyp.] æqualis, quod fieri non poteſt: non igitur AB, ΓΔ, productæ ad partes BΔ, convenient. ſimiliter demonſtrabitur neque convenire ad partes AΓ: quæ vero in neutras partes conveniunt, ſunt [per 35. def.] inter ſe parallelæ; parallela igitur eſt AB ipſi ΓΔ.

Quare ſi in duas rectas lineas recta linea incidens alternos angulos inter ſe æquales fecerit, rectæ lineæ erunt parallelæ. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXVIII. THEOR.

Si in duas rectas lineas recta linea incidens exteriorem angulum interiori & oppoſito & ad eaſdem partes æqualem fecerit; vel interiores & ad eaſdem partes duobus rectis æquales: rectæ lineæ erunt inter ſe parallelæ.

IN duas enim rectas lineas AB, ΓΔ recta linea EZ incidens exteriorem angulum EHB interiori & oppoſito & ad eaſdem partes HΘΔ æqualem faciat; vel interiores & ad eaſdem partes BHΘ, HΘΔ duobus rectis æquales: dico rectam lineam AB rectæ ΓΔ parallelam eſſe.

Quoniam enim EHB angulus æqualis eſt angulo HΘΔ, angulus autem EHB æqualis [per 15. prop.] angulo AHΘ; erit & angulus AHΘ angulo HΘΔ æqualis: & ſunt alterni; parallela igitur eſt [per 27. prop.] AB ipſi ΓΔ.

τρίγωνον τῷ ΔEZ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ ἡ λοιπὴ γωνία ἡ ὑπὸ BAΓ τῇ λοιπῇ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ EΔZ ἴση ἐστίν.

Ἐὰν ἄρα δύο τρίγωνα τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην ἔχῃ, ἤτοι τὴν πρὸς ταῖς ἴσαις γωνίαις, ἢ τὴν ὑποτείνουσαν ὑπὸ μίαν τῶν ἴσων γωνιῶν· καὶ τὰς λοιπὰς πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ τὴν λοιπὴν γωνίαν τῇ λοιπῇ γωνίᾳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Ἐὰν εἰς δύο εὐθείας εὐθεῖα ἐμπίπτουσα τὰς ἐναλλὰξ γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιῇ, παράλληλοι ἔσονται αἱ εὐθεῖαι.

ΕΙΣ γὰρ δύο εὐθείας τὰς AB, ΓΔ εὐθεῖα ἐμπίπτουσα ἡ EZ, τὰς ἐναλλὰξ γωνίας τὰς ὑπὸ AEZ, EZΔ ἴσας ἀλλήλαις ποιείτω· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ AB τῇ ΓΔ εὐθείᾳ.

Εἰ γὰρ μή, ἐκβαλλόμεναι αἱ AB, ΓΔ συμπεσοῦνται, ἤτοι ἐπὶ τὰ B, Δ μέρη, ἢ ἐπὶ τὰ AΓ. ἐκβεβλήσθωσαν, καὶ συμπιπτέτωσαν ἐπὶ τὰ BΔ μέρη κατὰ τὸ H.

Τριγώνου δὴ τοῦ EHZ ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ AEZ μείζων ἐστὶ τῆς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον γωνίας τῆς ὑπὸ EZH· ἀλλὰ καὶ ἴση, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα αἱ AB, ΓΔ ἐκβαλλόμεναι συμπεσοῦνται ἐπὶ τὰ B, Δ μέρη. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται, ὅτι οὐδὲ ἐπὶ τὰ A, Γ· αἱ δὲ ἐπὶ μηδέτερα τὰ μέρη συμπίπτουσαι, παράλληλοί εἰσι· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ AB τῇ ΓΔ.

Ἐὰν ἄρα εἰς δύο εὐθείας εὐθεῖα ἐμπίπτουσα τὰς ἐναλλὰξ γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιῇ, παράλληλοι ἔσονται αἱ εὐθεῖαι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

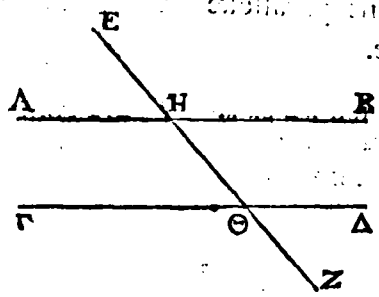
Ἐὰν εἰς δύο εὐθείας εὐθεῖα ἐμπίπτουσα τὴν ἐκτὸς γωνίαν τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη ἴσην ποιῇ, ἢ τὰς ἐντὸς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιῇ· παράλληλοι ἔσονται αἱ εὐθεῖαι.

ΕΙΣ γὰρ δύο εὐθείας τὰς AB, ΓΔ εὐθεῖα ἐμπίπτουσα ἡ EZ τὴν ἐκτὸς γωνίαν τὴν ὑπὸ EHB τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη γωνίᾳ τῇ ὑπὸ HΘΔ ἴσην ποιείτω, ἢ τὰς ἐντὸς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τὰς ὑπὸ BHΘ, HΘΔ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ AB τῇ ΓΔ.

Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ EHB τῇ ὑπὸ HΘΔ, ἀλλὰ ἡ ὑπὸ EHB τῇ ὑπὸ AHΘ ἐστὶν ἴση, καὶ ἡ ὑπὸ AHΘ ἄρα τῇ ὑπὸ HΘΔ ἐστὶν ἴση· καί εἰσιν ἐναλλάξ· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ AB τῇ ΓΔ.

ΠΑΛΙΝ

ΠΑΛΙΝ, ἐπεὶ αἱ ὑπὸ ΒΗΘ, ΗΘΔ δύσιν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσὶν, εἰσὶ δὲ καὶ αἱ ὑπὸ ΑΗΘ, ΒΗΘ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΗΘ, ΒΗΘ τῇ ὑπὸ ΒΗΘ, ΗΘΔ ἴσαι εἰσί. κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ὑπὸ ΒΗΘ, λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΗΘ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΗΘΔ ἐστὶν ἴση· καί εἰσιν ἐναλλάξ· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ.



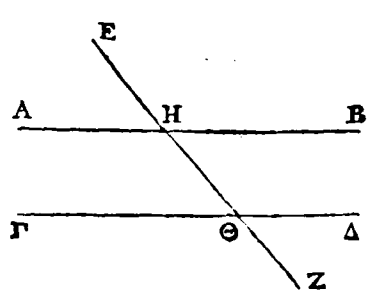
Ἐὰν ἄρα εἰς δύο εὐθείας εὐθεῖα ἐμπίπτουσα τὴν ἐκτὸς γωνίαν τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη ἴσην ποιῇ, ἢ τὰς ἐντὸς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας· παράλληλοι ἔσονται αἱ εὐθεῖαι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Ἡ εἰς τὰς παραλλήλους εὐθείας εὐθεῖα ἐμπίπτουσα τάς τε ἐναλλὰξ γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιεῖ, καὶ τὴν ἐκτὸς τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη ἴσην, καὶ τὰς ἐντὸς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας.

ΕΙΣ γὰρ παραλλήλους εὐθείας τὰς ΑΒ, ΓΔ εὐθεῖα ἐμπιπτέτω ἡ ΕΖ· λέγω ὅτι τάς τε ἐναλλὰξ γωνίας τὰς ὑπὸ ΑΗΘ, ΗΘΔ ἴσας ποιεῖ, καὶ τὴν ἐκτὸς γωνίαν τὴν ὑπὸ ΕΗΒ τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τῇ ὑπὸ ΗΘΔ ἴσην, καὶ τὰς ἐντὸς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τὰς ὑπὸ ΒΗΘ, ΗΘΔ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας.

Εἰ γὰρ ἄνισός ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΗΘ τῇ ὑπὸ ΗΘΔ, μία αὐτῶν μείζων ἐστίν. ἔστω μείζων ἡ ὑπὸ ΑΗΘ. καὶ ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΗΘ τῆς ὑπὸ ΗΘΔ, κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΒΗΘ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΗΘ, ΒΗΘ τῶν ὑπὸ ΒΗΘ, ΗΘΔ μείζονές εἰσιν. ἀλλὰ καὶ αἱ ὑπὸ ΑΗΘ, ΒΗΘ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· καὶ αἱ ἄρα ὑπὸ ΒΗΘ, ΗΘΔ δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν. αἱ δὲ ἀπ' ἐλασσόνων ἢ δύο ὀρθῶν ἐκβαλλόμεναι εἰς ἄπειρον συμπίπτουσιν· αἱ ἄρα ΑΒ, ΓΔ ἐκβαλλόμεναι εἰς ἄπειρον συμπεσοῦνται. οὐ συμπίπτουσι δέ, διὰ τὸ παραλλήλους αὐτὰς ὑποκεῖσθαι· οὐκ ἄρα ἄνισός ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΗΘ τῇ ὑπὸ ΗΘΔ, ἴση ἄρα.



ΑΛΛΑ ἡ ὑπὸ ΑΗΘ τῇ ὑπὸ ΕΗΒ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΕΗΒ ἄρα τῇ ὑπὸ ΗΘΔ ἐστὶν ἴση.

ΚΟΙΝΗ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΒΗΘ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΕΗΒ, ΒΗΘ τῶν ὑπὸ ΒΗΘ, ΗΘΔ ἴσαι εἰσίν. ἀλλὰ αἱ ὑπὸ ΕΗΒ, ΒΗΘ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί· καὶ αἱ ὑπὸ ΒΗΘ, ΗΘΔ ἄρα δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν.

Ἡ ἄρα εἰς τὰς παραλλήλους εὐθείας εὐθεῖα ἐμπίπτουσα τάς τε ἐναλλὰξ γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιεῖ, καὶ τὴν ἐκτὸς τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη ἴσην, καὶ τὰς ἐντὸς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

RURSUS, quoniam anguli BHΘ, HΘΔ duobus rectis ſunt æquales, & ſunt [per 13. prop.] AHΘ, BHΘ æquales duobus rectis: erunt anguli AHΘ, BHΘ angulis BHΘ, HΘΔ æquales. communis auferatur BHΘ, reliquus igitur AHΘ eſt æqualis reliquo HΘΔ; & ſunt alterni: ergo AB ipſi ΓΔ [per 27. prop.] eſt parallela.

Si igitur in duas rectas recta linea incidens exteriorem angulum interiori & oppoſito & ad eaſdem partes æqualem fecerit; vel interiores & ad eaſdem partes duobus rectis æquales: rectæ lineæ erunt inter ſe parallelæ. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXIX. THEOR.

In parallelas rectas lineas recta linea incidens & alternos angulos inter ſe æquales, & exteriorem interiori & oppoſito & ad eaſdem partes æqualem, & interiores & ad eaſdem partes duobus rectis æquales efficit.

IN parallelas enim rectas lineas AB, ΓΔ recta linea incidat EZ: dico illam alternos angulos AHΘ, HΘΔ inter ſe æquales efficere, & exteriorem EHB interiori & oppoſito & ad eaſdem partes HΘΔ æqualem, & interiores & ad eaſdem partes BHΘ, HΘΔ duobus rectis æquales.

Si enim inæqualis eſt AHΘ ipſi HΘΔ, unus ipſorum major eſt. ſit major AHΘ. & quoniam angulus AHΘ major eſt angulo HΘΔ, communis apponatur BHΘ: anguli igitur AHΘ, BHΘ angulis BHΘ, HΘΔ majores ſunt. ſed anguli AHΘ, BHΘ ſunt [per 13. prop.] æquales duobus rectis: ergo BHΘ, HΘΔ anguli ſunt duobus rectis minores. quæ vero à minoribus, quàm ſunt duo recti, in infinitum producuntur rectæ lineæ [per 11. ax.] inter ſe conveniunt: ergo rectæ lineæ AB, ΓΔ in infinitum productæ convenient inter ſe. atqui non conveniunt, cum parallelæ ponantur: non igitur inæqualis eſt AHΘ angulus angulo HΘΔ, ideo æqualis.

ANGULUS autem AHΘ æqualis eſt [per 15. prop.] angulo EHB: ergo & EHB ipſi HΘΔ æqualis erit.

COMMUNIS apponatur BHΘ: anguli igitur EHB, BHΘ ſunt æquales angulis BHΘ, HΘΔ. ſed EHB, BHΘ æquales ſunt [per 13. prop.] duobus rectis: ergo & BHΘ, HΘΔ duobus rectis æquales erunt.

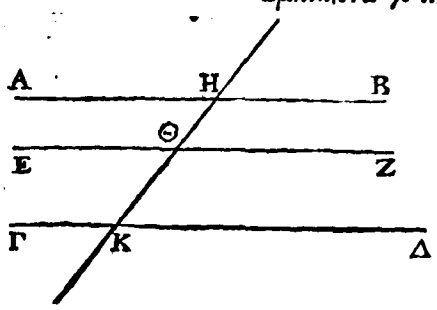
In parallelas igitur rectas lineas recta linea incidens & alternos angulos inter ſe æquales, & exteriorem interiori & oppoſito & ad eaſdem partes æqualem, & interiores & ad eaſdem partes duobus rectis æquales efficit. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXX. THEOR.

Quæ eidem rectæ lineæ ſunt parallelæ & inter ſe ſunt parallelæ.

SIT utraque ipſarum AB, ΓΔ ipſi EZ parallela: dico & AB ipſi ΓΔ parallelam eſſe.

Incidat enim in ipſas recta linea HK.



Et quoniam in parallelas rectas lineas AB, EZ recta linea HK incidit, angulus AHΘ [per 27. prop.] angulo HΘZ eſt æqualis. rurſus, quoniam in parallelas rectas lineas EZ, ΓΔ recta linea incidit HK, æqualis eſt HΘZ angulus [per 28. prop.] angulo HKΔ. oſtenſus autem eſt & angulus AHK angulo HΘZ æqualis: ergo & AHK ipſi HKΔ æqualis erit; & ſunt alterni: parallela igitur eſt AB [per 29. prop.] ipſi ΓΔ.

Ergo quæ eidem rectæ lineæ ſunt parallelæ & inter ſe ſunt parallelæ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Αἱ τῇ αὐτῇ εὐθείᾳ παράλληλοι καὶ ἀλλήλαις εἰσὶ παράλληλοι.

Ἔστω ἑκατέρα τῶν AB, ΓΔ τῇ EZ παράλληλος· λέγω ὅτι καὶ ἡ AB τῇ ΓΔ ἐστὶ παράλληλος.

Ἐμπιπτέτω γὰρ εἰς αὐτὰς εὐθεῖα ἡ HK.

Καὶ ἐπεὶ εἰς παραλλήλους εὐθείας τὰς AB, EZ εὐθεῖα ἐμπέπτωκεν ἡ HK, ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ AHΘ τῇ ὑπὸ HΘZ. πάλιν, ἐπεὶ εἰς τὰς παραλλήλους εὐθείας τὰς EZ, ΓΔ εὐθεῖα ἐμπέπτωκεν ἡ HK, ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ HΘZ τῇ ὑπὸ HKΔ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ AHK τῇ ὑπὸ HΘZ ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ AHK ἄρα τῇ ὑπὸ HKΔ ἐστὶν ἴση· καὶ εἰσὶ ἐναλλάξ· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ AB τῇ ΓΔ.

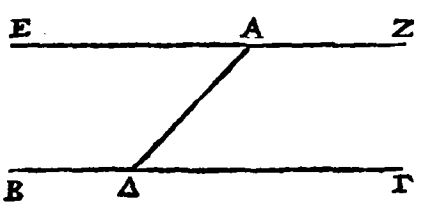
Αἱ ἄρα τῇ αὐτῇ εὐθείᾳ παράλληλοι καὶ ἀλλήλαις εἰσὶ παράλληλοι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXXI. PROBL.

Per datum punctum, datæ rectæ lineæ parallelam rectam lineam ducere.

SIT datum quidem punctum A, data vero recta linea BΓ: oportet, per A punctum, ipſi BΓ rectæ lineæ parallelam rectam lineam ducere.

Sumatur in BΓ quodvis punctum Δ, & jungatur AΔ; conſtituaturq; [per 23. prop.] ad rectam lineam ΔA, & ad punctum in ipſa A, angulo AΔΓ æqualis angulus ΔAE; & in directum ipſi EA recta linea AZ producatur.



Quoniam igitur in duas rectas lineas BΓ, EZ recta linea AΔ incidens alternos angulos EAΔ, AΔΓ inter ſe æquales efficit, EZ ipſi BΓ [per 27. prop.] parallela erit.

Per datum igitur punctum A, datæ rectæ lineæ BΓ parallela ducta eſt recta linea EAZ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

Διὰ τοῦ δοθέντος σημείου, τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ παράλληλον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Ἔστω τὸ μὲν δοθὲν σημεῖον τὸ A, ἡ δὲ δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ BΓ· δεῖ δὴ, διὰ τοῦ A σημείου, τῇ ΓB εὐθείᾳ παράλληλον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Εἰλήφθω ἐπὶ τῆς BΓ τυχὸν σημεῖον τὸ Δ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ AΔ· καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΔA εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ A, τῇ ὑπὸ AΔΓ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΔAE· καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπ' εὐθείας τῇ AE εὐθεῖα ἡ AZ.

Καὶ ἐπεὶ εἰς δύο εὐθείας τὰς BΓ, EZ εὐθεῖα ἐμπεσοῦσα ἡ AΔ τὰς ἐναλλὰξ γωνίας τὰς ὑπὸ EAΔ, AΔΓ ἴσας ἀλλήλαις πεποίηκε, παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ EZ τῇ BΓ.

Διὰ τοῦ δοθέντος ἄρα σημείου τοῦ A, τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ τῇ BΓ παράλληλος εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ EAZ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XXXII. THEOR.

Omnis trianguli uno latere producto, exterior angulus duobus interioribus & oppoſitis eſt æqualis; & trianguli tres interiores anguli duobus rectis ſunt æquales.

SIT triangulum ABΓ, & unum ipſius latus BΓ producatur in Δ: dico angulum exteriorem AΓΔ duobus interioribus & oppoſitis ΓAB, ABΓ æqualem eſſe; & trianguli tres in-

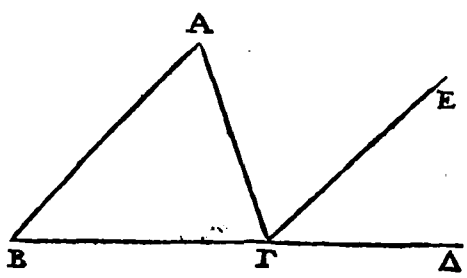
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λβ'.

Παντὸς τριγώνου μιᾶς τῶν πλευρῶν προσεκβληθείσης, ἡ ἐκτὸς γωνία δυσὶ ταῖς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον ἴση ἐστί· καὶ αἱ ἐντὸς τοῦ τριγώνου τρεῖς γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ABΓ, καὶ προσεκβεβλήσθω αὐτοῦ μία πλευρὰ ἡ BΓ ἐπὶ τὸ Δ· λέγω ὅτι ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ AΓΔ ἴση ἐστὶ δυσὶ ταῖς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον ταῖς ὑπὸ ΓAB, ABΓ· καὶ αἱ ἐντὸς

τρίγωνα τρεῖς γωνίαι, αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ, ΓΑΒ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν.

Ἤχθω γὰρ, διὰ μὲν τοῦ Γ σημείου, τῇ ΑΒ εὐθείᾳ παράλληλος ἡ ΓΕ.



Καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΓΕ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν ἡ ΑΓ· αἱ ἐναλλὰξ γωνίαι αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΑΓΕ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. πάλιν, ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΓΕ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν εὐθεῖα ἡ ΒΔ· ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ ΕΓΔ ἴση ἐστὶ τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῇ ὑπὸ ΑΒΓ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ τῇ ὑπὸ ΒΑΓ ἴση· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΔ ἐκτὸς γωνία ἴση ἐστὶ δυσὶ ταῖς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον ταῖς ὑπὸ ΒΑΓ, ΑΒΓ.

ΚΟΙΝΗ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΑΓΒ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΓΔ, ΑΓΒ τρισὶ ταῖς ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ, ΓΑΒ ἴσαι εἰσίν. ἀλλὰ αἱ ὑπὸ ΑΓΔ, ΑΓΒ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί· καὶ αἱ ὑπὸ ΑΓΒ, ΓΒΑ, ΓΑΒ ἄρα δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί.

Παντὸς ἄρα τριγώνου μιᾶς τῶν πλευρῶν προσεκβληθείσης, ἡ ἐκτὸς γωνία δυσὶ ταῖς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον ἴση ἐστί· καὶ αἱ ἐντὸς τοῦ τριγώνου τρεῖς γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

teriores angulos ΑΒΓ, ΒΓΑ, ΓΑΒ duobus rectis esse æquales.

Ducatur enim, per punctum Γ, [per 31. prop.] ipsi ΑΒ rectæ parallela ΓΕ.

Et quoniam ΑΒ ipsi ΓΕ parallela est, & in ipsas incidit ΑΓ: alterni anguli ΒΑΓ, ΑΓΕ [per 29. prop.] inter se æquales sunt. rursus, quoniam ΑΒ parallela est ipsi ΓΕ, & in ipsas incidit recta linea ΒΔ: exterior angulus ΕΓΔ interiori & opposito ΑΒΓ est æqualis. ostensus autem est angulus ΑΓΕ æqualis angulo ΒΑΓ: quare totus ΑΓΔ exterior angulus æqualis est duobus interioribus & oppositis ΒΑΓ, ΑΒΓ.

Communis addatur ΑΓΒ: anguli igitur ΑΓΔ, ΑΓΒ tribus ΑΒΓ, ΒΓΑ, ΓΑΒ sunt æquales. sed [per 13. prop.] anguli ΑΓΔ, ΑΓΒ sunt æquales duobus rectis: ergo & ΑΓΒ, ΓΒΑ, ΓΑΒ duobus rectis sunt æquales.

Omnis igitur trianguli uno latere producto, exterior angulus duobus interioribus & oppositis est æqualis; & trianguli tres interiores anguli duobus rectis sunt æquales. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

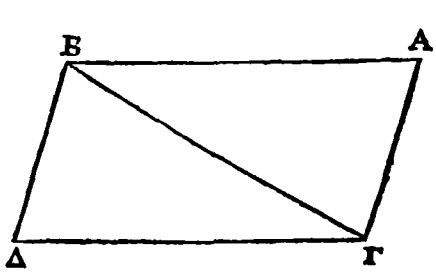
Αἱ τὰς ἴσας τε καὶ παραλλήλους ὁπὶ τὰ αὐτὰ μέρη ὁπιζευγνύουσαι εὐθεῖαι, καὶ αὐταὶ ἴσαι τε καὶ παράλληλοί εἰσιν.

Prop. XXXIII. Theor.

Quæ æquales & parallelas ad easdem partes conjungunt rectæ lineæ, ipsæ etiam sunt æquales & parallelæ.

Ἔστωσαν ἴσαι τε καὶ παράλληλοι αἱ ΑΒ, ΓΔ, καὶ ὁπιζευγνύτωσαν αὐτὰς ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη εὐθεῖαι αἱ ΑΓ, ΒΔ· λέγω ὅτι καὶ αἱ ΑΓ, ΒΔ ἴσαι καὶ παράλληλοί εἰσιν.

Ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΒΓ.



Καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν ἡ ΒΓ· αἱ ἐναλλὰξ γωνίαι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΔ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ, κοινὴ δὲ ἡ ΒΓ, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΓΔ, ΒΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΓΔ ἴση ἐστίν· βάσις ἄρα ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΒΔ ἐστὶν ἴση, καὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΒΓΔ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρα, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΓΒΔ. καὶ ἐπεὶ εἰς δύο εὐθείας τὰς ΑΓ, ΒΔ εὐθεῖα ἐμπέπτωκε ἡ ΒΓ τὰς ἐναλλὰξ γωνίας τὰς ὑπὸ ΑΓΒ, ΓΒΔ ἴσας ἀλλήλαις πεποίηκεν· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΒΔ. ἐδείχθη δὲ αὐτῇ καὶ ἴση.

Αἱ ἄρα τὰς ἴσας τε καὶ παραλλήλους ὁπὶ τὰ αὐτὰ μέρη ὁπιζευγνύουσαι εὐθεῖαι, καὶ αὐταὶ ἴσαι τε καὶ παράλληλοί εἰσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SInt æquales & parallelæ ΑΒ, ΓΔ, & ipsas conjungant ad easdem partes rectæ lineæ ΑΓ, ΒΔ: dico ΑΓ, ΒΔ æquales & parallelas esse.

Jungatur enim ΒΓ.

Et quoniam ΑΒ parallela est ipsi ΓΔ, & in ipsas incidit ΒΓ: alterni anguli ΑΒΓ, ΒΓΔ [per 29. prop.] æquales sunt. rursus, quoniam ΑΒ est æqualis ΓΔ, communis autem ΒΓ, duæ ΑΒ, ΒΓ duabus ΓΔ, ΒΓ sunt æquales; & angulus ΑΒΓ æqualis angulo ΒΓΔ: basis igitur ΑΓ [per 4. prop.] basi ΒΔ est æqualis, triangulumque ΑΒΓ æquale triangulo ΒΓΔ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales erunt, alter alteri, quibus æqualia latera subtenduntur: ergo angulus ΑΓΒ angulo ΓΒΔ est æqualis. & quoniam in duas rectas lineas ΑΓ, ΒΔ recta ΒΓ incidens alternos angulos ΑΓΒ, ΓΒΔ æquales inter se efficit: parallela est [per 27. prop.] ΑΓ ipsi ΒΔ. ostensa autem est & eidem æqualis.

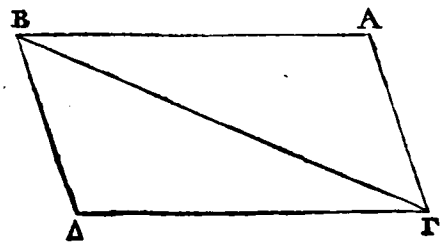
Quæ igitur æquales & parallelas ad easdem partes conjungunt rectæ lineæ, ipsæ etiam sunt æquales & parallelæ. quod erat demonstrandum.

Prop. XXXIV. Theor.

Parallelogrammorum ſpatiorum tam latera oppoſita quam anguli oppoſiti inter ſe æquantur, & illa diameter bifariam ſecat.

SIT parallelogrammum ΑΓΔΒ, ejus autem diameter ΒΓ: dico ΑΓΔΒ parallelogrammi latera oppoſita & angulos oppoſitos inter ſe æquari, & diametrum ΒΓ ipſum bifariam ſecare.

Quoniam enim parallela eſt ΑΒ ipſi ΓΔ, & in ipſas incidit recta linea ΒΓ: anguli alterni ΑΒΓ, ΒΓΔ [per 29. prop.] inter ſe ſunt æquales. rurſus, quoniam ΑΓ ipſi ΒΔ parallela eſt, & in ipſas incidit ΒΓ, alterni anguli ΑΓΒ, ΓΒΔ ſunt inter ſe æquales: duo igitur triangula ſunt ΑΒΓ, ΓΒΔ, quæ duos angulos ΑΒΓ, ΒΓΑ duobus angulis ΒΓΔ, ΓΒΔ æquales habent, alterum alteri; & unum latus uni lateri æquale, quod æqualibus adjacet angulis, utrique commune ΒΓ: ergo & reliqua latera [per 26. prop.] reliquis lateribus æqualia habebunt, alterum alteri, & reliquum angulum reliquo angulo æqualem: æquale igitur eſt latus quidem ΑΒ lateri ΓΔ, latus vero ΑΓ ipſi ΒΔ, & angulus ΒΑΓ angulo ΒΔΓ. & quoniam angulus ΑΒΓ eſt æqualis angulo ΒΓΔ, & angulus ΕΒΔ angulo ΑΓΒ: erit totus angulus ΑΒΔ æqualis toti ΑΓΔ. oſtenſus autem eſt & angulus ΒΑΓ angulo ΒΔΓ æqualis.



Parallelogrammorum igitur ſpatiorum latera oppoſita & anguli oppoſiti inter ſe æquantur.

Dico etiam diametrum eas bifariam ſecare. quoniam enim æqualis eſt ΑΒ ipſi ΓΔ, communis autem ΒΓ; duæ ΑΒ, ΒΓ duobus ΔΓ, ΓΒ ſunt æquales, altera alteri, & angulus ΑΒΓ æqualis eſt angulo ΒΓΔ: baſis igitur ΑΓ [per 4. prop.] baſi ΒΔ æqualis eſt, ideoque triangulum ΑΒΓ triangulo ΒΓΔ æquale erit.

Ergo diameter ΒΓ parallelogrammum ΑΓΔΒ bifariam ſecat. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXXV. Theor.

Parallelogramma, ſuper eadem baſi & in eiſdem parallelis conſtituta, inter ſe ſunt æqualia.

SInt parallelogramma ΑΒΓΔ, ΕΒΓΖ ſuper eadem baſi ΒΓ & in eiſdem parallelis ΑΖ, ΒΓ conſtituta: dico ΑΒΓΔ parallelogrammum ΕΒΓΖ parallelogrammo eſſe æquale.

Quoniam enim parallelogrammum eſt ΑΒΓΔ, ΑΔ [per 34. prop.] æqualis eſt ΒΓ. eadem quoque ratione & ΕΖ eſt æqualis ΒΓ: quare & ΑΔ æqualis erit ΕΖ. & communis ΔΕ: tota igitur ΑΕ toti ΔΖ [per 2. ax.] eſt æqualis. eſt autem

Προτασις λδ'.

Τῶν ωδ᾽ ἀλληλογράμμων χωρίων αἱ ἀπεναντίον πλευραί τε καὶ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί, καὶ ἡ διάμετρος αὐτὰ δίχα τέμνει.

Ἔστω παραλληλόγραμμον τὸ ΑΓΔΒ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἡ ΒΓ· λέγω ὅτι τοῦ ΑΓΔΒ παραλληλογράμμου αἱ ἀπεναντίον πλευραί τε καὶ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί, καὶ ἡ ΒΓ διάμετρος αὐτὸ δίχα τέμνει.

Ἐπεὶ γὰρ παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν εὐθεῖα ἡ ΒΓ· αἱ ἐναλλὰξ γωνίαι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΔ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. πάλιν, ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΓ τῇ ΒΔ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν ἡ ΒΓ, αἱ ἐναλλὰξ γωνίαι αἱ ὑπὸ ΑΓΒ, ΓΒΔ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί· δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ ΑΒΓ, ΓΒΔ τὰς δύο γωνίας τὰς ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΒΓΔ, ΓΒΔ ἴσας ἔχοντα, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, τὴν πρὸς ταῖς ἴσαις γωνίαις, κοινὴν αὐτῶν τὴν ΒΓ· καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς ἴσας ἕξει, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ τὴν λοιπὴν γωνίαν τῇ λοιπῇ γωνίᾳ· ἴση ἄρα ἡ μὲν ΑΒ πλευρὰ τῇ ΓΔ, ἡ δὲ ΑΓ τῇ ΒΔ, καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΒΔΓ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΒΓΔ, ἡ δὲ ὑπὸ ΓΒΔ τῇ ὑπὸ ΑΓΒ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΔ ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΑΓΔ ἴση ἐστίν. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΒΔΓ ἴση.

Τῶν ἄρα ωδ᾽ ἀλληλογράμμων χωρίων αἱ ἀπεναντίον πλευραί τε καὶ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

Λέγω δὴ ὅτι καὶ ἡ διάμετρος αὐτὰ δίχα τέμνει. ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ, κοινὴ δὲ ἡ ΒΓ, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΔΓ, ΓΒ ἴσαι εἰσίν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΓΔ ἴση ἐστί· καὶ βάσις ἄρα ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΒΔ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΑΒΓ ἄρα τρίγωνον τῷ ΒΓΔ τριγώνῳ ἴσον ἐστίν.

Ἡ ἄρα ΒΓ διάμετρος δίχα τέμνει τὸ ΑΓΔΒ ωδ᾽ ἀλληλόγραμμον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Προτασις λε'.

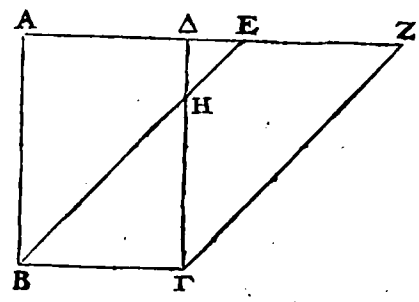
Τὰ ωδ᾽ ἀλληλόγραμμα, τὰ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

Ἔστω ωδ᾽ ἀλληλόγραμμα τὰ ΑΒΓΔ, ΕΒΓΖ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα τῆς ΒΓ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς ωδ᾽ ἀλλήλοις ταῖς ΑΖ, ΒΓ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔ τῷ ΕΒΓΖ.

Ἐπεὶ γὰρ ωδ᾽ ἀλληλόγραμμόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ, τῇ ΒΓ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΕΖ τῇ ΒΓ ἴση ἐστίν· ὥστε καὶ ἡ ΑΔ τῇ ΕΖ ἴση ἐστί. καὶ κοινὴ ἡ ΔΕ· ὅλη ἄρα ἡ ΑΕ ὅλῃ τῇ ΔΖ ἐστιν ἴση. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ΑΒ

τῇ

τῇ ΔΓ ἴσῃ· δύο δὴ αἱ ΕΑ, ΑΒ δυσὶ ταῖς ΖΔ, ΔΓ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, Ϛ γωνία ἡ ὑπὸ ΖΔΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΑΒ ἴση ἐστὶν, ἡ ἐκτὸς τῇ ἐντὸς· βάσις ἄρα ἡ ΕΒ βάσει τῇ ΖΓ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΕΑΒ τρίγωνον τῷ ΖΔΓ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΔΗΕ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΑΒΗΔ τραπέζιον λοιπῷ τῷ ΕΗΓΖ τραπεζίῳ ἴσον ἐστί. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΗΒΓ τρίγωνον· ὅλον ἄρα τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον ὅλῳ τῷ ΕΒΓΖ παραλληλογράμμῳ ἴσον ἐστί.



Τὰ ἄρα παραλληλόγραμμα, τὰ ἐπὶ τ αὐτῆς βάσεως ὄντα καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις ἐστὶν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

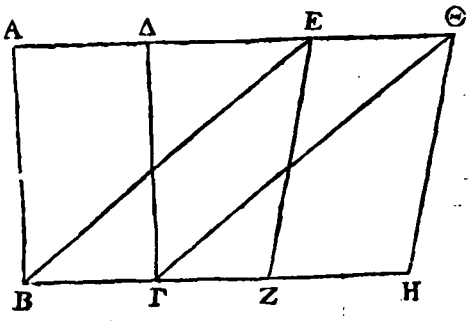
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

Τὰ παραλληλόγραμμα, τὰ ἐπὶ τ ἴσων βάσεων ὄντα ὑ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

Ἔστω παραλληλόγραμμα τὰ ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ ἐπὶ ἴσων βάσεων τ ΒΓ, ΖΗ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς ΑΘ, ΒΗ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον τῷ ΕΖΗΘ.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΕ, ΓΘ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΖΗ, ἀλλὰ καὶ ἡ ΖΗ τῇ ΕΘ ἐστὶν ἴση· Ϛ ἡ ΒΓ ἄρα τῇ ΕΘ ἐστὶν ἴση. εἰσὶ δὲ καὶ παραλληλοι καὶ ἐπιζευγνύουσιν αὐτὰς αἱ ΒΕ, ΓΘ, αἱ δὲ τὰς ἴσας τε καὶ παραλλήλους ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη ἐπιζευγνύουσαι ἴσαι τε καὶ παραλληλοί εἰσι· καὶ αἱ ΕΒ, ΓΘ ἄρα ἴσαι τέ εἰσι καὶ παραλληλοι· παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΒΓΘ, Ϛ ἐστιν ἴσον τῷ ΑΒΓΔ· βάσιν τε γὰρ αὐτοῦ τὴν αὐτὴν ἔχει τ ΒΓ, καὶ ἐν τ αὐταῖς παραλλήλοις ἐστὶν αὐτῷ, ταῖς ΒΓ, ΑΘ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΕΖΗΘ τῷ αὐτῷ τῷ ΕΒΓΘ ἐστὶν ἴσον· ὥστε καὶ τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον τῷ ΕΖΗΘ ἴσον ἐστί.



Τὰ ἄρα παραλληλόγραμμα, τὰ ἐπὶ τῶν ἴσων βάσεων ὄντα καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λζ'.

Τὰ τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τ αὐτῆς βάσεως ὄντα ὑ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

Ἔστω τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΒΓ ἐπὶ τ αὐτῆς βάσεως ὄντα τ ΒΓ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις τ ΑΔ, ΒΓ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΒΓ τριγώνῳ.

& AB [per 34. prop.] æqualis ΔΓ; ergo duæ EA, AB duabus ZΔ, ΔΓ ſunt æquales, altera alteri, & angulus ZΔΓ [per 29. prop.] æqualis angulo EAB, exterior interiori: baſis igitur EB [per 4. prop.] baſi ZΓ eſt æqualis, & triangulum EAB æquale triangulo ZΔΓ. commune auferatur ΔHE: reliquum igitur trapezium ABHΔ [per 3. ax.] reliquo trapezio EHΓZ eſt æquale. commune addatur HBΓ triangulum: ergo totum parallelogrammum ABΓΔ toti parallelogrammo EBΓZ æquale erit.

Parallelogramma igitur, ſuper eadem baſi & in eiſdem parallelis conſtituta, ſunt inter ſe æqualia. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXXVI. Theor.

Parallelogramma, ſuper æqualibus baſibus & in eiſdem parallelis conſtituta, inter ſe ſunt æqualia.

Sint parallelogramma ABΓΔ, EZHΘ ſuper æqualibus baſibus BΓ, ZH & in eiſdem parallelis AΘ, BH conſtituta: dico parallelogrammum ABΓΔ parallelogrammo EZHΘ eſſe æquale.

Conjungantur enim BE, ΓΘ.

Et quoniam æqualis eſt BΓ ipſi ZH, & ZH ipſi EΘ; erit & BΓ ipſi EΘ æqualis. ſunt autem & parallelæ & ipſas conjungunt BE, ΓΘ; quæ autem æquales & parallelas ad eaſdem partes conjungunt [per 33. prop.] ſunt æquales & parallelæ: ergo EB, ΓΘ & æquales ſunt & parallelæ: quare EBΓΘ parallelogrammum eſt, & [per 35. prop.] æquale parallelogrammo ABΓΔ; baſim enim eandem habet BΓ & in eiſdem parallelis BΓ, AΘ conſtituitur. ſimili ratione & EZHΘ eidem EBΓΘ eſt æquale: ergo & parallelogrammum ABΓΔ eſt æquale parallelogrammo EZHΘ.

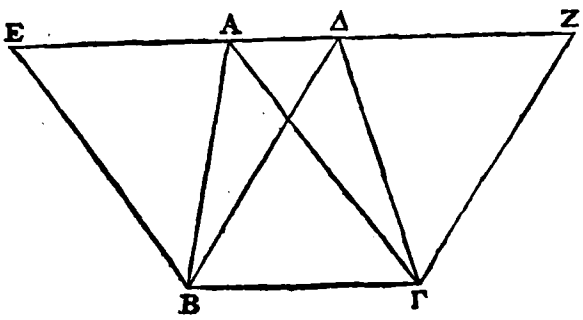
Parallelogramma igitur, ſuper æqualibus baſibus & in eiſdem parallelis conſtituta, inter ſe ſunt æqualia. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXXVII. Theor.

Triangula, ſuper eadem baſi & in eiſdem parallelis conſtituta, ſunt inter ſe æqualia.

Sint triangula ABΓ, ΔBΓ ſuper eadem baſi BΓ & in eiſdem parallelis AΔ, BΓ conſtituta: dico triangulum ABΓ triangulo ΔBΓ eſſe æquale.

Producatur A Δ ex utraque parte in E, Z puncta, & per B quidem ipſi Γ A [per 31. prop.] parallela ducatur B E, per Γ vero ipſi B Δ parallela ducatur Γ Z.



Parallelogrammum igitur eſt utrumq; ipſorum E B Γ A, Δ B Γ Z: & parallelogrammum E B Γ A [per 35. prop.] eſt æquale parallelogrammo Δ B Γ Z; etenim ſuper eadem ſunt baſi B Γ & in eiſdem parallelis B Γ, E Z: eſtque parallelogrammi quidem E B Γ A dimidium A B Γ triangulum; diameter enim A B ipſum bifariam ſecat: parallelogrammi vero Δ B Γ Z dimidium triangulum Δ B Γ; diameter enim Δ Γ [per 34. prop.] ipſum bifariam ſecat. æqualium autem dimidia inter ſe ſunt æqualia: ergo triangulum A B Γ triangulo Δ B Γ eſt æquale.

Triangula igitur, ſuper eadem baſi & in eiſdem parallelis conſtituta, ſunt inter ſe æqualia. quod erat demonſtrandum.

Ἐκβεβλήθω ἡ Α Δ ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ἐπὶ τὰ Ε, Ζ σημεῖα, καὶ διὰ μὲν τοῦ Β τῇ Γ Α τὴ παράλληλος ἤχθω ἡ Β Ε, διὰ δὲ τοῦ Γ τῇ Β Δ παράλληλος ἤχθω ἡ Γ Ζ.

Παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν Ε Β Γ Α, Δ Β Γ Ζ· καὶ ἔστιν τὸ Ε Β Γ Α τῷ Δ Β Γ Ζ, ἐπὶ τε γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς ἐστι τῆ Β Γ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς Β Γ, Ε Ζ· καὶ ἔστι τοῦ μὲν Ε Β Γ Α παραλληλογράμμου ἥμισυ τὸ Α Β Γ τρίγωνον, ἡ γὰρ Α Β διάμετρος αὐτὸ δίχα τέμνει· τοῦ δὲ Δ Β Γ Ζ παραλληλογράμμου ἥμισυ τὸ Δ Β Γ τρίγωνον, ἡ γὰρ Δ Γ διάμετρος αὐτὸ δίχα τέμνει. τὰ δὲ τῶν ἴσων ἡμίση ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ Α Β Γ τρίγωνον τῷ Δ Β Γ τριγώνῳ.

Τὰ ἄρα τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXVIII. Theor.

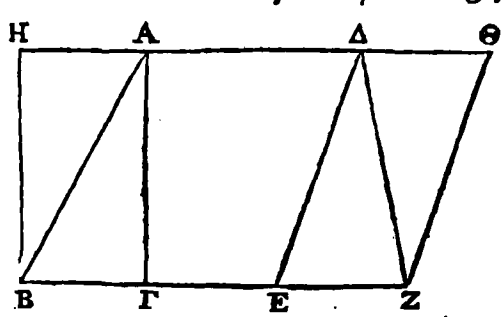
Triangula, ſuper baſibus æqualibus & in eiſdem parallelis conſtituta, ſunt inter ſe æqualia.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λη'.

Τὰ τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τῶν ἴσων βάσεων ὄντα καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις εἰσίν.

SInt triangula A B Γ, Δ E Z ſuper æqualibus baſibus B Γ, E Z & in eiſdem parallelis B Z, A Δ conſtituta: dico A B Γ triangulum eſſe æquale triangulo Δ E Z.

Producatur enim A Δ ex utraque parte in H, Θ puncta, & per B quidem ipſi Γ A [per 31. prop.] parallela ducatur B H, per Z vero ducatur Z Θ parallela ipſi Δ E.



Parallelogrammum igitur eſt utrumque ipſorum H B Γ A, Δ E Z Θ: atque eſt H B Γ A [per 36. prop.] æquale Δ E Z Θ; ſuper æqualibus enim ſunt baſibus B Γ, E Z & in eiſdem parallelis B Z, H Θ: parallelogrammi vero H B Γ A dimidium eſt A B Γ triangulum, nam [per 34. prop.] diameter A B ipſum bifariam ſecat: & parallelogrammi Δ E Z Θ dimidium eſt triangulum Z E Δ; diameter enim Δ Z ipſum ſecat bifariam. æqualium autem dimidia ſunt inter ſe æqualia: ergo A B Γ triangulum triangulo Δ E Z eſt æquale.

Triangula igitur, ſuper æqualibus baſibus & in eiſdem parallelis conſtituta, ſunt inter ſe æqualia. quod erat demonſtrandum.

Ἔστω τρίγωνα Α Β Γ, Δ Ε Ζ ἐπὶ ἴσων βάσεων ὄντα τῶν Β Γ, Ε Ζ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς Β Ζ, Α Δ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ Α Β Γ τρίγωνον τῷ Δ Ε Ζ τριγώνῳ.

Ἐκβεβλήθω γὰρ ἡ Α Δ ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ἐπὶ τὰ Η, Θ, καὶ διὰ μὲν τοῦ Β τῇ Γ Α παράλληλος ἤχθω ἡ Β Η, διὰ δὲ τοῦ Ζ τῇ Δ Ε παράλληλος ἤχθω ἡ Ζ Θ.

Παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν Η Β Γ Α, Δ Ε Ζ Θ· καὶ ἔστιν τὸ Η Β Γ Α τῷ Δ Ε Ζ Θ, ἐπί τε γὰρ ἴσων βάσεών εἰσι τῶν Β Γ, Ε Ζ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς Β Ζ, Η Θ· καὶ ἐστὶ τοῦ μὲν Η Β Γ Α παραλληλογράμμου ἥμισυ τὸ Α Β Γ τρίγωνον, ἡ γὰρ Α Β διάμετρος δίχα αὐτὸ τέμνει· τοῦ δὲ Δ Ε Ζ Θ παραλληλογράμμου ἥμισυ τὸ Ζ Ε Δ τρίγωνον, ἡ γὰρ Ζ Δ διάμετρος δίχα αὐτὸ τέμνει. τὰ δὲ τῶν ἴσων ἡμίση ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ Α Β Γ τρίγωνον τῷ Δ Ε Ζ τριγώνῳ.

Τὰ ἄρα τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

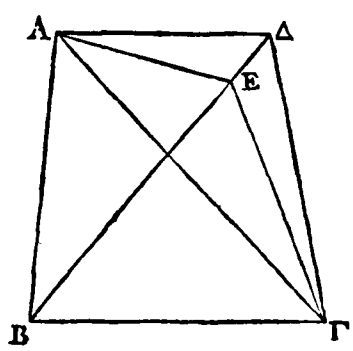
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λθ'.

Τὰ ἴσα τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ἐστίν.

ΕΣτω τρίγωνα ἴσα τὰ ΑΒΓ, ΔΒΓ, ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα τῆς ΒΓ καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη· λέγω ὅτι ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ἐστίν. ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΔ τῇ ΒΓ.

Εἰ γὰρ μή, ἤχθω διὰ τοῦ Α σημείου τῇ ΒΓ εὐθεῖα παράλληλος ἡ ΑΕ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΕΓ.

Ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΕΒΓ τριγώνῳ· ἐπὶ τε γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς ἐστιν αὐτῷ τῇ ΒΓ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς ΒΓ, ΑΕ. ἀλλὰ τὸ ΑΒΓ τῷ ΔΒΓ ἐστιν ἴσον· καὶ τὸ ΔΒΓ ἄρα τρίγωνον τῷ ΕΒΓ ἴσον ἐστίν, τὸ μεῖζον τῷ ἐλάττονι, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ΒΓ. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἄλλη τις πλὴν τῆς ΑΔ· ἡ ΑΔ ἄρα τῇ ΒΓ ἐστὶ παράλληλος.



Τὰ ἄρα ἴσα τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXXIX. THEOR.

Triangula æqualia, ſuper eadem baſi & ad eaſdem partes conſtituta, ſunt in eiſdem parallelis.

SInt æqualia triangula ABΓ, ΔBΓ, ſuper eadem baſi BΓ conſtituta & ad eaſdem partes: dico in eiſdem eſſe parallelis. ducatur enim AΔ: dico AΔ parallelam eſſe BΓ.

Si enim non, ducatur per A punctum [per 31. prop.] rectæ BΓ parallela recta AE, & ducatur EΓ.

Æquale igitur eſt [per 37. prop.] ABΓ triangulum triangulo EBΓ; ſuper eadem enim eſt baſi BΓ & in eiſdem parallelis BΓ, AE. ſed [ex hyp.] ABΓ triangulum triangulo ΔBΓ eſt æquale: ergo & triangulum ΔBΓ æquale eſt ipſi EBΓ triangulo, majus minori, quod fieri non poteſt: non eſt igitur AE ipſi BΓ parallela. ſimiliter oſtendemus neque ullam aliam parallelam eſſe præter ipſam AΔ: ergo AΔ ipſi BΓ eſt parallela.

Triangula igitur æqualia, ſuper eadem baſi & ad eaſdem partes conſtituta, ſunt in eiſdem parallelis. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μ'.

Τὰ ἴσα τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τῶν ἴσων βάσεων ὄντα καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ἐστίν.

ΕΣτω τρίγωνα ἴσα τὰ ΑΒΓ, ΓΔΕ, ἐπὶ ἴσων βάσεων ὄντα τῶν ΒΓ, ΓΕ καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη· λέγω ὅτι καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ἐστίν. ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΔ τῇ ΒΕ.

Εἰ γὰρ μή, ἤχθω διὰ τοῦ Α τῇ ΒΕ παράλληλος ἡ ΖΑ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΖΕ.

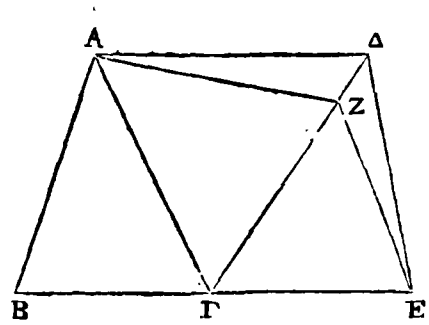
Ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΖΓΕ τριγώνῳ· ἐπί τε γὰρ ἴσων βάσεών εἰσι τῶν ΒΓ, ΓΕ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς ΒΕ, ΑΖ. ἀλλὰ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ ΔΓΕ τριγώνῳ· καὶ τὸ ΔΓΕ τρίγωνον ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ ΖΓΕ τριγώνῳ, τὸ μεῖζον τῷ ἐλάσσονι, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΖ τῇ ΒΕ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οὐδὲ ἄλλη τις πλὴν τῆς ΑΔ· ἡ ΑΔ ἄρα τῇ ΒΕ παράλληλός ἐστι.

Τὰ ἄρα ἴσα τρίγωνα, τὰ ἐπὶ τῶν ἴσων βάσεων ὄντα καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, ἐν ταῖς αὐταῖς ἐστι παραλλήλοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XL. THEOR.

Triangula æqualia, ſuper baſibus æqualibus & ad eaſdem partes conſtituta, ſunt in eiſdem parallelis.

SInt triangula æqualia ABΓ, ΓΔE, ſuper æqualibus baſibus BΓ, ΓE & ad eaſdem partes conſtituta: dico etiam in eiſdem eſſe parallelis. ducatur enim AΔ: dico AΔ ipſi BE parallelam eſſe.



Nam ſi non eſt, ducatur per A ipſi BE parallela ZA, & ZE ducatur.

Triangulum igitur ABΓ [per 38. prop.] triangulo ZΓE eſt æquale; nam & ſuper æqualibus baſibus BΓ, ΓE & in eiſdem parallelis BE, AZ conſtituuntur. ſed triangulum ABΓ æquale eſt triangulo ΔΓE: ergo & triangulum ΔΓE triangulo ZΓE æquale erit, majus minori, quod fieri non poteſt: non eſt igitur AZ ipſi BE parallela. ſimiliter demonſtrabimus neque ullam aliam parallelam eſſe præter AΔ: ergo AΔ ipſi BE parallela erit.

Æqualia igitur triangula, ſuper baſibus æqualibus & ad eaſdem partes conſtituta, ſunt in eiſdem parallelis. quod erat demonſtrandum.

PROP.

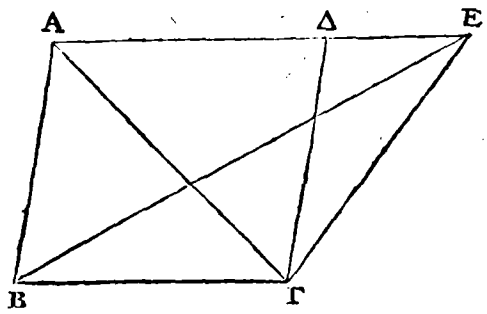
Prop. XLI. Theor.

Si parallelogrammum & triangulum eandem habeant baſim, ſintque in eiſdem parallelis: parallelogrammum ipſius trianguli duplum erit.

PArallelogrammum enim ABΓΔ & triangulum EBΓ baſim habeant eandem BΓ, & ſint in eiſdem parallelis BΓ, AE: dico parallelogrammum ABΓΔ trianguli BEΓ duplum eſſe.

Ducatur enim AΓ.

Triangulum igitur ABΓ triangulo EBΓ [per 37. prop.] eſt æquale; namque ſuper eadem baſi BΓ, & in eiſdem parallelis BΓ, AE conſtituitur. ſed ABΓΔ parallelogrammum duplum eſt trianguli ABΓ, diameter enim AΓ [per 34. prop.] ipſum bifariam ſecat: quare & ABΓΔ parallelogrammum ipſius EBΓ trianguli duplum erit.



Si igitur parallelogrammum & triangulum eandem habeant baſim, & ſint in eiſdem parallelis: parallelogrammum ipſius trianguli duplum erit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μα'.

Ἐὰν παραλληλόγραμμον τριγώνῳ βάσιν τὴν αὐτὴν ἔχῃ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ᾖ· διπλάσιον ἔσται τὸ παραλληλόγραμμον τοῦ τριγώνου.

Παραλληλόγραμμον γὰρ τὸ ΑΒΓΔ τριγώνῳ τῷ ΕΒΓ βάσιν τὴν αὐτὴν ἐχέτω τὴν ΒΓ, καὶ ἐστω τοῦ αὐτοῦ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς ΒΓ, ΑΕ· λέγω ὅτι διπλάσιόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον τοῦ ΒΕΓ τριγώνου.

Ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΑΓ.

Ἴσον δή ἐστι τὸ ΑΒΓ τῷ ΕΒΓ τριγώνῳ· ἐπί τε γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς ἐστι τῆς ΒΓ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς ΒΓ, ΑΕ· ἀλλὰ τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΑΒΓ τριγώνου, ἡ γὰρ ΑΓ διάμετρος αὐτὸ δίχα τέμνει· ὥστε τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον καὶ τοῦ ΕΒΓ τριγώνου ἐστὶ διπλάσιον.

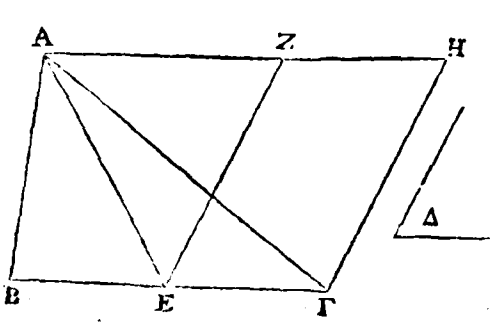
Ἐὰν ἄρα παραλληλόγραμμον τριγώνῳ βάσιν τὴν αὐτὴν ἔχῃ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ᾖ· διπλάσιόν ἐστι τὸ παραλληλόγραμμον τοῦ τριγώνου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XLII. Probl.

Dato triangulo æquale parallelogrammum conſtituere in dato angulo rectilineo.

SIT datum triangulum ABΓ, datus autem rectilineus angulus Δ: oportet itaque dato triangulo ABΓ æquale parallelogrammum conſtituere in angulo rectilineo ipſi Δ æquali.

Secetur BΓ [per 10. prop.] bifariam in E, & ducatur AE, & ad rectam lineam EΓ atque ad punctum in ea E conſtituatur [per 23. prop.] angulus ΓEZ æqualis ipſi Δ, & per A quidem ipſi EΓ [per 31. prop.] parallela ducatur AH, per Γ vero ipſi ZE ducatur parallela ΓH: parallelogrammum igitur eſt ZEΓH.



Et quoniam BE eſt æqualis EΓ, erit & ABE triangulum [per 38. prop.] triangulo AEΓ æquale; ſuper æqualibus enim ſunt baſibus BE, EΓ, & in eiſdem parallelis BΓ, AH: ergo triangulum ABΓ trianguli ABΓ eſt duplum. eſt autem [per 41. prop.] parallelogrammum ZEΓH duplum

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μβ'.

Τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον συστήσασθαι *ἐν τῇ δοθείσῃ εὐθυγράμμῳ γωνίᾳ.

Ἔστω τὸ μὲν δοθὲν τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, ἡ δὲ δοθεῖσα εὐθύγραμμος γωνία Δ· δεῖ δὴ τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον συστήσασθαι ἐν ἴσῃ τῇ Δ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ.

Τετμήσθω ἡ ΒΓ δίχα κατὰ τὸ Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΕ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΕΓ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Ε τῇ Δ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΓΕΖ, καὶ διὰ μὲν τοῦ Α τῇ ΕΓ παράλληλος ἤχθω ἡ ΑΗ, διὰ δὲ τοῦ Γ τῇ ΖΕ παράλληλος ἤχθω ἡ ΓΗ· παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΕΓΗ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΕ τῇ ΕΓ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ΑΒΕ τριγώνον τῷ ΑΕΓ τριγώνῳ· ἐπί τε γὰρ ἴσων βάσεών εἰσι τῶν ΒΕ, ΕΓ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς ΒΓ, ΑΗ· διπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τοῦ ΑΕΓ τριγώνου. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΖΕΓΗ παραλληλόγραμ-

* Legendum videtur, εὐ ἴσῃ τῇ δοθείσῃ, ſic *Proclus* in 44. prop.

μον

μα δυπλάσιον τῦ ΑΕΓ τριγώνυ· βάσιν τε γὰρ αὐτῷ τ αὐτὴν ἔχει καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς ἐστιν αὐτῷ παραλλήλοις· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΕΓΗ παραλληλόγραμμον τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ, καὶ ἔχει τ ὑπὸ ΓΕΖ γωνίαν ἴσην τῇ δοθείσῃ τῇ Δ.

Τῷ ἄρα δοθέντι τριγώνῳ τῷ ΑΒΓ ἴσον παραλληλόγραμμον συνεστάθη τὸ ΖΕΓΗ, ἐν γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΓΕΖ, ἥ ἐστιν ἴση τῇ Δ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι

triangulum ΑΒΓ; baſim enim eandem habet, & in eiſdem eſt parallelis: æquale igitur eſt [per 6. ax.] ΖΕΓΗ parallelogrammum triangulo ΑΒΓ, habetque ΓΕΖ angulum æqualem angulo dato Δ.

Dato igitur triangulo ΑΒΓ æquale parallelogrammum ΖΕΓΗ conſtitutum eſt, in angulo ΓΕΖ, qui angulo Δ eſt æqualis. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μγ'.

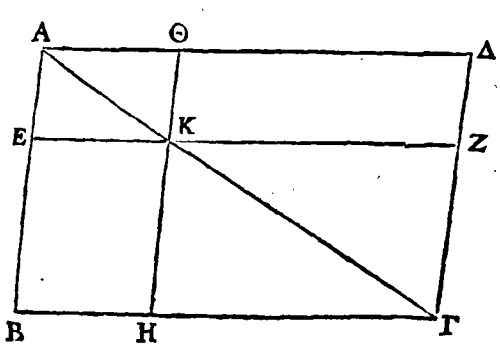
Παντὸς παραλληλογράμμυ τ περὶ τὴν διάμετρον παραλληλογράμμων τὰ παραπληρώματα ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

PROP. XLIII. THEOR.

In omni parallelogrammo complementa eorum quæ circa diametrum ſunt parallelogrammorum inter ſe ſunt æqualia.

Ἔστω παραλληλόγραμμον τὸ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτῦ ἡ ΑΓ, περὶ δὲ τὴν ΑΓ παραλληλόγραμμα μὲν ἔστω τὰ ΕΘ, ΖΗ, τὰ δὲ λεγόμενα παραπληρώματα τὰ ΒΚ, ΚΔ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΒΚ παραπλήρωμα τῷ ΚΔ παραπληρώματι.

Ἐπεὶ γὰρ παραλληλόγραμμόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτῦ ἡ ΑΓ, ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΔΓ τριγώνῳ. πάλιν, ἐπεὶ τὸ ΕΚΘΑ παραλληλόγραμμόν ἐστι, διάμετρος δὲ αὐτῦ ἡ ΑΚ, ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΕΚ τρίγωνον τῷ ΑΘΚ τριγώνῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΚΖΓ τρίγωνον τῷ ΚΗΓ ἐστιν ἴσον. ἐπεὶ οὖν τὸ μὲν ΑΕΚ τρίγωνον τῷ ΑΘΚ τριγώνῳ ἐστὶν ἴσον, τὸ δὲ ΚΖΓ τῷ ΚΗΓ, τὸ ΑΕΚ τρίγωνον μετὰ τῦ ΚΗΓ ἐστὶν ἴσον τῷ ΑΘΚ τριγώνῳ μετὰ τῦ ΚΖΓ τριγώνυ· ἔστι δὲ καὶ ὅλον τὸ ΑΒΓ τρίγωνον ὅλῳ τῷ ΑΔΓ ἴσον· λοιπὸν ἄρα τῷ ΚΔ παραπληρώματι ἴσον ἐστὶ τὸ ΒΚ παραπλήρωμα.



Παντὸς ἄρα παραλληλογράμμυ τ περὶ τ διάμετρον παραλληλογράμμων τὰ παραπληρώματα ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Sit parallelogrammum ΑΒΓΔ, cujus diameter ΑΓ, & circa ipſam ΑΓ parallelogramma quidem ſint ΕΘ, ΖΗ, quæ vero dicuntur complementa ΒΚ, ΚΔ: dico ΒΚ complementum complemento ΚΔ eſſe æquale.

Quoniam enim parallelogrammum eſt ΑΒΓΔ, & ejus diameter ΑΓ, æquale eſt [per 34. prop.] triangulum ΑΒΓ triangulo ΑΔΓ. rurſus, quoniam ΒΚΘΑ parallelogrammum eſt, cujus diameter ΑΚ, triangulum ΑΕΚ triangulo ΑΘΚ æquale erit. eadem etiam ratione & triangulum ΚΖΓ triangulo ΚΗΓ eſt æquale. cum igitur triangulum quidem ΑΕΚ æquale ſit triangulo ΑΘΚ, triangulum vero ΚΖΓ ipſi ΚΗΓ, triangulum ΑΕΚ una cum triangulo ΚΗΓ æquale eſt triangulo ΑΘΚ una cum ΚΖΓ triangulo: eſt autem & totum triangulum ΑΒΓ æquale toti ΑΔΓ: reliquum igitur ΒΚ complementum [per 3. ax.] reliquo complemento ΚΔ eſt æquale.

In omni igitur parallelogrammo complementa eorum quæ circa diametrum ſunt parallelogrammorum inter ſe ſunt æqualia. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μδ'.

Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν, τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν, * ἐν τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ.

PROP. XLIV. PROBL.

Ad datam rectam lineam, dato triangulo æquale parallelogrammum applicare, in dato angulo rectilineo.

Ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ ΑΒ, τὸ δὲ δοθὲν τρίγωνον τὸ Γ, ἡ δὲ δοθεῖσα γωνία εὐθύγραμμος ἡ Δ· δεῖ δὴ τῷ δοθείσῃ εὐθείᾳ τ ΑΒ, τῷ δοθέντι τριγώνῳ τῷ Γ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν, ἐν ἴσῃ τῇ Δ γωνίᾳ.

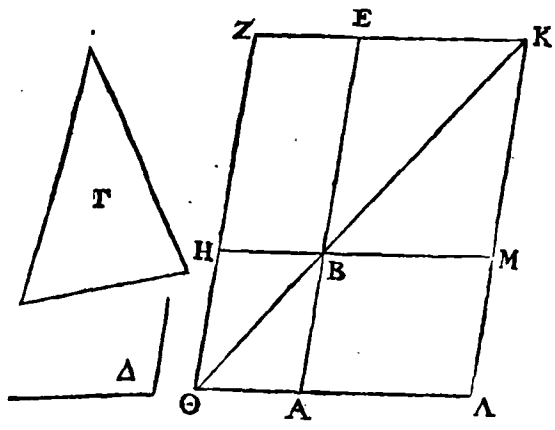
Συνεστάτω τῷ Γ τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΒΕΖΗ, ἐν γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΒΗ, ἥ ἐστιν ἴση τῇ Δ· καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΒΕ τῇ

Sit data quidem recta linea ΑΒ, datum vero triangulum Γ, & datus angulus rectilineus Δ: oportet quidem ad datam rectam lineam ΑΒ, dato triangulo Γ æquale parallelogrammum applicare, in angulo ipſi Δ æquali.

Conſtituatur [per 42. prop.] triangulo Γ æquale parallelogrammum ΒΕΖΗ, in angulo ΕΒΗ, qui eſt æqualis angulo Δ; & ponatur ΒΕ in di-

* ἐν γωνίᾳ, ἥ ἐστιν ἴση τῇ δοθείσῃ. *Proclus.*

rectum ipſi AB, producaturque ZH ad Θ, & per A alterutri ipſarum BH, EZ [per 31. prop.] parallela ducatur AΘ, & jungatur ΘB. & quoniam in parallelas AΘ, EZ recta linea ΘZ incidit, anguli AΘZ, ΘZE [per 29. prop.] duobus rectis ſunt æquales; quare BΘH, HZE duobus rectis ſunt minores: quæ vero à minoribus, quàm ſunt duo recti, in infinitum producuntur [per 11. ax.] conveniunt inter ſe: ergo ΘB, ZE productæ convenient. producantur [per 2. poſt.] & conveniant in K; perque K alterutri ipſarum EA, ZΘ [per 31. prop.] parallela ducatur KΛ; & AΘ, HB ad Λ, M puncta producantur.



Parallelogrammum igitur eſt ΘΛKZ, cujus diameter ΘK, & circa ΘK parallelogramma quidem ſunt AH, ME; ea vero quæ dicuntur complementa AB, BZ: ergo [per 43. prop.] AB ipſi BZ eſt æquale. eſt autem BZ æquale triangulo Γ: quare & AB triangulo Γ æquale erit. & quoniam HBE angulus æqualis eſt [per 15. prop.] angulo ABM, & æqualis eſt etiam HBE angulo Δ: erit & angulus ABM angulo Δ æqualis.

Ad datam igitur rectam lineam AB, dato triangulo Γ æquale parallelogrammum conſtituitur AB, in angulo ABM, qui eſt æqualis angulo Δ. quod erat faciendum.

AB, Ϛ διήχθω ἡ ZH ἐπὶ τὸ Θ, καὶ διὰ μὲν τοῦ A ὁποτέρᾳ τῶν BH, EZ παράλληλος ἤχθω ἡ AΘ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΘB. καὶ ἐπεὶ εἰς παραλλήλους τὰς AΘ, EZ εὐθεῖα ἐμπέπτωκεν ἡ ΘZ, αἱ ἄρα ὑπὸ AΘZ, ΘZE γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· αἱ ἄρα ὑπὸ BΘH, HZE δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν· αἱ δὲ ἀπὸ ἐλασσόνων, ἢ δύο ὀρθῶν, εἰς ἄπειρον ἐκβαλλόμεναι συμπίπτουσιν· αἱ ΘB, ZE ἄρα ἐκβαλλόμεναι συμπεσοῦνται. ἐκβεβλήσθωσαν καὶ συμπιπτέτωσαν κατὰ τὸ K, καὶ διὰ τοῦ K σημείου ὁποτέρᾳ τῶν EA, ZΘ παράλληλος ἤχθω ἡ KΛ, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν αἱ ΘA, HB ἐπὶ τὰ Λ, M σημεῖα.

Παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΘΛKZ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἡ ΘK, περὶ δὲ τὴν ΘK παραλληλόγραμμα μέν ἐστι τὰ AH, ME, τὰ δὲ λεγόμενα παραπληρώματα AB, BZ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ AB τῷ BZ. ἀλλὰ καὶ τὸ BZ τῷ Γ τετραγώνῳ ἐστὶν ἴσον· καὶ τὸ AB ἄρα τῷ Γ ἐστὶν ἴσον. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ HBE γωνία τῇ ὑπὸ ABM, ἀλλὰ ἡ ὑπὸ HBE τῇ Δ ἐστὶν ἴση· Ϛ ἡ ὑπὸ ABM τῇ Δ γωνίᾳ ἐστὶν ἴση.

Παρὰ τὴν δοθεῖσαν ἄρα εὐθεῖαν τὴν AB, τῷ δοθέντι τριγώνῳ τῷ Γ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβέβληται τὸ AB, ἐν γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ABM, ἥ ἐστιν ἴση τῇ Δ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XLV. PROBL.

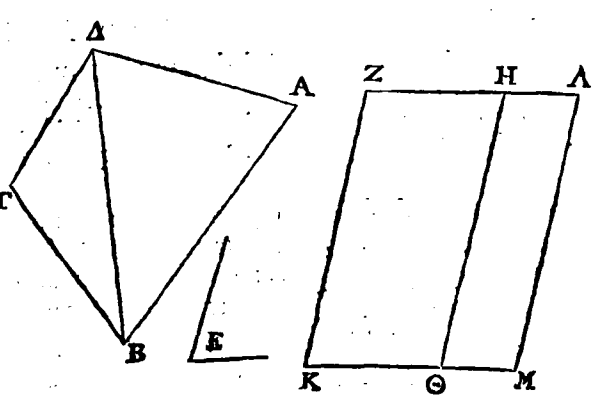
Rectilineo dato æquale parallelogrammum conſtituere, in dato angulo rectilineo.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μέ.

Τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον συστήσασθαι, ἐν τῇ δοθείσῃ εὐθυγράμμῳ γωνίᾳ.

SIT datum rectilineum ABΓΔ, datus vero angulus rectilineus E: oportet rectilineo ABΓΔ æquale parallelogrammum conſtituere, in angulo ipſi E æquali.

Ducatur enim ΔB, & conſtituatur [per 42. prop.] triangulo AΔB æquale parallelogrammum ZΘ, in angulo ΘKZ, qui eſt æqualis angulo E: deinde ad rectam lineam HΘ applicetur triangulo ΔBΓ æquale parallelogrammum HM, in angulo HΘM, qui angulo E eſt æqualis.



Et quoniam angulus E æqualis eſt utrique ipſorum ΘKZ, HΘM: erit & ΘKZ angulo HΘM æqualis. communis addatur KΘH: angu-

Ἔστω τὸ δοθὲν εὐθύγραμμον τὸ ABΓΔ, ἡ δὲ δοθεῖσα γωνία εὐθύγραμμος ἡ E· δεῖ δὴ τῷ ABΓΔ εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον συστήσασθαι, ἐν ἴσῃ γωνίᾳ τῇ E.

Ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΔB, καὶ συνεστάτω τῷ ABΔ τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ZΘ, ἐν τῇ ὑπὸ ΘKZ γωνίᾳ, ἥ ἐστιν ἴση τῇ E· Ϛ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν HΘ εὐθεῖαν τῷ ΔBΓ τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ HM, ἐν τῇ ὑπὸ HΘM γωνίᾳ, ἥ ἐστιν ἴση τῇ E.

Καὶ ἐπεὶ ἡ E γωνία ἑκατέρᾳ τῶν ὑπὸ ΘKZ, HΘM ἐστὶν ἴση· Ϛ ἡ ἄρα ὑπὸ ΘKZ τῇ ὑπὸ HΘM ἴση ἐστίν. κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ KΘH· αἱ ἄρα ὑπὸ

ὑπὸ ΖΚΘ, ΚΘΗ τῇ ὑπὸ ΚΘΗ, ΗΘΜ ἴσας εἰσίν. ἀλλ' αἱ ὑπὸ ΖΚΘ, ΚΘΗ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· καὶ αἱ ὑπὸ ΚΘΗ, ΗΘΜ ἄρα δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. πρὸς δή τινι εὐθείᾳ τῇ ΗΘ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Θ, δύο εὐθεῖαι αἱ ΚΘ, ΘΜ, μὴ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη κείμεναι, τὰς ἐφεξῆς γωνίας δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιοῦσιν, ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΘ τῇ ΘΜ. καὶ ἐπεὶ εἰς παραλλήλους τὰς ΚΜ, ΖΗ εὐθεῖα ἐνέπεσεν ἡ ΘΗ, αἱ ἐναλλὰξ γωνίαι αἱ ὑπὸ ΜΘΗ, ΘΗΖ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΘΗΛ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΜΘΗ, ΘΗΛ τρισὶ ταῖς ὑπὸ ΘΗΖ, ΘΗΛ ἴσαι εἰσίν. ἀλλ' αἱ ὑπὸ ΜΘΗ, ΘΗΛ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν, καὶ αἱ ὑπὸ ΘΗΖ, ΘΗΛ ἄρα δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΗ τῇ ΗΛ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΚΖ τῇ ΘΗ ἴση τε καὶ παράλληλός ἐστιν, ἀλλὰ καὶ ἡ ΘΗ τῇ ΜΛ, καὶ ἡ ΚΖ ἄρα τῇ ΜΛ ἴση τε, καὶ παράλληλός ἐστι· καὶ ἐπιζευγνύουσιν αὐτὰς εὐθεῖαι αἱ ΚΜ, ΖΛ, καὶ αἱ ΚΜ, ΖΛ ἴσαι τε καὶ παράλληλοί εἰσι· παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΚΖΛΜ. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν ΑΒΔ τρίγωνον τῷ ΘΖ παραλληλογράμμῳ, τὸ δὲ ΑΒΓ τῷ ΗΜ· ὅλον ἄρα τὸ ΑΒΓΔ εὐθύγραμμον ὅλῳ τῷ ΚΖΛΜ παραλληλογράμμῳ ἴσον ἐστί.

Τῷ ἄρα δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ ΑΒΓΔ ἴσον παραλληλόγραμμον συνέσταται τὸ ΚΖΛΜ, ἐν γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΚΜ, ἥ ἐστιν ἴση δοθείσῃ τῇ Ε. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

li igitur ΖΚΘ, ΚΘΗ [angulis ΚΘΗ, ΗΘΜ ſunt æquales. ſed ΖΚΘ, ΚΘΗ [per 29. prop.] ſunt æquales duobus rectis: ergo & ΚΘΗ, ΗΘΜ duobus rectis æquales erunt. itaque quoniam ad rectam lineam ΗΘ, & ad punctum in ea Θ, duæ rectæ lineæ ΚΘ, ΘΜ, non ad eaſdem partes poſitæ, angulos deinceps duobus rectis æquales efficiunt, [per 14. prop.] in directum eſt ΚΘ ipſi ΘΜ. & quoniam in parallelas ΚΜ, ΖΗ recta linea ΘΗ incidit, alterni anguli ΜΘΗ, ΘΗΖ [per 29. prop.] æquales ſunt. communis addatur ΘΗΛ: anguli igitur ΜΘΗ, ΘΗΛ angulis ΘΗΖ, ΘΗΛ ſunt æquales. at anguli ΜΘΗ, ΘΗΛ [per 29. prop.] ſunt æquales duobus rectis: quare & anguli ΘΗΖ, ΘΗΛ duobus rectis æquales erunt: in directum igitur eſt ΖΗ ipſi ΗΛ. & quoniam ΚΖ ipſi ΘΗ & æqualis eſt & parallela, & ΘΗ etiam ipſi ΜΛ, erit [per 1. ax. & 30. prop.] ΚΖ ipſi ΜΛ & æqualis & parallela; ipſaſque conjungunt rectæ lineæ ΚΜ, ΖΛ: ergo & ΚΜ, ΖΛ [per 33. prop.] ſunt æquales & parallelæ: parallelogrammum igitur eſt ΚΖΛΜ. cum autem triangulum quidem ΑΒΔ æquale ſit parallelogrammo ΘΖ, triangulum vero ΑΒΓ parallelogrammo ΗΜ; erit totum ΑΒΓΔ rectilineum toti parallelogrammo ΚΖΛΜ æquale.

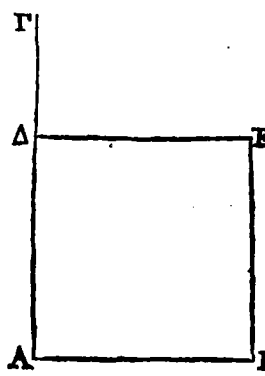
Dato igitur rectilineo ΑΒΓΔ æquale parallelogrammum conſtitutum eſt ΚΖΛΜ, in angulo ΖΚΜ, qui eſt æqualis angulo Ε dato. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μϛ'.

Ἀπὸ τῆς δοθείσης εὐθείας τετράγωνον ἀναγράψαι.

Ἔστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ ΑΒ· δεῖ δὴ ἀπὸ τῆς ΑΒ εὐθείας τετράγωνον ἀναγράψαι.

Ἤχθω τῇ ΑΒ εὐθείᾳ, ἀπὸ δὲ πρὸς αὐτῇ σημείου τοῦ Α, πρὸς ὀρθὰς ἡ ΑΓ· καὶ κείσθω τῇ ΑΒ ἴση ἡ ΑΔ· καὶ διὰ μὲν τοῦ Δ σημείου τῇ ΑΒ παράλληλος ἤχθω ἡ ΔΕ· διὰ δὲ τοῦ Β σημείου τῇ ΑΔ παράλληλος ἤχθω ἡ ΒΕ.



Παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔΕΒ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ΑΒ τῇ ΔΕ, ἡ δὲ ΑΔ τῇ ΒΕ. ἀλλὰ καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΑΔ ἐστιν ἴση, αἱ τέσσαρες ἄρα αἱ ΒΑ, ΑΔ, ΔΕ, ΒΕ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔΕΒ παραλληλόγραμμον. λέγω δὴ ὅτι καὶ ὀρθογώνιον. ἐπεὶ γὰρ εἰς παραλλήλους τὰς ΑΒ, ΔΕ εὐθεῖα ἐνέπεσεν ἡ ΑΔ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΒΑΔ, ΑΔΕ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΑΔΕ. τῶν δὲ παραλληλογράμμων χωρίων αἱ ἀπεναντίον πλευραί τε καὶ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἑκατέρα τῶν ἀπεναντίον τῶν ὑπὸ ΑΒΕ, ΒΕΔ γωνιῶν· ὀρθογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔΕΒ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἰσόπλευρον.

Τετράγωνον ἄρα ἐστί, καὶ ἔστιν ἀπὸ τῆς ΑΒ εὐθείας ἀναγεγραμμένον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XLVI. PROBL.

A data recta linea quadratum deſcribere.

SIT data recta linea ΑΒ: oportet ab ipſa ΑΒ quadratum deſcribere.

Ducatur [per 11. prop.] rectæ lineæ ΑΒ, à puncto in ea dato Α, ad rectos angulos ΑΓ; & ipſi ΑΒ æqualis [per 3. prop.] ponatur ΑΔ; perque punctum Δ ducatur [per 31. prop.] ΔΕ ipſi ΑΒ parallela; & per Β ipſi ΑΔ parallela ducatur ΒΕ.

Parallelogrammum igitur eſt ΑΔΕΒ. ideo & ΑΒ quidem eſt æqualis ΔΕ, ΑΔ vero ipſi ΒΕ. ſed & ΑΒ ipſi ΑΔ eſt æqualis: quatuor igitur ΒΑ, ΑΔ, ΔΕ, ΕΒ inter ſe ſunt æquales: ideoque æquilaterum eſt ΑΔΕΒ parallelogrammum. dico etiam rectangulum eſſe. quoniam enim in parallelas ΑΒ, ΔΕ recta linea incidit ΑΔ: anguli ΒΑΔ, ΑΔΕ [per 29. prop.] duobus rectis ſunt æquales. rectus autem eſt [per conſtruct.] ΒΑΔ: ergo & ΑΔΕ rectus erit. parallelogrammorum autem tam latera quam anguli oppoſiti [per 34. prop.] æquantur: rectus igitur eſt uterque oppoſitorum ΑΒΕ, ΒΕΔ angulorum; & ob id rectangulum eſt ΑΔΕΒ. oſtenſum autem eſt & æquilaterum eſſe.

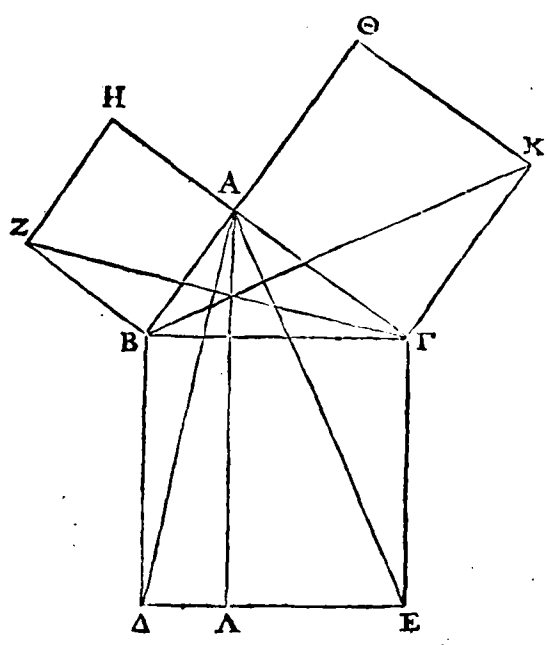
Quadratum igitur ſit neceſſe eſt; atque à recta linea ΑΒ deſcribitur. quod erat faciendum.

PROP. XLVII. THEOR.

In rectangulis triangulis, quadratum, quod à latere rectum angulum ſubtendente deſcribitur, æquale eſt quadratis, quæ à lateribus rectum angulum comprehendentibus deſcribuntur.

SIT triangulum rectangulum ABΓ, rectum habens BAΓ angulum: dico quadratum, deſcriptum à recta BΓ, æquale eſſe quadratis, quæ ab ipſis BA, AΓ deſcribuntur.

Deſcribatur enim à BΓ quidem quadratum BΔEΓ; ab ipſis vero BA, AΓ quadrata HB, ΘΓ; perque A alterutri ipſarum BΔ, ΓE parallela ducatur AΛ; & ducantur AΔ, ZΓ.



Quoniam igitur uterque angulorum BAΓ, BAH rectus eſt; & ad eandem rectam lineam BA, & ad punctum in ea A, duæ rectæ lineæ AΓ, AH, non ad eaſdem partes poſitæ, faciunt angulos deinceps duobus rectis æquales: ΓA recta eſt in directum ipſi AH. eadem ratione, & AB eſt in directum ipſi AΘ. & quoniam angulus ΔBΓ [per 10. ax.] eſt æqualis angulo ZBA, rectus enim eſt uterque, communis addatur ABΓ: totus igitur ΔBA angulus toti ZBΓ eſt æqualis. cum autem duæ ΔB, BA duabus ΓB, BZ ſint æquales, altera alteri, & angulus ΔBA æqualis angulo ZBΓ: erit [per 4. prop.] & baſis AΔ baſi ZΓ æqualis, & ABΔ *triangulum* triangulo ZBΓ æquale. eſtque trianguli quidem ABΔ [per 41. prop.] duplum BΛ parallelogrammum; baſim enim eandem habent BΔ, & ſunt in eiſdem parallelis BΔ, AΛ: trianguli vero ZBΓ duplum eſt HB quadratum; rurſus enim baſim habent eandem ZB, & ſunt in eiſdem parallelis ZB, HΓ; æqualium autem dupla ſunt inter ſe æqualia: æquale eſt igitur parallelogrammum BΛ ipſi HB quadrato. ſimiliter, ductis AE, BK, oſtendetur etiam ΓΛ parallelogrammum æquale quadrato ΘΓ: totum igitur BΔEΓ quadratum duobus quadratis HB, ΘΓ eſt æquale. & eſt quidem BΔEΓ quadratum à recta linea BΓ deſcriptum; quadrata vero HB, ΘΓ ab ipſis BA, AΓ: quadratum igitur BE, à latere BΓ deſcriptum, æquale eſt quadratis, quæ deſcribuntur à lateribus BA, AΓ.

Ergo in rectangulis triangulis, quadratum, quod à latere rectum angulum ſubtendente deſcribitur, æquale eſt quadratis, quæ à lateribus rectum angulum comprehendentibus deſcribuntur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μζ.

Ἐν τοῖς ὀρθογωνίοις τριγώνοις, τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὀρθὴν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν τὴν ὀρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν, τετραγώνοις.

Ἔστω τρίγωνον ὀρθογώνιον τὸ ABΓ, ὀρθὴν ἔχον τὴν ὑπὸ BAΓ· λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς BΓ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν BA, AΓ τετραγώνοις.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ μὲν τῆς BΓ τετράγωνον τὸ BΔEΓ· ἀπὸ δὲ τῶν BA, AΓ τὰ HB, ΘΓ· καὶ διὰ τοῦ A ὁποτέρᾳ τῶν BΔ, ΓE παράλληλος ἤχθω ἡ AΛ· καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ AΔ, ZΓ.

Καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ BAΓ, BAH γωνιῶν· πρὸς δή τινι τῇ BA, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ A, δύο εὐθεῖαι αἱ AΓ, AH, μὴ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη κείμεναι, τὰς ἐφεξῆς γωνίας δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιοῦσιν· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ ΓA τῇ AH. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ AB τῇ AΘ ἐστιν ἐπ' εὐθείας. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΔBΓ γωνία τῇ ὑπὸ ZBA, ὀρθὴ γὰρ ἑκατέρα, κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ABΓ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΔBA ὅλῃ τῇ ὑπὸ ZBΓ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΔB, BA δυσὶ ταῖς ΓB, BZ ἴσαι εἰσίν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔBA γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ZBΓ ἴση ἐστίν· βάσις ἄρα ἡ AΔ βάσει τῇ ZΓ ἐστιν ἴση, καὶ τὸ ABΔ τρίγωνον τῷ ZBΓ τριγώνῳ ἐστὶν ἴσον. καὶ ἐστὶ μὲν τὸ ABΔ τριγώνου διπλάσιον τὸ BΛ παραλληλόγραμμον, βάσιν τε γὰρ τὴν αὐτὴν ἔχουσι τὴν BΔ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς εἰσι παραλλήλοις ταῖς BΔ, AΛ· ἐστὶ δὲ καὶ τὸ ZBΓ τριγώνου διπλάσιον τὸ HB τετράγωνον, βάσιν τε γὰρ πάλιν τὴν αὐτὴν ἔχουσι τὴν ZB καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς εἰσι παραλλήλοις ταῖς ZB, HΓ· τὰ δὲ τῶν ἴσων διπλάσια ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν· ἴσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ BΛ παραλληλόγραμμον τῷ HB τετραγώνῳ. ὁμοίως δὴ, ἐπιζευγνυμένων τῶν AE, BK, δειχθήσεται καὶ τὸ ΓΛ παραλληλόγραμμον ἴσον τῷ ΘΓ τετραγώνῳ· ὅλον ἄρα τὸ ΔBΓE τετράγωνον δυσὶ τοῖς HB, ΘΓ τετραγώνοις ἴσον ἐστί. καὶ ἐστὶ τὸ μὲν BΔEΓ τετράγωνον ἀπὸ τῆς BΓ ἀναγραφέν, τὰ δὲ HB, ΘΓ ἀπὸ τῶν BA, AΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς BΓ πλευρᾶς τετράγωνον BE ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν BA, AΓ πλευρῶν τετραγώνοις.

Ἐν ἄρα τοῖς ὀρθογωνίοις τριγώνοις, τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὀρθὴν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν τὴν ὀρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν τετραγώνοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

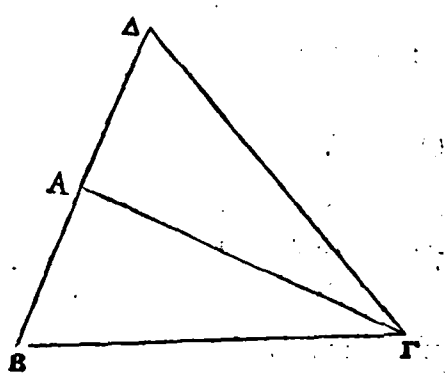
ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μη'.

Εὰν τριγώνου τὸ ἀπὸ μιᾶς τῶν πλευρῶν τετράγωνον ἴσον ᾖ τοῖς ἀπὸ τῶν λοιπῶν δύο τριγώνου δύο πλευρῶν τετραγώνοις· ἡ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῶν λοιπῶν δύο τριγώνου δύο πλευρῶν ὀρθή ἐστι.

Τριγώνου γὰρ τοῦ ΑΒΓ τὸ ἀπὸ μιᾶς τῶν ΒΓ πλευρᾶς τετράγωνον ἴσον ἔστω τοῖς ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πλευρῶν τετραγώνοις· λέγω ὅτι ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία.

Ἤχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Α σημείου τῇ ΑΓ πρὸς ὀρθὰς εὐθεῖα ἡ ΑΔ, καὶ κείσθω τῇ ΒΑ ἴση ἡ ΑΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΓ.



Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΔΑ τῇ ΑΒ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΑ τετράγωνον τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετραγώνῳ. κοινὸν προσκείσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετράγωνον· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ τετράγωνα ἴσα ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ τετραγώνοις. ἀλλὰ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ, ὀρθὴ γάρ ἐστιν ἡ ὑπὸ ΔΑΓ γωνία· τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ, ὑπόκειται γάρ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΔΓ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετραγώνῳ· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΔΓ τῇ ΒΓ ἐστὶν ἴση· καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΑΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΑΓ, δύο δὴ αἱ ΑΔ, ΑΓ δυσὶ ταῖς ΒΑ, ΑΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΔΓ βάσει τῇ ΒΓ ἐστὶν ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΑΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΑΓ ἐστὶν ἴση. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΔΑΓ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ.

Ἐὰν ἄρα τριγώνου τὸ ἀπὸ μιᾶς τῶν πλευρῶν τετράγωνον ἴσον ᾖ τοῖς ἀπὸ τῶν λοιπῶν τοῦ τριγώνου δύο πλευρῶν τετραγώνοις· ἡ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῶν λοιπῶν τοῦ τριγώνου δύο πλευρῶν ὀρθή ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XLVIII. THEOR.

Si quadratum, quod deſcribitur ab uno laterum trianguli, æquale ſit quadratis, quæ à reliquis trianguli lateribus deſcribuntur: angulus à reliquis duobus trianguli lateribus comprehenſus rectus erit.

TRianguli enim ABΓ quod ab uno latere BΓ deſcribitur quadratum æquale ſit quadratis quæ à reliquis trianguli lateribus BA, AΓ deſcribuntur: dico angulum BAΓ rectum eſſe.

Ducatur enim [per 11. prop.] à puncto A ipſi AΓ ad rectos angulos AΔ, ponaturque AΔ ipſi BA æqualis, & ducatur ΔΓ.

Quoniam igitur ΔA eſt æqualis AB; erit & quadratum, quod deſcribitur ex ΔA, æquale quadrato rectæ AB. commune addatur quadratum quod ex AΓ: ergo quadrata quæ ex ΔA, AΓ æqualia ſunt quadratis quæ ex BA, AΓ deſcribuntur. ſed quadratis quidem quæ ex ΔA, AΓ æquale eſt [per 47. prop.] quod ex ΔΓ quadratum, rectus enim angulus eſt ΔAΓ; quadratis vero quæ ex BA, AΓ æquale ponitur quadratum quod ex BΓ: quadratum igitur quod ex ΔΓ æquale eſt ei quod ex BΓ quadrato: ergo & latus ΔΓ lateri ΓB eſt æquale. & quoniam AΔ eſt æqualis AB, communis autem AΓ; duæ AΔ, AΓ duabus BA, AΓ æquales ſunt; & baſis ΔΓ eſt æqualis baſi ΓB: angulus igitur ΔAΓ [per 8. prop.] angulo BAΓ eſt æqualis. rectus autem eſt ΔAΓ: ergo & BAΓ rectus erit.

Si igitur quadratum, quod deſcribitur ab uno laterum trianguli, æquale ſit quadratis, quæ à reliquis trianguli lateribus deſcribuntur: angulus à reliquis duobus trianguli lateribus comprehenſus rectus erit. quod erat demonſtrandum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

EUCLIDIS
ELEMENTORUM
LIBER SECUNDUS.

DEFINITIONES.

1. OMNE parallelogrammum rectangulum contineri dicitur ſub duabus rectis lineis, quæ rectum angulum comprehendunt.

2. Omnis parallelogrammi unumquodque eorum quæ circa diametrum ipſius ſunt parallelogrammorum cum duobus complementis Gnomon vocetur.

ΟΡΟΙ.

α'. ΠΑΝ παραλληλόγραμμον ὀρθογώνιον παρέχεσθαι λέγεται ὑπὸ δύο τῶν τὴν ὀρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν εὐθειῶν.

β'. Παντὸς δὲ παραλληλογράμμου χωρίου τῶν περὶ τὴν διάμετρον αὐτοῦ ἐστι παραλληλογράμμων ὁποιωνοῦν σὺν τοῖς δυσὶ παραπληρώμασι γνώμων καλείσθω.

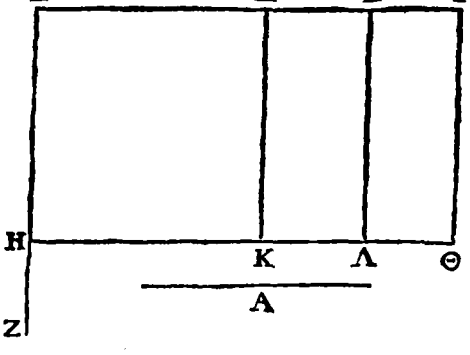
PROPOSITIO I. THEOREMA.

Si ſint duæ rectæ lineæ, altera autem ipſarum ſecta fuerit in quotcunque partes: rectangulum ſub duabus rectis comprehenſum æquale eſt eis rectangulis, quæ ſub recta linea non ſecta & ſingulis alterius ſegmentis comprehenduntur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι, τμηθῇ δὲ ἡ ἑτέρα αὐτῶν εἰς ὅσα δηποτοῦν τμήματα· τὸ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ὑπὸ τῶν δύο εὐθειῶν ἴσον ἐστὶ τοῖς ὑπό τε τῆς ἀτμήτου καὶ ἑκάστου τῶν τμημάτων περιεχομένοις ὀρθογωνίοις.

SInt duæ rectæ lineæ A, BΓ, & ſecta ſit BΓ utcunque in punctis Δ, E: dico rectangulum comprehenſum ſub rectis lineis A, BΓ æquale eſſe rectangulo quod continetur ſub A, BΔ, & rectangulo quod ſub A, ΔE, & ei quod ſub A, EΓ continetur.



Ducatur enim [per 11. prop. lib. 1.] à puncto B ipſi BΓ ad rectos angulos BZ, atque ipſi A ponatur æqualis BH, & per H quidem ipſi BΓ [per 31. 1.] parallela ducatur HΘ; per puncta vero Δ, E, Γ ducantur ΔK, EΛ, ΓΘ parallelæ ipſi BH.

Rectangulum igitur BΘ eſt æquale rectangulis BK, ΔΛ, EΘ. atque eſt quidem BΘ rectangulum, quod ſub A, BΓ continetur; etenim con-

ΕΣτωσαν δύο εὐθεῖαι αἱ A, BΓ, καὶ τετμήσθω ἡ BΓ ὡς ἔτυχε κατὰ τὰ Δ, E σημεῖα· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν A, BΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπό τε τῶν A, BΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ, καὶ τῷ ὑπὸ τῶν A, ΔE, καὶ ἔτι τῷ ὑπὸ τῶν A, EΓ.

Ηχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ B τῇ BΓ πρὸς ὀρθὰς ἡ BZ, καὶ κείσθω τῇ A ἴση ἡ BH, καὶ διὰ μὲν τοῦ H τῇ BΓ παράλληλος ἤχθω ἡ HΘ, διὰ δὲ τῶν Δ, E, Γ τῇ BH παράλληλοι ἤχθωσαν αἱ ΔK, EΛ, ΓΘ.

Ἴσον δή ἐστι τὸ BΘ τοῖς BK, ΔΛ, EΘ. καί ἐστι τὸ μὲν BΘ τὸ ὑπὸ τῶν A, BΓ, περιέχεται μὲν γὰρ ὑπὸ HB,

ΗΒ, ΒΓ, ἴση δὲ ἡ ΒΗ τῇ Α· τὸ δὲ ΒΚ τὸ ὑπὸ τῶν Α, ΒΔ, περιέχεται μὲν γὰρ ὑπὸ τῶν ΗΒ, ΒΔ, ἴση δὲ ἡ ΗΒ τῇ Α· τὸ δὲ ΔΛ τὸ ὑπὸ τῶν Α, ΔΕ, ἴση γάρ ἡ ΔΚ, τοῦτ' ἔστιν ἡ ΒΗ, τῇ Α· καὶ ἔτι ὁμοίως τὸ ΕΘ τὸ ὑπὸ τῶν Α, ΕΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν Α, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ τε ὑπὸ Α, ΒΔ, καὶ τῷ ὑπὸ Α, ΔΕ, καὶ ἔτι τῷ ὑπὸ Α, ΕΓ.

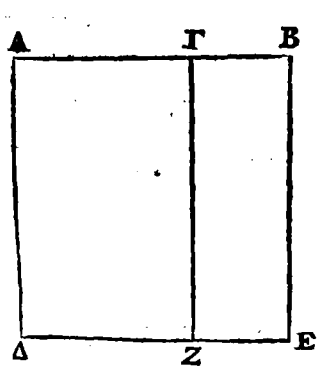
Ἐὰν ἄρα ὦσι δύο εὐθεῖαι, τμηθῇ δὲ ἡ ἑτέρα αὐτῶν ὡς ἔτυχε τμήμασι· τὸ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ὑπὸ δύο εὐθειῶν ἴσον ἐστὶ τοῖς ὑπό τε τῆς ἀτμήτου καὶ ἑκάστου τῶν τμημάτων περιεχομένοις ὀρθογωνίοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ ὡς ἔτυχε, τὰ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ ἑκατέρου τῶν τμημάτων περιεχόμενα ὀρθογώνια ἴσα ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ὅλης τετραγώνῳ.

Εὐθεῖα γὰρ ἡ ΑΒ τετμήσθω ὡς ἔτυχε κατὰ τὸ Γ σημεῖον· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον, μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ περιεχομένου ὀρθογωνίου, ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετραγώνῳ.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετραγώνου τὸ ΑΔΕΒ, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Γ ὁποτέρα τῶν ΑΔ, ΒΕ παράλληλος ἡ ΓΖ.



Ἴσον δή τὸ ΑΕ τοῖς ΑΖ, ΓΕ· καί ἐστι τὸ μὲν ΑΕ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον, τὸ δὲ ΑΖ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ περιέχεται μὲν γὰρ ὑπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ, ἴση δὲ ἡ ΑΔ τῇ ΑΒ· τὸ δὲ ΓΕ τὸ ὑπὸ ΑΒ, ΒΓ, ἴση γὰρ ἡ ΒΕ τῇ ΑΒ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ, μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετραγώνῳ.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ, τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ ἑκατέρου τῶν τμημάτων περιεχόμενα ὀρθογώνια ἴσα ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ὅλης τετραγώνῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ ὡς ἔτυχε τμηθῇ, τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ ἑνὸς τῶν τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ τε ὑπὸ τῶν τμημάτων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τοῦ προειρημένου τμήματος τετραγώνῳ.

Εὐθεῖα γὰρ ἡ ΑΒ τετμήσθω ὡς ἔτυχε κατὰ τὸ Γ σημεῖον· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ, μετὰ τοῦ ἀπὸ ΒΓ τετραγώνου.

tinetur ſub ΗΒ, ΒΓ, & ΒΗ ipſi Α eſt æqualis: rectangulum autem ΒΚ eſt quod continetur ſub ipſis Α, ΒΔ; continetur enim ſub ΗΒ, ΒΔ, quarum ΗΒ eſt æqualis Α: & rectangulum ΔΛ eſt quod continetur ſub rectis Α, ΔΕ, quoniam ΔΚ, hoc eſt ΒΗ, ipſi Α eſt æqualis: & ſimiliter rectangulum ΕΘ eſt quod ſub rectis Α, ΒΓ continetur: ergo rectangulum contentum ſub rectis Α, ΒΓ eſt æquale rectangulo contento ſub rectis Α, ΒΔ, & contento ſub rectis Α, ΔΕ, & adhuc contento ſub Α, ΕΓ.

Si igitur ſint duæ rectæ lineæ, quarum altera ſecta fuerit in quotcunque partes: rectangulum ſub duabus rectis lineis comprehenſum eſt æquale eis rectangulis, quæ ſub recta linea non ſecta, & ſingulis alterius ſegmentis comprehenduntur. quod erat demonſtrandum.

Prop. II. Theor.

Si recta linea ſecetur utcunque, rectangula ſub tota & utroque ſegmento comprehenſa æquantur quadrato totius.

Recta enim linea ΑΒ ſecetur utcunque in puncto Γ: dico rectangulum quod ſub rectis ΑΒ, ΒΓ comprehenditur, una cum rectangulo comprehenſo ſub ΒΑ, ΑΓ, æquari quadrato rectæ ΑΒ.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex ΑΒ quadratum ΑΔΕΒ, & per Γ ducatur [per 31. 1.] alterutri ipſarum ΑΔ, ΒΕ parallela ΓΖ.

Eſt igitur ΑΕ æquale rectangulis ΑΖ, ΓΕ: eſt autem ΑΕ quadratum rectæ ΑΒ; ΑΖ vero rectangulum comprehenditur ſub rectis ΒΑ, ΑΓ, comprehenditur enim ſub rectis ΔΑ, ΑΓ, quarum ΑΔ æquatur ipſi ΑΒ: & rectangulum ΓΕ comprehenditur ſub rectis ΑΒ, ΒΓ, cum recta ΒΕ ſit æqualis rectæ ΑΒ: rectangulum igitur comprehenſum ſub rectis ΒΑ, ΑΓ, una cum rectangulo ſub ΑΒ, ΒΓ, æquatur quadrato rectæ ΑΒ.

Si igitur recta linea ſecetur utcunque, rectangula ſub tota & utroque ſegmento comprehenſa æquantur quadrato totius. quod erat demonſtrandum.

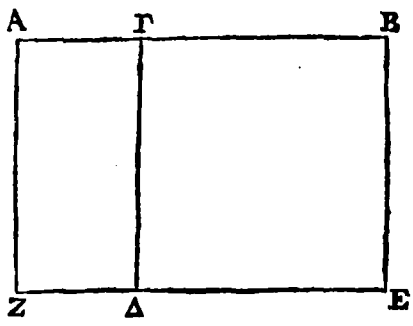
Prop. III. Theor.

Si recta linea ſecetur utcunque, rectangulum ſub tota & uno ſegmento comprehenſum æquatur rectangulo ſub ſegmentis comprehenſo, & prædicti ſegmenti quadrato.

Recta enim linea ΑΒ ſecta ſit utcunque in puncto Γ: dico rectangulum ſub ΑΒ, ΒΓ æquale eſſe rectangulo ſub ΑΓ, ΓΒ, una cum quadrato rectæ ΒΓ.

Deſcriba-

Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex ΒΓ quadratum ΓΔΕΒ, producaturque ΕΔ in Ζ, & per Α alterutri ipſarum ΓΔ, ΒΕ [per 31. 1.] parallela ducatur ΑΖ.



Æquale utique erit rectangulum ΑΕ ipſis ΑΔ, ΓΕ: & eſt ΑΕ [quidem rectangulum contentum ſub rectis ΑΒ, ΒΓ; continetur etenim ſub rectis ΑΒ, ΒΕ, quarum ΒΕ eſt æqualis ΒΓ: rectangulum vero ΑΔ eſt quod continetur ſub rectis ΑΓ, ΓΒ, cum ΔΓ ipſi ΓΒ ſit æqualis: & ΔΒ eſt quadratum quod fit ex ex ΒΓ: ergo rectangulum ſub ΑΒ, ΒΓ, eſt æquale rectangulo ſub ΑΓ, ΓΒ, una cum quadrato quod ex ΒΓ.

Si igitur recta linea ſecetur utcunque, rectangulum ſub tota & uno ſegmento comprehenſum æquatur rectangulo ſub ſegmentis comprehenſo, & prædicti ſegmenti quadrato. quod erat demonſtrandum.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον τὸ ΓΔΕΒ, καὶ ἤχθω ἡ ΕΔ ἐπὶ τὸ Ζ, καὶ διὰ μὲν τοῦ Α ὁποτέρᾳ τῶν ΓΔ, ΒΕ παράλληλος ἤχθω ἡ ΑΖ.

Ἴσον δή ἐστι τὸ ΑΕ τοῖς ΑΔ, ΓΕ· καὶ ἔστι τὸ μὲν ΑΕ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον, περιέχεται γὰρ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΕ, ἴση δὲ ἡ ΒΕ τῇ ΒΓ· τὸ δὲ ΑΔ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, ἴση γὰρ ἡ ΔΓ τῇ ΓΒ· τὸ δὲ ΔΒ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΓΒ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ, μετὰ δὲ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετραγώνου.

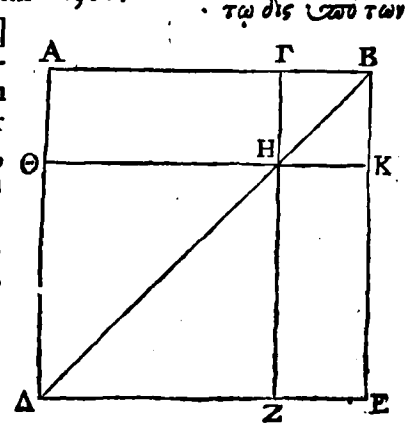
Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ ὡς ἔτυχε, τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ ἑνὸς τῶν τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ τε ὑπὸ τῶν τμημάτων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τοῦ προσαρμοσθέντος τμήματος τετραγώνῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. IV. Theor.

Si recta linea ſecetur utcunque, quadratum totius æquatur quadratis ſegmentorum & rectangulo bis comprehenſo ſub ſegmentis.

Recta enim linea ΑΒ ſecta ſit utcunque in Γ: dico quadratum quod fit ex ΑΒ æquale eſſe & quadratis ex ΑΓ, ΓΒ & ei rectangulo quod bis comprehenditur ſub ſegmentis ΑΓ, ΓΒ.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex ΑΒ quadratum ΑΔΕΒ, jungaturque ΒΔ, & per Γ quidem alterutri ipſarum ΑΔ, ΒΕ [per 31. 1.] parallela ducatur ΓΗΖ, per Η vero alterutri ipſarum ΑΒ, ΔΕ ducatur parallela ΘΚ.



Et quoniam ΓΖ eſt parallela ipſi ΑΔ, & in ipſas incidit ΒΔ, erit exterior angulus ΒΗΓ [per 29. 1.] interiori & oppoſito ΑΔΒ æqualis. angulus autem ΑΔΒ [per 5. 1.] eſt æqualis angulo ΑΒΔ, quod & latus ΒΑ æquale eſt lateri ΑΔ: quare ΓΗΒ angulus angulo ΗΒΓ eſt æqualis: ac propterea latus ΒΓ [per 6. 1.] lateri ΓΗ æquale. ſed & latus ΓΒ æquale eſt [per 34. 1.] lateri ΗΚ, & ΓΗ ipſi ΒΚ: ergo & ΗΚ eſt æquale ΚΒ: & ΓΗΚΒ eſt æquilaterum. dico inſuper etiam rectangulum eſſe. quoniam enim ΓΗ eſt parallela ipſi ΒΚ, & in ipſas incidit ΓΒ; anguli ΚΒΓ, ΗΓΒ [per 29. 1.] duobus rectis ſunt æquales. rectus autem eſt [per 30. def. 1.] ΚΒΓ angulus: ergo & rectus ΗΓΒ: quare & anguli oppoſiti ΓΗΚ, ΗΚΒ [per 34. 1.] recti erunt: rectangulum igitur eſt ΓΗΚΒ. ſed oſtenſum fuit & æquilaterum eſſe: quadratum

* Videtur deeſſe ad ſenſum explendum, τίμημα τῶν ΒΔ καὶ τὸ Η σημεῖον. & ſic non raro in ſequentibus, quod ſemel admoniſſe ſat eſto.

Προτασις δ'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ ὡς ἔτυχε, τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς τε ἀπὸ τῶν τμημάτων τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν τμημάτων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Εὐθεῖα γὰρ γραμμὴ ἡ ΑΒ τετμήσθω ὡς ἔτυχε κατὰ τὸ Γ· λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς τε ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΔΕΒ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΔ, καὶ διὰ μὲν τοῦ Γ ὁποτέρᾳ τῶν ΑΔ, ΒΕ παράλληλος ἤχθω ἡ ΓΗΖ,* διὰ δὲ τοῦ Η ὁποτέρᾳ τῶν ΑΒ, ΔΕ παράλληλος ἤχθω ἡ ΘΚ.

Καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΓΖ τῇ ΑΔ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν ἡ ΒΔ, ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ ΒΗΓ ἴση ἐστὶ τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῇ ὑπὸ ΑΔΒ. ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΑΔΒ τῇ ὑπὸ ΑΒΔ ἐστὶν ἴση, ἐπεὶ καὶ πλευρὰ ἡ ΒΑ τῇ ΑΔ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΓΗΒ ἄρα γωνία τῇ ὑπὸ ΗΒΓ ἐστὶν ἴση· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΒΓ πλευρᾷ τῇ ΓΗ ἐστὶν ἴση. ἀλλὰ μὴν ἡ ΓΒ τῇ ΗΚ ἐστὶν ἴση, ἡ δὲ ΓΗ τῇ ΒΚ, καὶ ἡ ΗΚ ἄρα τῇ ΚΒ ἐστὶν ἴση· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΗΚΒ. λέγω δὴ ὅτι καὶ ὀρθογώνιον. ἐπεὶ γὰρ παράλληλός ἐστιν ἡ ΓΗ τῇ ΒΚ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν ἡ ΓΒ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΚΒΓ, ΗΓΒ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΚΒΓ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΗΓΒ. ὥστε καὶ αἱ ἀπεναντίον, αἱ ὑπὸ ΓΗΚ, ΗΚΒ ὀρθαί εἰσιν· ὀρθογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΗΚΒ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἰσόπλευρον· τε-

τράγωνον

τραγωνον ἄρα ἐστί, ἡ ἐστιν ἀπὸ τ̃ ΒΓ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΘΖ τετράγωνόν ἐστι, ἡ ἐστιν ἀπὸ τ̃ ΘΗ, τουτ' ἐστιν ἀπὸ τ̃ ΑΓ· τὰ ἄρα ΘΖ, ΓΚ τετράγωνα ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ εἰσί. Καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΗ τῷ ΗΕ, καὶ ἔστι τὸ ΑΗ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, ἴση γὰρ ἡ ΗΓ τῇ ΓΒ· καὶ τὸ ΗΕ ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· τὰ ἄρα ΑΗ, ΗΕ ἴσα ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. ἔστι δὲ καὶ τὰ ΘΖ, ΓΚ τετράγωνα ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· τὰ ἄρα πάντα ἄρα τὰ ΘΖ, ΓΚ, ΑΗ, ΗΕ ἴσα ἐστὶ ταῖς τε ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ. ἀλλὰ τὰ ΘΖ, ΓΚ, ΑΗ, ΗΕ ὅλον ἐστὶ τὸ ΑΔΕΒ, ὅ ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ ταῖς τε ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ ὡς ἔτυχε, τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης τετράγωνον ἴσον ἐστὶ ταῖς τε ἀπὸ τῶν τμημάτων τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν τμημάτων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΕΤΕΡΑ ΔΕΙΞΙΣ.

Λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΒ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ ταῖς τε ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐπὶ γὰρ τῆς αὐτῆς καταγραφῆς ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΑ τῇ ΑΔ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΔ τῇ ὑπὸ ΑΔΒ· καὶ ἐπεὶ παντὸς τριγώνου αἱ τρεῖς γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· ἡ ΑΒΔ ἄρα τρίγωνον αἱ τρεῖς γωνίαι, αἱ ὑπὸ ΑΒΔ, ΑΔΒ, ΒΑΔ, δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ, λοιπαὶ ἄρα αἱ ὑπὸ ΑΒΔ, ΑΔΒ μιᾷ ὀρθῇ ἴσαι εἰσί· καὶ εἰσιν ἴσαι, ἑκατέρα ἄρα τῶν ὑπὸ ΑΒΔ, ΑΔΒ ἡμίσεά ἐστιν ὀρθῆς. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΒΓΗ, ἴση γάρ ἐστι τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῇ πρὸς τῷ Α, λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΗΒ ἡμίσειά ἐστιν ὀρθῆς· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΗΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΓΒΗ, ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΒΓ τῇ ΓΗ ἐστιν ἴση. ἀλλ' ἡ μὲν ΓΒ τῇ ΚΗ ἐστιν ἴση, ἡ δὲ ΓΗ τῇ ΒΚ· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΚ. ἔχει δὲ ὀρθὴν τὴν ὑπὸ ΓΒΚ γωνίαν· τετράγωνον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΚ, ἡ ἐστιν ἀπὸ τ̃ ΓΒ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΘΖ τετράγωνόν ἐστι, καὶ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ̃ ΑΓ· τὰ ἄρα ΓΚ, ΘΖ τετράγωνά ἐστι, καὶ ἔστιν ἴσα ταῖς ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΗ τῷ ΕΗ, καὶ ἔστι τὸ ΑΗ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, ἴση γὰρ ἡ ΓΗ τῇ ΓΒ, καὶ τὸ ΕΗ ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· τὰ ἄρα ΑΗ, ΗΕ ἴσα ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. ἔστι δὲ καὶ τὰ ΓΚ, ΘΖ ἴσα ταῖς ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· τὰ ἄρα ΓΚ, ΘΖ, ΑΗ, ΗΕ ἴσα ἐστὶ ταῖς τε ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ. ἀλλὰ τὰ ΓΚ, ΘΖ καὶ τὰ ΑΗ, ΗΕ ὅλον ἐστὶ τὸ ΑΕ, ὅ ἐστιν ἀπὸ τ̃ ΑΒ τετράγωνον·

Τὸ ἄρα ἀπὸ τ̃ ΑΒ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ ταῖς τε ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτων φανερόν ἐστιν, ὅτι ἐν ταῖς τετραγώνοις χωρίοις τὰ περὶ τὴν διάμετρον παραλληλόγραμμα τετράγωνά ἐστιν.

igitur eſt, & eſt ex ΒΓ. eadem ratione & ΘΖ eſt quadratum, & eſt ex ΘΗ, hoc eſt ex ΑΓ: ergo ΘΖ, ΓΚ ex ipſis ΑΓ, ΓΒ quadrata ſunt. & quoniam rectangulum ΑΗ [per 43. 1.] eſt æquale rectangulo ΗΕ, atque eſt ΑΗ quod ſub rectis ΑΓ, ΓΒ continetur, eſt enim ΗΓ ipſi ΓΒ æqualis: erit & ΗΕ æquale ei quod continetur ſub ΑΓ, ΓΒ: quare rectangula ΑΗ, ΗΕ æqualia ſunt ei quod bis continetur ſub rectis ΑΓ, ΓΒ. ſunt autem & ΘΖ, ΓΚ quadrata ex ΑΓ, ΓΒ: quatuor igitur ΘΖ, ΓΚ, ΑΗ, ΗΕ ſunt æqualia & quadratis ex ΑΓ, ΓΒ & ei rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΑΓ, ΓΒ. ſed ΘΖ, ΓΚ, ΑΗ, ΗΕ ſunt totum ΑΔΕΒ, quod eſt quadratum ex ΑΒ: quadratum igitur ex ΑΒ æquale eſt & quadratis ex ΑΓ, ΓΒ & ei rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΑΓ, ΓΒ.

Quare ſi recta linea ſecetur utcunque, quadratum totius æquatur quadratis ſegmentorum & rectangulo bis comprehenſo ſub ſegmentis. quod erat demonſtrandum.

ALITER.

Dico quadratum ex ΑΒ æquale eſſe & quadratis ex ΑΓ, ΓΒ & ei rectangulo quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur.

Quoniam enim, in eadem figura, æqualis eſt ΒΑ ipſi ΑΔ, & angulus ΑΒΔ [per 5. 1.] angulo ΑΔΒ æqualis erit: & cum [per 32. 1.] omnis trianguli tres anguli duobus rectis ſint æquales, erunt trianguli ΑΒΔ tres anguli ΑΒΔ, ΑΔΒ, ΒΑΔ æquales duobus rectis. rectus autem eſt angulus ΒΑΔ; ergo reliqui ΑΒΔ, ΑΔΒ ſunt uni recto æquales: & ſunt æquales inter ſe; uterque igitur ipſorum ΑΒΔ, ΑΔΒ eſt recti dimidius. ſed rectus eſt ΒΓΗ, æqualis namque eſt angulo interiori & oppoſito qui ad Α, reliquus igitur ΓΗΒ dimidius eſt recti: ac propterea ΓΗΒ angulus angulo ΓΒΗ eſt æqualis, & latus ΒΓ [per 6. 1.] æquale lateri ΓΗ. ſed ΓΒ [per 34. 1.] eſt æqualis ΚΗ, & ΓΗ ipſi ΒΚ; æquilaterum igitur eſt ΓΚ. habet autem rectum angulum ΓΒΚ: igitur eſt quadratum, & fit ex ΓΒ. eadem ratione & ΘΖ quadratum eſt, & æquale quadrato quod ex ΑΓ: quadrata igitur ſunt ΓΚ, ΘΖ, & quadratis ex ΑΓ, ΓΒ æqualia. rurſus quoniam [per 43. 1.] rectangulum ΑΗ eſt æquale ipſi ΕΗ, atque eſt ΑΗ id quod ſub rectis ΑΓ, ΓΒ continetur, eſt enim ΓΗ ipſi ΓΒ æqualis: erit & ΕΗ æquale contento ſub rectis ΑΓ, ΓΒ: quare ΑΗ, ΗΕ æqualia ſunt ei quod bis continetur ſub rectis ΑΓ, ΓΒ. ſunt autem & ΓΚ, ΘΖ æqualia quadratis ex ΑΓ, ΓΒ: ergo ΓΚ, ΘΖ, ΑΗ, ΗΕ æqualia ſunt & quadratis ex ΑΓ, ΓΒ & ei quod bis continetur ſub rectis ΑΓ, ΓΒ. ſed ΓΚ, ΘΖ & ΑΗ, ΗΕ ſunt totum ΑΒ, quod eſt quadratum ex ΑΒ:

Quadratum igitur ex ΑΒ eſt æquale quadratis ex ΑΓ, ΓΒ & ei rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΑΓ, ΓΒ. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

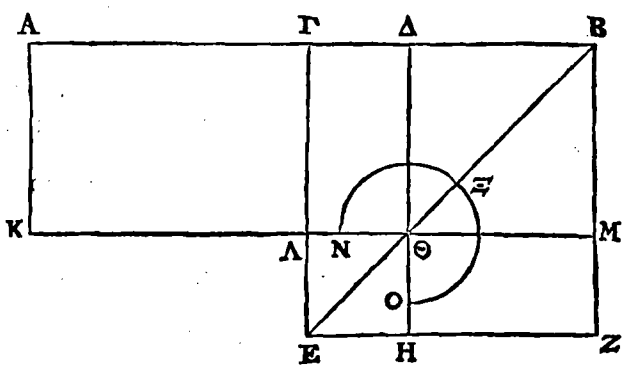
Ex his manifeſtum eſt, in quadratis parallelogramma quæ ſunt circa diametrum eſſe quadrata.

PROP. V. THEOR.

Si recta linea ſecetur in æqualia & inæqualia, rectangulum ſub inæqualibus totius ſegmentis comprehenſum una cum quadrato rectæ inter puncta ſectionum æquatur quadrato dimidiæ.

REcta enim linea quæcunque AB ſecta ſit in partes æquales ad punctum Γ, & in partes inæquales ad Δ: dico rectangulum comprehenſum ſub rectis AΔ, ΔB una cum quadrato quod fit ex ΓΔ æquale eſſe ei quod fit ex ΓB quadrato.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex BΓ quadratum ΓEZB, jungaturque BE; & per Δ quidem alterutri ipſarum ΓE, BZ [per 31. 1.] parallela ducatur ΔΘH, per Θ vero ducatur KΛM parallela alterutri ipſarum ΓB, EZ: & rurſus per A ducatur alterutri ΓΛ, BM parallela AK.



Et quoniam [per 43. 1.] ΓΘ complementum æquale eſt complemento ΘZ, commune addatur ΔM: totum igitur ΓM toti ΔZ eſt æquale. ſed ΓM [per 36. 1.] eſt æquale AΛ, quoniam AΓ æquatur ipſi ΓB: ergo & AΛ æquale eſt ΔZ. commune addatur ΓΘ: totum igitur AΘ ipſis ΔZ, ΔΛ æquale erit. ſed AΘ quidem eſt quod ſub rectis AΔ, ΔB continetur, eſt enim ΔΘ ipſi ΔB æqualis; ZΔ, ΔΛ vero eſt gnomon NΞO: gnomon igitur NΞO æqualis eſt ei quod ſub rectis AΔ, ΔB continetur. commune addatur ΛH, quod æquale eſt [per cor. 4. 2.] quadrato ex ΓΔ: ergo NΞO gnomon & ΛH æqualia ſunt rectangulo quod continetur ſub rectis AΔ, ΔB & ei quod fit ex ΓΔ quadrato. ſed NΞO gnomon & ΛH ſunt totum quadratum ΓEZB, quod quidem fit ex ΓB: ergo rectangulum ſub AΔ, ΔB una cum quadrato quod ex ΓΔ æquale eſt ei quod ex ΓB quadrato.

Si igitur recta linea ſecetur in æqualia & inæqualia, rectangulum ſub inæqualibus totius ſegmentis comprehenſum una cum quadrato rectæ inter puncta ſectionum æquatur quadrato dimidiæ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ εἰς ἴσα καὶ ἄνισα, τὸ ὑπὸ τῶν ἀνίσων τῆς ὅλης τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς μεταξὺ τῶν τομῶν τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τετραγώνῳ.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ AB τετμήσθω εἰς μὲν ἴσα κατὰ τὸ Γ, εἰς δὲ ἄνισα κατὰ τὸ Δ· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓB τετραγώνῳ.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς BΓ τετράγωνον τὸ ΓEZB, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ BE· καὶ διὰ μὲν τοῦ Δ ὁποτέρα τῶν ΓE, BZ παράλληλος ἤχθω ἡ ΔΘH, διὰ δὲ τοῦ Θ ὁποτέρα τῶν ΓB, EZ παράλληλος ἤχθω πάλιν ἡ KΛM· καὶ πάλιν διὰ τοῦ A ὁποτέρα τῶν ΓΛ, BM παράλληλος ἤχθω ἡ AK.

Καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΓΘ παραπληρώματι τῷ ΘZ παραπληρώματι, κοινὸν προσκείσθω τὸ ΔM· ὅλον ἄρα τὸ ΓM ὅλῳ τῷ ΔZ ἴσον ἐστίν. ἀλλὰ τὸ ΓM τῷ AΛ ἴσον ἐστίν, ἐπεὶ καὶ ἡ AΓ τῇ ΓB ἴση ἐστί· καὶ τὸ AΛ ἄρα τῷ ΔZ ἴσον ἐστί. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΓΘ· ὅλον ἄρα τὸ AΘ τοῖς ΔZ καὶ ΔΛ ἴσον ἐστί. ἀλλὰ τὸ μὲν AΘ τὸ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB ἐστίν, ἴση γὰρ ἡ ΔΘ τῇ ΔB· τὸ δὲ ZΔ, ΔΛ ἐστὶν ὁ NΞO γνώμων· καὶ ὁ NΞO ἄρα γνώμων ἴσος ἐστὶ τῷ ὑπὸ AΔ, ΔB. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΛH, ὅ ἐστιν ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΓΔ· ὁ ἄρα NΞO γνώμων καὶ τὸ ΛH ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετραγώνῳ. ἀλλὰ ὁ NΞO γνώμων καὶ τὸ ΛH ὅλον ἐστὶ τὸ ΓEZB τετράγωνον, ὅ ἐστιν ἀπὸ τῆς ΓB· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓB τετραγώνῳ.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ εἰς ἴσα καὶ ἄνισα, τὸ ὑπὸ τῶν ἀνίσων τῆς ὅλης τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς μεταξὺ τῶν τομῶν τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τετραγώνῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. VI. THEOR.

Si recta linea ſecetur bifariam & illi recta quæcunque linea in directum adjiciatur, rectangulum comprehenſum ſub compoſita ex tota cum adjecta

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ δίχα, προστεθῇ δέ τις αὐτῇ εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας· τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης σὺν τῇ προσκειμένῃ καὶ τῆς προσκειμένης περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας

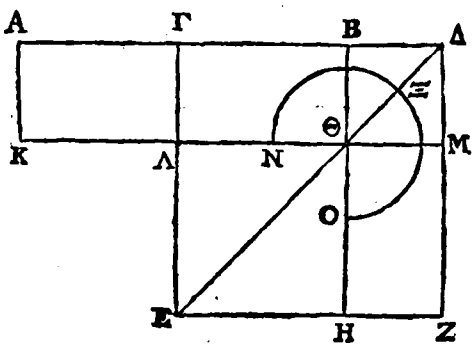
σείας

σίας περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς συγκειμένης ἐκ τε τῆς ἡμισείας καὶ τῆς προσκειμένης ὡς ἀπὸ μιᾶς ἀναγραφέντι τετραγώνῳ.

& adjecta una cum quadrato dimidiæ æquatur quadrato compoſitæ ex dimidia & adjecta tanquam una linea.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Γ σημεῖον, προσκείσθω δέ τις αὐτῇ εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας ἡ ΒΔ· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΒ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετραγώνῳ.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετράγωνον τὸ ΓΕΖΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΕ, καὶ διὰ μὲν τοῦ Β σημείου ὁποτέρα τῶν ΓΕ, ΔΖ παράλληλος ἤχθω ἡ ΒΘΗ· διὰ δὲ τοῦ Θ σημείου ὁποτέρα τῶν ΑΔ, ΕΖ παράλληλος ἤχθω ἡ ΚΛΜ· καὶ ἔτι διὰ τοῦ Α ὁποτέρα τῶν ΓΛ, ΔΜ παράλληλος ἤχθω ἡ ΑΚ.



Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΒ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ΑΛ τῷ ΓΘ. ἀλλὰ τὸ ΓΘ τῷ ΘΖ ἴσον ἐστί· καὶ τὸ ΑΛ ἄρα τῷ ΘΖ ἴσον ἐστί. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΓΜ· ὅλον ἄρα τὸ ΑΜ τῷ ΝΞΟ γνώμονί ἐστιν ἴσον. ἀλλὰ τὸ ΑΜ ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ, ἴση γὰρ ἐστιν ἡ ΔΜ τῇ ΔΒ· καὶ ὁ ΝΞΟ ἄρα γνώμων ἴσος ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΛΗ, ὅ ἐστιν ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΓΒ τετραγώνῳ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ΝΞΟ γνώμονι καὶ τῷ ΑΗ. ἀλλὰ ὁ ΝΞΟ γνώμων καὶ τὸ ΔΗ ὅλον ἐστὶ τὸ ΓΕΖΔ τετράγωνον, ὅ ἐστιν ἀπὸ τῆς ΓΔ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετραγώνῳ.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ δίχα, προστεθῇ δέ τις αὐτῇ εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας· τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης σὺν τῇ προσκειμένῃ καὶ τῆς προσκειμένης περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς συγκειμένης ἔκ τε τῆς ἡμισείας καὶ τῆς προσκειμένης τετραγώνῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

REcta enim linea quæcunque AB ſecetur bifariam in puncto Γ, adjiciaturque ipſi in directum recta quæcunque BΔ: dico rectangulum ſub AΔ, ΔB una cum quadrato à ΓB æquale eſſe ei quod fit ex ΓΔ quadrato.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex ΓΔ quadratum ΓEZΔ, & jungatur ΔE; perque B [per 31. 1.] alterutri ipſarum ΓE, ΔZ parallela ducatur BΘH: & per Θ ducatur KΛM parallela alterutri ipſarum AΔ, EZ: & adhuc per A alterutri ΓΛ, ΔM parallela AK.

Itaque quoniam AΓ eſt æqualis ΓB, erit & rectangulum AΛ [per 36. 1.] rectangulo ΓΘ æquale. ſed ΓΘ [per 43. 1.] æquale eſt ΘZ: ergo & AΛ ipſi ΘZ æquale erit. commune addatur ΓM: totum igitur AM gnomoni NΞO eſt æquale. atqui eſt AM, quod continetur ſub rectis AΔ, ΔB, etenim ΔM [per cor. 4. 2.] eſt æqualis ΔB: ergo & gnomon NΞO æqualis eſt rectangulo comprehenſo ſub rectis AΔ, ΔB. rurſus commune addatur AH, æquale ſcilicet quadrato quod ex ΓB: rectangulum igitur comprehenſum ſub rectis AΔ, ΔB una cum quadrato quod ex BΓ æquale eſt gnomoni NΞO & ipſi AH. ſed gnomon NΞO & AH totum ſunt ΓEZΔ quadratum; quod quidem fit ex ΓΔ: ergo rectangulum ſub AΔ, ΔB una cum quadrato ex BΓ æquale eſt ei quod fit ex ΓΔ quadrato.

Si igitur recta linea ſecetur bifariam, & illi recta quæcunque linea in directum adjiciatur; rectangulum comprehenſum ſub compoſita ex tota cum adjecta & adjecta una cum quadrato dimidiæ æquatur quadrato compoſitæ ex dimidia & adjecta tanquam una linea. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ ὡς ἔτυχε, τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀφ' ἑνὸς τῶν τμημάτων, τὰ συναμφότερα τετράγωνα, ἴσα ἐστὶ τῷ τε δὶς ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ τοῦ εἰρημένου τμήματος περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τοῦ λοιποῦ τμήματος τετραγώνῳ.

PROP. VII. THEOR.

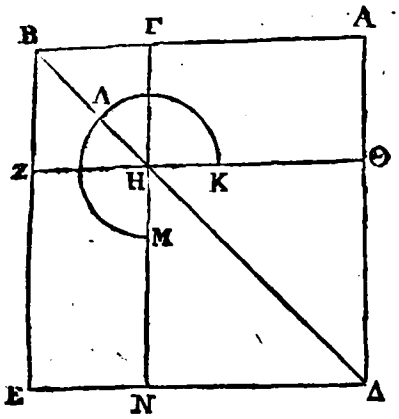
Si recta linea ſecetur utcunque, quadrata totius & unius è ſegmentis ſimul ſumpta æquantur rectangulo bis comprehenſo ſub tota & dicto ſegmento una cum quadrato reliqui ſegmenti.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ τετμήσθω ὡς ἔτυχε κατὰ τὸ Γ σημεῖον· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετράγωνα ἴσα ἐστὶ τῷ τε δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνῳ.

REcta enim linea quæcunque AB ſecta ſit utcunque in puncto Γ: dico quadrata ex AB, BΓ æqualia eſſe & rectangulo quod bis ſub rectis AB, BΓ continetur & ei quod fit ex AΓ quadrato.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex AB quadratum AΔEB, & figura conſtruatur.

Itaque quoniam AH rectangulum æquale eſt [per 43. 1.] rectangulo HE, commune addatur ΓZ: quare totum AZ toti ΓE eſt æquale: rectangula igitur AZ, ΓE dupla ſunt rectanguli AZ. ſed AZ, ΓE ſunt KΛM gnomon & quadratum ΓZ: ergo KΛM gnomon & quadratum ΓZ dupla erunt rectanguli AZ. eſt autem id quod bis continetur ſub rectis AB, BΓ duplum ipſius AZ; etenim [per cor. 4. 2.] BZ eſt æqualis BΓ: gnomon igitur KΛM & quadratum ΓZ æqualia ſunt ei quod bis ſub rectis AB, BΓ continetur. commune addatur ΘN, quod eſt ex AΓ quadratum: ergo gnomon KΛM & quadrata ΓZ, ΘN æqualia ſunt ei quod bis ſub rectis AB, BΓ continetur & quadrato ex AΓ. at gnomon KΛM & quadrata ΓZ, ΘN totum ſunt ΔAEB, & ΓZ; quæ ſunt ex AB, BΓ quadrata: quadrata igitur ex AB, BΓ æqualia ſunt rectangulo quod bis ſub rectis AB, BΓ continetur una cum eo quod fit ex AΓ quadrato.



Si igitur recta linea ſecetur utcunque, quadrata totius & unius è ſegmentis ſimul ſumpta æquantur rectangulo bis comprehenſo ſub tota & dicto ſegmento una cum quadrato reliqui ſegmenti. quod erat demonſtrandum.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς AB τετράγωνον τὸ AΔEB· καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα.

Καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ AH τῷ HE, κοινὸν προσκείσθω τὸ ΓZ· ὅλον ἄρα τὸ AZ ὅλῳ τῷ ΓE ἐστὶν ἴσον· τὰ ἄρα AZ, ΓE διπλάσιά ἐστι τοῦ AZ. ἀλλὰ τὰ AZ, ΓE ὁ KΛM ἐστὶ γνώμων καὶ τὸ ΓZ τετράγωνον· ὁ KΛM ἄρα γνώμων καὶ τὸ ΓZ διπλάσιά ἐστι τοῦ AZ. ἔστι δὲ τοῦ AZ διπλάσιον καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ, ἴση γὰρ ἡ BZ τῇ BΓ· ὁ ἄρα KΛM γνώμων καὶ τὸ ΓZ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΘN, ὅ ἐστιν ἀπὸ τῆς AΓ τετράγωνον· ὁ ἄρα KΛM γνώμων καὶ τὰ ΓZ, ΘN τετράγωνα ἴσα ἐστὶ τοῖς δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ τετραγώνῳ. ἀλλ' ὁ KΛM γνώμων καὶ τὰ ΓZ, ΘN τετράγωνα ὅλον ἐστὶ τὸ AΔEB καὶ τὸ ΓZ, ἃ ἐστιν ἀπὸ τῶν AB, BΓ τετράγωνα· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν AB, BΓ τετράγωνα ἴσα ἐστὶ τοῖς δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ τετραγώνου.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ ὡς ἔτυχε, τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀφ' ἑνὸς τῶν τμημάτων, τὰ συναμφότερα τετράγωνα, ἴσα ἐστὶ τοῖς δὶς ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ εἰρημένου τμήματος περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τοῦ λοιποῦ τμήματος τετραγώνῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VIII. Theor.

Si recta linea ſecetur utcunque, rectangulum quater comprehenſum ſub tota & uno è ſegmentis una cum quadrato reliqui ſegmenti æquatur quadrato compoſitæ ex tota & prædicto ſegmento tanquam ex una linea.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ ὡς ἔτυχε, τὸ τετράκις ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ ἑνὸς τῶν τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ λοιποῦ τμήματος τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ τε ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τοῦ εἰρημένου τμήματος ὡς ἀπὸ μιᾶς ἀναγεγραμμένῃ τετραγώνῳ.

REcta enim linea AB ſecta ſit utcunque in Γ: dico rectangulum quater ſub rectis AB, BΓ contentum una cum quadrato quod ex AΓ æquale eſſe quadrato quod ex AB, BΓ tanquam ex una linea deſcribitur.

Producatur enim in directum rectæ AB recta ΔE, & ipſi ΓB ponatur æqualis BΔ, deſcribaturque [per 46. 1.] ex AΔ quadratum AEZΔ, & dupla figura conſtruatur.

Quoniam igitur ΓB eſt æqualis BΔ, atque eſt ΓB [per 34. 1.] ipſi HK æqualis, BΔ vero ipſi KN, erit & HK æqualis KN. eadem ratione & ΠP ipſi PO eſt æqualis. & quoniam ΓB eſt æqualis BΔ, & HK ipſi KN; erit [per 36. 1.] rectangulum quidem ΓK æquale rectangulo BN, rectangulum vero HP ipſi PN. ſed ΓK eſt [per 43. 1.] æquale PN, complementa enim ſunt parallelogrammi ΓO: ergo & BN æquale eſt HP, & quatuor rectangula BN, KΓ,

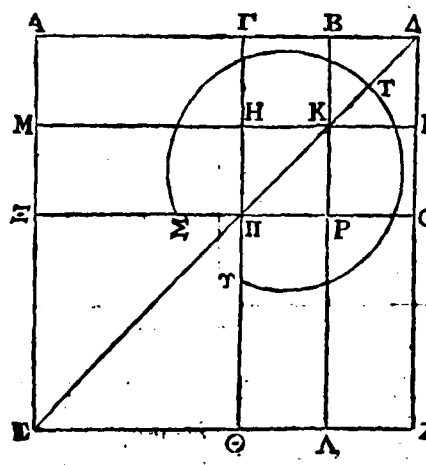
Ἐτθεῖα γάρ τις ἡ AB τετμήσθω ὡς ἔτυχε κατὰ τὸ Γ σημεῖον· λέγω ὅτι τὸ τετράκις ὑπὸ τῶν AB, BΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AB, BΓ ὡς ἀπὸ μιᾶς ἀναγραφέντι τετραγώνῳ.

Ἐκβεβλήσθω γὰρ ἐπ' εὐθείας τῇ AB εὐθεῖα ἡ BΔ, καὶ κείσθω τῇ ΓB ἴση ἡ BΔ, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς AΔ τετράγωνον τὸ AEZΔ, καὶ κατεσκευάσθω διπλοῦν τὸ σχῆμα.

Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΓB τῇ BΔ, ἀλλὰ ἡ μὲν ΓB τῇ HK ἐστὶν ἴση, ἡ δὲ BΔ τῇ KN, καὶ ἡ HK τῇ KN ἐστὶν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΠP τῇ PO ἐστὶν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΓB τῇ BΔ, ἡ δὲ HK τῇ KN· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ μὲν ΓK τῷ BN, τὸ δὲ HP τῷ PN. ἀλλὰ τὸ ΓK τῷ PN ἐστὶν ἴσον, παραπεπληρώμασι γὰρ τὸ ΓO παραλληλογράμμου· καὶ τὸ BN ἄρα τῷ HP ἐστὶν ἴσον· τὰ τέσσαρα ἄρα τὰ BN, KΓ,

HP,

ΗΡ, ΡΝ ἴσα ἀλλήλοις ἐστί· τὰ τέσσαρα ἄρα τοῦ παραλληλογράμμου τετραπλάσιά ἐστι τοῦ ΓΚ. πάλιν ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΓΒ τῇ ΒΔ; ἀλλὰ ἡ μὲν ΒΔ τῇ ΒΚ, τοῦτ' ἔστι τῇ ΓΗ ἐστὶν ἴση, ἡ δὲ ΓΒ τῇ ΗΚ, τοῦτ' ἐστὶ τῇ ΗΠ ἴση ἐστί· καὶ ἡ ΓΗ ἄρα τῇ ΗΠ ἐστὶν ἴση. καὶ ἐστὶν ἴση ἑκατέρα ἑκατέρᾳ· ἡ μὲν ΡΗ τῇ ΗΠ, ἡ δὲ ΠΡ τῇ ΡΟ· ἴση ἐστὶ καὶ τὸ μὲν ΑΗ τῷ ΜΠ, τὸ δὲ ΠΛ τῷ ΡΖ. ἀλλὰ τὸ ΜΠ τῷ ΠΔ ἐστιν ἴσον, παραπληρώματα γὰρ τὰ ΜΛ παραλληλογράμμου· καὶ τὸ ΑΗ ἄρα τῷ ΡΖ ἴσον ἐστί· τὰ τέσσαρα ἄρα τὰ ΑΗ, ΜΠ, ΠΔ, ΡΖ ἴσα ἀλλήλοις ἐστί· τὰ τέσσαρα ἄρα τοῦ ΑΗ ἐστὶ τετραπλάσια. ἐδείχθη δὲ καὶ τὰ τέσσαρα τὰ ΓΚ, ΒΝ, ΗΡ, ΡΝ τοῦ ΓΚ τετραπλάσια· τὰ ἄρα ὅλα τὰ περιέχει τὸ ΣΤΥ γνώμονα τετραπλάσιά ἐστι τοῦ ΑΚ. ἐπεὶ οὖν τὸ ΑΚ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ ἐστίν, ἴση γὰρ ἐστὶν ἡ ΒΚ τῇ ΒΔ· τὸ ἄρα τετράκις ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ΑΚ. ἐδείχθη δὲ τοῦ ΑΚ τετραπλάσιος καὶ ὁ ΣΤΥ γνώμων· τὸ ἄρα τετράκις ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ΣΤΥ γνώμονι. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΞΘ, ὅ ἐστιν ἴσον τῷ ἀπὸ τοῦ ΑΓ τετραγώνῳ· τὸ ἄρα τετράκις ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ΣΤΥ γνώμονι καὶ τῷ ΞΘ. ἀλλὰ ὁ ΣΤΥ γνώμων καὶ τὸ ΞΘ ὅλον ἐστὶ τὸ ΑΕΖΔ τετράγωνον, ὅ ἐστιν ἀπὸ τῆς ΑΔ· τὸ ἄρα τετράκις ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΔ, τοῦτ' ἔστι τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ καὶ ΒΓ ὡς ἀπὸ μιᾶς ἀναγραφέντι τετραγώνῳ.



ΗP, PN ſunt inter ſe æqualia, ideoque quadrupla ſunt rectanguli ΓΚ. rurſus quoniam ΓΒ eſt æqualis ΒΔ, & ΒΔ quidem ipſi ΒΚ, hoc eſt [per 34. 1.] ipſi ΓΗ æqualis; ΓΒ vero ipſi ΗΚ, hoc eſt ΗΠ: eſt igitur ΓΗ æqualis ΗΠ. eſt autem & ΠΡ ipſi ΡΟ æqualis: rectangulum igitur ΑΗ [per 36. 1.] rectangulo ΜΠ, & rectangulum ΠΛ ipſi ΡΖ æquale erit. ſed ΜΠ eſt [per 43. 1.] æquale ΠΛ; complementa enim ſunt ΜΛ parallelogrammi; quare & ΑΗ ipſi ΡΖ eſt æquale: quatuor igitur ΑΗ, ΜΠ, ΠΛ, ΡΖ inter ſe ſunt æqualia, ac propterea ipſius ΑΗ quadrupla. oſtenſum autem eſt & quatuor ΓΚ, ΒΝ, ΗΡ, ΡΝ quadrupla eſſe ΓΚ: quare octo quæ gnomonem ΣΤΥ conſtituunt ΑΚ quadrupla ſunt. & quoniam ΑΚ eſt quod ſub rectis ΑΒ, ΒΔ continetur; etenim ΒΚ eſt [per cor. 4. 2.] æqualis ΒΔ: erit contentum quater ſub rectis ΑΒ, ΒΔ ipſius ΑΚ quadruplum. at demonſtratus eſt gnomon ΣΤΥ quadruplus ipſius ΑΚ: quod igitur quater continetur ſub rectis ΑΒ, ΒΔ æquale eſt gnomoni ΣΤΥ. commune addatur ΞΘ, quod quidem [per cor. 4. 2.] quadrato ex ΑΓ eſt æquale: ergo quod quater continetur ſub rectis ΑΒ, ΒΔ una cum quadrato ex ΑΓ æquale eſt ipſi ΣΤΥ gnomoni & quadrato ΞΘ. ſed ΣΤΥ gnomon & ΞΘ conſtituunt totum ΑΕΖΔ quadratum, quod deſcribitur à recta ΑΔ: rectangulum igitur quater ſub rectis ΑΒ, ΒΓ comprehenſum una cum quadrato ex ΑΓ æquale eſt ei quod ex ΑΔ, hoc eſt ex ΑΒ, ΒΓ tanquam ex una linea, deſcribitur quadrato.

Si igitur recta linea ſecetur utcunque, rectangulum quater comprehenſum ſub tota & uno è ſegmentis una cum quadrato reliqui ſegmenti æquatur quadrato compoſitæ ex tota & prædicto ſegmento tanquam ex una linea. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ εἰς ἴσα καὶ ἄνισα, τὰ ἀπὸ τῶν ἀνίσων τῆς ὅλης τμημάτων τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τοῦ τε ἀπὸ τῆς ἡμισείας καὶ τοῦ ἀπὸ τῆς μεταξὺ τῶν τομῶν τετραγώνου.

Prop. IX. Theor.

Si recta linea ſecetur in æqualia & inæqualia, quadrata inæqualium ſegmentorum ſunt dupla quadratorum à dimidia & à recta inter puncta ſectionum.

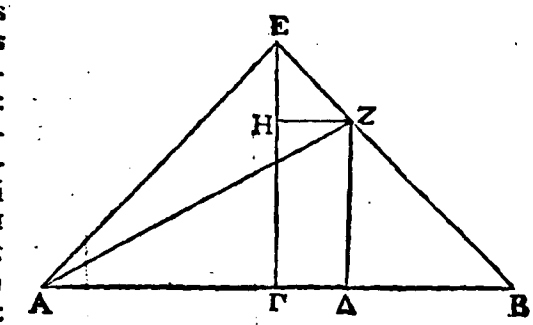
Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ τετμήσθω εἰς μὲν ἴσα κατὰ τὸ Γ, εἰς δὲ ἄνισα κατὰ τὸ Δ· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΔ τετραγώνων.

Ηχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Γ τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΓΕ, καὶ κείσθω ἴση ἑκατέρα τῶν ΑΓ, ΓΒ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΑ, ΕΒ, καὶ διὰ μὲν τοῦ Δ τῇ ΕΓ παράλληλος ἤχθω ἡ ΔΖ, διὰ δὲ τοῦ Ζ τῇ ΑΒ παράλληλος ἤχθω ἡ ΖΗ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΖ.

Recta enim linea quæcunque ΑΒ ſecta ſit in partes æquales ad Γ & in partes inæquales ad Δ: dico quadrata ex ΑΔ, ΔΒ quadratorum ex ΑΓ, ΓΔ dupla eſſe.

Ducatur enim [per 11. 1.] à puncto Γ ipſi ΑΒ ad rectos angulos ΓΕ, & ponatur æqualis alterutri ipſarum ΑΓ, ΓΒ, jungunturque ΕΑ, ΕΒ; ac per Δ quidem [per 31. 1.] ipſi ΕΓ parallela ducatur ΔΖ, per Ζ vero ipſi ΑΒ parallela ΖΗ, & ΑΖ jungatur.

Itaque quoniam ΑΓ eſt æqualis ΓΕ, erit & angulus ΕΑΓ [per 5. 1.] angulo ΑΕΓ æqualis. & cum rectus ſit angulus ad Γ, reliqui ΑΕΓ, ΕΑΓ [per 32. 1.] uni recto æquales erunt, & ſunt æquales inter ſe: uterque igitur ipſorum ΑΕΓ, ΕΑΓ eſt recti dimidius. eadem ratione & recti dimidius eſt uterque ipſorum ΓΕΒ, ΕΒΓ: ergo totus angulus ΑΕΒ rectus eſt. & quoniam angulus ΗΕΖ dimidius eſt recti, rectus autem ΕΗΖ; æqualis enim eſt [per 29. 1.] interiori & oppoſito ΕΓΒ: erit & reliquus ΕΖΗ recti dimidius: æqualis igitur eſt ΗΕΖ angulus ipſi ΕΖΗ: quare & latus ΕΗ [per 6. 1.] lateri ΗΖ eſt æquale. rurſus quoniam angulus ad Β dimidius eſt recti, rectus autem ΖΔΒ quod fit [per 29. 1.] æqualis interiori & oppoſito ΕΓΒ, reliquus ΒΖΔ recti erit dimidius: angulus igitur ad Β æqualis eſt angulo ΔΖΒ: ideoque latus ΔΖ [per 6. 1.] lateri ΔΒ æquale. & quoniam ΑΓ eſt æqualis ΓΕ, erit & ex ΑΓ quadratum æquale quadrato ex ΓΕ: quadrata igitur ex ΑΓ, ΓΕ dupla ſunt quadrati ex ΑΓ. quadratis autem ex ΑΓ, ΓΕ, æquale eſt [per 47. 1.] quadratum ex ΕΑ, ſiquidem rectus eſt angulus ΑΓΕ: ergo quadratum ex ΕΑ quadrati ex ΑΓ eſt duplum. rurſus quoniam ΕΗ æqualis eſt ΗΖ, & quadratum ex ΕΗ quadrato ex ΗΖ eſt æquale: quadrata igitur ex ΕΗ, ΗΖ dupla ſunt quadrati ex ΗΖ. at quadratis ex ΕΗ ΗΖ æquale eſt [per 47. 1.] quod ex ΕΖ quadratum: ergo quadratum ex ΕΖ quadrati ex ΗΖ duplum erit. æqualis autem eſt ΗΖ [per 34. 1.] ipſi ΓΔ: quadratum igitur ex ΕΖ duplum eſt quadrati ex ΓΔ. ſed & quadratum ex ΑΕ quadrati ex ΑΓ eſt duplum: ergo quadrata ex ΑΕ, ΕΖ dupla ſunt quadratorum ex ΑΓ, ΓΔ. quadratis vero ex ΑΕ, ΕΖ æquale eſt [per 47. 1.] ex ΑΖ quadratum; quoniam angulus ΑΕΖ rectus eſt: quadratum igitur ex ΑΖ quadratorum ex ΑΓ, ΓΔ eſt duplum. ſed quadrato ex ΑΖ [per 47. 1.] æqualia ſunt ex ΑΔ, ΔΖ quadrata; rectus enim eſt angulus qui ad Δ: ergo ex ΑΔ, ΔΖ quadrata dupla ſunt quadratorum ex ΑΓ, ΓΔ. eſt autem ΔΖ ipſi ΔΒ æqualis: quadrata igitur ex ΑΔ, ΔΒ quadratorum ex ΑΓ, ΓΔ dupla erunt.



Si igitur recta linea ſecetur in æqualia & inæqualia, quadrata inæqualium ſegmentorum ſunt dupla quadratorum à dimidia & à recta inter puncta ſectionum. quod erat demonſtrandum.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΕ, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΕΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΕΓ. Καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ πρὸς τῷ Γ, λοιπαὶ ἄρα αἱ ὑπὸ ΑΕΓ, ΕΑΓ μιᾷ ὀρθῇ ἴσαι εἰσίν· ἡμίσεια ἄρα ὀρθῆς ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΑΕΓ, ΕΑΓ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΓΕΒ, ΕΒΓ ἡμίσειά ἐστιν ὀρθῆς· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΒ ὀρθή ἐστι. καὶ ἐπεὶ ἡ ὑπὸ ΗΕΖ ἡμίσειά ἐστιν ὀρθῆς, ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΕΗΖ, ἴση γάρ ἐστι τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῇ ὑπὸ ΕΓΒ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΖΗ ἡμίσειά ἐστιν ὀρθῆς· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΗΕΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΕΖΗ· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΕΗ πλευρᾷ τῇ ΗΖ ἐστιν ἴση. πάλιν ἐπεὶ ἡ πρὸς τῷ Β γωνία ἡμίσειά ἐστιν ὀρθῆς, ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΖΔΒ, ἴση γὰρ πάλιν ἐστὶ τῇ ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον τῇ ὑπὸ ΕΓΒ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΖΔ ἡμίσειά ἐστιν ὀρθῆς· ἴση ἄρα ἡ πρὸς τῷ Β γωνία τῇ ὑπὸ ΔΖΒ· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΔΖ πλευρᾷ τῇ ΔΒ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΕ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΕ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΕ τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΕ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΑ τετράγωνον, ὀρθὴ γὰρ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ γωνία· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΑ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ. πάλιν ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΕΗ τῇ ΗΖ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΖ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΖ τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΖ τετραγώνου. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΖ τετραγώνοις ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΖ τετράγωνον διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΖ. ἴση δὲ ἡ ΗΖ τῇ ΓΔ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΖ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ διπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΖ τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΔ τετραγώνων. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΖ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΖ τετράγωνον, ὀρθὴ γὰρ ἡ ὑπὸ ΑΕΖ γωνία· τὸ ἄρα ὑπὸ τῆς ΑΖ τετράγωνον διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ, ΓΔ. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΑΖ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΖ, ὀρθὴ γὰρ ἡ πρὸς τῷ Δ γωνία· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΖ διπλάσιά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΔ τετραγώνων. ἴση δὲ ἡ ΔΖ τῇ ΔΒ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΔ τετραγώνων.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ εἰς ἴσα καὶ ἄνισα, τὰ ἀπὸ τῶν ἀνίσων τῆς ὅλης τμημάτων τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τοῦ τε ἀπὸ τῆς ἡμισείας καὶ τοῦ ἀπὸ τῆς μεταξὺ τῶν τομῶν τετραγώνου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. X. Theor.

Si recta linea ſecetur bifariam & illi recta quæcunque linea in directum adjiciatur, quadratum compoſitæ ex tota

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ δίχα, προστεθῇ δέ τις αὐτῇ εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας· τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης σὺν τῇ προσκειμένῃ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς προσ-

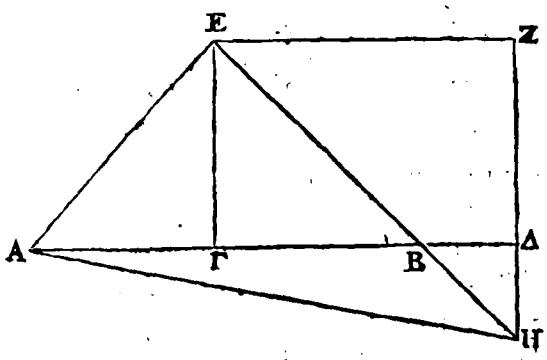
κειμένης

κ ἡμίσεια, τὰ συναμφότερα τετράγωνα, διπλάσιά ἐστι τοῦτε ἀπὸ τῆ ἡμισείας καὶ τοῦ ἀπὸ τῆ συγκειμένης ἔκτε τῆ ἡμισείας καὶ τῆ προσκειμένης ὡς ἀπὸ μιᾶς ἀναγραφέντας τετραγώνε.

& adjecta & quadratum adjectæ ſimul ſumpta ſunt dupla & quadrati ex dimidia & quadrati compoſitæ ex dimidia & adjecta tanquam una linea.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Γ, προσκείσθω δέ τις αὐτῇ εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας ἡ ΒΔ· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΔ τετραγώνων.

Ηχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Γ σημείου τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΓΕ, καὶ κείσθω ἴση ἑκατέρα τῶν ΑΓ, ΓΒ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΕ, ΕΒ· καὶ διὰ μὲν τοῦ Ε τῇ ΑΔ παράλληλος ἤχθω ἡ ΕΖ, διὰ δὲ τοῦ Δ τῇ ΓΕ παράλληλος ἤχθω ἡ ΔΖ. καὶ ἐπεὶ εἰς παραλλήλους εὐθείας τὰς ΕΓ, ΖΔ εὐθεῖά τις ἐνέπεσεν ἡ ΕΖ, αἱ ἄρα τὰ ΓΕΖ, ΕΖΔ ἄρα δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· αἱ ἄρα ἀπὸ ΖΕΒ, ΕΖΔ δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν. αἱ δὲ ἀπὸ ἐλασσόνων ἢ δύο ὀρθῶν ἐκβαλλόμεναι συμπίπτουσιν· αἱ ἄρα ΕΒ, ΖΔ ἐκβαλλόμεναι ἐπὶ τὰ Β Δ μέρη συμπεσοῦνται. ἐκβεβλήσθωσαν, καὶ συμπιπτέτωσαν κατὰ τὸ Η, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΗ.



Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΕ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΕΓ τῇ ὑπὸ ΕΑΓ, καὶ ὀρθὴ ἡ πρὸς τῷ Γ· ἡμίσεια ἄρα ὀρθῆς ἐστιν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΕΑΓ, ΑΕΓ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΓΕΒ, ΕΒΓ ἡμίσεια ὀρθῆς ἐστιν· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΕΒ. καὶ ἐπεὶ ἡμίσεια ὀρθῆς ἐστιν ἡ ὑπὸ ΕΒΓ, ἡμίσεια ἄρα ὀρθῆς καὶ ἡ ὑπὸ ΔΒΗ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΔΗ ὀρθή, ἴση γὰρ ἐστὶ τῇ ὑπὸ ΔΓΕ, ἐναλλὰξ γάρ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΗΒ ἡμίσεια ἐστὶν ὀρθῆς· ἡ ἄρα ὑπὸ ΔΗΒ τῇ ὑπὸ ΔΒΗ ἐστὶν ἴση, ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΒΔ πλευρᾷ τῇ ΗΔ ἐστὶν ἴση. πάλιν, ἐπεὶ ἡ ὑπὸ ΕΗΖ ἡμίσεια ἐστὶν ὀρθῆς, ὀρθὴ δὲ ἡ πρὸς τῷ Ζ, ἴση γάρ ἐστι τῇ ἀπεναντίον τῇ πρὸς τῷ Γ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΖΕΗ ἡμίσεια ἐστὶν ὀρθῆς· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΗΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΕΗ· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΗΖ πλευρᾷ τῇ ΕΖ ἐστὶν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΕΓ τῇ ΓΑ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΓ τετράγωνον τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνῳ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΕΓ, ΓΑ τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΑ τετραγώνου. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΕΓ, ΓΑ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΑ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΑ τετράγωνον διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνου. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΗΖ τῇ ΕΖ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ τετράγωνον τῷ ἀπὸ τῆς ΖΕ τετραγώνῳ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΖΗ, ΖΕ διπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΖ. τοῖς δὲ ἀπὸ τῆς ΗΖ, ΖΕ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ τετράγωνον· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΗ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΖ. ἴση δὲ ἡ ΕΖ τῇ ΓΔ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΗ τετράγωνον διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ. ἐδείχθη δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΑ διπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΗ τετράγωνα

REcta enim AB ſecetur bifariam in Γ, & ipſi in directum adjiciatur quæcunque recta linea BΔ: dico quadrata ex AΔ, ΔB quadratorum ex AΓ, ΓΔ dupla eſſe.

Ducatur enim à puncto Γ [per 11.1.] ipſi AB ad rectos angulos ΓE, & ponatur æqualis alterutri ipſarum AΓ, ΓB; junganturque AE, EB, & per E quidem ipſi AΔ [per 31.1.] parallela ducatur EZ; per Δ vero ducatur ΔZ parallela ipſi ΓE. & quoniam in parallelas EΓ, ZΔ recta quædam linea EZ incidit, anguli ΓEZ, EZΔ [per 29. 1.] æquales ſunt duobus rectis: anguli igitur ZEB, EZΔ duobus rectis ſunt minores. quæ autem rectæ à minoribus angulis, quam ſunt duo recti, in infinitum producuntur [per ax.11.] conveniunt inter ſe: ergo EB, ZΔ productæ ad partes BΔ convenient. producantur, & conveniant in puncto H, & AH jungatur.

Itaque quoniam AΓ eſt æqualis ΓB, angulus AEΓ [per 5. 1.] angulo EAΓ æqualis erit, atque eſt rectus qui ad Γ: uterque igitur ipſorum EAΓ, AEΓ [per 32. 1.] eſt recti dimidius. eadem ratione & recti dimidius eſt uterque ΓEB, EBΓ: ergo AEB eſt rectus. & quoniam EBΓ eſt dimidius recti: erit & recti dimidius ΔBH [per 15. 1.] ſed & BΔH [per 29. 1.] rectus eſt, etenim eſt æqualis ipſi ΔΓE alterno: reliquus ideo ΔHB dimidius eſt recti, igitur & angulus ΔHB ipſi ΔBH æqualis: ergo & latus BΔ [per 6. 1.] æquale lateri HΔ. rurſus, quoniam EHZ dimidius recti, rectus autem qui ad Z, eſt enim [per 34. 1.] angulo oppoſito qui ad Γ æqualis; erit & reliquus ZEH recti dimidius: igitur EHZ angulus æqualis ipſi ZEH; quare & latus HZ [per 6. 1.] lateri EZ eſt æquale. & cum EΓ ſit æqualis ΓA, & quadratum ex EΓ æquale eſt ei quod ex AΓ quadrato: ergo quadrata ex EΓ, ΓA dupla ſunt quadrati ex ΓA. quadratis autem ex EΓ, ΓA æquale eſt [per 47.1.] quadratum ex EA: quadratum igitur ex EA duplum eſt quadrati ex AΓ. rurſus, quoniam HZ eſt æqualis EZ, æquale eſt & ex ZH quadratum quadrato ex ZE: quadrata igitur ex ZH, ZE quadrati ex EZ ſunt dupla. at quadratis ex HZ, ZE æquale eſt [per 47. 1.] quod ex EH quadratum: ergo quadratum ex EH duplum eſt quadrati ex EZ. æqualis autem eſt EZ ipſi ΓΔ: quadratum igitur ex EH quadrati ex ΓΔ duplum erit. ſed oſtenſum eſt quadratum ex EA duplum eſſe quadrati ex AΓ: ergo quadrata ex AE, EH

ſunt

ſunt dupla quadratorum ex AΓ, ΓΔ. quadratis vero ex AE, EH æquale eſt [per 47. 1.] quod ex AH quadratum: quadratum igitur ex AH duplum eſt quadratorum ex AΓ, ΓΔ. at quadrato ex AH æqualia ſunt [per 47. 1.] ex AΔ, ΔH quadrata: ergo quadrata ex AΔ, ΔH ſunt dupla quadratorum ex AΓ, ΓΔ. ſed ΔH eſt æqualis ΔB: quadrata igitur ex AΔ, ΔB ſunt dupla quadratorum ex AΓ, ΓΔ.

Si igitur recta linea ſecetur bifariam & illi recta quæcunque linea in directum adjiciatur, quadratum compoſitæ ex tota & adjecta & quadratum adjectæ ſimul ſumpta ſunt dupla & quadrati ex dimidia & quadrati compoſitæ ex dimidia & adjecta tanquam una linea. quod erat demonſtrandum.

διπλάσιά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν AΓ, ΓΔ τετραγώνων. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν AE, EH τετραγώνοις ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AH τετράγωνον· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς AH διπλάσιόν ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν AΓ, ΓΔ. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς AH ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν AΔ, ΔH· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν AΔ, ΔH τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν AΓ, ΓΔ τετραγώνων. ἴση δὲ ἡ ΔH τῇ ΔB· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν AΔ, ΔB τετράγωνα διπλάσιά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν AΓ, ΓΔ τετραγώνων.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ δίχα, προστεθῇ δέ τις αὐτῇ εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας· τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης σὺν τῇ προσκειμένῃ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς προσκειμένης, τὰ συναμφότερα τετράγωνα, διπλάσιά ἐστι τοῦτε ἀπὸ τῆς ἡμισείας καὶ τοῦ ἀπὸ τῆς συγκειμένης ἐκ τε τῆς ἡμισείας καὶ τῆς προσκειμένης ὡς ἀπὸ μιᾶς ἀναγραφέντος τετραγώνου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XI. PROBL.

Datam rectam lineam ita ſecare, ut rectangulum ſub tota & altero ſegmento æquetur quadrato reliqui ſegmenti.

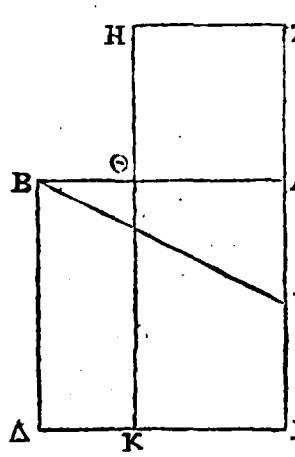
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τμεῖν, ὥστε τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ τοῦ ἑτέρου τῶν τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον εἶναι τῷ ἀπὸ τοῦ λοιποῦ τμήματος τετραγώνῳ.

SIT data recta linea AB: oportet ipſam AB ita ſecare, ut quod ſub tota & altera parte continetur rectangulum æquale ſit ei quod à reliqua parte fit quadrato.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex AB quadratum ABΔΓ, ſeceturque [per 10. 1.] AΓ bifariam in E, & BE jungatur; deinde, producta ΓA in Z [per 3. 1.] ponatur ipſi BE æqualis EZ, deſcribaturque ex AZ quadratum ZΘ, & HΘ ad K producatur: dico AB ita ſectam eſſe in Θ, ut rectangulum ſub AB, BΘ æquale ſit quadrato ex AΘ.

Quoniam enim recta linea AΓ bifariam ſecatur in E, adjicieturque ipſi in directum AZ; rectangulum ſub ΓZ, ZA una cum quadrato ex AE æquale erit [per 6. 2.] quadrato ex EZ. ſed EZ eſt æqualis EB: rectangulum igitur ſub ΓZ, ZA una cum quadrato ex AE æquale eſt ei quod fit ex EB quadrato. quadrato autem ex EB æqualia ſunt [per 47. 1.] quadrata ex BA, AE, etenim angulus ad A rectus eſt: ergo rectangulum ſub ΓZ, ZA una cum quadrato ex AE æquale eſt quadratis ex BA, AE. commune auferatur quod ex AE quadratum: reliquum igitur rectangulum ſub ΓZ, ZA æquale eſt quadrato ex AB. eſt autem ſub ΓZ, ZA quidem rectangulum ZK, ſiquidem AZ eſt æqualis ZH; quadratum autem ex AB eſt ipſum AΔ: rectangulum igitur ZK æquale eſt quadrato AΔ. commune auferatur AK: ergo reliquum ZΘ reliquo ΘΔ eſt æquale. atque eſt ΘΔ rectangulum ſub AB, BΘ, cum AB



Ἔστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ AB· δεῖ δὴ τὴν AB τμεῖν, ὥστε τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ τοῦ ἑτέρου τῶν τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον εἶναι τῷ ἀπὸ τοῦ λοιποῦ τμήματος τετραγώνῳ.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς AB τετράγωνον τὸ ABΔΓ, καὶ τετμήσθω ἡ AΓ δίχα κατὰ τὸ E σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ BE, καὶ διήχθω ἡ ΓA ἐπὶ τὸ Z, καὶ κείσθω τῇ BE ἴση ἡ EZ, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς AZ τετράγωνον τὸ ZΘ, καὶ διήχθω ἡ HΘ ἐπὶ τὸ K· λέγω ὅτι ἡ AB τέτμηται κατὰ τὸ Θ, ὥστε τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΘ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον εἶναι τῷ ἀπὸ τῆς AΘ τετραγώνῳ.

Ἐπεὶ γὰρ εὐθεῖα ἡ AΓ τέτμηται δίχα κατὰ τὸ E, προσκεῖται αὐτῇ ἡ AZ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓZ, ZA περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AE τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς EZ τετραγώνῳ. ἴση δὲ ἡ EZ τῇ EB· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓZ, ZA περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AE ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς EB τετραγώνῳ. ἀλλὰ τῷ ἀπὸ τῆς EB ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν BA, AE, ὀρθὴ γὰρ ἡ πρὸς τῷ A γωνία· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓZ, ZA μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AE ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν BA, AE. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ἀπὸ τῆς AE· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΓZ, ZA περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AB τετραγώνῳ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΓZ, ZA τὸ ZK, ἴση γὰρ ἡ AZ τῇ ZH· τὸ δὲ ἀπὸ τῆς AB τὸ AΔ· τὸ ἄρα ZK ἴσον ἐστὶ τῷ AΔ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ AK· λοιπὸν ἄρα τὸ ZΘ τῷ ΘΔ ἴσον ἐστί. καὶ ἔστι τὸ μὲν ΘΔ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΘ, ἴση γὰρ ἡ AB

τῇ

τῇ ΒΔ· τὸ δὲ ΖΘ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΘ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΘ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΘ τετραγώνῳ.

Η ἄρα δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ ΑΒ τέτμηται κατὰ τὸ Θ, ὥστε τὸ ὑπὸ τὰς ΑΒ, ΒΘ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον εἶναι τῷ ἀπὸ τῆς ΘΑ τετραγώνῳ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

sit æqualis ΒΔ; & ΖΘ eſt quadratum ex ΑΘ: rectangulum igitur ſub ΑΒ, ΒΘ quadrato ex ΑΘ æquale erit.

Quare data recta linea ΑΒ ita ſecatur in puncto Θ, ut rectangulum ſub ΑΒ, ΒΘ æquale ſit quadrato ex ΑΘ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

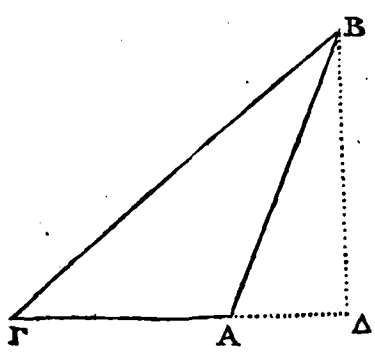
Ἐν τοῖς ἀμβλυγωνίοις τριγώνοις τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ἀμβλεῖαν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς τετράγωνον μεῖζόν ἐστι τῶν ἀπὸ τὰς τὴν ἀμβλεῖαν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν τετραγώνων, τῷ περιεχομένῳ δὶς ὑπό τε μιᾶς τῶν περὶ τὴν ἀμβλεῖαν γωνίαν ἐφ' ἣν ἐκβληθεῖσα ἡ καθέτος πίπτει, καὶ τῆς ἀπολαμβανομένης ἐκτὸς ὑπὸ τῆς καθέτου πρὸς τῇ ἀμβλείᾳ γωνίᾳ.

PROP. XII. THEOR.

In triangulis amblygoniis quadratum lateris ſubtendentis angulum obtuſum majus eſt quam quadrata laterum angulum obtuſum comprehendentium, rectangulo bis comprehenſo ſub uno laterum circa angulum obtuſum in quod productum perpendicularis cadit, & recta extra intercepta à perpendiculari ad angulum obtuſum.

Ἔστω ἀμβλυγώνιον τρίγωνον τὸ ΑΒΓ ἀμβλεῖαν ἔχον τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Β σημείου ἐπὶ τὴν ΓΑ ἐκβληθεῖσαν κάθετος ἡ ΒΔ· λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον μεῖζόν ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ τετραγώνων, τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐπεὶ γὰρ εὐθεῖα ἡ ΓΔ τέτμηται ὡς ἔτυχε κατὰ τὸ Α σημεῖον· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΓΔ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ. κοινὸν προσκείσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΓΔ, ΔΒ ἴσα ἐστὶ τοῖς τε ἀπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ, ΔΒ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ. ἀλλὰ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΓΔ, ΔΒ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΒ, ὀρθὴ γὰρ ἡ πρὸς τῷ Δ γωνία· τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΓΒ ἴσον ἐστὶ τοῖς τε ἀπὸ τῶν ΓΑ, ΑΒ τετραγώνοις καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ· ὥστε τὸ ἀπὸ τῆς ΓΒ τετράγωνον τῶν ἀπὸ τῶν ΓΑ, ΑΒ τετραγώνων μεῖζόν ἐστι, τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.



SIT amblygonium triangulum ΑΒΓ obtuſum angulum habens ΒΑΓ, & ducatur à puncto Β ad ΓΑ productam perpendicularis ΒΔ: dico quadratum ex ΒΓ majus eſſe quam quadrata ex ΒΑ, ΑΓ, rectangulo quod bis ſub rectis ΓΑ, ΑΔ continetur.

Quoniam enim recta linea ΓΔ ſecta eſt utcunque in puncto Α: erit [per 4. 2.] quadratum ex ΓΔ æquale & quadratis ex ΓΑ, ΑΔ & ei rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΓΑ, ΑΔ. commune addatur ex ΔΒ quadratum: quadrata igitur ex ΓΔ, ΔΒ æqualia ſunt & quadratis ex ΓΑ, ΑΔ, ΔΒ & rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΓΑ, ΑΔ. ſed quadratis ex ΓΔ, ΔΒ æquale eſt [per 47. 1.] quadratum ex ΓΒ; rectus enim eſt angulus ad Δ: quadratis vero ex ΑΔ, ΔΒ æquale eſt quadratum ex ΑΒ: quadratum igitur ex ΓΒ æquale eſt & quadratis ex ΓΑ, ΑΒ & rectangulo bis contento ſub rectis ΓΑ, ΑΔ: ergo quadratum ex ΓΒ majus eſt quam quadrata ex ΓΑ, ΑΒ, rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΓΑ, ΑΔ.

In triangulis igitur amblygoniis quadratum lateris ſubtendentis angulum obtuſum majus eſt quam quadrata laterum angulum obtuſum comprehendentium, rectangulo bis comprehenſo ſub uno laterum circa angulum obtuſum in quod productum perpendicularis cadit, & recta extra intercepta à perpendiculari ad angulum obtuſum. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

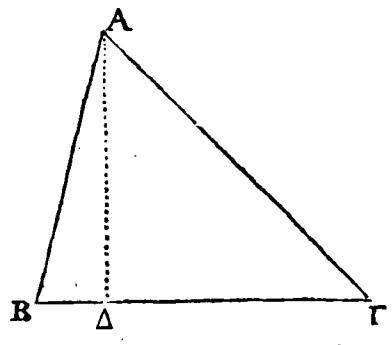
Ἐν τοῖς ὀξυγωνίοις τριγώνοις τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὀξεῖαν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς τετράγωνον

PROP. XIII. THEOR.

In triangulis oxygoniis quadratum lateris ſubtendentis angulum acutum

minus eſt quam quadrata laterum comprehendentium angulum acutum, rectangulo bis comprehenſo ſub uno laterum circa angulum acutum in quod perpendicularis cadit, & recta intus intercepta à perpendiculari ad angulum acutum.

SIT oxygonium triangulum ΑΒΓ acutum habens angulum ad Β, & ducatur à puncto Α ad ΒΓ perpendicularis ΑΔ: dico quadratum quod fit ex ΑΓ minus eſſe quam quadrata quæ fiunt ex ΓΒ, ΒΑ, rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΓΒ, ΒΔ.



Quoniam enim recta linea ΓΒ ſecta eſt utcunque in Δ: erunt [per 7. 2.] quadrata ex ΓΒ, ΒΔ æqualia & rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΓΒ, ΒΔ & quadrato ex ΔΓ. commune addatur ex ΑΔ quadratum: quadrata igitur ex ΓΒ, ΒΔ, ΔΑ æqualia ſunt & rectangulo bis contento ſub rectis ΓΒ, ΒΔ & quadratis ex ΑΔ, ΔΓ. ſed quadratis ex ΒΔ, ΔΑ æquale eſt [per 47. 1.] ex ΑΒ quadratum, rectus enim eſt angulus qui ad Δ; quadratis vero ex ΑΔ, ΔΓ æquale eſt quadratum ex ΑΓ: quadrata igitur ex ΓΒ, ΒΑ ſunt æqualia quadrato ex ΑΓ & ei rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΓΒ, ΒΔ: quare ſolum quadratum ex ΑΓ minus eſt quam quadrata ex ΓΒ, ΒΑ, rectangulo quod bis continetur ſub rectis ΓΒ, ΒΔ.

In triangulis igitur oxygoniis, quadratum lateris ſubtendentis angulum acutum minus eſt quam quadrata laterum comprehendentium angulum acutum, rectangulo bis comprehenſo ſub uno laterum circa angulum acutum in quod perpendicularis cadit, & recta intus intercepta à perpendiculari ad angulum acutum. quod erat demonſtrandum.

Ἐλαττόν ἐϛι τ ἀπὸ τ τὴν ὀξεῖαν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν τετραγώνων, τῷ περιεχομένῳ δὶς ἑκατέρα μιᾶς τ περὶ τὴν ὀξεῖαν γωνίαν ἐφ' ἣν ἡ κάθετος πίπτει, καὶ τ ἀπολαμβανομένης ἐκτὸς ὑπὸ τ καθέτου πρὸς τῇ ὀξείᾳ γωνίᾳ.

Ἔστω ὀξυγώνιον τρίγωνον τὸ ΑΒΓ ὀξεῖαν ἔχων τὴν πρὸς τῷ Β γωνίαν, καὶ ἤχθω ἀπὸ τ Α σημείου ἐπὶ τ ΒΓ κάθετος ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τ ΑΓ τετράγωνον ἔλαττόν ἐϛι τ ἀπὸ τ ΓΒ, ΒΑ τετραγώνων, τῷ δὶς ὑπὸ τ ΓΒ, ΒΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐπεὶ γὰρ εὐθεῖα ἡ ΓΒ τέτμηται ὡς ἔτυχε κατὰ τὸ Δ· τὰ ἄρα ἀπὸ τ ΓΒ, ΒΔ τετράγωνα ἴσα ἐϛὶ τῷπε δὶς ὑπὸ τ ΓΒ, ΒΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τῷ ἀπὸ τ ΔΓ τετραγώνῳ. κοινὸν προσκείσθω τὸ ἀπὸ τ ΑΔ τετράγωνον· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ, ΔΑ τετράγωνα ἴσα ἐϛὶ τῷπε δὶς ὑπὸ τ ΓΒ, ΒΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ καὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ τετραγώνοις. ἀλλὰ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΒΔ, ΔΑ ἴσον ἐϛὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ, ὀρθὴ γὰρ ἡ πρὸς τῷ Δ γωνία· τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ ἴσον ἐϛὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΓΒ, ΒΑ ἴσα ἐϛὶ τῷπε ἀπὸ τ ΑΓ καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ· ὥϛε μόνον ἀπὸ τῆς ΑΓ ἔλαττόν ἐϛι τῶν ἀπὸ τῶν ΓΒ, ΒΑ τετραγώνων, τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐν ἄρα τοῖς ὀξυγωνίοις τριγώνοις τὸ ἀπὸ τ τὴν ὀξεῖαν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς τετράγωνον ἔλαττόν ἐϛι τ ἀπὸ τ τὴν ὀξεῖαν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν τετραγώνων, τῷ περιεχομένῳ δὶς ἑκατέρα μιᾶς τ περὶ τὴν ὀξεῖαν γωνίαν ἐφ' ἣν ἡ κάθετος πίπτει, καὶ τ ἀπολαμβανομένης ἐκτὸς ὑπὸ τ καθέτου πρὸς τῇ ὀξείᾳ γωνίᾳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XIV. Probl.

Dato rectilineo æquale quadratum conſtituere.

SIT datum rectilineum Α: oportet ipſi Α rectilineo æquale quadratum conſtituere.

Conſtituatur rectilineo Α [per 45. 1.] æquale parallelogrammum rectangulum ΒΔ. ſi igitur ΒΕ eſt æqualis ΕΔ, factum jam erit quod proponebatur: etenim rectilineo Α æquale quadratum conſtitutum eſt ΒΔ. ſin minus, una ipſarum ΒΕ, ΕΔ major eſt. ſit ΒΕ major; & producatur ad Ζ, ponaturque ipſi ΕΔ [per 3. 1.] æqualis ΕΖ: deinde ſecta ΖΒ bifariam in Η, centro quidem Η, intervallo autem æquali uni ipſarum ΗΒ, ΗΖ [per 3. poſt.] ſemicirculus deſcribatur ΒΘΖ, producaturque ΔΕ in Θ, & ΗΘ jungatur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ἴσον τετράγωνον συστήσασθαι.

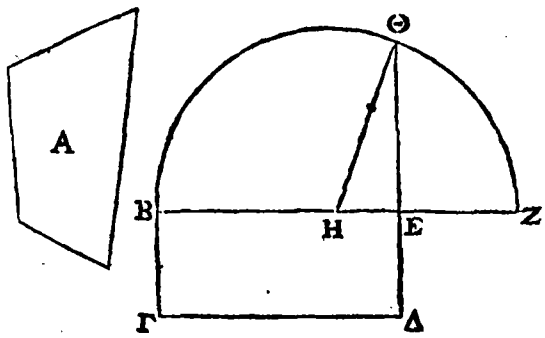
Ἔστω τὸ δοθὲν εὐθύγραμμον τὸ Α· δεῖ δὴ τῷ Α εὐθυγράμμῳ ἴσον τετράγωνον συστήσασθαι.

Συνεϛάτω τῷ Α εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον ὀρθογώνιον τὸ ΒΔ· εἰ μὲν οὖν ἐϛὶν ἴση ἡ ΒΕ τῇ ΕΔ, γεγονὸς ἂν εἴη τὸ προταχθέν· συνέϛαται γὰρ τῷ Α εὐθυγράμμῳ ἴσον τετράγωνον τὸ ΒΔ· εἰ δὲ οὔ, μία τ ΒΕ, ΕΔ μείζων ἐϛίν. ἔϛω μείζων ἡ ΒΕ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπὶ τὸ Ζ, καὶ κείσθω τῇ ΕΔ ἴση ἡ ΕΖ, καὶ τετμήσθω ἡ ΖΒ δίχα κατὰ τὸ Η, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Η, διαστήματι δὲ ἑνὶ τ ΗΒ, ΗΖ ἡμικύκλιον γεγράφθω τὸ ΒΘΖ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἡ ΔΕ ἐπὶ τὸ Θ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΗΘ.

Ἐπεὶ

Ἐπεὶ οὖν εὐθεῖα ἡ ΒΖ τέτμηται εἰς μὲν ἴσα κατὰ τὸ Η, εἰς δὲ ἄνισα κατὰ τὸ Ε· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΕ, ΕΖ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΗ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΖ τετραγώνῳ. ἴση δὲ ἡ ΗΖ τῇ ΗΘ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΕ, ΕΖ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΘ. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΗΘ ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΘΕ, ΗΕ τετράγωνα· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΕ, ΕΖ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΕ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΘΕ, ΗΕ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΗΕ τετράγωνον· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΒΕ, ΕΖ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΘ τετραγώνῳ. ἀλλὰ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΕ, ΕΖ τὸ ΒΔ ἐστίν, ἴση γὰρ ἡ ΕΖ τῇ ΕΔ· τὸ ἄρα ΒΔ παραλληλόγραμμον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΘΕ τετραγώνῳ. ἴσον δὲ τὸ ΒΔ τῷ Α εὐθυγράμμῳ· τὸ Α ἄρα εὐθύγραμμον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΘ ἀναγραφομένῳ τετραγώνῳ.

Τῷ ἄρα δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ Α ἴσον τετράγωνον συνέσταται, τὸ ἀπὸ τῆς ΕΘ ἀναγραφησόμενον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.



Quoniam igitur recta linea BZ secta est in partes æquales ad H & inæquales ad E, erit [per 5. 2.] rectangulum sub BE, EZ una cum quadrato quod sit ex EH æquale quadrato ex HZ. est autem HZ æqualis HΘ: rectangulum igitur sub BE, EZ una cum quadrato ex HE æquale est quadrato ex HΘ. sed quadrato ex HΘ æqualia sunt [per 47. 1.] ex ΘE, HE quadrata: ergo rectangulum sub BE, EZ una cum quadrato ex HE æquale est quadratis ex ΘE, HE. commune auferatur ex HE quadratum: reliquum igitur rectangulum sub BE, EZ est æquale quadrato ex EΘ. sed rectangulum sub BE, EZ est ipsum BΔ parallelelogrammum, quoniam EZ est æqualis EΔ: ergo BΔ parallelogrammum quadrato ex ΘE est æquale. parallelogrammum autem BΔ, est [per constr.] æquale rectilineo A: rectilineum igitur A quadrato ex EΘ descripto æquale erit.

Dato igitur rectilineo A æquale quadratum à recta EΘ descriptum constituitur. quod erat faciendum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

EUCLIDIS
ELEMENTORUM
LIBER TERTIUS.

DEFINITIONES.

1. ÆQUALES circuli ſunt, quorum diametri ſunt æquales: vel quorum quæ ex centris ſunt æquales.

2. Recta linea circulum contingere dicitur, quæ contingens circulum & producta ipſum non ſecat.

3. Circuli contingere ſeſe dicuntur, qui contingentes ſe mutuo non ſecant.

4. In circulo æqualiter diſtare à centro rectæ lineæ dicuntur, quando à centro ad ipſas perpendiculares ductæ ſunt æquales.

5. Magis autem diſtare à centro dicitur ea in quam major perpendicularis cadit.

6. Segmentum circuli eſt figura, quæ recta linea & circuli circumferentia comprehenditur.

7. Angulus ſegmenti eſt, qui recta linea & circuli circumferentia comprehenditur.

8. Angulus in ſegmento eſt, quando in circumferentia ſegmenti ſumitur aliquod punctum atque ab ipſo ad terminos lineæ ejus quæ baſis eſt ſegmenti rectæ lineæ ducuntur, angulus à ductis lineis comprehenſus.

9. Quando autem comprehendentes angulum rectæ lineæ aſſumunt circumferentiam, illi inſiſtere angulus dicitur.

10. Sector circuli eſt, quando angu-

ΟΡΟΙ.

α'. ΙΣΟΙ κύκλοι εἰσὶν, ὧν αἱ διάμετροι εἰσὶν ἴσαι· ἢ ὧν αἱ ἐκ τῶν κέντρων ἴσαι εἰσίν.

β'. Εὐθεῖα κύκλου ἐφάπτεσθαι λέγεται, ἥτις ἁπτομένη τοῦ κύκλου καὶ ἐκβαλλομένη οὐ τέμνει τὸν κύκλον.

γ'. Κύκλοι ἐφάπτεσθαι ἀλλήλων λέγονται, οἵτινες ἁπτόμενοι ἀλλήλων οὐ τέμνουσιν ἀλλήλους.

δ'. Ἐν κύκλῳ ἴσον ἀπέχειν τοῦ κέντρου εὐθεῖαι λέγονται, ὅταν αἱ ἀπὸ τοῦ κέντρου ἐπ' αὐτὰς κάθετοι ἀγόμεναι ἴσαι ὦσι.

ε'. Μᾶλλον δὲ ἀπέχειν λέγεται, ἐφ' ἣν ἡ μείζων κάθετος πίπτει.

ϛ'. Τμῆμα κύκλου ἐστὶ τὸ περιεχόμενον σχῆμα ὑπό τε εὐθείας καὶ κύκλου περιφερείας.

ζ'. Τμήματος δὲ γωνία ἐστὶν ἡ περιεχομένη ὑπό τε εὐθείας καὶ κύκλου περιφερείας.

η'. Ἐν τμήματι δὲ γωνία ἐστίν, ὅταν ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ τμήματος ληφθῇ τι σημεῖον καὶ ἀπ' αὐτοῦ ἐπὶ τὰ πέρατα τῆς εὐθείας ἥτις ἐστὶ βάσις τοῦ τμήματος ἐπιζευχθῶσιν εὐθεῖαι, ἡ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῶν ἐπιζευχθεισῶν εὐθειῶν.

θ'. Ὅταν δὲ αἱ περιέχουσαι τὴν γωνίαν εὐθεῖαι ὑπολαμβάνωσί τινα περιφέρειαν, ἐπ' ἐκείνης λέγεται βεβηκέναι ἡ γωνία.

ι'. Τομεὺς δὲ κύκλου ἐστὶν, ὅταν πρὸς τῷ κέν-

τρῳ

περὶ αὐτῆς ἡ κύκλου ϛαθῇ ἡ γωνία, τὸ περιεχόμενον σχῆμα ὑπὸ τε τῆς γωνίας περιεχουσῶν εὐθειῶν καὶ τῆς ἀπολαμβανομένης ὑπ' αὐτῶν περιφερείας.

11. Ὅμοια τμήματα κύκλων ἐστὶν τὰ δεχόμενα γωνίας ἴσας· ἢ ἐν οἷς αἱ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

lus ad centrum conſtiterit, figura contenta rectis lineis angulum comprehendentibus & circumferentia ab ipſis aſſumpta.

11. Similia circulorum ſegmenta ſunt, quæ angulos capiunt æquales: vel in quibus anguli ſunt inter ſe æquales.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Τοῦ δοθέντος κύκλου τὸ κέντρον εὑρεῖν.

PROPOSITIO I. PROBLEMA.

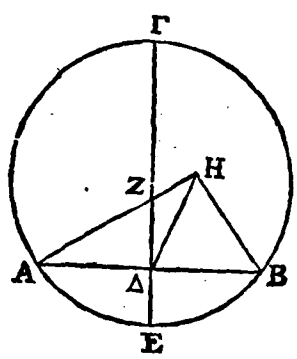
Dati circuli centrum invenire.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓ· δεῖ δὴ τοῦ ΑΒΓ κύκλου τὸ κέντρον εὑρεῖν.

Διήχθω τις εἰς αὐτὸν ὡς ἔτυχεν εὐθεῖα ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Δ σημεῖον, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΔΓ, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ Ε, καὶ τετμήσθω ἡ ΓΕ δίχα κατὰ τὸ Ζ· λέγω ὅτι τὸ Ζ κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν ἔστω τὸ Η, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΗΑ, ΗΔ, ΗΒ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΔΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΔΗ, δύο δὴ αἱ ΑΔ, ΔΗ δυσὶ ταῖς ΗΔ, ΔΒ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΗΑ βάσει τῇ ΗΒ ἴση ἐστίν, ὀρθὴ γὰρ διὰ τὸ Η· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΔΗ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΗΔΒ ἐστὶν ἴση. ὅταν δὲ εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν σταθεῖσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιῇ, ὀρθὴ ἑκατέρα τῶν ἴσων γωνιῶν ἐστίν· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΗΔΒ. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΖΔΒ ὀρθή· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΖΔΒ τῇ ὑπὸ ΗΔΒ, ἡ μείζων τῇ ἐλάττονι, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα τὸ Η κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἄλλό τι πλὴν τοῦ Ζ.

Τὸ Ζ ἄρα σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.



SIT datus circulus ΑΒΓ: oportet circuli ΑΒΓ centrum invenire.

Ducatur in ipſo quædam recta linea ΑΒ utcunque, & in puncto Δ [per 10. 1.] bifariam ſecetur, à puncto autem Δ ipſi ΑΒ ad rectos angulos [per 11. 1.] ducta ΔΓ producatur in Ε, & ſecetur ΓΕ bifariam in Ζ: dico punctum Ζ centrum eſſe circuli ΑΒΓ.

Non ſit enim Ζ, ſed, ſi fieri poteſt, ſit Η, & ducantur ΗΑ, ΗΔ, ΗΒ. itaque quoniam ΑΔ eſt æqualis ΔΒ, communis autem ΔΗ, erunt duæ ΑΔ, ΔΗ duabus ΗΔ, ΔΒ æquales, altera alteri, & baſis ΗΑ [per 15. def. 1.] æqualis eſt baſi ΗΒ, ſunt enim ex centro Η: angulus igitur ΑΔΗ [per 8. 1.] angulo ΗΔΒ eſt æqualis. cum autem recta linea ſuper rectam lineam inſiſtens angulos qui ſunt deinceps æquales inter ſe fecerit, [per 10. def. 1.] rectus eſt uterque æqualium angulorum: ergo angulus ΗΔΒ eſt rectus. ſed & rectus ΖΔΒ: æqualis igitur eſt angulus ΖΔΒ angulo ΗΔΒ, major minori, quod fieri non poteſt. quare Η non eſt circuli ΑΒΓ centrum. ſimiliter oſtendemus, neque aliud eſſe præter ipſum Ζ.

Ergo punctum Ζ centrum eſt circuli ΑΒΓ. quod erat faciendum.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν ἐν κύκλῳ τις εὐθεῖα εὐθεῖάν τινα δίχα καὶ πρὸς ὀρθὰς τέμνῃ, ἐπὶ τῆς τομῆς ἐστὶ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου.

Corollarium.

Ex hoc perſpicuum eſt, ſi in circulo recta linea rectam bifariam & ad angulos rectos ſecet, circuli centrum eſſe in ſecante.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν κύκλου ἐπὶ τῆς περιφερείας ληφθῇ δύο τυχόντα σημεῖα, ἡ ἐπὶ τὰ αὐτὰ σημεῖα ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐντὸς πεσεῖται τοῦ κύκλου.

PROP. II. THEOR.

Si in circumferentia circuli duo quælibet puncta ſumantur, quæ ipſa conjungit recta linea intra circulum cadet.

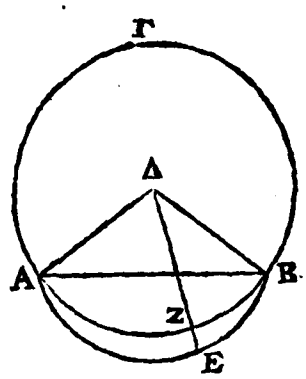
Ἔστω κύκλος ὁ ΑΒΓ, καὶ ἐπὶ τῆς περιφερείας αὐτοῦ εἰλήφθω τυχόντα δύο σημεῖα τὰ Α, Β· λέγω ὅτι ἡ ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὸ Β ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐντὸς πεσεῖται τοῦ κύκλου.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν πιπτέτω ἐκτὸς ὡς ἡ ΑΕΒ, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΓ κύκλου, καὶ ἔστω τὸ Δ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΔΑ, ΔΒ, καὶ διήχθω ἡ ΔΖ ἐπὶ τὸ Ε.

SIT circulus ΑΒΓ, & in circumferentia ipſius ſumantur duo quælibet puncta ΑΒ: dico rectam lineam, quæ à puncto Α ad Β ducitur, intra circulum cadere.

Si enim non, fieri ſi poteſt, cadat extra, ut ΑΕΒ; & ſumatur [per 1. 3.] circuli ΑΒΓ centrum, & ſit Δ, junganturque ΑΔ, ΔΒ, & producatur ΔΖ in Ε.

Quoniam igitur ΔA eſt æqualis ΔB, erit & angulus ΔAE [per 5. 1.] angulo ΔBE æqualis: & quoniam trianguli ΔAE unum latus AEB producitur, angulus ΔEB [per 16. 1.] angulo ΔAE major erit. angulus autem ΔAE æqualis eſt angulo ΔBE: ergo ΔEB angulus angulo ΔBE eſt major. ſed majori angulo [per 18. 1.] majus latus ſubtenditur: major igitur eſt ΔB ipſa ΔE. eſt autem rectæ ΔB æqualis ΔZ: ergo ΔZ eſt major ΔE, minor majore, quod fieri non poteſt. recta igitur linea à puncto A ad B ducta non cadet extra circulum. ſimiliter oſtendemus, neque in ipſam cadere circumferentiam: ergo intus cadat neceſſe eſt.



Si igitur in circumferentia circuli duo quælibet puncta ſumantur, quæ ipſa conjungit recta linea intra circulum cadet. quod erat demonſtrandum.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΔA τῇ ΔB, ἴση ἄρα καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔAE τῇ ὑπὸ ΔBE· καὶ ἐπεὶ τετράγωνόν τὸ ΔAE μία πλευρὰ αὐτοῦ προσπεβλήθη ἡ AEB, μείζων ἄρα ἡ ὑπὸ ΔEB γωνία τῆς ὑπὸ ΔAE. ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΔAE τῇ ὑπὸ ΔBE· μείζων ἄρα ἡ ὑπὸ ΔEB τῆς ὑπὸ ΔBE. τῇ δὲ τὴν μείζονα γωνίαν ἡ μείζων πλευρὰ ὑποτείνει· μείζων ἄρα ἡ ΔB τῆς ΔE. ἴση δὲ ἡ ΔB τῇ ΔZ· μείζων ἄρα ἡ ΔZ τῆς ΔE, ἡ ἐλάττων τῆς μείζονος, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἡ ἀπὸ τοῦ A ἐπὶ τὸ B ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐκτὸς πεσεῖται τοῦ κύκλου. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἐπ' αὐτῆς ἡ περιφερείας· ἐντὸς ἄρα.

Ἐὰν ἄρα κύκλου ἐπὶ τῆς περιφερείας ληφθῇ δύο τυχόντα σημεῖα, ἡ ἐπὶ τὰ αὐτὰ σημεῖα ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐντὸς πεσεῖται τοῦ κύκλου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. III. THEOR.

Si in circulo recta linea per centrum ducta rectam lineam non ductam per centrum bifariam ſecet, & ad angulos rectos ipſam ſecabit: quod ſi ad angulos rectos ipſam ſecet, & bifariam ſecabit.

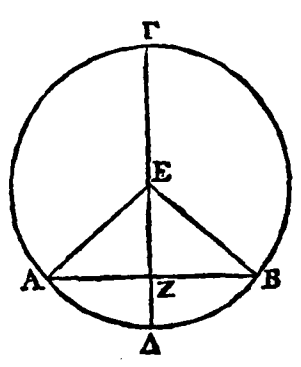
ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν ἐν κύκλῳ εὐθεῖά τις διὰ τοῦ κέντρου εὐθεῖάν τινα μὴ διὰ τοῦ κέντρου δίχα τέμνῃ, καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτὴν τεμεῖ· κἂν πρὸς ὀρθὰς αὐτὴν τέμνῃ, καὶ δίχα αὐτὴν τεμεῖ.

SIT circulus ABΓ, & in ipſo recta linea per centrum ducta ΓΔ rectam lineam AB non ductam per centrum bifariam ſecet in puncto Z: dico quod etiam ad angulos rectos ipſam ſecat.

Sumatur enim [per 1. 3.] circuli ABΓ centrum, & ſit E, junganturque EA, EB.

Quoniam igitur AZ eſt æqualis ZB, communis autem ZE, duæ duabus æquales ſunt, & baſis EA baſi EB eſt æqualis; ergo & angulus AZE [per 8. 1.] angulo BZE æqualis erit. cum autem recta linea ſuper rectam inſiſtens angulos qui ſunt deinceps æquales inter ſe fecerit, rectus eſt uterque æqualium angulorum: uterque igitur AZE, BZE eſt rectus. quare recta linea ΓΔ per centrum ducta rectam lineam AB non ductam per centrum bifariam ſecans, & ad angulos rectos ipſam ſecat.



QUOD ſi recta ΓΔ rectam AB ad rectos angulos ſecet: dico quod etiam bifariam ipſam ſecat, hoc eſt, quod AZ ipſi ZB æqualis eſt.

Iiſdem enim conſtructis, quoniam EA quæ ex centro æqualis eſt EB, & angulus EAZ ipſi EBZ [per 5. 1.] æqualis erit. eſt autem & AZE rectus, æqualis recto BZE: duo igitur triangula ſunt EAZ, EBZ, duos angulos duobus angulis æquales habentia, unumque latus uni lateri æquale EZ, commune ſci-

Ἔστω κύκλος ὁ ABΓ, καὶ ἐν αὐτῷ εὐθεῖά τις διὰ τοῦ κέντρου ἡ ΓΔ εὐθεῖάν τινα μὴ διὰ τοῦ κέντρου τὴν AB δίχα τεμνέτω κατὰ τὸ Z σημεῖον· λέγω ὅτι καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτὴν τέμνει.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ ABΓ κύκλου, καὶ ἔστω τὸ E, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ EA, EB.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ AZ τῇ ZB, κοινὴ δὲ ἡ ZE, δύο δὴ δύο ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ EA βάσει τῇ EB ἴση, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ AZE γωνίᾳ τῇ ὑπὸ BZE ἴση ἐστίν. ὅταν δὲ εὐθεῖα ἐπ' εὐθεῖαν στᾶσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιῇ, ὀρθὴ ἑκατέρα τῶν ἴσων γωνιῶν ἐστίν· ἑκατέρα ἄρα τῶν ὑπὸ AZE, BZE ὀρθή ἐστιν. ἡ ΓΔ ἄρα διὰ τοῦ κέντρου τὴν AB μὴ διὰ τοῦ κέντρου οὖσαν δίχα τέμνουσα, καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτὴν τέμνει.

ΑΛΛΑ δὴ καὶ ἡ ΓΔ τὴν AB πρὸς ὀρθὰς τεμνέτω· λέγω ὅτι καὶ δίχα αὐτὴν τέμνει, τουτ' ἔστιν, ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ AZ τῇ ZB.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ἐκ τοῦ κέντρου ἡ EA τῇ EB, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ EAZ τῇ ὑπὸ EBZ. ἔστι δὲ καὶ ὀρθὴ ἡ ὑπὸ AZE ὀρθῇ τῇ ὑπὸ BZE ἴση· δύο ἄρα τρίγωνά ἐστι τὰ EAZ, EBZ τὰς δύο γωνίας δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, κοινὴν αὐτῶν τὴν EZ, ὑποτείνουσαν

πάντων ἴσον μίαν τ ἴσων γωνιῶν· καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς τ λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει· ἴση ἄρα ἡ AZ τῇ BZ.

Ἐὰν ἄρα ἐν κύκλῳ εὐθεῖά τις διὰ τοῦ κέντρου εὐθεῖάν τινα μὴ διὰ τοῦ κέντρου δίχα τέμνῃ, καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτὴν τεμεῖ· καὶ ἐὰν πρὸς ὀρθὰς τέμνῃ, καὶ δίχα αὐτὴν τεμεῖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

licet utrique, quod uni angulorum æqualium ſubtenditur: ergo & reliqua latera reliquis lateribus [per 26. 1.] æqualia habebunt; æqualis igitur eſt AZ ipſi BZ.

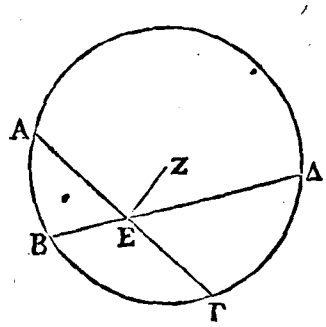
Si igitur in circulo recta linea per centrum ducta rectam lineam non ductam per centrum bifariam ſecet, & ad angulos rectos ipſam ſecabit: & ſi ad angulos rectos ipſam ſecet, & bifariam ſecabit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Ἐὰν ἐν κύκλῳ δύο εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, μὴ διὰ τοῦ κέντρου οὖσαι· οὐ τέμνουσιν ἀλλήλας δίχα.

Ἔστω κύκλος ὁ ABΓΔ, καὶ ἐν αὐτῷ δύο εὐθεῖαι αἱ AΓ, BΔ τεμνέτωσαν ἀλλήλας κατὰ τὸ E, μὴ διὰ τοῦ κέντρου οὖσαι· λέγω ὅτι οὐ τέμνουσιν ἀλλήλας δίχα.

Εἰ γὰρ δυνατόν, τεμνέτωσαν ἀλλήλας δίχα, ὥστε ἴσον εἶναι τὸ μὲν AE τῇ EΓ, τὸ δὲ BE τῇ EΔ· καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ ABΓΔ κύκλου, καὶ ἔστω τὸ Z, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ZE.



Ἐπεὶ οὖν εὐθεία τις διὰ τοῦ κέντρου ἡ ZE εὐθεῖάν τινα μὴ διὰ τοῦ κέντρου ἠγμένην τὴν AΓ δίχα τέμνει, καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτὴν τεμεῖ· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ZEA. πάλιν, ἐπεὶ εὐθεία τις ἡ ZE εὐθεῖάν τινα τὴν BΔ μὴ διὰ τοῦ κέντρου δίχα τέμνει, καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτὴν τεμεῖ· ὀρθὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ZEB. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ZEA ὀρθή· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ZEA τῇ ὑπὸ ZEB, ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἀδύνατον. οὐκ ἄρα αἱ AΓ, BΔ τέμνουσιν ἀλλήλας δίχα.

Ἐὰν ἄρα ἐν κύκλῳ δύο εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, μὴ διὰ τοῦ κέντρου οὖσαι· οὐ τέμνουσιν ἀλλήλας δίχα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. IV. Theor.

Si in circulo duæ rectæ lineæ, non ductæ per centrum, ſe invicem ſecent; ſeſe bifariam non ſecabunt.

Sit circulus ABΓΔ; & in ipſo duæ rectæ lineæ AΓ, BΔ, non ductæ per centrum, ſe invicem ſecent in puncto E: dico eas ſeſe bifariam non ſecare.

Si enim fieri poteſt, ſecent ſeſe bifariam, ita ut AE ſit æqualis EΓ, & BE ipſi EΔ: ſumaturque [per 1. 3.] centrum circuli ABΓΔ, & ſit Z, jungaturque ZE.

Quoniam igitur recta linea ZE per centrum ducta rectam lineam AΓ non ductam per centrum bifariam ſecat, [per 3. 3.] & ad rectos angulos ipſam ſecabit: quare rectus eſt ZEA angulus. rurſus, quoniam recta linea ZE rectam lineam BΔ non ductam per centrum bifariam ſecat, & ad angulos rectos ipſam ſecabit: rectus igitur angulus eſt ZEB. oſtenſus autem eſt rectus & ZEA: ergo ZEA angulus ipſi ZEB æqualis erit, minor majori, quod fieri non poteſt. non igitur AΓ, BΔ ſeſe bifariam ſecant.

Quare ſi in circulo duæ rectæ lineæ, non ductæ per centrum, ſe invicem ſecent; ſeſe bifariam non ſecabunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν δύο κύκλοι τέμνωσιν ἀλλήλους, οὐκ ἔσται αὐτῶν τὸ αὐτὸ κέντρον.

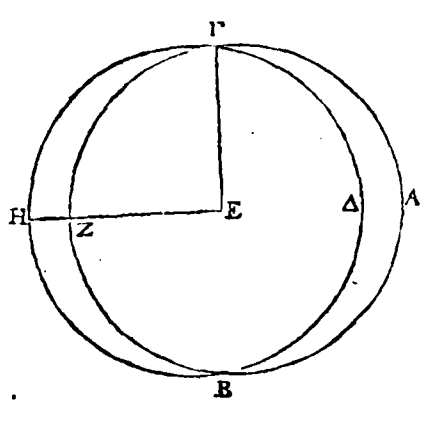
Δύο γὰρ κύκλοι οἱ ABΓ, ΓΔH τεμνέτωσαν ἀλλήλους κατὰ τὰ B, Γ σημεῖα· λέγω ὅτι οὐκ ἔσται αὐτῶν τὸ αὐτὸ κέντρον.

Εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω τὸ E, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ EΓ, καὶ διήχθω ἡ EZH ὡς ἔτυχε.

Καὶ ἐπεὶ τὸ E σημεῖόν ἐστι τοῦ ABΓ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ EΓ τῇ EZ. πάλιν, ἐπεὶ τὸ E σημεῖόν ἐστι τοῦ ΓΔH κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ EΓ τῇ EH. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ EΓ τῇ EZ ἴση· καὶ ἡ EZ ἄρα τῇ EH ἴση ἐστίν, ἡ ἐλάσσων τῇ μείζονι, ὅπερ ἀδύνατον.

Prop. V. Theor.

Si duo circuli ſe invicem ſecent, non erit ipſorum idem centrum.



Duo enim circuli ABΓ, ΓΔH ſe invicem ſecent in punctis B, Γ: dico ipſorum idem centrum non eſſe.

Si enim fieri poteſt, ſit illud E, jungaturque EΓ, & EZH utcunque ducatur.

Et quoniam E centrum eſt circuli ABΓ, erit EΓ [per 15. def. 1.] ipſi EZ æqualis. rurſus, quoniam E centrum eſt ΓΔH circuli, æqualis eſt EΓ ipſi EH. ſed oſtenſa eſt EΓ æqualis EZ: ergo EZ ipſi EH æqualis erit, minor majori, quod fieri non

poteſt. non eſt igitur punctum E centrum circulorum ABΓ, ΓΔH.

Quare ſi duo circuli ſe invicem ſecent, non erit ipſorum idem centrum. quod erat demonſtrandum.

οὐκ ἄρα τὸ Ε σημεῖον κέντρον ἐστὶ τῶν ΑΒΓ, ΓΔΗ κύκλων.

Ἐὰν ἄρα δύο κύκλοι τέμνωσιν ἀλλήλους, οὐκ ἔσται αὐτῶν τὸ αὐτὸ κέντρον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VI. Theor.

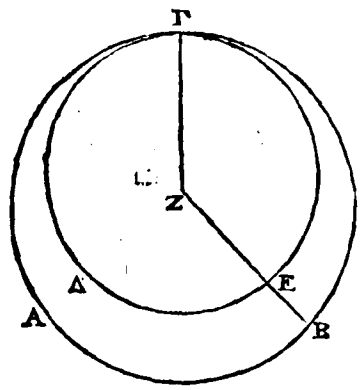
Si duo circuli ſeſe intra contingant, ipſorum idem centrum non erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν δύο κύκλοι ἐφάπτωνται ἀλλήλων ἐντὸς, οὐκ ἔσται αὐτῶν τὸ αὐτὸ κέντρον.

DUO enim circuli ABΓ, ΓΔE ſeſe intra contingant in puncto Γ: dico ipſorum non eſſe idem centrum.

Si enim fieri poteſt, ſit Z, jungaturque ZΓ, & ducatur utcunque ZEB.



Quoniam igitur Z centrum eſt circuli ABΓ, æqualis eſt ZΓ ipſi ZB. rurſus, quoniam Z centrum eſt circuli ΓΔE, erit ZΓ æqualis ZE. oſtenſa autem eſt ZΓ æqualis ZB: ergo & ZE ipſi ZB eſt æqualis, minor majori, quod fieri non poteſt. non eſt igitur Z punctum centrum circulorum ABΓ, ΓΔE.

Quare ſi duo circuli ſeſe intra contingant, ipſorum idem centrum non erit. quod erat demonſtrandum.

Δύο γὰρ κύκλοι οἱ ΑΒΓ, ΓΔΕ ἐφαπτέσθωσαν ἀλλήλων κατὰ τὸ Γ σημεῖον· λέγω ὅτι οὐκ ἔστιν αὐτῶν τὸ αὐτὸ κέντρον.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, ἔστω τὸ Ζ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΖΓ, καὶ διήχθω ὡς ἔτυχεν ἡ ΖΕΒ.

Ἐπεὶ οὖν τὸ Ζ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΖΓ τῇ ΖΒ. πάλιν, ἐπεὶ τὸ Ζ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΓΔΕ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΖΓ τῇ ΖΕ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΖΓ τῇ ΖΒ ἴση· καὶ ἡ ΖΕ ἄρα τῇ ΖΒ ἴση ἐστὶν, ἡ ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἀδύνατον. οὐκ ἄρα τὸ Ζ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τῶν ΑΒΓ, ΓΔΕ κύκλων.

Ἐὰν ἄρα δύο κύκλοι ἐφάπτωνται ἀλλήλων ἐντὸς, οὐκ ἔσται αὐτῶν τὸ αὐτὸ κέντρον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VII. Theor.

Si in circuli diametro aliquod punctum ſumatur quod non ſit centrum circuli, & ab eo in circulum cadant quædam rectæ lineæ; maxima quidem erit in qua centrum, reliqua vero minima: aliarum autem, ſemper propinquior ei quæ per centrum major eſt remotiore; duæque tantum æquales ab eodem puncto in circulum cadent, ex utraque parte minimæ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Ἐὰν κύκλου τινὸς ἡ διάμετρος λαμβάνῃ τι σημεῖον ὃ μή ἐστι κέντρον τοῦ κύκλου, ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου προσπίπτωσιν εὐθεῖαί τινες πρὸς τὸν κύκλον· μεγίστη μὲν ἔσται ἐφ' ἧς τὸ κέντρον, ἐλαχίστη δὲ ἡ λοιπὴ τῆς πρὸς αὐτῇ, ἀεὶ δὲ ἡ ἐγγίον τῆς διὰ τοῦ κέντρου τῆς ἀπώτερον μείζων ἐστί· δύο δὲ μόνον εὐθεῖαι ἴσαι ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ σημείου προσπεσοῦνται πρὸς τὸν κύκλον, ἐφ' ἑκάτερα τῆς ἐλαχίστης.

SIT circulus ABΓΔ, ejus autem diameter ſit AΔ, & in ipſa AΔ ſumatur aliquod punctum Z quod non ſit centrum circuli, ſit autem circuli centrum E, & à puncto Z in circulum ABΓΔ cadant rectæ lineæ ZB, ZΓ, ZH: dico ZA maximam eſſe, ZΔ vero minimam; aliarum autem, ZB quidem majorem quam ZΓ, & ZΓ quam ZH.

Jungantur enim BE, ΓE, HE.

Et quoniam omnis trianguli duo latera [per 20. I.] reliquo ſunt majora, erunt BE, BZ majores quam BZ. eſt autem AE æqualis BE, ergo BE, BZ ipſi AZ ſunt æquales: major igitur eſt AZ quam BZ. rurſus, quoniam BE eſt æqualis ΓE, communis autem ZE, duæ BE, EZ duabus ΓE, EZ ſunt æquales. ſed BEZ

Ἔστω κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἔστω ἡ ΑΔ, καὶ ἐπὶ τῆς ΑΔ εἰλήφθω τι σημεῖον τὸ Ζ, ὃ μή ἐστι κέντρον τοῦ κύκλου, κέντρον δὲ τοῦ κύκλου ἔστω τὸ Ε, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον προσπιπτέτωσαν εὐθεῖαί τινες αἱ ΖΒ, ΖΓ, ΖΗ· λέγω ὅτι μεγίστη μὲν ἐστιν ἡ ΖΑ, ἐλαχίστη δὲ ἡ ΖΔ· τῶν δὲ ἄλλων, ἡ μὲν ΖΒ τῆς ΖΓ μείζων, ἡ δὲ ΖΓ τῆς ΖΗ.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΕ, ΓΕ, ΗΕ.

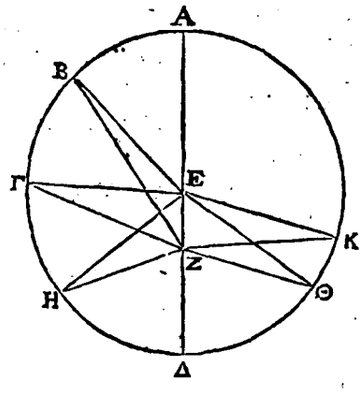
Καὶ ἐπεὶ παντὸς τριγώνου αἱ δύο πλευραὶ τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσιν, αἱ ἄρα ΕΒ, ΕΖ τῆς ΒΖ μείζονές εἰσιν. ἴση δὲ ἡ ΑΕ τῇ ΒΕ, αἱ ἄρα ΒΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶ τῇ ΑΖ· μείζων ἄρα ἡ ΑΖ τῆς ΒΖ. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΕ τῇ ΓΕ, κοινὴ προσκείσθω ἡ ΖΕ, δύο δὴ αἱ ΒΕ, ΕΖ δυσὶ ταῖς ΓΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσίν. ἀλλὰ καὶ γωνία ἡ

ὑπὸ

ὑπὸ ΒΕΖ γωνίας ἡ ὑπὸ ΓΕΖ μείζων· βάσις ἄρα ἡ ΒΖ βάσεως τῆς ΓΖ μείζων ἐστί. ὡσαύτως δὴ κἀν ἡ ΓΖ τῆς ΖΗ μείζων.

ΠΑΛΙΝ, ἐπεὶ αἱ ΗΖ, ΖΕ τῆς ΕΗ μείζονές εἰσιν, ἴση δὲ ἡ ΕΗ τῇ ΕΔ· αἱ ἄρα ΗΖ, ΖΕ τῆς ΕΔ μείζονές εἰσι. κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ΕΖ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΗΖ λοιπῆς τῆς ΖΔ μείζων ἐστί. μεγίστη μὲν ἄρα ἡ ΖΑ, ἐλαχίστη δὲ ἡ ΖΔ· μείζων δὲ ἡ μὲν ΖΒ τῆς ΖΓ, ἡ δὲ ΖΓ τῆς ΖΗ.

ΔΕΓΩ ὅτι ἀπὸ τοῦ Ζ σημείου δύο μόνον ἴσαι εὐθεῖαι προσπεσοῦνται πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον, ἐφ' ἑκάτερα τῆς ΖΔ ἐλαχίστης. συνεστάτω γὰρ πρὸς τῇ ΕΖ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Ε, τῇ ὑπὸ ΗΕΖ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΖΕΘ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΖΘ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΗΕ τῇ ΕΘ, κοινὴ δὲ ἡ ΕΖ, δύο δὴ αἱ ΗΕ, ΕΖ δυσὶ ταῖς ΘΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΗΕΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΘΕΖ ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΖΗ βάσει τῇ ΖΘ ἴση ἐστίν. λέγω δὴ ὅτι τῇ ΖΗ ἄλλη ἴση ἀπὸ τοῦ Ζ σημείου προσπεσεῖται πρὸς τὸν κύκλον ἀπὸ τοῦ Ζ σημείου. εἰ γὰρ δυνατὸν, προσπιπτέτω ἡ ΖΚ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΖΚ τῇ ΖΗ ἴση ἐστὶν, ἀλλὰ ἡ ΖΘ τῇ ΖΗ ἴση ἐστί· καὶ ἡ ΖΚ ἄρα τῇ ΖΘ ἴση ἐστὶν, ἡ ἐγγὺς τοῦ διὰ τοῦ κέντρου τῇ ἀπώτερον ἴση, ὅπερ ἀδύνατον.



Η ΚΑΙ ΟΥΤΩΣ. ἐπεζεύχθω ἡ ΕΚ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΗΕ τῇ ΕΚ, κοινὴ δὲ ἡ ΖΕ, καὶ βάσις ἡ ΗΖ βάσει τῇ ΖΚ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΗΕΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΚΕΖ ἴση ἐστίν. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΗΕΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΘΕΖ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΘΕΖ ἄρα τῇ ὑπὸ ΚΕΖ ἐστὶν ἴση, ἡ ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἀπὸ τοῦ Ζ σημείου ἑτέρα τις προσπεσεῖται πρὸς τὸν κύκλον ἴση τῇ ΗΖ· μία ἄρα μόνη.

Ἐὰν ἄρα κύκλου ἐπὶ τῆς διαμέτρου ληφθῇ τι σημεῖον, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Ἐὰν κύκλου ληφθῇ τι σημεῖον ἐκτὸς, ἀπ' αὐτοῦ δὲ τοῦ σημείου πρὸς τὸν κύκλον προσπίπτωσιν εὐθεῖαί τινες, ὧν μία διὰ τοῦ κέντρου, αἱ δὲ λοιπαὶ ὡς ἔτυχε· τῶν μὲν εἰς τὸ κοίλον τῆς περιφερείας προσπιπτουσῶν εὐθειῶν μεγίστη μὲν ἡ διὰ τοῦ κέντρου· τῶν δὲ ἄλλων, αἰεὶ ἡ ἐγγὺς τῆς διὰ τοῦ κέντρου τῆς ἀπώτερον μείζων ἐστί· τῶν δὲ εἰς τὸ κυρτὸν τῆς περιφερείας προσπιπτουσῶν εὐθειῶν ἐλαχίστη μέν ἐστιν ἡ μεταξὺ τοῦ τε σημείου καὶ τῆς διαμέτρου· τῶν δὲ ἄλλων, αἰεὶ ἡ ἐγγὺς τῆς ἐλαχίστης τῆς ἀπώτερον ἐστιν ἐλαττων. δύο δὲ μόνον εὐθεῖαι ἴσαι προσπεσοῦνται ἀπὸ τοῦ σημείου πρὸς τὸν κύκλον, ἐφ' ἑκάτερα τῆς ἐλαχίστης.

Ἔστω κύκλος ὁ ΑΒΓ, καὶ τοῦ ΑΒΓ εἰλήφθω τι σημεῖον ἐκτὸς τὸ Δ, καὶ ἀπ' αὐτοῦ διήχθωσαν

angulus major est angulo ΓΕΖ: basis igitur ΒΖ [per 24. 1.] basi ΓΖ est major. eadem ratione & ΓΖ major est quam ΖΗ.

Rursus, quoniam ΗΖ, ΖΕ majores sunt quam ΕΗ, æqualis autem ΕΗ ipsi ΕΔ: erunt ΗΖ, ΖΕ majores quam ΕΔ. communis auferatur ΕΖ: ergo reliqua ΗΖ major est quam reliqua ΖΔ. maxima igitur est ΖΑ, & ΖΔ minima: major vero ΖΒ quam ΖΓ, & ΖΓ quam ΖΗ.

Dico etiam à puncto Ζ duas tantum æquales rectas cadere in circulum ΑΒΓΔ, ex utraque parte minimæ ΖΔ. constituatur enim [per 23. 1.] ad lineam ΕΖ, atque ad datum in ea punctum Ε, angulo ΗΕΖ æqualis angulus ΖΕΘ, & ducatur ΖΘ. quoniam igitur ΗΕ est æqualis ΕΘ, communis autem ΕΖ, duæ ΗΕ, ΕΖ duabus ΘΕ, ΕΖ sunt æquales; & angulus ΗΕΖ [per constr.] æqualis angulo ΘΕΖ: basis igitur ΖΗ [per 4. 1.] basi ΖΘ æqualis erit. dico à puncto Ζ in circulum non cadere aliam ipsi ΖΗ æqualem. si enim fieri potest, cadat ΖΚ. & quoniam ΖΚ est æqualis ΖΗ, estque ipsi ΖΗ æqualis ΖΘ: erit & ΖΚ ipsi ΖΘ æqualis, videlicet propinquior ei quæ per centrum æqualis remotiori, quod fieri non potest.

Vel hoc modo. jungatur ΕΚ. & quoniam ΗΕ ipsi ΕΚ est æqualis, communis autem ΖΕ, & basis ΗΖ æqualis basi ΖΚ; erit & angulus ΗΕΖ [per 8. 1.] æqualis angulo ΚΕΖ. sed angulus ΗΕΖ angulo ΘΕΖ est æqualis: angulus igitur ΘΕΖ ipsi ΚΕΖ æqualis erit, minor majori, quod fieri non potest. quare à puncto Ζ in circulum non cadet alia recta linea æqualis ipsi ΗΖ: ergo una tantum cadet.

Si igitur in circuli diametro aliquod punctum sumatur, & quæ sequuntur. quod erat demonstrandum.

Prop. VIII. Theor.

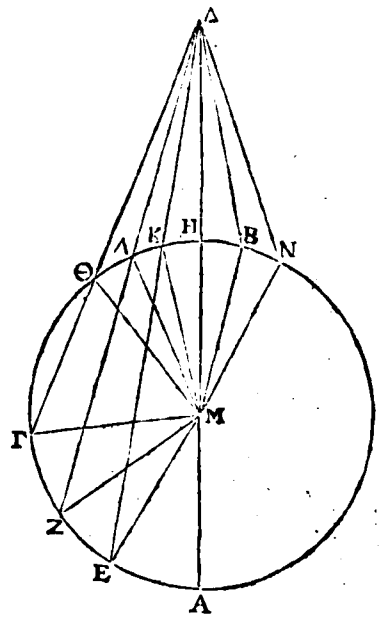
Si extra circulum aliquod punctum sumatur, atque ab eo ad circulum ducantur quædam rectæ lineæ, quarum una per centrum transeat, reliquæ vero utcunque. earum quidem, quæ in concavam circumferentiam cadunt, maxima est quæ per centrum transit: aliarum autem, semper propinquior ei quæ per centrum major est remotiore: earum vero, quæ in convexam circumferentiam cadunt, minima est quæ inter punctum & diametrum interjicitur: aliarum autem, semper quæ propinquior minimæ minor est remotiore: duæque tantum æquales à puncto in circulum cadunt, ex utraque parte minimæ.

Sit circulus ΑΒΓ, & extra circulum sumatur aliquod punctum Δ, ab eo autem in

circulum ducantur rectæ lineæ ΔΛ, ΔΕ, ΔΖ, ΔΓ, ſitque ΔΑ per centrum: dico earum quidem, quæ in ΑΕΖΓ concavam circumferentiam cadunt, maximam eſſe ΔΑ, quæ per centrum tranſit; & quæ propinquior eſt ei quæ per centrum ſemper erit major remotiore, videlicet ΔΕ quam ΔΖ, & ΔΖ quam ΔΓ; earum vero, quæ in convexam circumferentiam ΘΛΚΗ cadunt, minima eſt ΔΗ, quæ inter Δ & diametrum ΑΗ interjicitur; & quæ propinquior minimæ ſemper eſt minor remotiore, videlicet ΔΚ quam ΔΛ, & ΔΛ quam ΔΘ.

Sumatur enim [per 1. 3.] centrum circuli ΑΒΓ, quod ſit Μ; jungunturque ΜΕ, ΜΖ, ΜΓ, ΜΚ, ΜΛ, ΜΘ.

Et quoniam ΑΜ eſt æqualis ΕΜ, communis addatur ΜΔ: ergo ΑΔ eſt æqualis ipſis ΕΜ, ΜΔ. ſed ΕΜ, ΜΔ [per 20. 1.] ſunt majores quam ΕΔ: ergo & ΑΔ quam ΕΔ eſt major. rurſus, quoniam æqualis eſt ΜΕ ipſi ΜΖ, ΜΔ vero communis; erunt ΕΜ, ΜΔ ipſis ΜΖ, ΜΔ æquales, & angulus ΕΜΔ major eſt angulo ΖΜΔ: baſis igitur ΕΔ [per 24. 1.] baſi ΖΔ major erit. ſimiliter demonſtrabimus & ΖΔ majorem eſſe quam ΓΔ: ergo maxima eſt ΔΑ; major autem ΔΕ quam ΔΖ, & ΔΖ quam ΔΓ.



Præterea quoniam ΜΚ, ΚΔ [per 20. 1.] ſunt majores quam ΜΔ, & ΜΗ eſt æqualis ΜΚ, erit reliqua ΚΔ major reliqua ΗΔ: quare ΗΔ minor quam ΚΔ, & idcirco minima eſt. & quoniam ſuper trianguli ΜΛΔ uno latere ΜΔ duæ rectæ lineæ ΜΚ, ΚΔ intus conſtituuntur, erunt ΜΚ, ΚΔ [per 21. 1.] minores ipſis ΜΛ, ΛΔ, quarum ΜΚ eſt æqualis ΜΛ: reliqua igitur ΔΚ minor eſt quam reliqua ΔΛ. ſimiliter oſtendemus & ΔΛ quam ΔΘ minorem eſſe: eſt ergo ΔΗ minima, minor vero ΔΚ quam ΔΛ, & ΔΛ quam ΔΘ.

Dico etiam duas tantum æquales à puncto Δ in circulum cadere, ex utraque parte minimæ conſtituatur [per 23. 1.] ad rectam lineam ΜΔ, & ad datum in ea punctum Μ, angulo ΚΜΔ æqualis angulus ΔΜΒ, & ΔΒ jungatur. itaque quoniam ΜΚ eſt æqualis ΜΒ, communis autem ΜΔ, duæ ΚΜ, ΜΔ duabus ΒΜ, ΜΔ æquales ſunt, utraque utrique, & angulus ΚΜΔ æqualis angulo ΒΜΔ: baſis igitur ΔΚ [per 4. 1.] baſi ΔΒ eſt æqualis. dico autem à puncto Δ nullam aliam ipſi ΔΚ æqualem in circulum cadere. ſi enim fieri poteſt, cadat ΔΝ. & quoniam ΔΚ eſt æqualis ΔΝ, & ΔΒ ipſi ΔΚ æqualis; erit & ΔΒ æqualis ΔΝ, propinquior ſcilicet minimæ æqualis remotiori, quod fieri non poſſe oſtenſum eſt.

εὐθεῖαί τινες πρὸς τὴν κύκλον αἱ ΔΑ, ΔΕ, ΔΖ, ΔΓ, ἔστω δὲ ἡ ΔΑ διὰ τοῦ κέντρου· λέγω ὅτι μεγίστη μὲν ἐστὶ τῶν πρὸς τὴν ΑΕΖΓ κοίλην περιφέρειαν προσπιπτουσῶν εὐθειῶν μεγίστη μὲν ἐστιν ἡ διὰ τοῦ κέντρου ἡ ΔΑ· αἰεὶ δὲ ἡ ἐγγίον τῆς διὰ τοῦ κέντρου τῆς ἀπώτερον μείζων ἐστίν, ἡ μὲν ΔΕ τῆς ΔΖ, ἡ δὲ ΔΖ τῆς ΔΓ· τῶν δὲ πρὸς τὴν ΘΛΚΗ κυρτὴν περιφέρειαν προσπιπτουσῶν εὐθειῶν ἐλαχίστη μὲν ἡ ΔΗ, ἡ μεταξὺ τοῦ σημείου Δ καὶ τῆς διαμέτρου ΑΗ· αἰεὶ δὲ ἡ ἐγγίον τῆς ΔΗ ἐλαχίστης ἐλάττων ἐστὶ τῆς ἀπώτερον, ἡ μὲν ΔΚ τῆς ΔΛ, ἡ δὲ ΔΛ τῆς ΔΘ.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΓ κύκλου, καὶ ἔστω τὸ Μ· καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΜΕ, ΜΖ, ΜΓ, ΜΚ, ΜΛ, ΜΘ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΜ τῇ ΕΜ, κοινὴ προσκείσθω ἡ ΜΔ· ἡ ἄρα ΑΔ ἴση ἐστὶ ταῖς ΕΜ, ΜΔ. ἀλλ' αἱ ΕΜ, ΜΔ τῆς ΕΔ μείζονές εἰσι· καὶ ἡ ΑΔ ἄρα τῆς ΕΔ μείζων ἐστί. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΜΕ τῇ ΜΖ, κοινὴ δὲ ἡ ΜΔ, αἱ ΕΜ, ΜΔ ἄρα ταῖς ΖΜ, ΜΔ ἴσαι εἰσί, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΕΜΔ γωνίας τῆς ὑπὸ ΖΜΔ μείζων ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΕΔ βάσεως τῆς ΖΔ μείζων ἐστί. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι καὶ ἡ ΖΔ τῆς ΓΔ μείζων ἐστί· μεγίστη μὲν ἄρα ἡ ΔΑ, μείζων δὲ ἡ μὲν ΔΕ τῆς ΔΖ, ἡ δὲ ΔΖ τῆς ΔΓ.

Καὶ ἐπεὶ αἱ ΜΚ, ΚΔ τῆς ΜΔ μείζονές εἰσιν, ἴση δὲ ἡ ΜΗ τῇ ΜΚ, λοιπὴ ἄρα ἡ ΚΔ λοιπῆς τῆς ΗΔ μείζων ἐστίν· ὥστε καὶ ἡ ΗΔ τῆς ΚΔ ἐλάσσων ἐστίν, ἐλαχίστη ἄρα ἐστί. καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΜΛΔ δύο πλευραὶ αἱ ΜΚ, ΚΔ μιᾶς τῆς λοιπῆς τῆς ΜΔ μείζονές εἰσιν, ἴση δὲ ἡ ΜΗ τῇ ΜΚ, λοιπὴ ἄρα ἡ ΚΔ λοιπῆς τῆς ΗΔ μείζων ἐστίν· ὥστε καὶ ἡ ΗΔ τῆς ΚΔ ἐλάσσων ἐστίν, ἐλαχίστη ἄρα ἐστί. καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΜΛΔ αἱ μιᾶς τῶν πλευρῶν τῆς ΜΔ δύο εὐθεῖαι ἐντὸς συνεστάθησαν αἱ ΜΚ, ΚΔ, αἱ ἄρα ΜΚ, ΚΔ τῶν ΜΛ, ΛΔ ἐλάττονές εἰσιν, ὧν ἐστιν ἴση ἡ ΜΚ τῇ ΜΛ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΔΚ λοιπῆς τῆς ΔΛ ἐλάττων ἐστίν. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι καὶ ἡ ΔΛ τῆς ΔΘ ἐλάττων ἐστίν· ἐλαχίστη μὲν ἄρα ἡ ΔΗ, ἐλάττων δὲ ἡ μὲν ΔΚ τῆς ΔΛ, ἡ δὲ ΔΛ τῆς ΔΘ.

Λέγω ὅτι καὶ δύο μόναι ἴσαι εὐθεῖαι ἀπὸ τοῦ Δ σημείου συσταθήσονται πρὸς τὴν κύκλον, ἐφ' ἑκάτερα τῆς ΔΗ ἐλαχίστης. συνεστάτω πρὸς τῇ ΜΔ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Μ, τῇ ὑπὸ ΚΜΔ γωνίᾳ ἴση γωνία ἡ ὑπὸ ΔΜΒ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΒ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΜΚ τῇ ΜΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΜΔ, δύο δὴ αἱ ΚΜ, ΜΔ δυσὶ ταῖς ΒΜ, ΜΔ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΚΜΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΜΔ ἴση ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΔΚ βάσει τῇ ΔΒ ἴση ἐστί. λέγω δὴ ὅτι τῇ ΔΚ εὐθεῖα ἄλλη ἴση οὐ προσπεσεῖται πρὸς τὸν κύκλον ἀπὸ τοῦ Δ σημείου. εἰ γὰρ δυνατὸν προσπιπτέτω, καὶ ἔστω ἡ ΔΝ. ἐπεὶ οὖν ἡ ΔΚ τῇ ΔΝ ἐστιν ἴση, ἀλλ' ἡ ΔΚ τῇ ΔΒ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ ΔΒ ἄρα τῇ ΔΝ ἴση ἐστίν, ἡ ἐγγίον τῆς ΔΗ ἐλαχίστης τῇ ἀπώτερον ἐστιν ἴση, ὅπερ ἀδύνατον ἐδείχθη.

Η ΚΑΙ

ΗΚΑΙ ΑΛΛΩΣ. ἐπιζευχθῶ ἡ ΜΝ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΚΜ τῇ ΜΝ, κοινὴ δὲ ἡ ΜΔ, καὶ βάσις ἡ ΔΚ βάσει τῇ ΔΝ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΚΜΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΜΝ ἴση ἐστίν. ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΚΜΔ τῇ ὑπὸ ΒΜΔ ἴση ἐστί· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΜΔ ἄρα τῇ ὑπὸ ΝΜΔ ἴση, ἡ ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα παλίν ἢ δύο εὐθεῖαι πρὸς τὴν ΑΒΓ κύκλου ἴσαι τὰ Δ σημεῖα ἐφ' ἑκάτερα τὴν ΗΔ ἐλαχίστης προσπεσοῦνται.

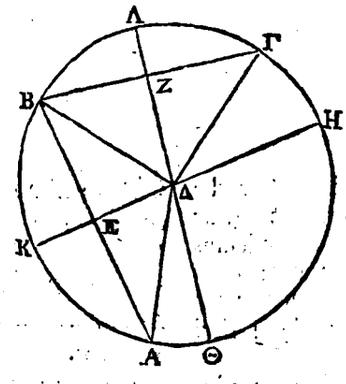
Ἐὰν ἄρα κύκλου ληφθῇ τι σημεῖον ἐκτὸς, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Ἐὰν κύκλου ληφθῇ τι σημεῖον ἐντὸς, ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου πρὸς τὸν κύκλον προσπίπτωσιν πλείους ἢ δύο εὐθεῖαι ἴσαι, τὸ ληφθὲν σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ κύκλου.

ΕΣτω κύκλος ὁ ΑΒΓ, ἐντὸς δὲ αὐτοῦ σημεῖόν τὸ Δ, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ πρὸς τὸν ΑΒΓ κύκλον προσπιπτέτωσαν πλείους ἢ δύο εὐθεῖαι ἴσαι, αἱ ΔΑ, ΔΒ, ΔΓ· λέγω ὅτι τὸ Δ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΑΒ, ΒΓ, καὶ τετμήσθωσαν δίχα κατὰ τὰ Ε, Ζ σημεῖα, καὶ διαζευχθεῖσαι αἱ ΕΔ, ΔΖ διαχθῶσιν ἐπὶ τὰ Η, Κ, Θ, Λ σημεῖα.



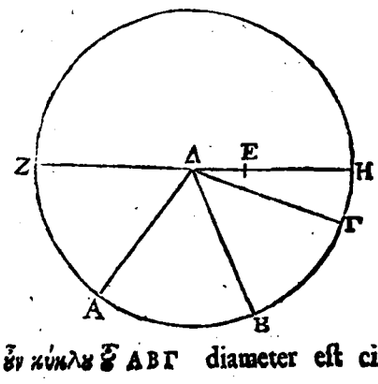
Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΑΕ τῇ ΕΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΕΔ· δύο δὴ αἱ ΑΕ, ΕΔ δυσὶ ταῖς ΒΕ, ΕΔ ἴσαι εἰσί. καὶ βάσις ἡ ΔΑ βάσει τῇ ΔΒ ἴση ἐστί· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΕΔ ἴση ἐστίν· ὀρθὴ ἄρα ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΑΕΔ, ΒΕΔ γωνιῶν· ἡ ΗΚ ἄρα τὴν ΑΒ δίχα τέμνουσα καὶ πρὸς ὀρθὰς τέμνει. Ἐπεὶ δὲ ἐάν ἐν κύκλῳ τις εὐθεῖα εὐθεῖάν τινα δίχα τε καὶ πρὸς ὀρθὰς τέμνῃ, ἐπὶ τῆς τεμούσης ἐστὶ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου· ἐπὶ τῆς ΗΚ ἄρα ἐστὶ τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΓ κύκλου. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἐπὶ τῆς ΘΛ ἐστὶ τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΓ. καὶ οὐδὲν ἕτερον κοινὸν ἔχουσιν αἱ ΗΚ, ΘΛ εὐθεῖαι, ἢ τὸ Δ σημεῖον· τὸ Δ ἄρα σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου.

Ἐὰν ἄρα κύκλου ληφθῇ τι σημεῖον ἐντὸς, καὶ ἀπὸ τοῦ σημείου πρὸς τὸν κύκλον προσπίπτωσιν εὐθεῖαι πλείους ἢ δύο ἴσαι, τὸ ληφθὲν σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ κύκλου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΩΣ.

Κύκλου γὰρ τοῦ ΑΒΓ εἰλήφθω τι σημεῖον ἐντὸς τὸ Δ, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ πρὸς τὸν ΑΒΓ κύκλον προσπιπτέτωσαν πλείους ἢ δύο ἴσαι εὐθεῖαι, αἱ ΔΑ, ΔΒ, ΔΓ· λέγω ὅτι τὸ ληφθὲν σημεῖον τὸ Δ κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν ἔστω τὸ Ε, καὶ διαζευχθεῖσα ἡ ΔΕ διήχθω ἐπὶ τὰ Ζ, Η σημεῖα, ἡ ἄρα ΖΗ διάμετρός ἐστι τοῦ ΑΒΓ κύκλου. ἐπεὶ οὖν κύκλου τοῦ ΑΒΓ



Vel Aliter. jungatur MN. & quoniam æqualis eſt KM ipſi MN, communis autem MΔ, & baſis ΔK baſi ΔN æqualis: angulus KMΔ æqualis erit [per 8. 1.] angulo ΔMN. ſed KMΔ angulus eſt æqualis angulo BMΔ: angulus igitur BMΔ angulo NMΔ æqualis erit, minor majori, quod fieri non poteſt. quare non plures quam duæ rectæ lineæ à puncto Δ in circulum ABΓ cadent, ex utraq; parte minimæ HΔ.

Si igitur extra circulum aliquod punctum ſumatur, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

Prop. IX. Theor.

Si intra circulum ſumatur aliquod punctum, atque ab eo in circulum cadant plures quam duæ rectæ lineæ æquales, punctum quod ſumitur erit centrum circuli.

SIT circulus ABΓ, & intra ipſum ſumatur punctum Δ, à quo in circulum cadant plures quam duæ rectæ lineæ æquales, videlicet ΔA, ΔB, ΔΓ: dico punctum Δ centrum eſſe circuli ABΓ.

Jungantur enim AB, BΓ, ſecenturque bifariam [per 10. 1.] in punctis E, Z, & junctæ EΔ, ΔZ producantur ad puncta H, K, Θ, Λ.

Quoniam igitur AE eſt æqualis EB, communis autem EΔ: erunt duæ AE, EΔ duabus BE, EΔ æquales. & baſis ΔA eſt æqualis baſi ΔB: angulus igitur AEΔ angulo BEΔ [per 8. 1.] æqualis erit: & idcirco [per 10. def. 1.] uterque angulorum AEΔ, BEΔ eſt rectus: ergo HK bifariam ſecans AB, & ad angulos rectos ipſam ſecat. & quoniam, ſi in circulo recta linea rectam lineam bifariam & ad rectos angulos ſecet, circuli centrum eſt [per cor. 1. 3.] in ſecante: erit in HK centrum circuli ABΓ. eadem ratione & in ΘΛ erit centrum circuli ABΓ. nullum autem aliud commune habent rectæ lineæ HK, ΘΛ præter punctum Δ: eſt ergo Δ centrum circuli ABΓ.

Si igitur intra circulum ſumatur aliquod punctum, atque ab eo in circulum cadant plures quam duæ rectæ lineæ æquales, punctum quod ſumitur erit centrum circuli. quod erat demonſtrandum.

Aliter.

Sumatur enim intra circulum ABΓ punctum aliquod Δ, atque à puncto Δ in circulum ABΓ cadant plures quam duæ rectæ lineæ æquales ΔA, ΔB, ΔΓ: dico aſſumptum punctum Δ centrum eſſe circuli ABΓ.

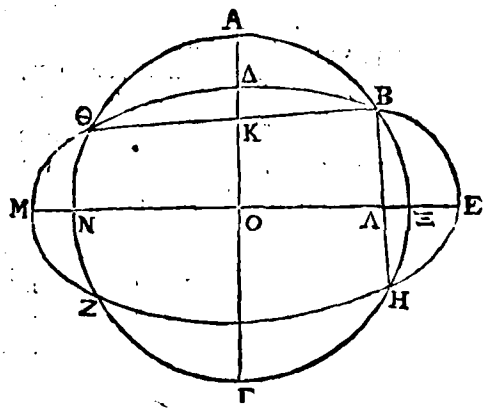
Si enim non ſit, fieri ſi poteſt, ſit E, & juncta ΔE producatur in Z, H: ergo ZH diameter eſt circuli ABΓ. itaque quoniam in

ZH diametro circuli ABΓ ſumptum eſt aliquod punctum Δ, quod non eſt centrum circuli; [per 7. 3.] maxima quidem erit ΔH, major autem ΔΓ quam ΔB, & ΔB quam ΔA. ſed & æquales, quod fieri non poteſt: non eſt igitur E centrum circuli ABΓ. ſimiliter oſtendemus neque aliud punctum centrum eſſe præter ipſum Δ: erit igitur Δ centrum circuli ABΓ.

Prop. X. Theor.

Circulus circulum in pluribus quam duobus punctis non ſecat.

SI enim fieri poteſt, circulus ABΓ circulum ΔEZ ſecet in pluribus punctis quam duobus, videlicet in B, H, Θ, & junctæ BH, BΘ bifariam ſecentur in K, Λ, atque à punctis K, Λ ipſis BH, BΘ ad rectos angulos ductæ KΓ, ΛM in puncta A, E producantur.

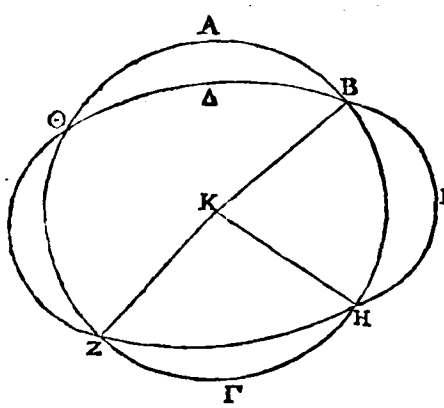


Quoniam igitur in circulo ABΓ, recta linea AΓ rectam lineam BΘ bifariam & ad angulos rectos ſecat, in ipſa AΓ [per cor. 1. 3.] erit centrum circuli ABΓ. rurſus, quoniam in eodem circulo ABΓ recta linea NΞ rectam lineam BH bifariam ſecat & ad angulos rectos, in ipſa NΞ centrum erit circuli ABΓ. oſtenſum autem eſt & in ipſa AΓ centrum eſſe, & in nullo alio puncto conveniunt inter ſe rectæ lineæ AΓ, NΞ, præterquam in O: eſt igitur O centrum circuli ABΓ. ſimiliter oſtendemus punctum O centrum eſſe circuli ΔEZ: ergo duorum circulorum ſeſe ſecantium ABΓ, ΔEZ idem erit centrum O, quod [per 5. 3.] fieri non poteſt.

Circulus igitur non ſecat circulum in pluribus punctis quam duobus. quod erat demonſtrandum.

Aliter.

Circulus enim ABΓ rurſus circulum ΔEZ ſecet in pluribus punctis quam duobus, nempe in E, H, Z, & circuli ABΓ centrum ſumatur quod ſit K, & KZ, KH, KB jungantur.



Quoniam igitur intra circulum ΔEZ ſumptum eſt punctum K, à quo in circulum ΔEZ incidant plures quam duæ rectæ lineæ æquales, KB, KZ, KH, punctum K erit [per 9. 3.] centrum circuli ΔEZ. eſt autem K centrum circuli ABΓ: duorum igitur circulorum, qui ſeſe ſecant, erit idem centrum K, quod [per 5. 3.] fieri non poteſt.

Quare circulus circulum in pluribus quam duobus punctis non ſecat. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Κύκλος κύκλον τέμνει κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ δύο.

ΕΙ γὰρ δυνατὸν, κύκλος ὁ ΑΒΓ κύκλου τοῦ ΔΕΖ τεμνέτω κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ δύο, τὰ Β, Η, Θ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΗ, ΒΘ δίχα τμηθεῖσαι κατὰ τὰ Κ, Λ σημεῖα. καὶ ἀπὸ τῶν Κ, Λ τῇ ΒΗ, ΒΘ πρὸς ὀρθὰς ἀχθεῖσαι αἱ ΚΓ, ΛΜ ἐπὶ τὰ Α, Ε διήχθωσαν σημεῖα.

Επεὶ οὖν ἐν κύκλῳ τῷ ΑΒΓ εὐθεῖά τις ἡ ΑΓ εὐθεῖάν τινα τὴν ΒΘ δίχα τέμνει καὶ πρὸς ὀρθὰς, ἐπὶ τοῦ ΑΓ ἄρα ἐστὶ τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΓ κύκλου. πάλιν, ἐπεὶ ἐν κύκλῳ τῷ αὐτῷ τῷ ΑΒΓ εὐθεῖά τις ἡ ΝΞ εὐθεῖάν τινα τὴν ΒΗ δίχα καὶ πρὸς ὀρθὰς τέμνει, ἐπὶ τοῦ ΝΞ ἄρα τὸ κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου. ἐδείχθη δὲ καὶ ἐπὶ τοῦ ΑΓ, καὶ κατ' οὐδὲν συμβάλλουσιν αἱ ΑΓ, ΝΞ εὐθεῖαι ἀλλήλαις ἢ κατὰ τὸ Ο· τὸ Ο ἄρα σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι καὶ τοῦ ΔΕΖ κύκλου κέντρον ἐστὶ τὸ Ο· δύο ἄρα κύκλων τεμνόντων ἀλλήλους, τῶν ΑΒΓ, ΔΕΖ, τὸ αὐτό ἐστι κέντρον τὸ Ο, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον.

Οὐκ ἄρα κύκλος κύκλον τέμνει κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ δύο. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΩΣ.

Κύκλος γὰρ πάλιν ὁ ΑΒΓ κύκλου τοῦ ΔΕΖ τεμνέτω κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ δύο, τὰ Β, Η, Ζ, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΓ κύκλου, τὸ Κ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΚΖ, ΚΗ, ΚΒ.

Επεὶ οὖν κύκλου τοῦ ΔΕΖ εἴληπταί τι σημεῖον ἐντὸς, τὸ Κ, καὶ ἀπὸ τοῦ Κ πρὸς τὸν ΔΕΖ κύκλον προσπίπτωσι πλείους ἢ δύο ἴσαι εὐθεῖαι, αἱ ΚΒ, ΚΖ, ΚΗ· τὸ Κ ἄρα σημεῖόν ἐστι κέντρον τοῦ ΔΕΖ κύκλου. ἔστι δὲ καὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου κέντρον τὸ Κ· δύο ἄρα κύκλων τεμνόντων ἀλλήλους τὸ αὐτὸ κέντρον ἐστὶ τὸ Κ, ὅπερ ἀδύνατον.

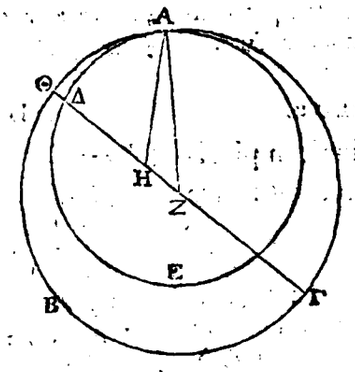
Οὐκ ἄρα κύκλος κύκλον τέμνει κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ δύο. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Ἐὰν δύο κύκλοι ἐφάπτωνται ἀλλήλων ἐντὸς, καὶ λη-φθῇ αὐτῶν τὰ κέντρα, ἡ ἐπὶ τὰ κέντρα αὐτῶν ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐκβαλλομένη ἐπὶ τὴν συναφὴν πεσεῖται τῶν κύκλων.

Δύο γὰρ κύκλοι οἱ ΑΒΓ, ΑΔΕ ἁπτέσθωσαν ἀλλήλων ἐντὸς κατὰ τὸ Α σημεῖον, καὶ εἰλήφθω τοῦ μὲν ΑΒΓ κύκλου κέντρον τὸ Ζ, τοῦ δὲ ΑΔΕ τὸ Η· λέγω ὅτι ἡ ἀπὸ τοῦ Η ἐπὶ τὸ Ζ ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐκβαλλομένη ἐπὶ τὸ Α σημεῖον πεσεῖται.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν πιπτέτω ὡς ἡ ΖΗΔΘ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΖ, ΑΗ.



Ἐπεὶ οὖν αἱ ΑΗ, ΗΖ τῆς ΖΑ μείζονές εἰσι τῆς ΖΘ (ἴση γὰρ ἡ ΖΑ τῇ ΖΘ, ἀπὸ κέντρου γὰρ ἀμφω) μείζονες εἰσιν, κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ΖΗ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΑΗ λοιπῆς τῆς ΗΘ μείζων ἐστίν. ἴση δὲ ἡ ΑΗ τῇ ΗΔ· καὶ ἡ ΗΔ ἄρα τῆς ΗΘ μείζων ἐστίν, ἡ ἐλάττων τοῦ μείζονος, ὅπερ ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἡ ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὸ Η ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐκτὸς πεσεῖται τοῦ κατὰ τὸ Α συναφῆς· ἐπ' αὐτῷ ἄρα.

Ἐὰν ἄρα δύο κύκλοι ἐφάπτωνται ἀλλήλων ἐντὸς, ἡ ἐπὶ τὰ κέντρα αὐτῶν ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα καὶ ἐκβαλλομένη ἐπὶ τὴν συναφὴν πεσεῖται τῶν κύκλων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΩΣ.

Ἀλλὰ δὴ πιπτέτω ὡς ἡ ΗΖΓ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν ἐπ' εὐθείας ἡ ΓΖΗ ἐπὶ τὸ Θ σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΗ, ΑΖ.

Ἐπεὶ οὖν αἱ ΑΗ, ΗΖ μείζους εἰσὶ τῆς ΑΖ, ἀλλὰ ἡ ΑΖ τῇ ΓΖ, τοῦτ' ἔστι τῇ ΖΘ, κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ΖΗ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΑΗ λοιπῆς τῆς ΗΘ μείζων ἐστίν, τοῦτ' ἔστιν ἡ ΗΔ τῆς ΗΘ, ἡ ἐλάττων τοῦ μείζονος, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. ὁμοίως κἂν ἐκτὸς ᾖ τοῦ μικροῦ τὸ κέντρον τοῦ μείζονος κύκλου, δείξομεν τὸ αὐτὸ ἄτοπον.

PROP. XI. THEOR.

Si duo circuli ſeſe intus contingant, & ſumantur centra ipſorum; recta linea ipſorum centra conjungens producta in circulorum contactum cadet.

DUO enim circuli ABΓ, ΑΔΕ ſeſe intus contingant in punctο A, & ſumatur circuli quidem ABΓ centrum, quod ſit Z, circuli vero ΑΔΒ centrum H: dico rectam lineam à puncto H ad Z ductam, ſi producatur, in punctum A cadere.

Si enim non, fieri ſi poteſt, cadat ut ZHΔΘ, & jungantur AZ, AH.

Quoniam igitur AH, HZ majores ſunt [per 20. 1.] quam ZA, hoc eſt quam ZΘ, (eſt enim ZA æqualis ZΘ, ambæ ab eodem centro) communis auferatur ZH, reliqua igitur AH major eſt quam reliqua HΘ. ſed AH eſt æqualis HΔ: ergo HΔ major eſt ipſa HΘ, minor majore, quod fieri non poteſt. non igitur à puncto Z ad H ducta recta linea extra contactum A cadet: quare in ipſum cadat neceſſe eſt.

Si igitur duo circuli ſeſe intus contingant, recta linea ipſorum centra conjungens, ſi producatur, in contactum circulorum cadet. quod erat demonſtrandum.

ALITER.

Sed cadat ut HZΓ, & producatur in directum ΓZH ad punctum Θ, junganturque AH, AZ.

Quoniam igitur AH, HZ majores ſunt quam AZ, & AZ eſt æqualis ΓZ, hoc eſt ipſi ZΘ, communis auferatur ZH: reliqua igitur AH reliqua HΘ eſt major; hoc eſt HΔ major ipſa HΘ, minor majore, quod fieri non poteſt. ſimiliter & ſi extra circulum parvum ſit centrum majoris circuli, idem ſequi abſurdum oſtendemus.

Hæc demonſtratio vix differt à priori, adeo ut videatur non eſſe Euclidis.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Ἐὰν δύο κύκλοι ἅπτωνται ἀλλήλων ἐκτὸς, ἡ ἐπὶ τὰ κέντρα αὐτῶν ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα διὰ τῆς ἁφῆς ἐλεύσεται.

Δύο γὰρ κύκλοι οἱ ΑΒΓ, ΑΔΕ ἁπτέσθωσαν ἀλλήλων ἐκτὸς κατὰ τὸ Α σημεῖον, καὶ εἰλήφθω τοῦ μὲν ΑΒΓ κύκλου κέντρον τὸ Ζ, τοῦ δὲ ΑΔΕ τὸ Η· λέγω ὅτι ἡ ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὸ Η ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα διὰ τοῦ κατὰ τὸ Α ἁφῆς ἐλεύσεται.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν ἐρχέσθω ὡς αἱ ΖΓΔΗ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΖ, ΑΗ.

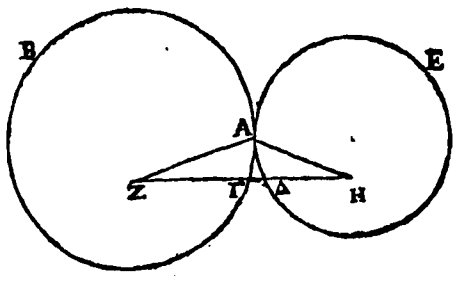
PROP. XII. THEOR.

Si duo circuli ſeſe extra contingant, recta linea ipſorum centra conjungens per contactum tranſibit.

DUO enim circuli ABΓ, ΑΔΕ ſeſe extra contingant in puncto A; & ſumatur circuli quidem ABΓ centrum quod ſit Z, circuli vero ΑΔΕ centrum H: dico rectam lineam, quæ à puncto Z ad H ducitur, per contactum A tranſire.

Si enim non, fieri ſi poteſt, cadat ut ZΓΔH, & AZ, AH jungantur.

Quoniam igitur Z centrum eſt circuli ABΓ, erit ZA æqualis ZΓ. rurſus, quoniam H centrum eſt AΔE circuli, erit AH ipſi HΔ æqualis. oſtenſa eſt autem & ZA æqualis ZΓ. ſunt igitur ZA, AH ipſis ZΓ, ΔH æquales: ergo tota ZH major eſt quam ZA, AH. ſed & [per 20. 1.] minor; quod fieri non poteſt. non igitur à puncto Z ad H ducta recta linea per contactum A non tranſibit: quare per ipſum tranſeat neceſſe eſt.



Si igitur duo circuli ſeſe extra contingant, recta linea ipſorum centra conjungens per contactum tranſibit. quod erat demonſtrandum.

Επεὶ οὖν τὸ Z σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ABΓ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ZA τῇ ZΓ. πάλιν, ἐπεὶ τὸ H σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ AΔE κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ AH τῇ HΔ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ZA τῇ ZΓ ἴση· αἱ ἄρα ZA, AH τῇ ZΓ, ΔH ἴσαι εἰσίν· ὥστε ὅλη ἡ ZH τῶν ZA, AH μείζων ἐστίν. ἀλλὰ καὶ ἐλάττων· ὅπερ ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἡ ἀπὸ τοῦ Z ἐπὶ τὸ H ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα διὰ τῆς κατὰ τὸ A ἐπαφῆς οὐκ ἐλεύσεται· διὰ αὐτῆς ἄρα.

Ἐὰν ἄρα δύο κύκλοι ἐφάπτωνται ἀλλήλων ἐκτὸς, ἡ ἐπὶ τὰ κέντρα αὐτῶν ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα διὰ τῆς ἐπαφῆς ἐλεύσεται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

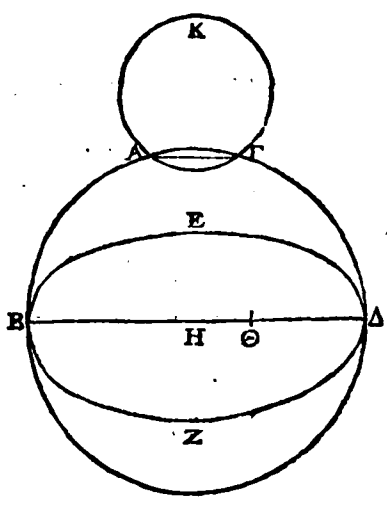
PROP. XIII. THEOR.

Circulus circulum non contingit in pluribus punctis quam uno, ſive intus ſive extra contingat.

SI enim fieri poteſt, circulus ABΔΓ circulum EBZΔ contingat primum intus in pluribus punctis quam uno, videlicet in B, Δ.

Et ſumatur [per 1. 3.] circuli quidem ABΔΓ centrum H, circuli vero EBZΔ centrum Θ.

Ergo recta linea, quæ à puncto H ad Θ ducitur, [per 11. 3.] in puncta B, Δ cadet. cadat ut BHΘΔ. & quoniam H centrum eſt circuli ABΔΓ, erit BH ipſi HΔ æqualis: major eſt igitur BH quam ΘΔ, & BΘ quam ΘΔ multo major. rurſus, quoniam Θ centrum eſt EBZΔ circuli, æqualis eſt BΘ ipſi ΘΔ. atqui oſtenſa eſt ipſa multo major, quod fieri non poteſt: non igitur circulus circulum intus contingit in pluribus punctis quam uno.



DICO etiam neque extra. ſi enim fieri poteſt, circulus AΓK circulum ABΔΓ extra contingat in pluribus punctis quam uno, videlicet in A, Γ, & ducatur AΓ.

Quoniam igitur in circumferentia circulorum ABΔΓ, AΓK ſumpta ſunt duo quælibet puncta A, Γ; recta linea quæ ipſa conjungit [per 2. 3.] intra utrumq; ipſorum cadet. ſed [per 3. def. 3.] quæ intra circulum quidem ABΔΓ cadit, extra circulum AΓK cadet, quod abſurdum: circulus igitur non contingit circulum extra in pluribus punctis quam uno. oſtenſum autem eſt neque intus contingere.

Circulus igitur circulum non contingit in pluribus punctis quam uno, ſive intus ſive extra contingat. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Κύκλος κύκλου οὐκ ἐφάπτεται κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ κατ' ἕν, εἴτε ἐντὸς εἴτε ἐκτὸς ἐφάπτηται.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, κύκλος ὁ ABΔΓ κύκλου τοῦ EBZΔ ἁπτέσθω κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ ἓν, τὰ B, Δ.

Καὶ εἰλήφθω τοῦ μὲν ABΔΓ κύκλου κέντρον, τὸ H· τοῦ δὲ EBZΔ, τὸ Θ.

Ἡ ἄρα ἀπὸ τοῦ H ἐπὶ τὸ Θ ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐπὶ τὰ B, Δ πεσεῖται. πιπτέτω ὡς ἡ BHΘΔ. καὶ ἐπεὶ τὸ H σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ABΔΓ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ BH τῇ HΔ· μείζων ἄρα ἡ BH τῆς ΘΔ· πολλῷ ἄρα μείζων ἡ BΘ τῆς ΘΔ. πάλιν, ἐπεὶ τὸ Θ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ EBZΔ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ BΘ τῇ ΘΔ. ἐδείχθη δὲ αὐτῆς καὶ πολλῷ μείζων, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα κύκλος κύκλου ἐφάπτεται ἐκτὸς κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ ἕν.

ΛΕΓΩ δὴ ὅτι οὐδὲ ἐκτός. εἰ γὰρ δυνατὸν, κύκλος ὁ AΓK κύκλου τοῦ ABΔΓ ἐφαπτέσθω ἐκτὸς κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ ἓν, τὰ A, Γ, καὶ ἐπιζευχθῶ ἡ AΓ.

Ἐπεὶ οὖν κύκλων τῶν ABΔΓ, AΓK εἴληπται ἐπὶ τῶν περιφερείας ἑκατέρας δύο τυχόντα σημεῖα τὰ A, Γ, ἡ ἐπὶ τὰ αὐτὰ σημεῖα ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐκτὸς ἑκατέρας πεσεῖται. ἀλλὰ τοῦ μὲν ABΔΓ ἐντὸς ἔπεσε, τοῦ δὲ AΓK ἐκτὸς, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα κύκλος κύκλου ἐφάπτεται ἐκτὸς κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ ἕν. ἐδείχθη δὲ, ὅτι οὐδὲ ἐντός.

Κύκλος ἄρα κύκλου οὐκ ἐφάπτεται κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ ἕν, εἴτε ἐντὸς εἴτε ἐκτὸς ἐφάπτηται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

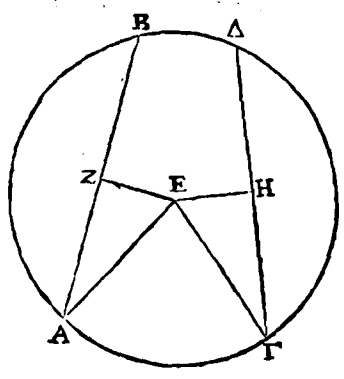
Εν κύκλῳ αἱ ἴσαι εὐθεῖαι ἴσον ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ κέντρου, καὶ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι ἀπὸ τοῦ κέντρου ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

Prop. XIV. Theor.

In circulo æquales rectæ lineæ æqualiter diſtant à centro, & quæ æqualiter diſtant à centro ſunt inter ſe æquales.

Ἔστω κύκλος ὁ ΑΒΔΓ, καὶ ἐν αὐτῷ ἴσας εὐθείας ἔστωσαν αἱ ΑΒ, ΓΔ· λέγω ὅτι ἴσον ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ κέντρου.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΔΓ κύκλου, καὶ ἔστω τὸ Ε, καὶ ἀπὸ τοῦ Ε ἐπὶ τὰς ΑΒ, ΓΔ καθήτω ἤχθωσαν αἱ ΕΖ, ΕΗ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΕ, ΕΓ.



Ἐπεὶ οὖν εὐθεῖά τις διὰ τοῦ κέντρου ἡ ΕΖ εὐθεῖάν τινα μὴ διὰ τοῦ κέντρου τὴν ΑΒ πρὸς ὀρθὰς τέμνει, καὶ δίχα αὐτὴν τέμνει· ἴση ἄρα ἡ ΑΖ τῇ ΖΒ, διπλῆ ἄρα ἡ ΑΒ τῆς ΑΖ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΓΔ τῆς ΓΗ ἐστὶ διπλῆ, καὶ ἔστιν ἴση ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΑΖ τῇ ΓΗ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΕ τῇ ΕΓ, ἴσον καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΓ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΕ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΖ, ΖΕ, ὀρθὴ γὰρ ἡ πρὸς τῷ Ζ γωνία· τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΕΓ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΓ, ὀρθὴ γὰρ ἡ πρὸς τῷ Η γωνία· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΖ, ΖΕ ἴσα ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΓΗ, ΗΕ, ὧν τὸ ἀπὸ τῆς ΑΖ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΗ, ἴση γὰρ ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΓΗ· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ λοιπῷ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἴσον ἐστίν, ἴση ἄρα ἡ ΖΕ τῇ ΕΗ. ἐν δὲ κύκλῳ ἴσον ἀπέχειν ἀπὸ τοῦ κέντρου εὐθεῖαι λέγονται, ὅταν αἱ ἀπὸ τοῦ κέντρου ἐπ' αὐτὰς κάθετοι ἀγόμεναι ἴσαι ὦσιν· αἱ ἄρα ΑΒ, ΓΔ ἴσον ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ κέντρου.

Sumatur enim circuli ΑΒΔΓ centrum quod ſit Ε, & ab ipſo ad ΑΒ, ΓΔ perpendiculares ducantur ΕΖ, ΕΗ, & jungantur ΑΕ, ΕΓ.

Quoniam igitur recta linea per centrum ducta ΕΖ rectam lineam ΑΒ non ductam per centrum ad rectos angulos ſecat, & bifariam [per 3. 3.] ipſam ſecat: quare ΑΖ eſt æqualis ΖΒ, ideoque ΑΒ ipſius ΑΖ dupla. eadem ratione & ΓΔ dupla eſt ΓΗ, atque eſt ΑΒ ipſi ΓΔ æqualis: æqualis igitur & ΑΖ ipſi ΓΗ. & quoniam ΑΕ eſt æqualis ΕΓ, erit & quadratum ex ΑΕ quadrato ex ΕΓ æquale. ſed quadrato ex ΑΕ æqualia ſunt [per 47. 1.] ex ΑΖ, ΖΕ quadrata, rectus eſt enim angulus ad Ζ: quadrato autem ex ΕΓ æqualia ſunt quadrata ex ΕΗ, ΗΓ, cum angulus ad Η ſit rectus: quadrata igitur ex ΑΖ, ΖΕ æqualia ſunt quadratis ex ΓΗ, ΗΕ, è quibus quadratum ex ΑΖ quadrato ex ΓΗ eſt æquale; æqualis enim eſt ΑΖ ipſi ΓΗ: reliquum igitur quod fit ex ΖΕ quadratum æquale eſt reliquo ex ΕΗ; ac propterea ΖΕ ipſi ΕΗ eſt æqualis. in circulo autem æqualiter diſtare à centro rectæ lineæ dicuntur, [per 4. def. 3.] quando à centro ad ipſas perpendiculares ductæ ſunt æquales: ergo ΑΒ, ΓΔ à centro æqualiter diſtant.

ΑΛΛΑ δὴ αἱ ΑΒ, ΓΔ εὐθεῖαι ἴσον ἀπεχέτωσαν ἀπὸ τοῦ κέντρου, τουτέστιν, ἴση ἔστω ἡ ΖΕ τῇ ΕΗ· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι διπλῆ ἐστιν ἡ μὲν ΑΒ τῆς ΑΖ, ἡ δὲ ΓΔ τῆς ΓΗ· καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΕ τῇ ΕΓ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΓ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΕ ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΕΖ, ΖΑ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΕΓ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΕΖ, ΖΑ ἴσα ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΓ, ὧν τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΖ ἴσον ἐστίν. ἴση γὰρ ἡ ΕΖ τῇ ΕΗ· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΖ λοιπῷ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΗ ἴσον ἐστίν· ἴση ἄρα ἡ ΑΖ τῇ ΓΗ, καὶ ἔστι τῆς μὲν ΑΖ διπλῆ ἡ ΑΒ, τῆς δὲ ΓΗ διπλῆ ἡ ΓΔ· ἴση ἄρα ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ.

Sed ΑΒ, ΓΔ æqualiter diſtent à centro, hoc eſt, ſit ΖΕ æqualis ipſi ΕΗ: dico ΑΒ ipſi ΓΔ æqualem eſſe.

Iiſdem enim conſtructis ſimiliter oſtendemus, ΑΒ duplam eſſe ipſius ΑΖ, & ΓΔ duplam ipſius ΓΗ: & quoniam æqualis eſt ΑΕ ipſi ΕΓ, erit & ex ΑΕ quadratum quadrato ex ΕΓ æquale. ſed quadrato quidem ex ΑΕ æqualia ſunt [per 47. 1.] quadrata ex ΕΖ, ΖΑ, quadrato autem ex ΕΓ æqualia quadrata ex ΕΗ, ΗΓ: quadrata igitur ex ΕΖ, ΖΑ quadratis ex ΕΗ, ΗΓ ſunt æqualia, è quibus quadratum ex ΕΗ æquale eſt quadrato ex ΕΖ. eſt autem ΕΖ ipſi ΕΗ æqualis: reliquum igitur ex ΑΖ quadratum æquale eſt reliquo ex ΓΗ; ergo ΑΖ ipſi ΓΗ eſt æqualis. atque eſt ΑΒ ipſius ΑΖ dupla, & ΓΔ dupla ipſius ΓΗ: quare ΑΒ ipſi ΓΔ æqualis erit.

Ἐν κύκλῳ ἄρα αἱ ἴσαι εὐθεῖαι ἴσον ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ κέντρου, καὶ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι ἀπὸ τοῦ κέντρου ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

In circulo igitur æquales rectæ lineæ æqualiter à centro diſtant, & quæ æqualiter à centro diſtant inter ſe ſunt æquales. quod erat demonſtrandum.

PROP.

Prop. XV. Theor.

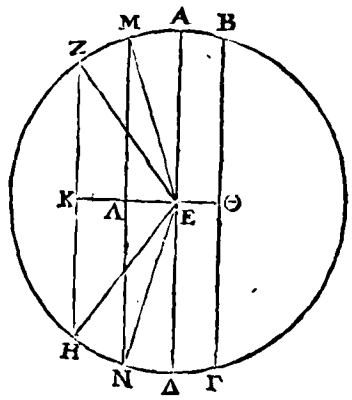
In circulo maxima quidem eſt diameter: aliarum vero, ſemper propinquior centro major eſt remotiore.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Εν κύκλῳ μεγίστη μέν ἐστιν ἡ διάμετρος· τῆς δὲ ἄλλων, ἀεὶ ἡ ἐγγιον τοῦ κέντρου τῆς ἀπώτερον μείζων ἐστίν.

SIT circulus ABΓΔ, cujus diameter AΔ, centrum E, & propinquior quidem centro E ſit BΓ, remotior vero ZH: dico AΔ maximam eſſe, & BΓ majorem quam ZH.

Ducantur enim à centro ad BΓ, ZH perpendiculares EΘ, EK. & quoniam BΓ propinquior eſt centro, remotior autem ZH; erit [per 5. def. 3.] EK major quam EΘ. ponatur ipſi EΘ æqualis EΛ, & per Λ ipſi EK ad rectos angulos ducta AM producatur in N, & jungantur EM, EN, EZ, EH.



Quoniam igitur EΘ eſt æqualis EΛ, erit [per 14. 3.] & BΓ ipſi MN æqualis. rurſus, quoniam æqualis eſt AE ipſi EM, & EΔ ipſi EN: erit AΔ ipſis ME, EN æqualis. ſed ME, EN majores ſunt quam MN: ergo & AΔ major eſt quam MN. at MN eſt æqualis BΓ: eſt igitur AΔ major quam BΓ. & quoniam duæ ME, EN duabus ZE, EH ſint æquales, anguluſque MEN major angulo ZEH; & baſis MN [per 24. 1.] baſi ZH major erit. oſtenſa autem eſt MN æqualis BΓ: ergo & BΓ eſt major quam ZH. maxima igitur eſt AΔ diameter, & BΓ eſt major quam ZH.

Quare *in circulo maxima eſt diameter: aliarum vero, ſemper propinquior centro major eſt remotiore.* quod erat demonſtrandum.

Εστω κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἔστω ἡ ΑΔ, κέντρον δὲ τὸ Ε, καὶ ἐγγιον μὲν τοῦ Ε κέντρου ἔστω ἡ ΒΓ, ἀπώτερον δὲ ἡ ΖΗ· λέγω ὅτι μεγίστη μὲν ἐστιν ἡ ΑΔ, μείζων δὲ ἡ ΒΓ τῆς ΖΗ.

Ηχθωσαν γὰρ ἀπὸ τοῦ κέντρου ἐπὶ τὰς ΒΓ, ΖΗ κάθετοι αἱ ΕΘ, ΕΚ. καὶ ἐπεὶ ἐγγιον μὲν τοῦ κέντρου ἐστὶν ἡ ΒΓ, ἀπώτερον δὲ ἡ ΖΗ, μείζων ἄρα ἡ ΕΚ τῆς ΕΘ. κείσθω τῇ ΕΘ ἴση ἡ ΕΛ, καὶ διὰ τοῦ Λ τῇ ΕΚ πρὸς ὀρθὰς ἀχθεῖσα ἡ ΛΜ διήχθω ἐπὶ τὸ Ν, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΜ, ΕΝ, ΕΖ, ΕΗ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΕΘ τῇ ΕΛ, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ΒΓ τῇ ΜΝ. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΕ τῇ ΕΜ, ἡ δὲ ΕΔ τῇ ΕΝ, ἡ ἄρα ΑΔ τῶν ΜΕ, ΕΝ ἴση ἐστίν. ἀλλ' αἱ ΜΕ, ΕΝ τῆς ΜΝ μείζονές εἰσι, καὶ ἡ ΑΔ ἄρα τῆς ΜΝ μείζων ἐστίν. ἴση δὲ ἡ ΜΝ τῇ ΒΓ, ἡ ΑΔ ἄρα τῆς ΒΓ μείζων ἐστί. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΜΕ, ΕΝ δυσὶ ταῖς ΖΕ, ΕΗ ἴσαι εἰσί, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΜΕΝ, γωνίας τῆς ὑπὸ ΖΕΗ μείζων ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΜΝ βάσεως τῆς ΖΗ μείζων ἐστίν. ἀλλὰ ἡ ΜΝ τῇ ΒΓ ἐδείχθη ἴση, καὶ ἡ ΒΓ τῆς ΖΗ μείζων ἐστίν. μεγίστη ἄρα ἡ ΑΔ διάμετρος, μείζων δὲ ἡ ΒΓ τῆς ΖΗ.

Εν κύκλῳ ἄρα μεγίστη μὲν ἐστιν ἡ διάμετρος· τῆς δὲ ἄλλων, ἀεὶ ἡ ἐγγιον τοῦ κέντρου τῆς ἀπώτερον μείζων ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XVI. Theor.

Recta diametro circuli ad rectos angulos ab extremitate ducta cadit extra circulum: & in locum qui inter rectam lineam & circumferentiam interjicitur altera recta linea non cadet: & ſemicirculi angulus major eſt quovis angulo rectilineo acuto: reliquus autem minor.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ις'.

Η τῇ διαμέτρῳ τοῦ κύκλου πρὸς ὀρθὰς ἀπ' ἄκρας ἀγομένη ἐκτὸς πεσεῖται τοῦ κύκλου· καὶ εἰς τὸν μεταξὺ τόπον τῆς τε εὐθείας καὶ τῆς περιφερείας ἑτέρα εὐθεῖα οὐ παρεμπεσεῖται· καὶ ἡ μὲν τοῦ ἡμικυκλίου γωνία ἁπάσης ὀξείας γωνίας εὐθυγράμμου μείζων ἐστίν· ἡ δὲ λοιπὴ ἐλάττων.

SIT circulus ABΓ circa centrum Δ & diametrum AB: dico rectam lineam, quæ à puncto A ipſi AB ad rectos angulos ducitur, extra circulum cadere.

Si enim non, fieri ſi poteſt, cadat intus ut AΓ, & jungatur ΔΓ.

Quoniam igitur æqualis eſt ΔA ipſi ΔΓ, erit & angulus ΔAΓ [per 5. 1.] angulo AΓΔ æqualis. rectus autem eſt ΔAΓ, ergo & AΓΔ eſt rectus: ac propterea anguli ΔAΓ, AΓΔ duobus rectis ſunt æquales, quod [per 17. 1.] fieri

Εστω κύκλος ὁ ΑΒΓ περὶ κέντρον τὸ Δ καὶ διάμετρον τὴν ΑΒ· λέγω ὅτι ἡ ἀπὸ τοῦ Α τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἀπ' ἄκρας ἀγομένη ἐκτὸς πεσεῖται τοῦ κύκλου.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν πιπτέτω ἐντὸς, ὡς ἡ ΑΓ καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΓ.

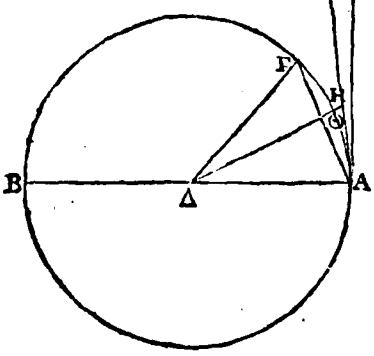
Επεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΔΑ τῇ ΔΓ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔΑΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΓΔ. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΔΑΓ, ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΔ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΔΑΓ, ΑΓΔ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσὶν, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον.

ἐκ ἄρα ἡ ἀπὸ τοῦ Α σημείου, τῇ ΒΑ πρὸς ὀρθὰς ἀγομένη ἐκτὸς πεσεῖται τοῦ κύκλου. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδ' ἐπὶ τῆς περιφερείας· ἐκτὸς ἄρα πιπτέτω, ὡς ἡ ΑΕ.

ΛΕΓΩ ὅτι εἰς τὴν μεταξὺ τόπον, τῆς τε ΑΕ εὐθείας καὶ τῆς ΓΘΑ περιφερείας, ἑτέρα εὐθεῖα οὐ παρεμπεσεῖται.

Εἰ γὰρ δυνατόν, παρεμπιπτέτω ὡς ἡ ΖΑ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Δ σημείου ἐπὶ τὴν ΖΑ κάθετος ἡ ΔΗ.

Καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΗΔ, ἐλάττων δὲ ὀρθῆς ἡ ὑπὸ ΔΑΗ· μείζων ἄρα ἡ ΑΔ τῆς ΔΗ. ἴση δὲ ἡ ΔΑ τῇ ΔΘ· μείζων ἄρα ἡ ΔΘ τῆς ΔΗ, ἡ ἐλάττων τοῦ μείζονος, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα εἰς τὸν μεταξὺ τόπον, τῆς τε εὐθείας καὶ τῆς περιφερείας, ἑτέρα εὐθεῖα παρεμπεσεῖται.



ΛΕΓΩ ὅτι καὶ ἡ μὲν τοῦ ἡμικυκλίου γωνία, ἡ περιεχομένη ὑπὸ τε ΒΑ εὐθείας καὶ τῆς ΓΘΑ περιφερείας, ἀπάσης ὀξείας γωνίας εὐθυγράμμου μείζων ἐστίν· ἡ δὲ λοιπή, ἡ περιεχομένη ὑπό τε τῆς ΓΘΑ περιφερείας καὶ τῆς ΑΕ εὐθείας, ἀπάσης γωνίας ὀξείας εὐθυγράμμου ἐλάττων ἐστίν.

Εἰ γάρ ἐστί τις γωνία εὐθύγραμμος, μείζων μὲν τῆς περιεχομένης ὑπό τε τῆς ΒΑ εὐθείας καὶ τῆς ΓΘΑ περιφερείας, ἐλάττων δὲ τῆς περιεχομένης ὑπό τε τῆς ΓΘΑ περιφερείας καὶ τῆς ΑΕ εὐθείας, εἰς τὸν μεταξὺ τόπον τῆς τε ΓΘΑ περιφερείας καὶ τῆς ΑΕ εὐθείας παρεμπεσεῖται εὐθεῖα, ἥτις ποιήσει μείζονα μὲν τὴν περιεχομένην ὑπό τε τῆς ΒΑ εὐθείας καὶ τῆς ΓΘΑ περιφερείας ὑπὸ εὐθειῶν περιεχομένην, ἐλάττονα δὲ τῆς περιεχομένης ὑπό τε τῆς ΓΘΑ περιφερείας καὶ τῆς ΑΕ εὐθείας. οὐ παρεμπίπτει δέ· οὐκ ἄρα τῆς περιεχομένης γωνίας ὑπό τε τῆς ΒΑ εὐθείας καὶ τῆς ΓΘΑ περιφερείας ἔσται μείζων ὀξεῖα ὑπὸ εὐθειῶν περιεχομένη, οὐδὲ μὴν ἐλάττων τῆς περιεχομένης ὑπό τε τῆς ΓΘΑ περιφερείας καὶ τῆς ΑΕ εὐθείας. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

non poteſt. recta igitur à puncto A ipſi BA ad rectos angulos ducta non cadet intra circulum. ſimiliter oſtendemus neque in circumferentiam cadere: extra igitur cadat neceſſe eſt, ut AE.

Dico in locum, qui inter rectam lineam AE & circumferentiam ΓΘA interjicitur, alteram rectam lineam non cadere.

Si enim fieri poteſt, cadat ut ZA, & à puncto Δ ad ZA perpendicularis ducatur ΔH.

Et quoniam rectus eſt angulus AHΔ, minor autem recto ΔAH, erit AΔ [per 19. 1.] major quam ΔH. æqualis autem eſt ΔA ipſi ΔΘ: major igitur eſt ΔΘ ipſa ΔH, minor majore, quod fieri non poteſt. in locum igitur, qui inter rectam lineam & circumferentiam interjicitur, altera recta linea non cadet.

Dico præterea angulum ſemicirculi, qui à recta linea BA & circumferentia ΓΘA comprehenditur, quovis angulo acuto rectilineo majorem eſſe; reliquum vero, comprehenſum à circumferentia ΓΘA & recta linea AE, quovis angulo acuto rectilineo eſſe minorem.

Si enim eſt aliquis angulus rectilineus major comprehenſo à recta linea BA & circumferentia ΓΘA, vel aliquis minor comprehenſo à ΓΘA circumferentia & recta linea AE; in locum, qui inter circumferentiam ΓΘA & rectam lineam AE interjicitur, cadet aliqua recta linea quæ faciet angulum majorem quidem comprehenſo à recta linea BA & ΓΘA circumferentia, qui ſcilicet rectis lineis comprehenditur, minorem vero comprehenſo à circumferentia ΓΘA & AE recta linea. non cadit autem: angulus igitur acutus, qui à rectis lineis comprehenditur, non eſt major angulo comprehenſo à recta linea BA & ΓΘA circumferentia, neque minor comprehenſo à circumferentia ΓΘA & AE recta linea. quod erat demonſtrandum.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερόν, ὅτι ἡ τῇ διαμέτρῳ τοῦ κύκλου πρὸς ὀρθὰς ἀπ' ἄκρας ἀγομένη ἐφάπτεται τοῦ κύκλου· καὶ ὅτι εὐθεῖα κύκλου καθ' ἓν μόνον ἐφάπτεται σημεῖον. ἐπὶ δήπερ καὶ ἡ κατὰ δύο αὐτῷ συμβάλλουσα ἐντὸς αὐτὸν πίπτουσα ἐδείχθη.

Corollarium.

Ex his manifeſtum eſt, quod recta linea, quæ ad rectos angulos ducitur diametro circuli ab extremitate ejuſdem, circulum contingit: & quod recta linea circulum contingit in unico tantum puncto. quoniam quæ circulo in duobus punctis occurrit [per 2. 3.] intra ipſum cadere oſtendebatur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἀπὸ τοῦ δοθέντος σημείου τοῦ δοθέντος κύκλου ἐφαπτομένην εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Ἔστω τὸ μὲν δοθὲν σημεῖον τὸ Α, ὁ δὲ δοθεὶς κύκλος ὁ ΒΓΔ· δεῖ δὴ ἀπὸ τοῦ Α σημείου τοῦ ΒΓΔ κύκλου ἐφαπτομένην εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Εἰλήφθω γὰρ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΕ, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Ε διαστήματι δὲ τῷ ΕΑ κύ-

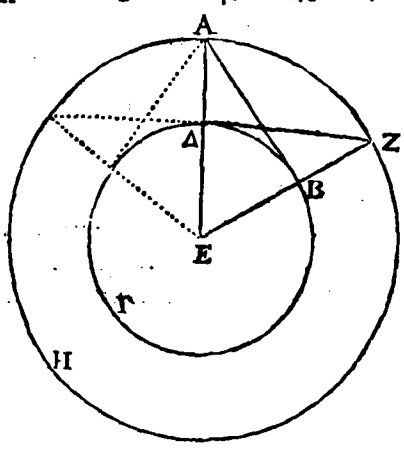
Prop. XVII. Probl.

A dato puncto rectam lineam ducere, quæ datum circulum contingat.

Sit datum quidem punctum A, datus autem circulus BΓΔ: oportet à puncto A rectam lineam ducere, quæ circulum BΓΔ contingat.

Sumatur enim centrum circuli E, & jungatur AE, & centro quidem E intervallo autem EA [per 3. poſt.]

poſt.] circulus AZH deſcribatur; & à puncto Δ ipſi EA ad rectos angulos [per 11. 1.] ducatur ΔZ, junganturque EBZ, AB: dico à puncto A ductam eſſe AB, quæ circulum BΓΔ contingit.



Quoniam enim E centrum eſt circulorum BΓΔ, AZH, erit BA æqualis EZ, & EΔ ipſi EB: duæ igitur AE, EB duabus ZE, EΔ ſunt æquales, & angulum communem continent, qui eſt ad E: baſis igitur ΔZ [per 4. 1.] baſi AB eſt æqualis, triangulumque ΔEZ æquale triangulo EBA, & reliqui anguli reliquis angulis: æqualis igitur eſt angulus EBA angulo EΔZ. rectus autem eſt EΔZ, quare & EBA rectus. atque eſt EB ex centro: quæ autem diametro circuli ab extremitate ad rectos angulos ducitur [per 16. 3.] circulum contingit: ergo AB contingit circulum.

A dato igitur puncto A ducta eſt recta linea AB, quæ circulum BΓΔ contingit. quod erat faciendum.

κλος γεγεάφθω ὁ AZH, καὶ ἀπὸ τῦ Δ τῇ EA πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΔZ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ EBZ, AB· λέγω ὅτι ἀπὸ τῦ A σημείυ τῦ BΓΔ κύκλυ ἐφαπτομένη ἦκται ἡ AB.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ E κέντρον ἐστὶ τῶν BΓΔ, AZH κύκλων, ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν EA τῇ EZ, ἡ δὲ EΔ τῇ EB· δύο δὴ αἱ AE, EB δυσὶ ταῖς ZE, EΔ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίαν κοινὴν περιέχυσι, τὴν πρὸς τῷ E· βάσις ἄρα ἡ ΔZ βάσει τῇ AB ἴση ἐστί. καὶ τὸ ΔEZ τρίγωνον τῷ EBA τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις· ἴση ἄρα τῇ ὑπὸ EΔZ ἡ ὑπὸ EBA. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ EΔZ, ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ EBA. καὶ ἐστιν ἡ EB ἐκ τῦ κέντρυ· ἡ δὲ τῇ διαμέτρῳ τῦ κύκλυ πρὸς ὀρθὰς ἀπ' ἄκρας ἀγομένη ἐφάπτεται τῦ κύκλυ· ἡ AB ἄρα ἐφάπτεται τῦ κύκλυ.

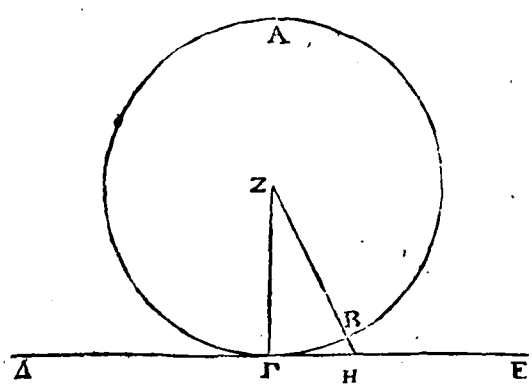
Ἀπὸ τῦ δοθέντος ἄρα σημείυ τῦ A τῦ δοθέντος κύκλυ τῦ BΓΔ ἐφαπτομένη εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ AB. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Prop. XVIII. Theor.

Si recta linea circulum contingat, à centro autem ad contactum recta linea ducatur, ea perpendicularis erit tangenti.

CIrculum enim ABΓ contingat recta linea ΔE in puncto Γ, & circuli ABΓ centrum ſumatur Z, à quo ad Γ ducatur ZΓ: dico ZΓ perpendicularem eſſe ad ipſam ΔE.

Si enim non ſit ita, ducatur [per 12. 1.] à puncto Z ad ΔE perpendicularis ZH.



Quoniam igitur angulus ZHΓ rectus eſt, erit [per 17. 1.] HΓZ acutus: majorem autem angulum [per 19. 1.] majus latus ſubtendit, major igitur eſt ZΓ quam ZH. eſt autem ZΓ æqualis ipſi ZB: ergo ZB eſt major ipſa ZH, minor majore, quod fieri non poteſt. non eſt igitur ZH perpendicularis rectæ ΔE. ſimiliter oſtendemus neque aliam quampiam eſſe præter ipſam ZΓ: ergo ZΓ ad ΔE eſt perpendicularis.

Si igitur recta linea circulum contingat, à centro autem ad contactum recta linea ducatur, ea perpendicularis erit tangenti. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Ἐὰν κύκλυ ἐφάπτηταί τις εὐθεῖα, ἀπὸ δὲ τῦ κέντρυ τινὰ ἐπὶ τὴν ἁφὴν ἐπιζευχθῇ τις εὐθεῖα, ἡ ἐπιζευχθεῖσα κάθετος ἔσται ἐπὶ τὴν ἐφαπτομένην.

Κύκλυ γὰρ τῦ ABΓ ἁπτέσθω τις εὐθεῖα ἡ ΔE κατὰ τὸ Γ σημεῖον, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τῦ ABΓ κύκλυ τὸ Z, καὶ ἀπὸ τῦ Z ἐπὶ τὸ Γ ἐπεζεύχθω ἡ ZΓ· λέγω ὅτι ἡ ZΓ κάθετός ἐστιν ἐπὶ τὴν ΔE.

Εἰ γὰρ μή, ἤχθω ἀπὸ τῦ Z ἐπὶ τὴν ΔE κάθετος ἡ ZH.

Ἐπεὶ οὖν ἡ ὑπὸ ZHΓ γωνία ὀρθή ἐστιν, ὀξεῖα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ HΓZ· ὑπὸ δὲ τὴν μείζονα γωνίαν ἡ μείζων πλευρὰ ὑποτείνει, μείζων ἄρα ἡ ZΓ τῆς ZH. ἴση δὲ ἡ ZΓ τῇ ZB· μείζων ἄρα ἡ ZB τῆς ZH, ἡ ἐλάττων τῆς μείζονος, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἡ ZH κάθετός ἐστιν ἐπὶ τὴν ΔE. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἄλλη τις πλὴν τῆς ZΓ· ἡ ZΓ ἄρα κάθετός ἐστιν ἐπὶ τὴν ΔE.

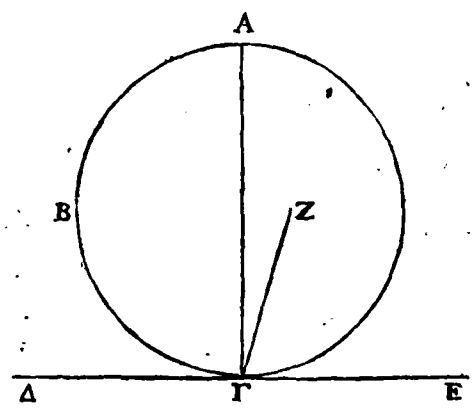
Ἐὰν ἄρα κύκλυ ἐφάπτηταί τις εὐθεῖα, ἀπὸ δὲ τῦ κέντρυ ἐπὶ τὴν ἁφὴν ἐπιζευχθῇ τις εὐθεῖα, ἡ ἐπιζευχθεῖσα κάθετος ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Ἐὰν κύκλου ἐφάπτηταί τις εὐθεῖα, ἀπὸ δὲ τῆς ἁφῆς τῇ ἐφαπτομένῃ πρὸς ὀρθὰς γωνίας εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, ἐπὶ ταύτης ἔσται τὸ κέντρον τοῦ κύκλου.

Κύκλου γὰρ τοῦ ΑΒΓ ἁπτέσθω τις εὐθεῖα ἡ ΔΕ κατὰ τὸ Γ σημεῖον, καὶ ἀπὸ τοῦ Γ τῇ ΔΕ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΓΑ· λέγω ὅτι ἐπὶ τῆς ΑΓ ἐστὶ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατόν ἔστω τὸ Ζ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΖ.



Ἐπεὶ οὖν κύκλου τοῦ ΑΒΓ ἐφάπτεταί τις εὐθεῖα ἡ ΔΕ, ἀπὸ δὲ τοῦ κέντρου ἐπὶ τὴν ἁφὴν ἐπέζευκται ἡ ΖΓ, ἡ ΖΓ ἄρα κάθετός ἐστιν ἐπὶ τὴν ΔΕ· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΓΕ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ ὀρθή· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΓΕ τῇ ὑπὸ ΑΓΕ, ἡ ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα τὸ Ζ κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓ κύκλου. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἄλλό τι πλὴν ἐπὶ τῆς ΑΓ.

Ἐὰν ἄρα κύκλου ἐφάπτηταί τις εὐθεῖα, ἀπὸ δὲ τῆς ἁφῆς τῇ ἐφαπτομένῃ πρὸς ὀρθὰς γωνίας εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, ἐπὶ τῆς ἀχθείσης ἔσται τὸ κέντρον τοῦ κύκλου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XIX. THEOR.

Si recta linea circulum contingat, à contactu autem recta linea ducatur ad angulos rectos tangenti, centrum circuli erit in eadem.

CIrculum enim ABΓ contingat quædam recta linea ΔE in Γ, & à puncto Γ ipsi ΔE ad rectos angulos ducatur ΓA: dico circuli centrum esse in ipsa AΓ.

Si enim non, fieri si potest, sit Z centrum, & jungatur ΓZ.

Quoniam igitur circulum ABΓ contingit quædam recta linea ΔE, & à centro ad contactum ducta est ZΓ, erit [per 18. 3.] ZΓ ad ipsam ΔE perpendicularis: rectus igitur est angulus ZΓE. est autem & AΓE rectus: ergo ZΓE angulus est æqualis angulo AΓE, minor majori, quod fieri non potest. non est igitur Z centrum circuli ABΓ. similiter ostendemus neque aliud aliquod esse, præterquam in ipsa AΓ.

Quare si recta linea circulum contingat, à contactu autem recta linea ducatur ad angulos rectos tangenti, centrum circuli erit in eadem. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

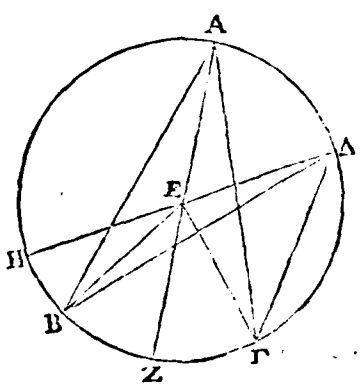
Ἐν κύκλῳ, ἡ πρὸς τῷ κέντρῳ γωνία διπλασίων ἐστὶ τῆς πρὸς τῇ περιφερείᾳ, ὅταν τὴν αὐτὴν περιφέρειαν βάσιν ἔχωσιν αἱ γωνίαι.

Ἔστω κύκλος ὁ ΑΒΓ, καὶ πρὸς μὲν τῷ κέντρῳ αὐτοῦ γωνία ἔστω ἡ ὑπὸ ΒΕΓ, πρὸς δὲ τῇ περιφερείᾳ, ἡ ὑπὸ ΒΑΓ, ἐχέτωσαν δὲ τὴν αὐτὴν περιφέρειαν βάσιν τὴν ΒΓ· λέγω ὅτι διπλασίων ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΕΓ γωνία τῆς ὑπὸ ΒΑΓ.

Ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΑΕ διήχθω ἐπὶ τὸ Ζ.

Ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΕΑ τῇ ΕΒ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΕΑΒ τῇ ὑπὸ ΕΒΑ ἴση ἐστίν· αἱ ἄρα ὑπὸ ΕΑΒ, ΕΒΑ γωνίαι τῆς ὑπὸ ΕΑΒ διπλάσιαί εἰσιν. ἴση δέ ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΕΖ τῇ ὑπὸ ΕΑΒ, ΕΒΑ· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΕΖ ἄρα τῆς ὑπὸ ΕΑΒ ἐστὶ διπλῆ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΖΕΓ τῆς ὑπὸ ΕΑΓ ἐστὶ διπλῆ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΕΓ ὅλης τῆς ὑπὸ ΒΑΓ ἐστὶ διπλῆ.

Κεκλάσθω δὴ πάλιν, καὶ ἔστω γωνία ἑτέρα ἡ



PROP. XX. THEOR.

In circulo, angulus qui ad centrum duplus est ejus qui ad circumferentiam, quando circumferentiam eandem habent pro basi.

SIT circulus ABΓ, ad cujus centrum sit angulus BEΓ, ad circumferentiam vero BAΓ, & eandem circumferentiam BΓ habeant pro basi: dico angulum BEΓ anguli BAΓ duplum esse.

Jungatur enim AE & ad Z producatur.

Itaque quoniam EA est æqualis EB, erit & angulus EAB [per 5. 1.] angulo EBA æqualis: anguli igitur EAB, EBA dupli sunt ipsius anguli EAB. sed angulus BEZ est [per 32. 1.] æqualis angulis EAB, EBA: ergo angulus BEZ duplus est anguli EAB. eadem ratione & angulus ZEΓ duplus est ipsius EAΓ: totus igitur BEΓ totius BAΓ duplus erit.

Rursus inclinetur, & sit alter angulus BAΓ,

junctaque Δ E ad H producatur. ſimiliter oſtendemus angulum H E Γ anguli H Δ Γ duplum eſſe, è quibus H E B duplus eſt ipſius H Δ B: ergo reliquus B E Γ reliqui B Δ Γ eſt duplus.

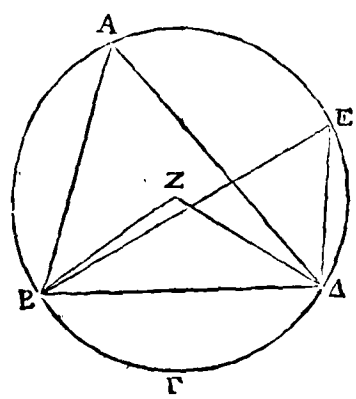
In circulo igitur, angulus qui ad centrum duplus eſt ejus qui ad circumferentiam, quando circumferentiam eandem habent pro baſi. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXI. Theor.

Anguli in eodem circuli ſegmento ſunt inter ſe æquales.

SIT circulus A B Γ Δ, & in eodem ſegmento B A E Δ anguli ſint B A Δ, B E Δ: dico eos inter ſe eſſe æquales.

Sumatur enim [per 1. 3.] circuli A B Γ Δ centrum quod ſit Z, jungunturque B Z, Z Δ.



Quoniam autem angulus B Z Δ eſt ad centrum, angulus vero B A Δ ad circumferentiam, & circumferentiam eandem B Γ Δ habent pro baſi, erit [per 20. 3.] angulus B Z Δ duplus anguli B A Δ. eadem ratione angulus B Z Δ duplus eſt etiam anguli B E Δ: ergo angulus B A Δ [per 7. ax.] angulo B E Δ æqualis erit.

Anguli igitur in eodem circuli ſegmento ſunt inter ſe æquales. quod erat demonſtrandum.

Προτασις κα'.

Εν κύκλῳ αἱ ἐν τῷ αὐτῷ τμήματι γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

Ἔστω κύκλος ὁ A B Γ Δ, καὶ ἐν τῷ τμήματι τῷ B A E Δ γωνίαι ἔστωσαν αἱ ὑπὸ B A Δ, B E Δ· λέγω ὅτι αἱ ὑπὸ B A Δ, B E Δ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ A B Γ Δ κύκλου τὸ κέντρον, καὶ ἔστω τὸ Z, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ B Z, Z Δ.

Καὶ ἐπεὶ ἡ μὲν ὑπὸ B Z Δ γωνία πρὸς τῷ κέντρῳ ἐστίν, ἡ δὲ ὑπὸ B A Δ πρὸς τῇ περιφερείᾳ, ἔχουσι δὲ τὴν αὐτὴν περιφέρειαν βάσιν, τὴν B Γ Δ· ἡ ἄρα ὑπὸ B Z Δ γωνία διπλασίων ἐστὶ τῆς ὑπὸ B A Δ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἡ ὑπὸ B Z Δ καὶ τῆς ὑπὸ B E Δ ἐστὶ διπλασίων· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ B A Δ τῇ ὑπὸ B E Δ.

Ἐν κύκλῳ ἄρα αἱ ἐν τῷ αὐτῷ τμήματι γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

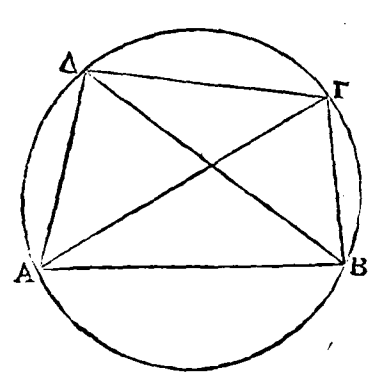
Prop. XXII. Theor.

Quadrilaterorum, quæ circulis inſcribuntur, anguli oppoſiti ſunt duobus rectis æquales.

SIT circulus A B Γ Δ, & in ipſo quadrilaterum A B Γ Δ: dico angulos ipſius oppoſitos duobus rectis eſſe æquales.

Jungantur A Γ, B Δ.

Quoniam igitur omnis trianguli tres anguli ſunt [per 32. 1.] duobus rectis æquales, erunt trianguli A B Γ tres anguli Γ A B, A B Γ, B Γ A æquales duobus rectis. ſed angulus Γ A B eſt [per 21. 3.] æqualis angulo B Δ Γ, in eodem enim ſunt ſegmento B A Δ Γ, & angulus A Γ B æqualis ipſi A Δ B, quod ſint in eodem A Δ Γ B ſegmento: totus igitur angulus A Δ Γ angulis B A Γ, A Γ B eſt æqualis. communis apponatur A B Γ angulus: ſunt igitur anguli A B Γ, B A Γ, A Γ B, angulis A B Γ, A Δ Γ æquales. ſed A B Γ, B A Γ, A Γ B ſunt duobus rectis æquales: ergo & anguli A B Γ, A Δ Γ ſunt duobus rectis æquales. ſimiliter oſtendemus angulos quoque B A Δ, Δ Γ B duobus rectis eſſe æquales.



Προτασις κβ'.

Τῶν ἐν τοῖς κύκλοις τετραπλεύρων αἱ ἀπεναντίον γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν.

Ἔστω κύκλος ὁ A B Γ Δ, καὶ ἐν αὐτῷ τετράπλευρον ἔστω τὸ A B Γ Δ· λέγω ὅτι αἱ ἀπεναντίον αὐτοῦ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν.

Ἐπεζεύχθωσαν αἱ A Γ, B Δ.

Καὶ ἐπεὶ παντὸς τριγώνου αἱ τρεῖς γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν, τοῦ A B Γ αἱ τρεῖς γωνίαι αἱ ὑπὸ Γ A B, A B Γ, B Γ A δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ἴση δὲ ἡ μὲν ὑπὸ Γ A B τῇ ὑπὸ B Δ Γ, ἐν γὰρ τῷ αὐτῷ τμήματί εἰσι τῷ B A Δ Γ, ἡ δὲ ὑπὸ A Γ B τῇ ὑπὸ A Δ B, ἐν γὰρ τῷ αὐτῷ τμήματί εἰσι τῷ A Δ Γ B· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ A Δ Γ καὶ ὑπὸ B A Γ, A Γ B ἴση ἐστί. κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ A B Γ· αἱ ἄρα ὑπὸ A B Γ, B A Γ, A Γ B καὶ ὑπὸ A B Γ, A Δ Γ ἴσαι εἰσίν. ἀλλ' αἱ ὑπὸ A B Γ, B A Γ, A Γ B δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί· καὶ αἱ ὑπὸ A B Γ, A Δ Γ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι καὶ αἱ ὑπὸ B A Δ, Δ Γ B γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί.

Τῶν

Τῶν ἄρα ἐν τοῖς κύκλοις τετραπλεύρων αἱ ἀπεναντίον γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Quadrilaterorum igitur, quæ circulis inſcribuntur, anguli oppoſiti ſunt duobus rectis æquales. quod erat demonſtrandum.

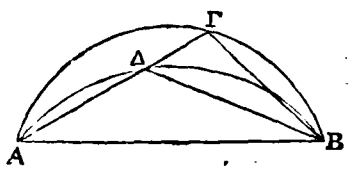
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας δύο τμήματα κύκλων ὅμοια καὶ ἄνισα συσταθήσονται ὁμοίως τὰ αὐτὰ μέρη.

PROP. XXIII. THEOR.

Super eadem recta linea duo circulorum ſegmenta ſimilia & inæqualia ex eadem parte non conſtituentur.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς ΑΒ δύο τμήματα κύκλων ὅμοια καὶ ἄνισα συνεστάτω ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τὰ ΑΓΒ, ΑΔΒ, καὶ διήχθω ἡ ΑΔΓ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΓΒ, ΔΒ.



Ἐπεὶ οὖν ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΓΒ τμῆμα τῷ ΑΔΒ τμήματι, ὅμοια δὲ τμήματα κύκλων ἐστὶ τὰ δεχόμενα γωνίας ἴσας· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΓΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΔΒ, ἡ ἐκτὸς τῇ ἐντὸς, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον.

Οὐκ ἄρα ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας δύο τμήματα κύκλων ὅμοια καὶ ἄνισα συσταθήσεται ὁμοίως τὰ αὐτὰ μέρη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SI enim fieri poteſt, ſuper eadem recta linea AB duo circulorum ſegmenta ſimilia & inæqualia conſtituantur ex eadem parte AΓB, AΔB, ducaturque AΔΓ, & jungantur ΓB, ΔB.

Quoniam igitur ſegmentum AΓB ſimile eſt ſegmento AΔB, ſimilia autem circulorum ſegmenta ſunt [per 11. def. 3.] quæ angulos capiunt æquales; erit AΓB angulus æqualis angulo AΔB, exterior interiori, quod [per 16. 1.] fieri non poteſt.

Non igitur ſuper eadem recta linea duo circulorum ſegmenta ſimilia & inæqualia ex eadem parte conſtituentur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Τὰ ἐπὶ ἴσων εὐθειῶν ὅμοια τμήματα κύκλων ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

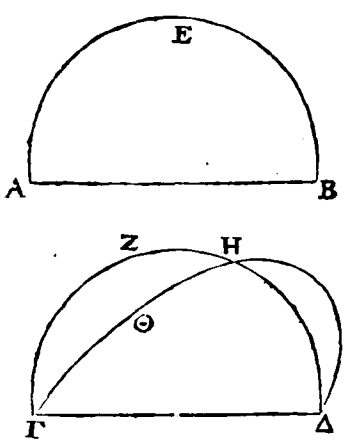
PROP. XXIV. THEOR.

Super æqualibus rectis lineis ſimilia circulorum ſegmenta ſunt inter ſe æqualia.

Ἐστωσαν γὰρ ἐπὶ ἴσων εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΓΔ ὅμοια τμήματα κύκλων τὰ ΑΕΒ, ΓΖΔ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΕΒ τμῆμα τῷ ΓΖΔ τμήματι.

SInt enim ſuper æqualibus rectis lineis AB, ΓΔ ſimilia circulorum ſegmenta AEB, ΓZΔ: dico ſegmentum AEB ſegmento ΓZΔ eſſe æquale.

Ἐφαρμοζομένου γὰρ τοῦ ΑΕΒ τμήματος ἐπὶ τὸ ΓΖΔ, καὶ τεθεμένου τοῦ μὲν Α σημείου ἐπὶ τὸ Γ, τῆς δὲ ΑΒ εὐθείας ἐπὶ τὴν ΓΔ, ἐφαρμόσῃ καὶ τὸ Β σημεῖον ἐπὶ τὸ Δ σημεῖον, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τὴν ΑΒ τῇ ΓΔ· ἐφαρμοσάσης δὲ τῆς ΑΒ εὐθείας ἐπὶ τὴν ΓΔ, ἐφαρμόσει καὶ τὸ ΑΕΒ τμῆμα ἐπὶ τὸ ΓΖΔ. εἰ γὰρ ἡ ΑΒ εὐθεῖα ἐπὶ τὴν ΓΔ ἐφαρμόσει, τὸ δὲ ΑΕΒ τμῆμα ἐπὶ τὸ ΓΖΔ μὴ ἐφαρμόσει, ἀλλὰ παραλλάξει ὡς τὸ ΓΘΗΔ. κύκλος δὲ κύκλον τέμνει κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ δύο· ἀλλὰ καὶ τέμνει ὁ ΓΘΗΔ τὸν ΓΖΔ κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ δύο, τὰ Γ, Η, Δ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἐφαρμοζομένης τῆς ΑΒ εὐθείας ἐπὶ τὴν ΓΔ οὐκ ἐφαρμόσει καὶ τὸ ΑΕΒ τμῆμα ἐπὶ τὸ ΓΖΔ· ἐφαρμόσει ἄρα, καὶ ἴσον αὐτῷ ἔσται.



Segmento enim AEB congruente ſegmento ΓZΔ, & poſito punctо quidem A ſuper Γ, recta vero linea AB ſuper ΓΔ, congruet & B punctum punctо Δ, propterea quod AB ipſi ΓΔ ſit æqualis: congruente autem recta linea AB rectæ ΓΔ, congruet & AEB ſegmentum ſegmento ΓZΔ. ſi enim AB congruat ipſi ΓΔ, ſegmentum vero AEB ſegmento ΓZΔ non congruat, ſitum mutet ut ΓΘHΔ. ſed circulus circulum in pluribus quam duobus punctis [per 10. 3.] non ſecat: at vero circulus ΓΘHΔ circulum ΓZΔ ſecat in pluribus punctis quam duobus, videlicet in punctis Γ, H, Δ, quod fieri non poteſt. congruente igitur recta linea AB rectæ ΓΔ, non poteſt non congruere AEB ſegmento ΓZΔ: quare congruet, & proinde ipſi æquale erit.

Τὰ ἄρα ἐπὶ τῶν ἴσων εὐθειῶν ὅμοια τμήματα κύκλων ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

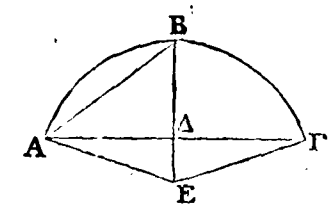
Super æqualibus igitur rectis lineis ſimilia circulorum ſegmenta ſunt inter ſe æqualia. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXV. Probl.

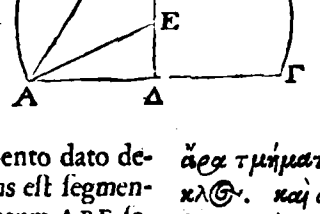
Dato circuli ſegmento, deſcribere circulum cujus eſt ſegmentum.

SIT datum circuli ſegmentum ABΓ: oportet autem circulum deſcribere, cujus ABΓ eſt ſegmentum.

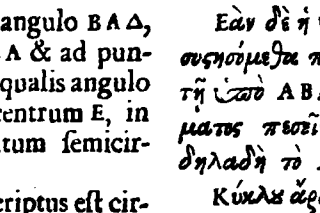
Secetur AΓ [per 10. 1.] bifariam in Δ, & à puncto Δ ipſi AΓ ad rectos angulos [per 11. 1.] ducatur ΔB, & jungatur AB: angulus igitur ABΔ vel major eſt angulo BAΔ, vel æqualis, vel minor.



Sit primum major, & ad rectam lineam BA, atque ad datum in ea punctum A, conſtituatur [per 23. 1.] angulus BAE æqualis angulo ABΔ, & ΔB producatur ad E, jungaturque EΓ. quoniam igitur angulus ABE eſt æqualis angulo BAE, erit recta linea BE [per 6. 1.] ipſi EA æqualis. & quoniam AΔ eſt æqualis ΔΓ, communis autem ΔE, duæ AΔ, ΔE duabus ΓΔ, ΔE ſunt æquales, altera alteri; & angulus AΔE æqualis angulo ΓΔE, rectus enim eſt uterque: ergo & baſis AE [per 4. 1.] baſi EΓ eſt æqualis. ſed oſtenſa eſt AE æqualis EB: quare & BE ipſi EΓ eſt æqualis, ac propterea tres rectæ lineæ AE, EB, EΓ inter ſe ſunt æquales: centro igitur E intervallo autem æquali uni ipſarum AE, EB, EΓ circulus deſcriptus etiam per reliqua tranſibit puncta, & circulus deſcriptus erit. quare circuli ſegmento dato deſcriptus eſt [per 9. 3.] circulus, cujus eſt ſegmentum. ſed & illud conſtat, ſegmentum ABΓ ſemicirculo minus eſſe; propterea quod E centrum ipſius cadit extra.



Similiter & ſi angulus ABΔ ſit æqualis angulo BAΔ, facta AΔ æquali utrivis ipſarum BΔ, ΔΓ, erunt tres rectæ lineæ ΔA, ΔB, ΔΓ inter ſe æquales, atque erit [per 9. 3.] Δ circuli completi centrum, & ſegmentum ABΓ ſemicirculus.



Si vero angulus ABΔ minor ſit angulo BAΔ, & conſtituatur ad rectam lineam BA & ad punctum in ea datum A angulus BAE æqualis angulo ABΔ, intra ſegmentum ABΓ erit centrum E, in ipſa ΔB, atque erit ABΓ ſegmentum ſemicirculo majus.

Circuli igitur ſegmento dato, deſcriptus eſt circulus cujus eſt ſegmentum. quod erat faciendum.

Prop. XXVI. Theor.

In æqualibus circulis æquales anguli æqualibus inſiſtunt circumferentiis, ſive ad centra ſive ad circumferentias inſiſtant.

SInt æquales circuli ABΓ, ΔEZ, & in ipſis æquales anguli, ad centra quidem BHΓ,

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Κύκλου τμήματος δοθέντος, περιγράψαι τὸν κύκλον ὅπερ ἐστὶ τμῆμα.

ΕΣτω τὸ δοθὲν τμῆμα κύκλου, τὸ ABΓ· δεῖ δὴ περιγράψαι τὸν κύκλον, οὗπέρ ἐστι τὸ ABΓ τμῆμα.

Τετμήσθω γὰρ ἡ AΓ δίχα κατὰ τὸ Δ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Δ σημείου τῇ AΓ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΔB, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ AB· ἡ ὑπὸ ABΔ ἄρα γωνία τῆς ὑπὸ BAΔ ἤτοι μείζων ἐστὶν, ἢ ἴση, ἢ ἐλάττων.

Ἔστω πρότερον μείζων, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ BA εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ A, τῇ ὑπὸ ABΔ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ BAE, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ E ἡ ΔB, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ EΓ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ABE γωνία τῇ ὑπὸ BAE, ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ BE εὐθεῖα τῇ EA. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ AΔ τῇ ΔΓ, κοινὴ δὲ ἡ ΔE, δύο δὴ αἱ AΔ, ΔE δυσὶ ταῖς ΓΔ, ΔE ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ AΔE γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΓΔE ἴση ἐστὶν, ὀρθὴ γὰρ ἑκατέρα· καὶ βάσις ἄρα ἡ AE βάσει τῇ ΓE ἴση ἐστίν. ἀλλὰ ἡ AE τῇ EB ἐδείχθη ἴση· καὶ ἡ BE ἄρα τῇ ΓE ἐστὶν ἴση· αἱ τρεῖς ἄρα αἱ AE, EB, EΓ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ E, διαστήματι δὲ ἑνὶ τῶν AE, EB, EΓ, κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τῶν λοιπῶν σημείων, καὶ ἔσται περιγεγραμμένος. κύκλου ἄρα τμήματος δοθέντος, περιγεγραπται ὁ κύκλος. καὶ δῆλον ὡς τὸ ABΓ τμῆμα ἐλαττόν ἐστιν ἡμικυκλίου, διότι τὸ, τὸ E κέντρον αὐτοῦ ἐκτὸς τυγχάνει.

Ὁμοίως δὲ κἂν ᾖ ἡ ὑπὸ ABΔ γωνία ἴση τῇ ὑπὸ BAΔ, τοῦ AΔ ἴσης γραμμῆς ἑκατέρᾳ τῶν BΔ, ΔΓ, αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ΔA, ΔB, ΔΓ ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται, καὶ ἔσται τὸ Δ κέντρον τοῦ περιγραφομένου κύκλου, καὶ δηλαδὴ ἔσται τὸ ABΓ ἡμικύκλιον.

Ἐὰν δὲ ἡ ὑπὸ ABΔ ἐλάττων ᾖ τῆς ὑπὸ BAΔ, καὶ συνιστώμεθα πρὸς τῇ BA εὐθείᾳ, καὶ τῷ A σημείῳ, τῇ ὑπὸ ABΔ γωνίαν ἴσην, ἐντὸς τοῦ ABΓ τμήματος πεσεῖται τὸ κέντρον ἐπὶ τῆς ΔB, καὶ ἔσται δηλαδὴ τὸ ABΓ τμῆμα μεῖζον ἡμικυκλίου.

Κύκλου ἄρα τμήματος δοθέντος, περιγεγραπται ὁ κύκλος, οὗπερ ἐστὶ τὸ τμῆμα. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

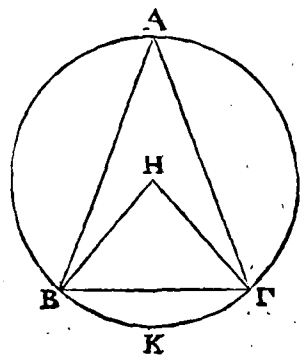
Ἐν τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ ἴσαι γωνίαι ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν βεβήκασιν, ἔάντε πρὸς τοῖς κέντροις ἔάντε πρὸς ταῖς περιφερείαις ὦσι βεβηκυῖαι.

ΕΣτωσαν ἴσοι κύκλοι οἱ ABΓ, ΔEZ, καὶ ἐν αὐτοῖς ἴσαι γωνίαι ἐστωσαν, πρὸς μὲν τοῖς κέντροις αἱ ὑπὸ

ὑπὸ ΒΗΓ, ΕΘΖ, πρὸς δὲ ταῖς περιφερείαις αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΕΔΖ· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ΒΚΓ περιφέρεια τῇ ΕΛΖ περιφερείᾳ.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΓ, ΕΖ.

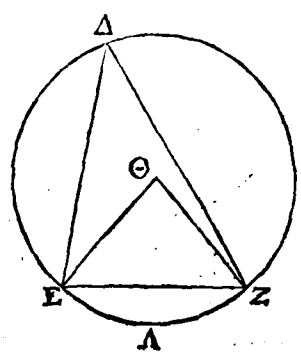
Καὶ ἐπεὶ ἴσοι εἰσὶν οἱ ΑΒΓ, ΔΕΖ κύκλοι, ἴσαι εἰσὶν αἱ ἐκ τῶν κέντρων· δύο δὴ αἱ ΒΗ, ΗΓ δυσὶ ταῖς ΕΘ, ΘΖ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ πρὸς τῷ Η γωνίᾳ τῇ πρὸς τῷ Θ ἴση ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΒΓ βάσει τῇ ΕΖ ἴση ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ πρὸς τῷ Α γωνία τῇ πρὸς τῷ Δ, ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΑΓ τμῆμα τῷ ΕΔΖ τμήματι, καί ἐστιν ἐπὶ ἴσων εὐθειῶν τῶν ΒΓ, ΕΖ· τὰ δὲ ἐπὶ ἴσων εὐθειῶν ὅμοια τμήματα κύκλων ἴσων ἀλλήλοις εἰσίν· ἴσον ἄρα τὸ ΒΑΓ τμῆμα τῷ ΕΔΖ τμήματι. ἐστὶ δὲ καὶ ὅλος ὁ ΑΒΓ κύκλος ὅλῳ τῷ ΔΕΖ κύκλῳ ἴσος, λοιπὸν ἄρα ΒΚΓ τμῆμα λοιπῷ ΕΛΖ ἴσον· ἡ ἄρα ΒΚΓ περιφέρεια τῇ ΕΛΖ περιφερείᾳ ἐστὶν ἴση.



Ἐν ἄρα τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ ἴσαι γωνίαι ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν βεβήκασιν, ἐάντε πρὸς τοῖς κέντροις ἐάντε πρὸς ταῖς περιφερείαις ὥστε βεβηκέναι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Jungantur enim ΒΓ, ΕΖ.

Et quoniam æquales ſunt ΑΒΓ, ΔΕΖ circuli, erunt & quæ ex centris æquales: duæ igitur ΒΗ, ΗΓ duabus ΕΘ, ΘΖ ſunt æquales, & angulus ad Η æqualis angulo ad Θ: ergo & baſis ΒΓ [per 4. 1.] baſi ΕΖ eſt æqualis. & quoniam æqualis eſt angulus ad Α angulo ad Δ, ſegmentum ΒΑΓ ſimile erit [per 11. def. 3.] ſegmento ΕΔΖ, & ſunt ſuper æquales rectas lineas ΒΓ, ΕΖ; quæ autem ſuper æquales rectas lineas ſimilia ſunt circulorum ſegmenta [per 24. 3.] ſunt inter ſe æqualia: ſegmentum igitur ΒΑΓ ſegmento ΕΔΖ eſt æquale. ſed & totus ΑΒΓ circulus æqualis eſt toti ΔΕΖ: reliquum igitur ſegmentum ΒΚΓ reliquo ΕΛΖ eſt æquale, circumferentia igitur ΒΚΓ circumferentiæ ΕΛΖ æqualis erit.



In æqualibus igitur circulis, æquales anguli æqualibus inſiſtunt circumferentiis, ſive ad centra ſive ad circumferentias inſiſtant. quod erat demonſtrandum.

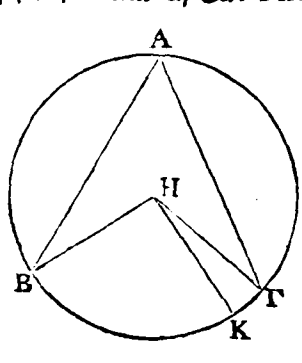
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Ἐν τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ ὑπὸ ἴσων περιφερειῶν βεβηκυῖαι γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσὶν, ἐάντε πρὸς τοῖς κέντροις ἐάντε πρὸς ταῖς περιφερείαις ὦσι βεβηκυῖαι.

PROP. XXVII. THEOR.

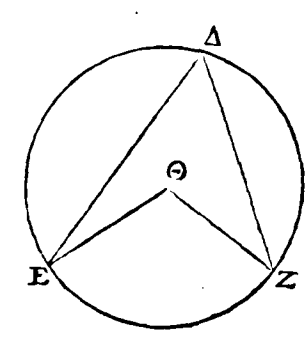
In æqualibus circulis anguli qui æqualibus inſiſtunt circumferentiis ſunt inter ſe æquales, ſive ad centra ſive ad circumferentias inſiſtant.

Ἐν γὰρ ἴσοις κύκλοις τοῖς ΑΒΓ, ΔΕΖ, καὶ ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν τῶν ΒΓ, ΕΖ, πρὸς μὲν ταῖς Η, Θ κέντροις γωνίαι βεβηκέτωσαν αἱ ὑπὸ ΒΗΓ, ΕΘΖ, πρὸς δὲ ταῖς περιφερείαις αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΕΔΖ· λέγω ὅτι ἡ μὲν ὑπὸ ΒΗΓ τῇ ὑπὸ ΕΘΖ ἐστὶν ἴση, ἡ δὲ ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ.



Εἰ μὲν οὖν ἡ ὑπὸ ΒΗΓ ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ ΕΘΖ, φανερόν ὅτι καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ ἴση ἐστίν. εἰ δὲ μή, μία αὐτῶν μείζων ἐστίν. ἔστω μείζων ἡ ὑπὸ ΒΗΓ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΒΗ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Η, τῇ ὑπὸ ΕΘΖ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΒΗΚ· αἱ δὲ ἴσαι γωνίαι ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν βεβήκασιν, ὅταν πρὸς τοῖς κέντροις

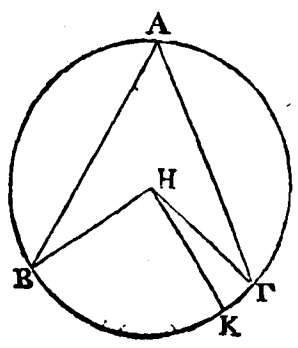
IN æqualibus enim circulis ΑΒΓ, ΔΕΖ æqualibus circumferentiis ΒΓ, ΕΖ inſiſtant anguli ad centra quidem ΒΗΓ, ΕΘΖ, ad circumferentias vero ΒΑΓ, ΕΔΖ: dico angulum ΒΗΓ angulo ΕΘΖ, & angulum ΒΑΓ angulo ΕΔΖ æqualem eſſe.



Si enim angulus ΒΗΓ æqualis ſit angulo ΕΘΖ, manifeſtum eſt [per 20. 3.] angulum quoque ΒΑΓ angulo ΕΔΖ eſſe æqualem. ſin minus, unus ipſorum eſt major. ſit major ΒΗΓ, & conſtituatur [per 23. 1.] ad rectam lineam ΒΗ, & ad punctum in ipſa Η angulo ΒΘΖ æqualis angulus ΒΗΚ; æquales autem anguli [per 26. 3.] æqualibus inſiſtunt circumferentiis, quando ad

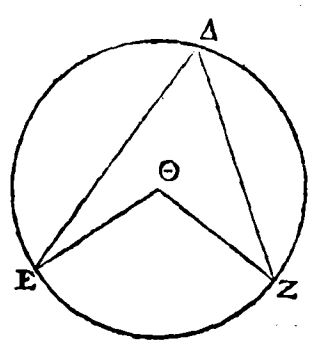
centra

centra fuerint: ergo circumferentia BK æqualis eſt circumferentiæ EZ. ſed circumferentia EZ æqualis eſt ipſi BΓ: ergo & BK ipſi BΓ eſt æqualis, minor majori, quod fieri non poteſt. non eſt igitur inæqualis angulus BHΓ angulo EΘZ: ergo eſt æqualis. eſt autem angulus ad A [per 20. 3.] dimidius anguli BHΓ, anguli vero EΘZ dimidius qui ad Δ: angulus igitur qui ad A angulo qui ad Δ eſt æqualis.



In æqualibus igitur circulis anguli qui æqualibus inſiſtunt circumferentiis ſunt inter ſe æquales, ſive ad centra ſive ad circumferentias inſiſtant. quod erat demonſtrandum.

ὦσιν· ἴση ἄρα ἡ BK περιφέρεια τῇ EZ περιφερείᾳ. ἀλλ' ἡ EZ τῇ BΓ ἐστιν ἴση, καὶ ἡ BK ἄρα τῇ BΓ ἐστιν ἴση, ἡ ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἄνισός ἐστιν ἡ ὑπὸ BHΓ γωνία τῇ ὑπὸ EΘZ· ἴση ἄρα. καὶ ἐστὶ τῆς μὲν ὑπὸ BHΓ ἡμίσεια ἡ πρὸς τῷ A, τῆς δὲ ὑπὸ EΘZ ἡμίσεια ἡ πρὸς τῷ Δ· ἴση ἄρα καὶ ἡ πρὸς τῷ A γωνία τῇ πρὸς τῷ Δ.



Ἐν ἄρα τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν βεβηκυῖαι γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν, ἐάντε πρὸς τοῖς κέντροις ἐάντε πρὸς ταῖς περιφερείαις ὦσι βεβηκυῖαι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXVIII. Theor.

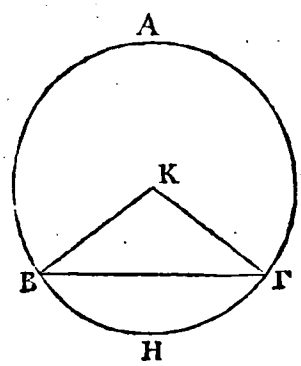
In æqualibus circulis æquales rectæ lineæ circumferentias æquales auferunt, majorem quidem majori, minorem vero minori.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κή.

Ἐν τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ ἴσαι εὐθεῖαι ἴσας περιφερείας ἀφαιροῦσι, τὴν μὲν μείζονα τῇ μείζονι, τὴν δὲ ἐλάττονα τῇ ἐλάττονι.

SInt æquales circuli ABΓ, ΔEZ, & in ipſis æquales rectæ lineæ BΓ, EZ, quæ circumferentias quidem auferant majores BAΓ, EΔZ, minores vero BHΓ, EΘZ: dico circumferentiam BAΓ majorem majori circumferentiæ EΔZ, & minorem circumferentiam BHΓ minori EΘZ æquales eſſe.

Sumantur enim [per 1. 3.] centra circulorum K, Λ, junganturque BK, KΓ, EΛ, ΛZ.

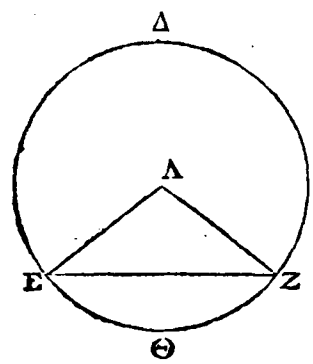


Quoniam autem circuli ſunt æquales, erunt & quæ ex centris æquales: duæ igitur BK, KΓ ſunt æquales duabus EΛ, ΛZ, & baſis BΓ æqualis eſt baſi EZ: ergo angulus BKΓ [per 8. 1.] angulo EΛZ eſt æqualis. æquales autem anguli [per 26. 3.] æqualibus inſiſtunt circumferentiis, quando ad centra fuerint: quare circumferentia BHΓ æqualis eſt circumferentiæ EΘZ. ſed & totus ABΓ circulus toti ΔEZ eſt æqualis: reliqua igitur circumferentia BAΓ reliquæ EΔZ æqualis erit.

Ergo in æqualibus circulis æquales rectæ lineæ circumferentias æquales auferunt, majorem quidem majori, minorem vero minori. quod erat demonſtrandum.

Ἔστωσαν ἴσοι κύκλοι οἱ ABΓ, ΔEZ, καὶ ἐν αὐτοῖς ἴσαι εὐθεῖαι ἔστωσαν αἱ BΓ, EZ, τὰς μὲν BAΓ, EΔZ περιφερείας μείζονας ἀφαιρούσας, τὰς δὲ BHΓ, EΘZ ἐλάττονας· λέγω ὅτι ἡ μὲν BAΓ μείζων περιφέρεια ἴση ἐστὶ τῇ EΔZ μείζονι περιφερείᾳ, ἡ δὲ BHΓ ἐλάττων περιφέρεια ἴση τῇ EΘZ ἐλάττονι.

Εἰλήφθω γὰρ τὰ κέντρα τῶν κύκλων, τὰ K, Λ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ BK, KΓ, EΛ, ΛZ.



Καὶ ἐπεὶ ἴσοι κύκλοι εἰσὶν, ἴσαι εἰσὶ καὶ αἱ ἐκ τῶν κέντρων· δύο δὴ αἱ BK, KΓ δυσὶ ταῖς EΛ, ΔZ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ BΓ βάσει τῇ EZ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ BKΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ EΛZ ἐστὶν ἴση. αἱ δὲ ἴσαι γωνίαι ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν βεβήκασιν, ὅταν πρὸς τοῖς κέντροις ὦσιν· ἴση ἄρα ἡ περιφέρεια BHΓ τῇ EΘZ περιφερείᾳ. ἔστι δὲ καὶ ὅλος ὁ ABΓ κύκλος ὅλῳ τῷ ΔEZ κύκλῳ ἴσος· λοιπὴ ἄρα ἡ BAΓ περιφέρεια λοιπῇ τῇ EΔZ περιφερείᾳ ἴση ἐστίν.

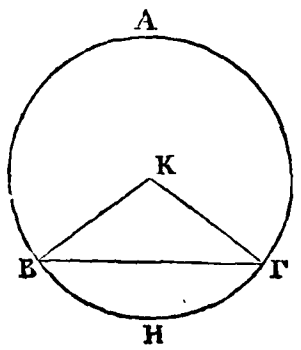
Ἐν ἄρα τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ ἴσαι εὐθεῖαι ἴσας περιφερείας ἀφαιροῦσι, τὴν μὲν μείζονα τῇ μείζονι, τὴν δὲ ἐλάττονα τῇ ἐλάττονι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Ἐν τοῖς ἴσοις κύκλοις οἱ τὰς ἴσας περιφερείας ἴσαις εὐθείαις ὑποτείνουσιν.

Ἐστωσαν ἴσοι κύκλοι οἱ ΑΒΓ, ΔΕΖ, καὶ ἐν αὐτοῖς ἴσαι περιφέρειαι ἀπειλήφθωσαν αἱ ΒΗΓ, ΕΘΖ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΓ, ΕΖ εὐθεῖαι· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ εὐθεῖα τῇ ΕΖ.

Εἰλήφθω γὰρ τὰ κέντρα τῶν κύκλων, τὰ Κ, Λ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΚ, ΚΓ, ΕΛ, ΛΖ.



Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΗΓ περιφέρεια τῇ ΕΘΖ περιφερείᾳ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΚΓ τῇ ὑπὸ ΕΛΖ. καὶ ἐπεὶ ἴσοι εἰσὶν οἱ ΑΒΓ, ΔΕΖ κύκλοι, ἴσαι εἰσὶ καὶ αἱ ἐκ τῶν κέντρων· δύο δὴ αἱ ΒΚ, ΚΓ δυσὶ ταῖς ΕΛ, ΛΖ ἴσαι εἰσὶ, καὶ ἴσας γωνίας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΒΓ βάσει τῇ ΕΖ ἴση ἐστίν.

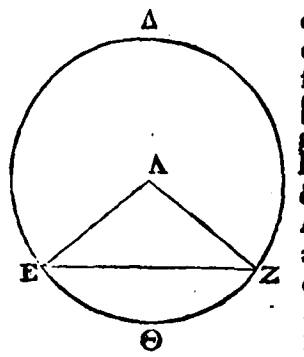
Ἐν ἄρα τοῖς ἴσοις κύκλοις ἴσαι αἱ τὰς ἴσας περιφερείας ἴσαις εὐθείαις ὑποτείνουσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXIX. THEOR.

In æqualibus circulis æquales circumferentias æquales rectæ lineæ ſubtendunt.

SInt æquales circuli ΑΒΓ, ΔΕΖ, & in ipſis æquales ſumantur circumferentiæ ΒΗΓ, ΕΘΖ, & ΒΓ, ΕΖ jungantur: dico rectam lineam ΒΓ rectæ ΕΖ æqualem eſſe.

Sumantur enim centra circulorum Κ, Λ, & jungantur ΒΚ, ΚΓ, ΕΛ, ΛΖ.



Quoniam igitur circumferentia ΒΗΓ eſt æqualis circumferentiæ ΕΘΖ, erit [per 27. 3.] & angulus ΒΚΓ angulo ΕΛΖ æqualis. & quoniam circuli ΑΒΓ, ΔΕΖ ſunt æquales, & quæ ex centris æquales erunt: duæ igitur ΒΚ, ΚΓ ſunt æquales duabus ΕΛ, ΛΖ, & æquales angulos continent: quare baſis ΒΓ [per 4. 1.] baſi ΕΖ eſt æqualis.

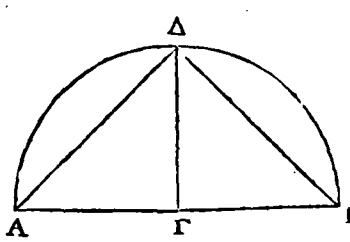
In æqualibus igitur circulis æquales circumferentias æquales rectæ lineæ ſubtendunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Τὴν δοθεῖσαν περιφέρειαν δίχα τεμεῖν.

Ἔστω ἡ δοθεῖσα περιφέρεια ἡ ΑΔΒ· δεῖ δὴ τὴν ΑΔΒ περιφέρειαν δίχα τεμεῖν.

Ἐπεζεύχθω ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Γ, καὶ ἀπὸ τοῦ Γ σημείου τῇ ΑΒ εὐθείᾳ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΓΔ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΔ, ΔΒ.



Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΓΔ· δύο δὴ αἱ ΑΓ, ΓΔ δυσὶ ταῖς ΒΓ, ΓΔ ἴσαι εἰσίν· καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΓΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΓΔ ἴση, ὀρθὴ γὰρ ἑκατέρα· καὶ βάσις ἡ ΑΔ βάσει τῇ ΔΒ ἴση ἐστίν. αἱ δὲ ἴσας εὐθείας ἴσας περιφερείας ἀφαιροῦσι, τὴν μὲν μείζονα τῇ μείζονι, τὴν δὲ ἐλάττονα τῇ ἐλάττονι· καὶ ἔστιν ἑκατέρα τῶν ΑΔ, ΔΒ περιφερειῶν ἐλάττων ἡμικυκλίου· ἴση ἄρα ἡ ΑΔ περιφέρεια τῇ ΔΒ περιφερείᾳ.

Ἡ ἄρα δοθεῖσα περιφέρεια δίχα τέτμηται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XXX. PROBL.

Datam circumferentiam bifariam ſecare.

SIT data circumferentia ΑΔΒ: oportet ΑΔΒ circumferentiam bifariam ſecare.

Jungatur ΑΒ, & [per 10. 1.] bifariam ſecetur in Γ: à puncto autem Γ ipſi ΑΒ [per 11. 1.] ad rectos angulos ducatur ΓΔ, & jungantur ΑΔ, ΔΒ.

Quoniam igitur ΑΓ eſt æqualis ΓΒ, communis autem ΓΔ, duæ ΑΓ, ΓΔ duabus ΒΓ, ΓΔ ſunt æquales. & angulus ΑΓΔ æqualis angulo ΒΓΔ, rectus enim eſt uterque: ergo baſis ΑΔ [per 4. 1.] baſi ΔΒ eſt æqualis. æquales autem rectæ lineæ [per 28. 3.] circumferentias æquales auferunt, majorem quidem majori, minorem vero minori; & eſt utraque ipſarum ΑΔ, ΔΒ circumferentiarum ſemicirculo minor: quare circumferentia ΑΔ circumferentiæ ΔΒ æqualis erit.

Data igitur circumferentia bifariam ſecta eſt. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

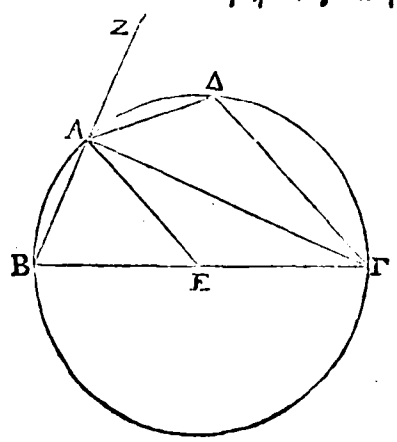
Ἐν κύκλῳ, ἡ μὲν ἐν τῷ ἡμικυκλίῳ γωνία ὀρθή ἐστιν· ἡ δὲ ἐν τῷ μείζονι τμήματι ἐλάττων ὀρθῆς· ἡ δὲ ἐν τῷ ἐλάττονι μείζων ὀρθῆς.

PROP. XXXI. THEOR.

In circulo, angulus qui in ſemicirculo rectus eſt: qui vero in majori ſegmento minor eſt recto: & qui in minori

nori major recto. & inſuper majoris quidem ſegmenti angulus recto major eſt; minoris vero ſegmenti angulus recto minor.

SIT circulus ΑΒΓΔ, cujus diameter ΒΓ, centrum autem Ε, & jungantur ΒΑ, ΑΓ, ΑΔ, ΔΓ: dico angulum quidem, qui eſt in ſemicirculo ΒΑΓ, rectum eſſe; qui vero in ſegmento ΑΒΓ majore ſemicirculo, videlicet angulum ΑΒΓ, minorem eſſe recto; & qui in ſegmento ΑΔΓ minore ſemicirculo, [hoc eſt angulum ΑΔΓ] recto majorem eſſe.



Jungatur ΑΕ, & ΒΑ ad Ζ producatur.

Itaque quoniam ΒΕ eſt æqualis ΕΑ, erit & angulus ΕΑΒ [per 5. 1.] angulo ΕΒΑ æqualis. rurſus, quoniam ΕΑ eſt æqualis ΕΓ, & angulus ΑΓΕ angulo ΓΑΕ æqualis erit: totus igitur angulus ΒΑΓ eſt æqualis duobus angulis ΑΒΓ, ΑΓΒ. eſt autem & angulus ΖΑΓ, extra triangulum ΑΒΓ, [per 32. 1.] duobus ΑΒΓ, ΑΓΒ æqualis: angulus igitur ΒΑΓ eſt æqualis angulo ΖΑΓ, ac propterea [per 10. def. 1.] uterque ipſorum rectus: quare in ſemicirculo ΒΑΓ angulus ΒΑΓ rectus eſt.

ET quoniam trianguli ΑΒΓ duo anguli ΑΒΓ, ΒΑΓ [per 17. 1.] duobus rectis ſunt minores, rectus autem ΒΑΓ; erit ΑΒΓ angulus recto minor, atque eſt in ſegmento ΑΒΓ majore ſemicirculo.

CUM autem in circulo quadrilaterum ſit ΑΒΓΔ, quadrilaterorum vero, qui in circulis deſcribuntur, anguli oppoſiti [per 22. 3.] duobus rectis ſint æquales; erunt ΑΒΓ, ΑΔΓ anguli æquales duobus rectis. & angulus ΑΒΓ minor eſt recto: reliquus igitur ΑΔΓ recto major erit, atque eſt in ſegmento ΑΔΓ minore ſemicirculo.

DICO præterea majoris ſegmenti angulum, comprehenſum à circumferentia ΑΒΓ & recta linea ΑΓ, recto eſſe majorem; angulum vero minoris ſegmenti, comprehenſum à circumferentia ΑΔΓ & recta linea ΑΓ, recto minorem. quod quidem perſpicue apparet. Quoniam enim angulus à rectis lineis ΒΑ, ΑΓ comprehenſus rectus eſt, erit & comprehenſus à circumferentia ΑΒΓ & recta linea ΑΓ major recto. rurſus, quoniam angulus comprehenſus à rectis lineis ΓΑ, ΑΖ rectus eſt; erit angulus, qui comprehenditur à recta ΓΑ & ΑΔΓ circumferentia, minor recto.

In circulo igitur, angulus qui in ſemicirculo rectus eſt: qui vero in majore ſegmento minor eſt recto: & qui in minore major. & inſuper majoris ſegmenti angulus eſt recto major, minoris vero ſegmenti minor. quod erat demonſtrandum.

ALITER.

Demonſtratur angulum ΒΑΓ rectum eſſe.

ΕΣτω κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἔστω ἡ ΒΓ, κέντρον δὲ τὸ Ε, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΑ, ΑΓ, ΑΔ, ΔΓ. λέγω ὅτι ἡ μὲν ἐν τῷ ΒΑΓ ἡμικυκλίῳ γωνία ὀρθή ἐστιν· ἡ δὲ ἐν τῷ ΑΒΓ μείζονι τοῦ ἡμικυκλίου γωνία, ἡ ὑπὸ ΑΒΓ, ἐλάττων ὀρθῆς· ἡ δὲ ἐν τῷ ΑΔΓ ἐλάττονι τοῦ ἡμικυκλίου τμήματι γωνία μείζων ἐστὶν ὀρθῆς.

Ἐπεζεύχθω ἡ ΑΕ, καὶ διήχθω ἡ ΒΑ ἐπὶ τὸ Ζ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΕ τῇ ΕΑ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΕΑΒ τῇ ὑπὸ ΕΒΑ. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΕΑ τῇ ΕΓ, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ τῇ ὑπὸ ΓΑΕ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΑΒΓ, ΑΓΒ ἴση ἐστίν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΖΑΓ ἐκτὸς τοῦ ΑΒΓ τριγώνου δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΑΒΓ, ΑΓΒ γωνίαις ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΑΓ, ὀρθὴ ἄρα ἑκατέρα· ἡ ἄρα ἐν τῷ ΒΑΓ ἡμικυκλίῳ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΓ ὀρθή ἐστι.

ΚΑΙ ἐπεὶ τοῦ ΑΒΓ τριγώνου δύο γωνίαι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΑΓ δύο ὀρθῶν ἐλάττονές εἰσιν, ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία· ἐλάττων ἄρα ὀρθῆς ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία, ἥ ἐστιν ἐν τῷ ΑΒΓ μείζονι τοῦ ἡμικυκλίου τμήματι.

ΚΑΙ ἐπεὶ ἐν κύκλῳ τετράπλευρόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ, τῶν δὲ ἐν τοῖς κύκλοις τετραπλεύρων αἱ ἀπεναντίον γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΒΓ, ΑΔΓ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί. καὶ ἔστιν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ ἐλάττων ὀρθῆς· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΔΓ μείζων ἐστὶν ὀρθῆς, καὶ ἔστιν ἐν τῷ ἐλάττονι τοῦ ἡμικυκλίου τμήματι.

ΛΕΓΩ δὴ ὅτι καὶ ἡ μὲν τοῦ μείζονος τμήματος γωνία, ἡ περιεχομένη ὑπὸ τε ΑΒΓ περιφερείας καὶ τῆς ΑΓ εὐθείας, μείζων ἐστὶν ὀρθῆς· ἡ δὲ τοῦ ἐλάττονος τμήματος γωνία, ἡ περιεχομένη ὑπό τε τῆς ΑΔΓ περιφερείας καὶ τῆς ΑΓ εὐθείας, ἐλάττων ἐστὶν ὀρθῆς. καὶ ἔστιν αὐτόθεν φανερόν. ἐπεὶ γὰρ ἡ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ εὐθειῶν περιεχομένη ὀρθή ἐστιν, ἡ ἄρα ὑπὸ τε ΑΒΓ περιφερείας καὶ τῆς ΑΓ εὐθείας περιεχομένη μείζων ἐστὶν ὀρθῆς. πάλιν, ἐπεὶ ἡ ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΖ εὐθειῶν ὀρθή ἐστιν· ἡ ἄρα ὑπὸ τε ΓΑ εὐθείας καὶ τῆς ΑΔΓ περιφερείας ἐλάττων ἐστὶν ὀρθῆς.

Ἐν κύκλῳ ἄρα, ἡ μὲν ἐν τῷ ἡμικυκλίῳ γωνία ὀρθή ἐστιν· ἡ δὲ ἐν τῷ μείζονι τμήματι ἐλάττων ἐστὶν ὀρθῆς· ἡ δὲ ἐν τῷ ἐλάττονι μείζων ἐστὶν ὀρθῆς. καὶ ἔτι ἡ μὲν τοῦ μείζονος τμήματος γωνία μείζων ἐστὶν ὀρθῆς· ἡ δὲ τοῦ ἐλάττονος τμήματος ἐλάττων ἐστὶν ὀρθῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΩΣ.

Ἀπόδειξις τοῦ ὀρθὴν εἶναι τὴν ὑπὸ ΒΑΓ. ἐπεὶ διτλὴ

διπλῆ ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΕΓ τῆς ὑπὸ ΒΑΕ, ἴση γὰρ δυσὶ ταῖς ἐντὸς καὶ ἀπεναντίον· ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΕΒ διπλῆ τῆς ὑπὸ ΒΑΓ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΕΒ, ΑΕΓ διπλασίονές εἰσι τῆς ὑπὸ ΒΑΓ. ἀλλὰ αἱ ὑπὸ ΑΕΒ, ΑΕΓ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· ἡ ἄρα ὑπὸ ΒΑΓ ὀρθή ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

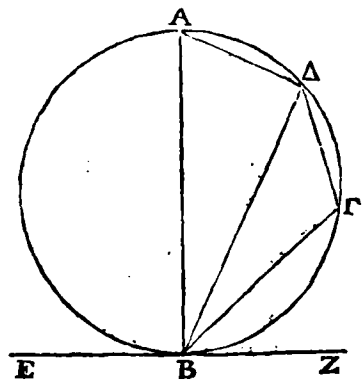
Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν τριγώνου ἡ μία γωνία δυσὶν ἴση ᾖ, ὀρθή ἐστι· λέγω τὸ καὶ τοῦ λοιποῦ σκαληνοῦ τριγώνου αἱ ἐφεξῆς τοῖς αὐταῖς ἴσαι εἶναι. ὅταν δὲ αἱ ἐφεξῆς γωνίαι ἴσαι ὦσιν, ὀρθαί εἰσιν.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λβ'.

Ἐὰν κύκλου ἐφάπτηταί τις εὐθεῖα, ἀπὸ δὲ τῆς ἁφῆς ἐπὶ τὸν κύκλον διαχθῇ τις εὐθεῖα τέμνουσα τὸν κύκλον, ἃς ποιεῖ γωνίας πρὸς τῇ ἐφαπτομένῃ ἴσας ἴσαις ταῖς ἐν τοῖς ἐναλλὰξ τοῦ κύκλου τμήμασι γωνίαις.

Κύκλου γὰρ τοῦ ΑΒΓΔ ἐφαπτέσθω τις εὐθεῖα ἡ ΕΖ κατὰ τὸ Β σημεῖον, καὶ ἀπὸ τοῦ Β σημείου διήχθω τις εὐθεῖα ἐπὶ τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τέμνουσα αὐτὸν ἡ ΒΔ· λέγω ὅτι ἃς ποιεῖ γωνίας ἡ ΒΔ μετὰ τῆς ΕΖ ἐφαπτομένης ἴσας ἴσονται ταῖς ἐν τοῖς ἐναλλὰξ τμήμασι τοῦ κύκλου γωνίαις, τουτέστιν, ὅτι ἡ μὲν ὑπὸ ΖΒΔ ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ΔΑΒ τμήματι συνισταμένῃ γωνίᾳ, ἡ δὲ ὑπὸ ΕΒΔ ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ΔΓΒ τμήματι.



Ἤχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Β τῇ ΕΖ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΒΑ, καὶ εἰλήφθω ἐπὶ τῆς ΒΔ περιφερείας τυχὸν σημεῖον τὸ Γ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΔ, ΔΓ, ΓΒ.

Καὶ ἐπεὶ κύκλου τοῦ ΑΒΓΔ ἐφάπτεταί τις εὐθεῖα ἡ ΕΖ κατὰ τὸ Β σημεῖον, καὶ ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ Β ἀφῆς ἦκται τῇ ἐφαπτομένῃ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΒΑ, ἐπὶ τῆς ΒΑ τὸ κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου· ἡ ἄρα ὑπὸ ΑΔΒ γωνία ἐν ἡμικυκλίῳ οὖσα ὀρθή ἐστι· λοιπαὶ ἄρα αἱ ὑπὸ ΒΑΔ, ΑΒΔ μιᾷ ὀρθῇ ἴσαι εἰσίν. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΖ ὀρθή· ἡ ἄρα ὑπὸ ΑΒΖ ἴση ἐστὶ ταῖς ὑπὸ ΒΑΔ, ΑΒΔ. κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ὑπὸ ΑΒΔ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΒΖ γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ἐναλλὰξ τμήματι τοῦ κύκλου γωνίᾳ, τῇ ὑπὸ ΒΑΔ. καὶ ἐπεὶ ἐν κύκλῳ τετράπλευρόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ, αἱ ἀπεναντίον αὐτοῦ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· αἱ ἄρα ὑπὸ ΔΒΖ, ΔΒΕ τῇ ὑπὸ ΒΑΔ, ΒΓΔ ἴσαι εἰσίν, ὧν ἡ ὑπὸ ΒΑΔ τῇ ὑπὸ ΔΒΖ ἐδείχθη ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΒΕ τῇ ἐν τῷ ἐναλλὰξ τοῦ κύκλου τμήματι τῷ ΔΓΒ, τῇ ὑπὸ ΔΓΒ γωνίᾳ, ἐστὶν ἴση.

Ἐὰν ἄρα κύκλου ἐφάπτηταί τις εὐθεῖα, ἀπὸ δὲ τῆς ἁφῆς ἐπὶ τὸν κύκλον διαχθῇ τις εὐθεῖα τέμνουσα τὸν κύκλον, ἃς ποιεῖ γωνίας πρὸς τῇ ἐφαπτομένῃ ἴσας ἴσαις ταῖς ἐν τοῖς ἐναλλὰξ τοῦ κύκλου τμήμασι γωνίαις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

quoniam enim angulus AEΓ duplus eſt anguli BAE, etenim duobus interioribus & oppoſitis [per 32. 1.] eſt æqualis: eſt autem & AEB duplus ipſius EAΓ: anguli AEB, AEΓ dupli erunt anguli BAΓ. ſed AEB, AEΓ anguli [per 13. 1.] duobus rectis ſunt æquales: ergo angulus BAΓ rectus eſt. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Hinc manifeſtum eſt, quod ſi unus angulus trianguli ſit æqualis duobus reliquis, eſt rectus: propterea quod ejus angulus deinceps iiſdem eſt æqualis. quando autem anguli deinceps ſunt æquales, [per 10. def. 1.] ſunt recti.

PROP. XXXII. THEOR.

Si recta linea circulum contingat, à contactu autem ducatur recta linea circulum ſecans; anguli quos hæc cum contingente facit æquales erunt iis qui in alternis circuli ſegmentis conſiſtunt.

CIrculum enim ABΓΔ contingat recta linea EZ in B, & à puncto B per circulum ABΓΔ ducatur recta linea BΔ ſecans illum utcunque: dico angulos quos BΔ cum contingente EZ facit æquales eſſe iis qui in alternis circuli ſegmentis conſiſtunt; hoc eſt, angulum ZBΔ eſſe æqualem angulo qui conſtituitur in ΔAB ſegmento, angulum vero EBΔ æqualem angulo qui in ſegmento ΔΓB conſtituitur.

Ducatur enim [per 11. 1.] à puncto B ipſi EZ ad rectos angulos BA, & in circumferentia BΔ ſumatur quodvis punctum Γ, junganturque AΔ, ΔΓ, ΓB.

Quoniam igitur circulum ABΓΔ contingit recta linea EZ in puncto B, & à contactu B ad rectos angulos contingenti ducta eſt BA, erit [per 19. 3.] in ipſa BA centrum circuli ABΓΔ: angulus igitur AΔB in ſemicirculo [per 31. 3.] eſt rectus; reliqui igitur anguli BAΔ, ABΔ uni recto ſunt æquales. eſt autem [per conſtr.] ABZ rectus: ergo [per 10. ax.] angulus ABZ æqualis eſt angulis BAΔ, ABΔ. communis auferatur ABΔ: reliquus igitur ΔBZ ei qui in alterno circuli ſegmento conſiſtit, videlicet angulo BAΔ, eſt æqualis. & quoniam in circulo quadrilaterum eſt ABΓΔ, anguli ejus oppoſiti [per 22. 3.] æquales ſunt duobus rectis; erunt igitur ΔBZ, ΔBE anguli [per 13. 1.] angulis BAΔ, BΓΔ æquales, è quibus BAΔ oſtenſus eſt æqualis ipſi ΔBZ: ergo reliquus ΔBE ei qui in alterno circuli ſegmento ΔΓB conſtituitur, videlicet angulo ΔΓB, æqualis erit.

Si igitur recta linea circulum contingat, à contactu autem ducatur recta linea ſecans; anguli quos hæc cum contingente facit æquales erunt iis qui in alternis circuli ſegmentis conſiſtunt. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXXIII. THEOR.

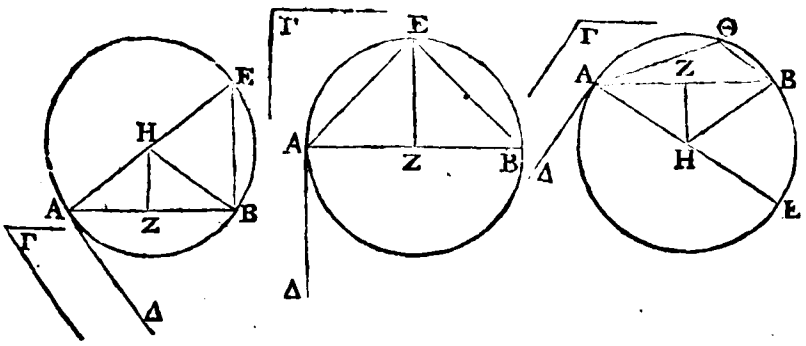
Super data recta linea deſcribere ſegmentum circuli, quod capiat angulum dato angulo rectilineo æqualem.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

Επὶ τ δοθείσης εὐθείας γράψαι τμῆμα κύκλυ; δεχόμθον γωνίαν ἴσην τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ.

SIT data recta linea AB, datus autem angulus rectilineus qui ad Γ: itaque oportet ſuper data recta linea AB deſcribere ſegmentum circuli, quod capiat angulum æqualem angulo qui eſt ad Γ. angulus igitur ad Γ vel eſt acutus, vel rectus, vel obtuſus.

Sit primum acutus, ut in prima figura, & ad rectam lineam AB & ad punctum in ea A conſtituatur [per 23. 1.] angulus BAΔ angulo qui eſt ad Γ æqualis: acutus igitur angulus eſt BAΔ. & à puncto A ipſi AΔ [per 11. 1.] ad rectos angulos ducatur AE, ſecetur autem [per 10. 1.] AB bifariam in Z, atque à puncto Z ducatur ZH ad rectos angulos ipſi AB, & HB jungatur. quoniam igitur AZ eſt æqualis ZB, communis autem ZH, duæ AZ, ZH duabus ZB, ZH ſunt æquales, & angulus AZH æqualis angulo HZB: ergo baſis AH [per 4. 1.] baſi HB eſt æqualis. itaque centro H, intervallo autem AH, circulus deſcriptus tranſibit etiam per B. deſcribatur, & ſit ABE, jungaturque EB. Quoniam igitur à puncto A extremitate diametri AB ipſi AB ad rectos angulos ducta eſt AΔ, ipſa AΔ [per 16. 3.] circulum continget. & quoniam circulum ABE contingit recta linea AΔ, & à contactu qui eſt ad A in circulum ABE ducta eſt recta linea AB; erit [per 32. 3.] angulus ΔAB æqualis angulo qui in alterno circuli ſegmento conſtituitur, videlicet ipſi AEB. ſed angulus ΔAB angulo qui ad Γ eſt æqualis: ergo & angulus ad Γ angulo AEB æqualis erit. Super data igitur recta linea AB ſegmentum circuli deſcriptum eſt AEB, quod capiat angulum AEB, dato angulo qui ad Γ æqualem.



Sit deinde angulus qui ad Γ rectus: & oporteat rurſus ſuper rectam lineam AB deſcribere circuli ſegmentum, quod capiat angulum æqualem recto angulo qui eſt ad Γ. Conſtituatur enim rurſus angulo recto qui ad Γ [per 23. 1.] æqualis angulus BAΔ, ut in ſecunda figura; ſeceturque AB [per 10. 1.] bifariam in Z, & centro Z intervallo autem æquali alterutri ipſarum AZ, ZB circulus deſcribatur AEB. Ergo AΔ recta linea [per 16. 3.] circulum ABE contingit, propterea quod rectus eſt qui ad A angulus. & angulus BAΔ æqualis angulo, qui eſt in ſegmento AEB; rectus enim & ipſe eſt [per

Εστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ AB, ἡ δὲ δοθεῖσα γωνία εὐθύγραμμος ἡ πρὸς τῷ Γ· δεῖ δὴ ἀπὸ τ δοθείσης εὐθείας τ AB γράψαι τμῆμα κύκλυ, δεχόμθον γωνίαν ἴσην τῇ πρὸς τῷ Γ γωνίᾳ. ἡ γὰρ πρὸς τῷ Γ ἤτοι ὀξεῖά ἐστιν, ἢ ὀρθή, ἢ ἀμβλεῖα.

Εστω πρότερον ὀξεῖα, ὡς ὅτε τ πρώτης καταγραφῆς, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ AB εὐθείᾳ καὶ τῷ A σημείῳ τῇ πρὸς τῷ Γ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ BAΔ· ὀξεῖα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ BAΔ. καὶ ἤχθω τῇ AΔ ἀπὸ τ A σημείυ πρὸς ὀρθὰς ἡ AE, καὶ τετμήσθω ἡ AB δίχα κατὰ τὸ Z, καὶ ἤχθω ἀπὸ τ Z σημείυ τῇ AB πρὸς ὀρθὰς ἡ ZH, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ HB. Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ AZ τῇ ZB, κοινὴ δὲ ἡ ZH, δύο δὴ αἱ AZ, ZH δυσὶ τ ZB, ZH ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ AZH τῇ ὑπὸ HZB ἴση· βάσις ἄρα ἡ AH βάσει τῇ HB ἴση ἐστίν. ὁ ἄρα κέντρῳ μὲν τῷ H, διαστήματι δὲ τῷ AH, κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τ B. γεγράφθω, καὶ ἔστω ὁ ABE, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ EB. ἐπεὶ οὖν ἀπ' ἄκρας τ AE διαμέτρου, ἀπὸ δ A, τῇ AE πρὸς ὀρθάς ἐστιν ἡ AΔ, ἡ AΔ ἄρα ἐφάπτεται τ κύκλυ. Καὶ ἐπεὶ δ ABE κύκλυ ἐφάπτεταί τις εὐθεῖα ἡ AΔ, καὶ ἀπὸ τῆς κατὰ τὸ A ἀφῆς ἐπὶ τὸν ABE κύκλον διῆκταί τις εὐθεῖα ἡ AB· ἡ ἄρα ὑπὸ ΔAB γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ἐναλλὰξ τμήματι γωνίᾳ τῇ ὑπὸ AEB. ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΔAB τῇ πρὸς τῷ Γ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ πρὸς τῷ Γ ἄρα γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ AEB. Επὶ τῆς δοθείσης ἄρα εὐθείας τῆς AB τμῆμα κύκλυ γέγραπται τὸ AEB, δεχόμενον γωνίαν τὴν ὑπὸ AEB ἴσην τῇ δοθείσῃ τῇ πρὸς τῷ Γ.

Αλλὰ δὴ ὀρθὴ ἔστω ἡ πρὸς τῷ Γ· καὶ δέον πάλιν ἔστω ἐπὶ τῆς AB γράψαι τμῆμα κύκλυ δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ πρὸς τῷ Γ ὀρθῇ. Συνεστάτω γὰρ πάλιν τῇ πρὸς τῷ Γ ὀρθῇ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ BAΔ, ὡς ἔχει ἡ δευτέρας καταγραφῆς, καὶ τετμήσθω ἡ AB δίχα κατὰ τὸ Z, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Z, διαστήματι δὲ ὁποτέρῳ τῶν AZ, ZB, κύκλος γεγράφθω ὁ AEB· ἐφάπτεται ἄρα ἡ AΔ εὐθεῖα τ ABE κύκλυ, διὰ τὸ ὀρθὴν εἶναι τὴν πρὸς τῷ A γωνίαν. καὶ ἔστιν ἡ μὲν ὑπὸ BAΔ γωνία τῇ ἐν τῷ AEB τμήματι ἴση, ὀρθὴ γὰρ καὶ αὐτὴ ἐν ἡμικυκλίῳ

κλίῳ οὖσα. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ τῇ πρὸς τῷ Γ ἴσῃ ἐστὶν ἴση. Γέγραπται ἄρα πάλιν ἐπὶ τῆς ΑΒ τμῆμα κύκλου τὸ ΑΕΒ, δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ πρὸς τῷ Γ.

Αλλὰ δὴ ἡ πρὸς τῷ Γ ἀμβλεῖα ἔστω, καὶ συνεστάτω αὐτῇ ἴση πρὸς τῇ ΑΒ εὐθείᾳ καὶ τῷ Α σημείῳ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ, ὡς ἔχει ἐπὶ τοῦ τρίτης καταγραφῆς, καὶ τῇ ΑΔ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΑΕ, καὶ τετμήσθω πάλιν ἡ ΑΒ δίχα κατὰ τὸ Ζ, καὶ τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΖΗ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΗΒ. καὶ ἐπεὶ πάλιν ἴση ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΖΒ, καὶ κοινὴ ἡ ΖΗ, δύο δὴ αἱ ΖΗ, ΑΖ δυσὶ ταῖς ΒΖ, ΖΗ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ὑπὸ ΑΖΗ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΖΗ ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΑΗ βάσει τῇ ΗΒ ἴση ἐστίν. ὁ ἄρα κέντρῳ μὲν τῷ Η, διαστήματι δὲ τῷ ΑΗ, κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τοῦ Β. εἰσέρχεται ὡς ΑΕΒ. καὶ ἐπεὶ τῇ ΑΕ διαμέτρῳ ἀπ' ἄκρας πρὸς ὀρθὰς ἦκται ἡ ΑΔ, ἡ ΑΔ ἄρα ἐφάπτεται τοῦ ΑΕΒ κύκλου. Καὶ ἐπεὶ ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ Α ἐπαφῆς διῆκται ἡ ΑΒ· ἡ ἄρα ὑπὸ ΒΑΔ γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ἐναλλὰξ τοῦ κύκλου τμήματι τῷ ΑΘΒ συνισταμένη γωνίᾳ. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ γωνία τῇ πρὸς τῷ Γ ἴση ἐστί· καὶ ἡ ἐν τῷ ΑΘΒ ἄρα τμήματι γωνία ἴση ἐστὶ τῇ πρὸς τῷ Γ. Επὶ τοῦ δοθείσης ἄρα εὐθείας τῆς ΑΒ γέγραπται τμῆμα κύκλου τὸ ΑΘΒ, δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ πρὸς τῷ Γ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

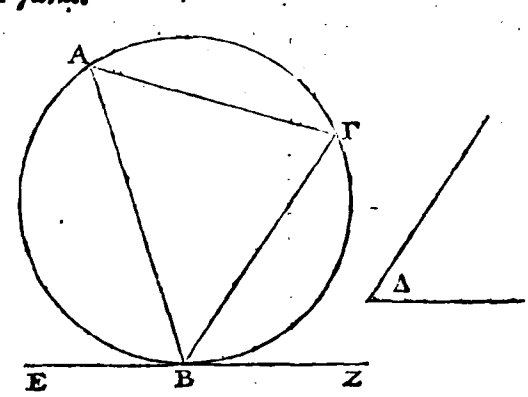
31. 3.] in ſemicirculo conſiſtens. ſed anguli BAΔ æqualis eſt ei qui ad Γ. Deſcripta igitur eſt rurſus ſuper recta linea AB ſegmentum circuli AEB, quod capiat angulum angulo recto qui ad Γ æqualem.

Denique ſit angulus ad Γ obtuſus, & ad rectam lineam AB & ad punctum A conſtituatur [per 23. 1.] ipſi æqualis angulus BAΔ, ut in tertia figura; & ipſi AΔ rectæ lineæ ad rectos angulos [per 11. 1.] ducatur AE, ſeceturque rurſus AB [per 10. 1.] bifariam in Z, ipſi vero AB ducatur ad rectos angulos ZH, & jungatur HB. quoniam autem AZ eſt æqualis ZB, communis autem ZH, duæ ZH, AZ duabus BZ, ZH ſunt æquales, & angulus AZH angulo BZH æqualis: baſis igitur AH [per 4. 1.] eſt æqualis baſi HB. quare centro H, intervallo autem AH, circulus deſcriptus etiam per B tranſibit. tranſeat ut AEB. Et quoniam diametro AE, ab extremitate ad rectos angulos ducta eſt AΔ, ipſa AΔ [per 16. 3.] circulum AEB continget. & à contactu qui eſt ad A ducta eſt AB: quare angulus BAΔ ei qui in alterno circuli ſegmento AΘB conſtitutitur eſt æqualis. ſed BAΔ angulus æqualis eſt angulo qui ad Γ: angulus igitur qui in ſegmento AΘB angulo qui ad Γ æqualis erit. Ergo ſuper data recta linea AB deſcriptum eſt AΘB circuli ſegmentum, quod capiat angulum æqualem ei qui eſt ad Γ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λδ'.

Ἀπὸ τοῦ δοθέντος κύκλου τμῆμα ἀφελεῖν, δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓ, ἡ δὲ δοθεῖσα γωνία εὐθύγραμμος ἡ πρὸς τῷ Δ· δεῖ δὴ δὴ ἀπὸ τοῦ ΑΒΓ κύκλου τμῆμα ἀφελεῖν, δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ πρὸς τῷ Δ γωνίᾳ.



Ηχθω τοῦ ΑΒΓ κύκλου ἐφαπτομένη ἡ ΕΖ κατὰ τὸ Β σημεῖον, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΕΖ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Β τῇ πρὸς τῷ Δ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΖΒΓ.

Επεὶ οὖν κύκλου τοῦ ΑΒΓ ἐφάπτεταί τις εὐθεῖα ἡ ΕΖ, καὶ ἀπὸ τῆς κατὰ τὸ Β ἐπαφῆς διῆκται ἡ ΒΓ· ἡ ὑπὸ ΖΒΓ ἄρα ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ΒΑΓ ἐναλλὰξ τμήματι συνισταμένη γωνίᾳ. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΖΒΓ τῇ πρὸς τῷ Δ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ἐν τῷ ΒΑΓ ἄρα τμήματι γωνία ἴση ἐστὶ τῇ πρὸς τῷ Δ.

Ἀπὸ τοῦ δοθέντος ἄρα κύκλου τοῦ ΑΒΓ τμῆμα ἀφῄρηται τὸ ΒΑΓ, δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ τῇ πρὸς τῷ Δ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XXXIV. PROBL.

A dato circulo ſegmentum abſcindere, quod capiat angulum dato angulo rectilineo æqualem.

SIT datus circulus ABΓ, datus autem angulus rectilineus qui ad Δ: oportet à circulo ABΓ ſegmentum abſcindere, quod capiat angulum angulo qui ad Δ æqualem.

Ducatur [per 17. 3.] recta linea EZ contingens circulum ABΓ in puncto B, & ad rectam lineam ZE: & ad punctum in ea B conſtituatur [per 23. 1.] angulus ZBΓ angulo qui eſt ad Δ æqualis.

Quoniam igitur circulum ABΓ contingit recta linea EZ, & à contactu B ducta eſt BΓ, erit [per 32. 3.] angulus ZBΓ æqualis ei qui in BAΓ alterno circuli ſegmento conſtituitur. ſed ZBΓ angulus angulo qui ad Δ eſt æqualis: ergo & angulus qui in ſegmento BAΓ angulo qui ad Δ æqualis erit.

A dato igitur circulo ABΓ abſciſſum eſt ſegmentum BAΓ, quod capiat angulum dato angulo rectilineo qui eſt ad Δ æqualem. quod erat faciendum.

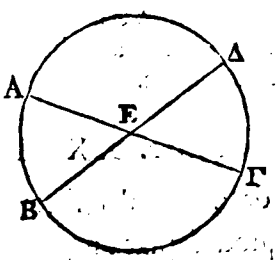
Prop. XXXV. Theor.

Si in circulo duæ rectæ lineæ seſe mutuo secent, rectangulum sub segmentis unius comprehensum æquale est ei quod sub alterius segmentis comprehenditur.

In circulo enim ABΓΔ duæ rectæ lineæ AΓ, BΔ seſe mutuo secent in puncto E: dico rectangulum comprehensum sub AE, EΓ æquale esse ei quod comprehenditur sub ΔE, EB.

Si igitur AΓ, BΔ per centrum transeant, ita ut E sit centrum circuli ABΓΔ; manifestum est, æqualibus existentibus AE, EΓ, ΔE, EB, & rectangulum comprehensum sub AE, EΓ æquale esse ei quod sub ΔE, EB comprehenditur.

Rectæ autem AΓ, ΔB non transeant per centrum, & sumatur [per 1. 3.] centrum circuli ABΓΔ quod sit Z, & à Z ad rectas lineas AΓ, ΔB [per 12. 1.] perpendiculares ducantur ZH, ZΘ, junganturque ZB, ZΓ, ZE.



Quoniam igitur recta linea HZ per centrum ducta rectam lineam AΓ non ductam per centrum ad rectos angulos secat, [per 3. 3.] & bifariam ipsam secabit: quare AH ipsi HΓ est æqualis. & quoniam recta linea AΓ secta est in partes æquales in puncto H, & in partes inæquales in E, erit [per 5. 2.] rectangulum sub AE, EΓ comprehensum una cum ipsius HE quadrato æquale quadrato ex HΓ. commune addatur ex HZ quadratum: ergo rectangulum sub AE, EΓ una cum iis quæ ex HE, HZ quadratis æquale est quadratis ex ΓH, HZ. sed quadratis quidem ex EH, HZ æquale est [per 47. 1.] quadratum ex ZE; quadratis vero ex ΓH, HZ æquale quod ex ZΓ quadratum: rectangulum igitur sub AE, EΓ una cum quadrato ex ZE æquale est quadrato ex ZΓ. est autem ZΓ æqualis ZB: ergo rectangulum sub AE, EΓ una cum quadrato ex EZ æquale est ei quod ex ZB quadrato. eadem ratione & rectangulum sub ΔE, EB una cum quadrato ex ZE æquale est quadrato ex ZB. ostensum autem est & rectangulum sub AE, EΓ una cum quadrato ex ZE æquale ei quod ex ZB quadrato: ergo rectangulum sub AE, EΓ una cum quadrato ex ZE æquale est rectangulo sub ΔE, EB una cum quadrato ex ZE. commune auferatur quod ex ZB quadratum: reliquum igitur rectangulum sub AE, EΓ reliquo sub ΔE, EB rectangulo æquale erit.

Quare si in circulo duæ rectæ lineæ seſe mutuo secent, rectangulum sub segmentis unius

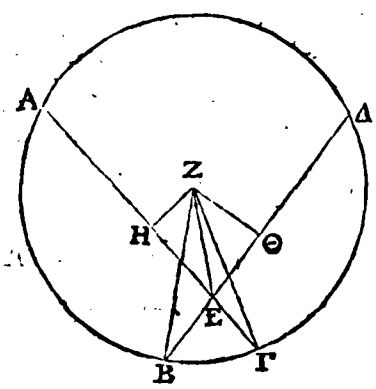
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λε'.

Ἐὰν ἐν κύκλῳ δύο εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, τὸ ὑπὸ τῶν τῆς μιᾶς τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν τῆς ἑτέρας τμημάτων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐν γὰρ τῷ κύκλῳ τῷ ΑΒΓΔ δύο εὐθεῖαι αἱ ΑΓ, ΒΔ τεμνέτωσαν ἀλλήλας κατὰ τὸ Ε σημεῖον· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Εἰ μὲν οὖν αἱ ΑΓ, ΒΔ διὰ τοῦ κέντρου εἰσίν, ὡς τὸ Ε κέντρον εἶναι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου· φανερὸν ὅτι, ἴσων ὄντων τῶν ΑΕ, ΕΓ, ΔΕ, ΕΒ, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐστωσαν δὴ αἱ ΑΓ, ΔΒ μὴ διὰ τοῦ κέντρου, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ ΑΒΓΔ, ἔστω τὸ Ζ, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὰς ΑΓ, ΔΒ εὐθείας κάθετοι ἤχθωσαν αἱ ΖΗ, ΖΘ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΒ, ΖΓ, ΖΕ.



Καὶ ἐπεὶ εὐθεία τις διὰ τοῦ κέντρου ἡ ΗΖ εὐθεῖάν τινα μὴ διὰ τοῦ κέντρου τὴν ΑΓ πρὸς ὀρθὰς τέμνει, καὶ δίχα αὐτὴν τεμεῖ· ἴση ἄρα ἡ ΑΗ τῇ ΗΓ. ἐπεὶ οὖν εὐθεῖα ἡ ΑΓ τέτμηται εἰς μὲν ἴσα κατὰ τὸ Η, εἰς δὲ ἄνισα κατὰ τὸ Ε, τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΕ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΓ. κοινὸν προσκείσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΗΖ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ μετὰ τῶν ἀπὸ τῶν ΗΕ, ΗΖ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΓΗ, ΗΖ. ἀλλὰ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΖ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ, τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΓΗ, ΗΖ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΓ. ἴση δὲ ἡ ΖΓ τῇ ΖΒ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΖ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΒ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΒ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΒ. ἐδείχθη δὲ ὅτι καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΒ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΒ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΕ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΒ περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἐὰν ἄρα ἐν κύκλῳ δύο εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, τὸ ὑπὸ τῶν τῆς μιᾶς τμημάτων περιεχό-

μενον

μένων ὀρθογωνίων ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῶν τῆ ἑφαπτομένης τετραγώνῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

comprehenſum æquale eſt ei quod ſub alterius ſegmentis comprehenditur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

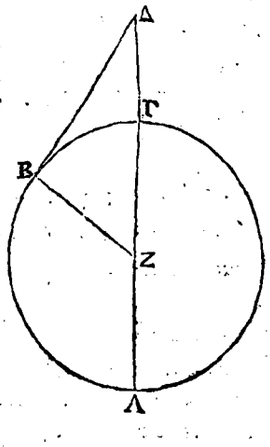
Ἐὰν κύκλου ληφθῇ τι σημεῖον ἐκτὸς, ἀπ' αὐτοῦ δὲ πρὸς τὸν κύκλον προσπίπτωσιν δύο εὐθεῖαι, καὶ ἡ μὲν αὐτῶν τέμνῃ τὸν κύκλον, ἡ δὲ ἐφάπτηται· ἔσται τὸ ὑπὸ ὅλης τῆς τεμνούσης καὶ τῆς ἐκτὸς ἀπολαμβανομένης μεταξὺ τοῦ τε σημείου καὶ τῆς κυρτῆς περιφερείας περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ἐφαπτομένης τετραγώνῳ.

Prop. XXXVI. Theor.

Si extra circulum aliquod punctum ſumatur, & ab eo in circulum cadant duæ rectæ lineæ, quarum altera circulum ſecet, altera vero contingat; rectangulum, comprehenſum ſub tota ſecante & exteriore ſegmento inter punctum & convexam circumferentiam, æquale erit ei quod à contingente fit quadrato.

Κύκλου γὰρ τοῦ ΑΒΓ εἰλήφθω τι σημεῖον ἐκτὸς τὸ Δ, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ πρὸς τὸν ΑΒΓ κύκλον προσπιπτέτωσαν δύο εὐθεῖαι αἱ ΔΓΑ, ΔΒ, καὶ ἡ μὲν ΔΓΑ τεμνέτω τὸν ΑΒΓ κύκλον, ἡ δὲ ΔΒ ἐφαπτέσθω· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ τετραγώνῳ. ἡ ΔΓΑ ἤτοι διὰ τοῦ κέντρου ἐστὶν, ἢ οὔ.

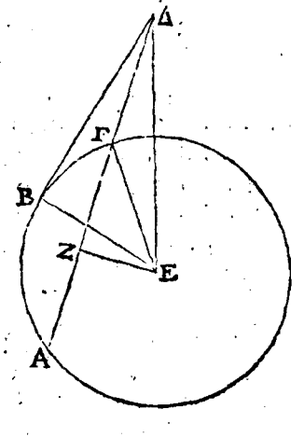
Ἐχέτω πρότερον διὰ τοῦ κέντρου, καὶ ἔστω τὸ Ζ κέντρον τοῦ ΑΒΓ κύκλου, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΖΒ· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΒΔ. καὶ ἐπεὶ εὐθεῖα ἡ ΑΓ δίχα τέτμηται κατὰ τὸ Ζ, προσκεῖται δὲ αὐτῇ ἡ ΓΔ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΔ. ἴση δὲ ἡ ΖΓ τῇ ΖΒ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΒ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΔ. ἴση δὲ ἡ ΖΔ τοῖς ἀπὸ τῶν ΖΒ, ΒΔ, ὀρθὴ γὰρ ἡ ὑπὸ ΖΒΔ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΒ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΖΒ, ΒΔ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΖΒ· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ ἐφαπτομένης.



Ἀλλὰ δὴ ἡ ΔΓΑ μὴ ἔστω διὰ τοῦ κέντρου τοῦ ΑΒΓ κύκλου, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τὸ Ε, καὶ ἤχθω τοῦ Ε ἐπὶ τὴν ΑΓ κάθετος ἡ ΕΖ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΒ, ΕΓ, ΕΔ· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΕΖΔ. καὶ ἐπεὶ εὐθεία τις διὰ τοῦ κέντρου ἡ ΕΖ εὐθεῖάν τινα μὴ διὰ τοῦ κέντρου τὴν ΑΓ πρὸς ὀρθὰς τέμνει, καὶ δίχα αὐτὴν τεμεῖ· ἡ ΑΖ ἄρα τῇ ΖΓ ἐστὶν ἴση. καὶ ἐπεὶ εὐθεῖα ἡ ΑΓ τέτμηται δίχα κατὰ τὸ Ζ, προσκεῖται δὲ αὐτῇ ἡ ΓΔ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΔ. κοινὸν προσ-

Extra circulum enim ΑΒΓ ſumatur aliquod punctum Δ, & ab eo ad dictum circulum cadant duæ rectæ lineæ ΔΓΑ, ΔΒ; & ΔΓΑ quidem circulum ΑΒΓ ſecet; ΔΒ vero contingat: dico rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ æquale eſſe quadrato quod fit ex ΔΒ. vel igitur ΔΓΑ per centrum tranſit, vel non.

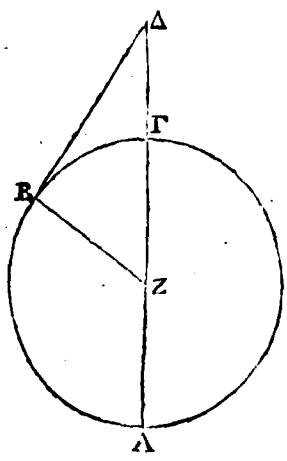
Tranſeat primum per centrum circuli ΑΒΓ, quod ſit Ζ, & jungatur ΖΒ: erit igitur [per 18. 3.] angulus ΖΒΔ rectus. itaque, quoniam recta linea ΑΓ bifariam ſecta eſt in Ζ & ipſi adjicitur ΓΔ, rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadrato ex ΖΓ æquale erit [per 6. 2.] ei quod fit ex ΖΔ quadrato. æqualis autem eſt ΖΓ ipſi ΖΒ: ergo rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadrato ex ΖΒ æquale eſt quadrato ex ΖΔ. ſed quadratum ex ΖΔ [per 47. 1.] eſt æquale quadratis ipſarum ΖΒ, ΒΔ, rectus enim eſt angulus ΖΒΔ: rectangulum igitur ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadrato ex ΖΒ æquale eſt ipſarum ΖΒ, ΒΔ quadratis. commune auferatur quadratum ex ΖΒ: ergo reliquum ſub ΑΔ, ΔΓ rectangulum æquale erit quadrato quod fit à contingente ΔΒ.



Sed ΔΓΑ non tranſeat per centrum circuli ΑΒΓ, ſumaturque centrum Ε, & ab ipſo Ε ad ΑΓ [per 12. 1.] perpendicularis agatur ΕΖ, & jungantur ΕΒ, ΕΓ, ΕΔ: rectus igitur eſt ΕΖΔ angulus. & quoniam recta linea ΕΖ per centrum ducta rectam lineam ΑΓ non ductam per centrum ad rectos angulos ſecat, [per 3. 3.] & bifariam ipſam ſecabit: quare ΑΖ ipſi ΖΓ eſt æqualis. rurſus, quoniam recta linea ΑΓ bifariam ſecta eſt in Ζ atque ipſi adjicitur ΓΔ, erit [per 6. 2.] rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadrato ex ΖΓ æquale quadrato ex ΖΔ. com-

mune

mune addatur ex ΖΕ quadratum: rectangulum igitur ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadratis ex ΓΖ, ΖΕ eſt æquale quadratis ex ΔΖ, ΖΕ. ſed quadratis quidem ex ΔΖ, ΖΕ æquale eſt [per 47. 1.] ex ΔΕ quadratum, etenim rectus eſt angulus ΕΖΔ; quadratis vero ex ΓΖ, ΖΕ æquale eſt quadratum ex ΓΕ: ergo rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadrato ex ΓΕ eſt æquale quadrato ex ΕΔ. æqualis autem eſt ΓΕ ipſi ΕΒ: rectangulum igitur ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadrato ex ΕΒ æquale eſt ei quod ex ΕΔ fit quadrato. ſed quadrato ex ΕΔ æqualia ſunt [per 47. 1.] quadrata ex ΕΒ, ΒΔ, ſiquidem rectus eſt angulus ΕΒΔ: ergo rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ una cum quadrato ex ΕΒ æquale eſt eis quæ ex ΕΒ, ΒΔ fiunt quadratis. commune auferatur quadratum ex ΕΒ: reliquum igitur ſub ΑΔ, ΔΓ rectangulum quadrato quod fit ex ΔΒ æquale erit.



Si igitur extra circulum aliquod punctum ſumatur, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXXVII. Theor.

Si extra circulum ſumatur aliquod punctum, atque ab eo in circulum cadant duæ rectæ lineæ, quarum altera quidem circulum ſecet, altera vero in eum incidat, ſit autem rectangulum comprehenſum ſub tota ſecante & exteriore ſegmento inter punctum & convexam circumferentiam æquale ei quod ab incidente fit quadrato; incidens linea circulum continget.

EXtra circulum enim ΑΒΓ ſumatur aliquod punctum Δ, atque à puncto Δ in circulum ΑΒΓ cadant duæ rectæ lineæ ΔΓΑ, ΔΒ, & ΔΓΑ quidem circulum ſecet, ΔΒ vero in illum incidat, ſitque rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ æquale quadrato quod fit ex ΔΒ: dico ipſam ΔΒ circulum ΑΒΓ contingere.

Ducatur enim [per 17. 3.] recta linea ΔΕ contingens circulum ΑΒΓ, & ſumatur [per 1. 3.] circuli ΑΒΓ centrum quod ſit Ζ, jungunturque ΖΕ, ΖΒ, ΖΔ: ergo [per 18. 3.] angulus ΖΕΔ rectus eſt.

Et quoniam ΔΕ circulum ΑΒΓ contingit, ſecat autem ΔΓΑ, rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ æquale erit [per 36. 3.] quadrato ex ΔΕ. ſed rectangulum ſub ΑΔ, ΔΓ ponitur æquale quadrato ex ΔΒ: quadratum igitur

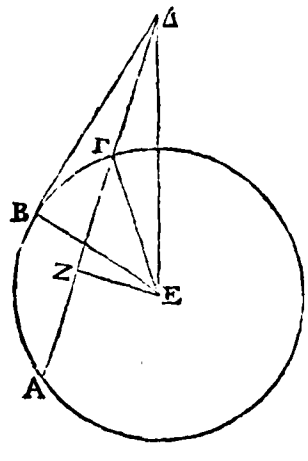
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λζ'.

Ἐὰν κύκλου ληφθῇ τι σημεῖον ἐκτὸς, ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου πρὸς τὸν κύκλον προσπίπτωσι δύο εὐθεῖαι, καὶ ἡ μὲν αὐτῶν τέμνῃ τὸν κύκλον, ἡ δὲ προσπίπτῃ, ἡ δὲ τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης τεμνούσης καὶ τῆς ἐκτὸς ἀπολαμβανομένης μεταξὺ τοῦ τε σημείου καὶ τῆς κυρτῆς περιφερείας ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς προσπιπτούσης· ἡ προσπίπτουσα ἐφάψεται τοῦ κύκλου.

Κύκλου γὰρ τοῦ ΑΒΓ εἰλήφθω τι σημεῖον ἐκτὸς τὸ Δ, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ πρὸς τὸν ΑΒΓ κύκλον προσπιπτέτωσαν δύο εὐθεῖαι αἱ ΔΓΑ, ΔΒ, καὶ ἡ μὲν ΔΓΑ τεμνέτω τὸν κύκλον, ἡ δὲ ΔΒ προσπιπτέτω. ἔστω δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ· λέγω ὅτι ἡ ΔΒ ἐφάπτεται τοῦ ΑΒΓ κύκλου.

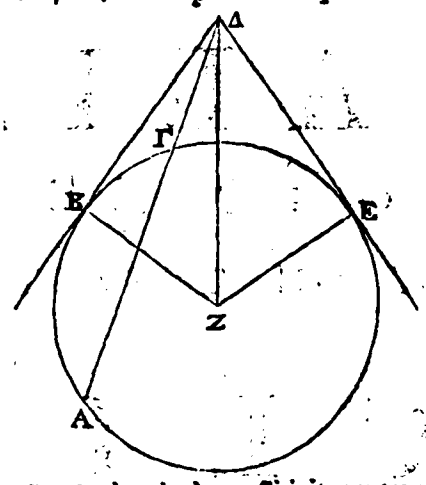
Ἤχθω γὰρ τοῦ ΑΒΓ ἐφαπτομένη ἡ ΔΕ, καὶ εἰλήφθω τὸ Ζ κέντρον τοῦ ΑΒΓ κύκλου, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΕ, ΖΒ, ΖΔ· ἡ ἄρα ὑπὸ ΖΕΔ ὀρθή ἐστι.

Καὶ ἐπεὶ ἡ ΔΕ ἐφάπτεται τοῦ ΑΒΓ κύκλου, τέμνει δὲ ἡ ΔΓΑ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΕ. ὑπόκειται δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΓ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς



ΔΕ

ΔΕ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ· ἴση ἄρα ἡ ΔΕ τῇ ΔΒ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΖΕ τῇ ΖΒ ἴση, δύο δὴ αἱ ΔΕ, ΕΖ δυσὶ ταῖς ΔΒ, ΒΖ ἴσαι εἰσί, καὶ βάσις αὐτῶν κοινὴ ἡ ΖΔ· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΕΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΒΖ ἐστὶν ἴση. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΔΕΖ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΔΒΖ. ἡ ἄρα ΖΒ ἐκβαλλομένη διάμετρος, ἡ δὲ τῇ διαμέτρῳ τοῦ κύκλου πρὸς ὀρθὰς ἀπ' ἄκρας ἀγομένη ἐφάπτεται τοῦ ΑΒΓ κύκλου. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται καὶ τὸ κατὰ τὸ Γ σημεῖον ἐπὶ τῆς ΑΓ τυγχάνον.



Ἐὰν ἄρα κύκλου λαφθῇ τι σημεῖον ἐκτὸς, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ex ΔΕ quadrato ex ΔΒ æquale erit, ac propterea linea ΔΕ ipſi ΔΒ æqualis. eſt autem & ΖΕ æqualis ΖΒ: duæ igitur ΔΕ, ΕΖ duabus ΔΒ, ΒΖ ſunt æquales, & baſis ipſarum communis ΖΔ: angulus igitur ΔΕΖ [per 8. 1.] eſt æqualis angulo ΔΒΖ. rectus autem eſt ΔΕΖ: ergo & ΔΒΖ eſt rectus. atque ΖΒ producta eſt diameter: quæ vero diametro circuli ad rectos angulos ab extremitate ducitur [per 16. 3.] contingit circulum ΑΒΓ. ſimiliter etiam demonſtrabitur ſi centrum ſit in ipſa ΑΓ.

Si igitur extra circulum ſumatur aliquod punctum, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΒΙΒΛΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

EUCLIDIS ELEMENTORUM LIBER QUARTUS.

DEFINITIONES.

1. FIGURA rectilinea in figura rectilinea inſcribi dicitur, quando unuſquiſque figuræ inſcriptæ angulus contingit unumquodque latus ejus in qua inſcribitur.

2. Figura ſimiliter circa figuram circumſcribi dicitur, quando unumquodque latus circumſcriptæ contingit unumquemque angulum ejus circa quam circumſcribitur.

3. Figura rectilinea in circulo inſcribi dicitur, quando unuſquiſque inſcriptæ figuræ angulus circuli circumferentiam contingit.

4. Figura rectilinea circa circulum circumſcribi dicitur, quando unumquodque latus circumſcriptæ circuli circumferentiam contingit.

5. Circulus ſimiliter in figura rectilinea inſcribi dicitur, quando circuli circumferentia unumquodque latus ejus in qua inſcribitur contingit.

6. Circulus circa figuram rectilineam circumſcribi dicitur, quando circuli circumferentia unumquemque angulum ejus circa quam circumſcribitur contingit.

7. Recta linea in circulo aptari dicitur, quando ejus termini in circuli circumferentia fuerint.

ΟΡΟΙ.

α'. ΣΧΗΜΑ εὐθύγραμμον εἰς σχῆμα εὐθύγραμμον ἐγγράφεσθαι λέγεται, ὅταν ἑκάστη τῶν ἐγγραφομένου σχήματος γωνιῶν ἑκάστης πλευρᾶς ἓν εἰς ὃ ἐγγράφεται ἅπτηται.

β. Σχῆμα δὲ ὁμοίως δεῖ σχῆμα περιγράφεσθαι λέγεται, ὅταν ἑκάστη πλευρὰ τοῦ περιγραφομένου ἑκάστης γωνίας ἓν ᾖ ἐφ' ὃ περιγράφεται ἅπτηται.

γ'. Σχῆμα δὲ εὐθύγραμμον εἰς κύκλον ἐγγράφεσθαι λέγεται, ὅταν ἑκάστη γωνία τοῦ ἐγγραφομένου ἅπτηται τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας.

δ'. Σχῆμα δὲ εὐθύγραμμον περὶ κύκλον περιγράφεσθαι λέγεται, ὅταν ἑκάστη πλευρὰ τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας τοῦ περιγραφομένου ἐφάπτηται.

ε'. Κύκλος δὲ ὁμοίως εἰς σχῆμα λέγεται ἐγγράφεσθαι, ὅταν ἡ τοῦ κύκλου περιφέρεια ἑκάστης πλευρᾶς ἓν εἰς ὃ ἐγγράφεται ἅπτηται.

ϛ'. Κύκλος δὲ περὶ σχῆμα περιγράφεσθαι λέγεται, ὅταν ἡ τοῦ κύκλου περιφέρεια ἑκάστης γωνίας τοῦ περὶ ὃ περιγράφεται ἅπτηται.

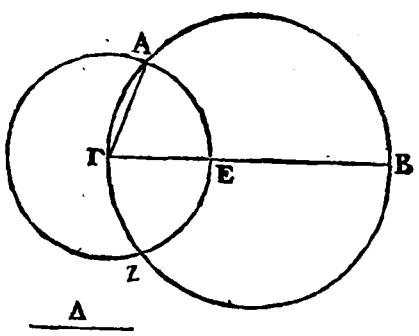
ζ'. Εὐθεῖα εἰς κύκλον ἐναρμόζεσθαι λέγεται, ὅταν τὰ πέρατα αὐτῆς ὦσι ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ κύκλου.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Εἰς τὸν δοθέντα κύκλον τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ, μὴ μείζονι οὔσῃ τῆς τοῦ κύκλου διαμέτρου, ἴσην εὐθεῖαν ἐναρμόσαι.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓ, ἡ δὲ δοθεῖσα εὐθεῖα μὴ μείζων τῆς τοῦ κύκλου διαμέτρου ἡ Δ· δεῖ δὴ εἰς τὸν ΑΒΓ κύκλον τῇ Δ εὐθείᾳ ἴσην εὐθεῖαν ἐναρμόσαι.

Ἤχθω τοῦ ΑΒΓ κύκλου διάμετρος ἡ ΒΓ. εἰ μὲν οὖν ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ Δ, γεγονὸς ἂν εἴη τὸ ἐπιταχθέν. ἐνήρμοσται γὰρ εἰς τὸν ΑΒΓ κύκλον τῇ Δ εὐθεῖα ἴση ἡ ΒΓ. εἰ δὲ οὔ, μείζων ἐστὶν ἡ ΒΓ τῆς Δ, καὶ κείσθω τῇ Δ ἴση ἡ ΓΕ, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Γ διαστήματι δὲ τῷ ΓΕ κύκλος γεγράφθω ὁ ΑΕΖ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΑ.



Ἐπεὶ οὖν τὸ Γ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΕΖ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΓΑ τῇ ΓΕ. ἀλλ' ἡ Δ τῇ ΓΕ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ Δ ἄρα τῇ ΓΑ ἐστὶν ἴση.

Εἰς ἄρα τὸν δοθέντα κύκλον τὸν ΑΒΓ, τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ, μὴ μείζονι οὔσῃ τῆς τοῦ κύκλου διαμέτρου, τῇ Δ, ἴση ἐνήρμοσται ἡ ΓΑ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROPOSITIO I. PROBLEMA.

In dato circulo datæ rectæ lineæ, quæ diametro ejus major non ſit, æqualem rectam lineam aptare.

SIT datus circulus ΑΒΓ, data autem recta linea Δ non major circuli diametro: oportet in circulo ΑΒΓ rectæ lineæ Δ æqualem rectam lineam aptare.

Ducatur circuli ΑΒΓ diameter ΒΓ. ſi igitur ΒΓ ſit æqualis ipſi Δ, factum jam erit quod proponebatur. etenim in circulo ΑΒΓ aptata eſt ΒΓ rectæ lineæ Δ æqualis. ſin minus, major eſt ΒΓ quam Δ, ponaturque [per 3. 1.] ipſi Δ æqualis ΓΕ, & centro quidem Γ intervallo autem ΓΕ [per 3. poſt.] circulus deſcribatur ΑΕΖ, & [per 1. poſt.] ΓΑ jungatur.

Itaque quoniam punctum Γ centrum eſt ΑΕΖ circuli, erit ΓΑ ipſi ΓΕ æqualis. ſed Δ eſt æqualis rectæ ΓΕ: ergo & Δ ipſi ΓΑ æqualis erit.

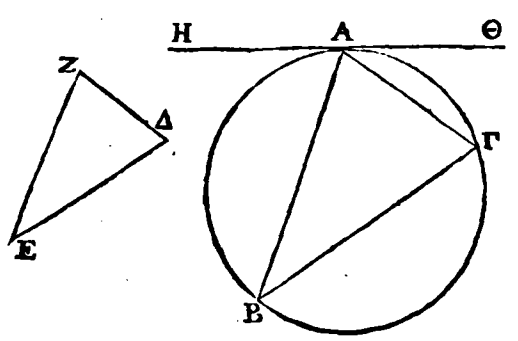
In dato igitur circulo ΑΒΓ, datæ rectæ lineæ Δ, non majore circuli diametro, æqualis aptata eſt ΓΑ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Εἰς τὸν δοθέντα κύκλον τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἰσογώνιον τρίγωνον ἐγγράψαι.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓ, τὸ δὲ δοθὲν τρίγωνον τὸ ΔΕΖ· δεῖ δὴ εἰς τὸν ΑΒΓ κύκλον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ ἰσογώνιον τρίγωνον ἐγγράψαι.

Ἤχθω τοῦ ΑΒΓ κύκλου ἐφαπτομένη ἡ ΗΑΘ κατὰ τὸ Α, καὶ συνεστάτω πρὸς μὲν τῇ ΑΘ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Α τῇ ὑπὸ ΔΕΖ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΘΑΓ· πρὸς δὲ τῇ ΗΑ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Α τῇ ὑπὸ ΖΔΕ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΗΑΒ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΓ.



Ἐπεὶ οὖν κύκλου τοῦ ΑΒΓ ἐφάπτηταί τις εὐθεῖα ἡ ΘΑΗ, ἀπὸ δὲ τῆς ἁφῆς διῆκταί τις ἡ ΑΓ· ἡ ἄρα ὑπὸ ΘΑΓ ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ἐναλλὰξ τοῦ κύκλου τμήματι γωνίᾳ, τῇ ὑπὸ ΑΒΓ. ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΘΑΓ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΓ ἄρα γωνία τῇ ὑπὸ ΖΕΔ ἐστὶν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΒ τῇ ὑπὸ ΖΔΕ ἐστὶν ἴση, καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΕΖΔ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ, καὶ ἐγγέγραπται εἰς τὸν ΑΒΓ κύκλον.

PROP. II. PROBL.

In dato circulo inſcribere triangulum, æquiangulum dato triangulo.

SIT datus circulus ΑΒΓ, datum autem triangulum ΔΕΖ: oportet in circulo ΑΒΓ inſcribere triangulum, triangulo ΔΕΖ æquiangulum.

Ducatur recta linea ΗΑΘ contingens circulum ΑΒΓ in puncto Α, & ad rectam lineam ΑΘ & ad punctum in ea Α conſtituatur [per 23. 1.] angulus ΘΑΓ æqualis angulo ΔΕΖ: rurſus, ad rectam lineam ΗΑ & ad punctum in ipſa Α conſtituatur angulus ΗΑΒ æqualis angulo ΖΔΕ, & ΒΓ jungatur.

Quoniam igitur circulum ΑΒΓ contingit recta ΘΑΗ, à contactu autem ducta eſt ΑΓ, ΘΑΓ angulus [per 32. 3.] æqualis ei qui in alterno circuli ſegmento conſiſtit, videlicet ipſi ΑΒΓ. ſed ΘΑΓ angulus æqualis eſt angulo ΔΕΖ: ergo & angulus ΑΒΓ angulo ΔΕΖ eſt æqualis. eadem ratione & angulus ΑΓΒ eſt æqualis angulo ΖΔΕ: reliquus igitur ΒΑΓ angulus reliquo ΕΖΔ [per 32. 1.] æqualis erit: ergo triangulum ΑΒΓ triangulo ΔΕΖ eſt æquiangulum, & inſcriptum eſt [per 3. def. 4.] in circulo ΑΒΓ.

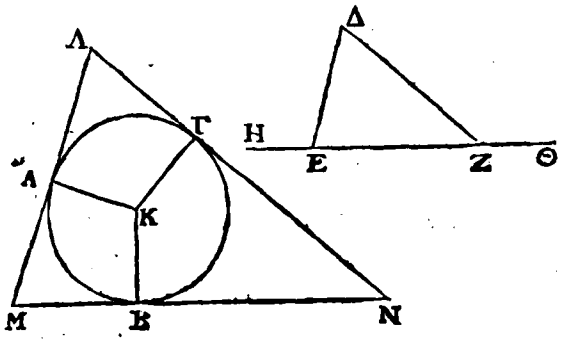
In dato igitur circulo inſcriptum eſt triangulum æquiangulum dato triangulo. quod erat faciendum.

PROP. III. PROBL.

Circa datum circulum circumſcribere triangulum, æquiangulum dato triangulo.

SIT datus circulus ABΓ, datum autem triangulum ΔEZ: oportet circa circulum ABΓ circumſcribere triangulum, æquiangulum triangulo ΔEZ.

Protrahatur [per 2. poſt.] EZ ex utraque parte ad puncta Θ, H, & ſumatur [per 1. 3.] circuli ABΓ centrum K, & recta linea KB utcunque ducatur, conſtituaturque [per 23. 1.] ad lineam KB & ad punctum in ea K angulus BKA æqualis angulo ΔEH, angulo autem ΔZΘ æqualis angulus BKΓ, & per A, B, Γ puncta ducantur [per 17. 3.] rectæ lineæ ΛAM, MBN, NΓΛ circulum ABΓ contingentes.



Quoniam igitur circulum ABΓ contingunt AM, MN, NΛ in punctis A, B, Γ, à centro autem K ad puncta A, B, Γ ducuntur rectæ KA, KB, KΓ; erunt [per 18. 3.] anguli ad puncta A, B, Γ recti. & quoniam quadrilateri AMBK anguli quatuor [per 32. 1.] quatuor rectis ſunt æquales (etenim in duo triangula dividitur quadrilaterum AMBK) è quibus anguli KAM, KBM ſunt recti; erunt reliqui AKB, AMB duobus rectis æquales. ſunt autem [per 13. 1.] & ΔEH, ΔEZ æquales duobus rectis: anguli igitur AKB, AMB angulis ΔEH, ΔEZ ſunt æquales, è quibus AKB ipſi ΔEH eſt æqualis: ergo reliquus AMB reliquo ΔEZ æqualis erit. ſimiliter demonſtrabitur angulus ΛNM ipſi ΔZE æqualis; ergo & reliquus MΛN [per 32. 1.] eſt æqualis reliquo EΔZ. eſt igitur ΔMN triangulum æquiangulum triangulo ΔEZ, & [per 4. def. 4.] circumſcribitur circa circulum ABΓ.

Circa datum igitur circulum circumſcriptum eſt triangulum, æquiangulum dato triangulo. quod erat faciendum.

PROP. IV. PROBL.

In dato triangulo circulum inſcribere.

SIT datum triangulum ABΓ: oportet in triangulo ABΓ circulum inſcribere.

Secentur [per 9. 1.] anguli ABΓ, BΓA bifariam à rectis lineis BΔ, ΓΔ, quæ conveniant inter ſe in puncto Δ, & à puncto Δ ad rectas lineas AB, BΓ, ΓA [per 12. 1.] perpendiculares ducantur ΔE, ΔZ, ΔH.

Εἰς τὸ δοθὲν ἄρα κύκλον τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἰσογώνιον τρίγωνον ἐγγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Περὶ τὸν δοθέντα κύκλον τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἰσογώνιον τρίγωνον περιγράψαι.

ΕΣτω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓ, τὸ δὲ δοθὲν τρίγωνον τὸ ΔΕΖ· δεῖ δὴ περὶ τὸν ΑΒΓ κύκλον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ ἰσογώνιον τρίγωνον περιγράψαι.

Ἐκβεβλήσθω ἑφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ἡ ΕΖ ἐπὶ τὰ Θ, Η σημεῖα, καὶ εἰλήφθω τὸ ΑΒΓ κύκλου κέντρον τὸ Κ, καὶ διήχθω ὡς ἔτυχεν εὐθεῖα ἡ ΚΒ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΚΒ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Κ τῇ μὲν ὑπὸ ΔΕΗ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΒΚΑ, τῇ δὲ ὑπὸ ΔΖΘ ἴση ἡ ὑπὸ ΒΚΓ, καὶ διὰ τῶν Α, Β, Γ σημείων ἤχθωσαν ἐφαπτόμεναι τοῦ ΑΒΓ κύκλου αἱ ΛΑΜ, ΜΒΝ, ΝΓΛ.

Καὶ ἐπεὶ ἐφάπτεται μὲν αἱ ΛΜ, ΜΝ, ΝΛ τοῦ ΑΒΓ κύκλου κατὰ τὰ Α, Β, Γ, ἀπὸ δὲ τοῦ Κ κέντρου ἐπὶ τὰ Α, Β, Γ σημεῖα ἐπέζευγμέναι εἰσὶν αἱ ΚΑ, ΚΒ, ΚΓ· ὀρθαὶ ἄρα εἰσὶν αἱ πρὸς τοῖς Α, Β, Γ σημείοις γωνίαι. καὶ ἐπεὶ τοῦ ΑΜΒΚ τετραπλεύρου αἱ τέσσαρες γωνίαι τέτρασιν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσὶν (ἐπεὶ δήπου καὶ εἰς δύο τρίγωνα διαιρεῖται τὸ ΑΜΒΚ τετράπλευρον) ὧν αἱ ὑπὸ ΚΑΜ, ΚΒΜ γωνίαι δύο ὀρθαῖς εἰσιν· λοιπαὶ ἄρα αἱ ὑπὸ ΑΚΒ, ΑΜΒ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. εἰσὶ δὲ καὶ αἱ ὑπὸ ΔΕΗ, ΔΕΖ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΚΒ, ΑΜΒ ταῖς ὑπὸ ΔΕΗ, ΔΕΖ ἴσαι εἰσίν, ὧν ἡ ὑπὸ ΑΚΒ τῇ ὑπὸ ΔΕΗ ἐστὶν ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΜΒ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ ἐστὶν ἴση. ὁμοίως δὴ δείχθήσεται ὅτι καὶ ἡ ὑπὸ ΛΝΜ τῇ ὑπὸ ΔΖΕ ἐστὶν ἴση· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΜΛΝ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ ἐστὶν ἴση. ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΛΜΝ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ, καὶ περιγέγραπται περὶ τὸν ΑΒΓ κύκλον.

Περὶ τὸν δοθέντα ἄρα κύκλον τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἰσογώνιον τρίγωνον περιγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

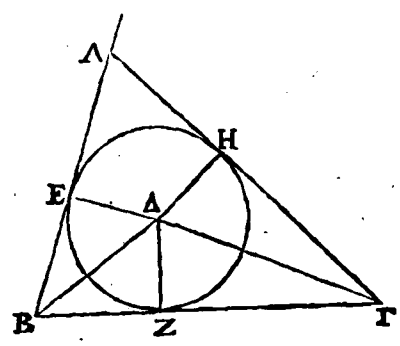
Εἰς τὸ δοθὲν τρίγωνον κύκλον ἐγγράψαι.

ΕΣτω τὸ δοθὲν τρίγωνον τὸ ΑΒΓ· δεῖ δὴ εἰς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον κύκλον ἐγγράψαι.

Τετμήσθωσαν αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ γωνίαι δίχα ταῖς ΒΔ, ΓΔ εὐθείαις, καὶ συμβαλλέτωσαν ἀλλήλαις κατὰ τὸ Δ σημεῖον, καὶ ἤχθωσαν ἀπὸ τοῦ Δ ἐπὶ τὰς ΑΒ, ΒΓ, ΓΑ εὐθείας κάθετοι αἱ ΔΕ, ΔΖ, ΔΗ.

Καὶ

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΒΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΓΒΔ, δίχα γὰρ τέτμηται ἡ ὑπὸ ΑΒΓ, ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΕΔ ὀρθὴ τῇ ὑπὸ ΒΖΔ ἴση, δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ ΕΒΔ, ΔΒΖ, τὰς δύο γωνίας δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, κοινὴν αὐτῶν τὴν ΒΔ, καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξουσιν· ἴση ἄρα ἡ ΔΕ τῇ ΔΖ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΔΗ τῇ ΔΖ ἐστὶν ἴση· ὁ ἄρα κέντρῳ μὲν τῷ Δ διαστήματι δὲ ἑνὶ τῶν ΔΕ, ΔΖ, ΔΗ κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τῶν λοιπῶν σημείων, καὶ ἐφάψεται τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΓΑ εὐθειῶν, διὰ τὸ ὀρθὰς εἶναι τὰς πρὸς ταῖς Ε, Ζ, Η σημείοις γωνίας. εἰ γὰρ τεμεῖ αὐτάς, ἔσται ἡ τῇ διαμέτρῳ τοῦ κύκλου πρὸς ὀρθὰς ἀπ' ἄκρας ἀγομένη ἐντὸς πεσοῦται τοῦ κύκλου, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ὁ κέντρῳ μὲν τῷ Δ διαστήματι δὲ ἑνὶ τῶν ΔΕ, ΔΖ, ΔΗ γραφόμενος κύκλος τεμεῖ τὰς ΑΒ, ΒΓ, ΓΑ εὐθείας· ἐφάψεται ἄρα αὐτῶν, καὶ ἔσται κύκλος ἐγγεγραμμένος εἰς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον.



Εἰς ἄρα τὸ δοθὲν τρίγωνον τὸ ΑΒΓ κύκλος ἐγγέγραπται ὁ ΕΖΗ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Et quoniam angulus ΑΒΔ eſt æqualis angulo ΓΒΔ, bifariam enim ſectus eſt angulus ΑΒΓ; eſtque etiam ΒΕΔ rectus æqualis recto ΒΖΔ; erunt ΕΒΔ, ΔΒΖ duo triangula habentia duos angulos duobus angulis æquales & unum latus uni lateri æquale & utrique commune ΒΔ, quod, ſcilicet uni æqualium angulorum ſubtenditur: ergo [per 26. 1.] & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habebunt, eritque ΔΕ æqualis ΔΖ. eadem ratione erit etiam ΔΗ æqualis ΔΖ: quare centro Δ intervallo autem æquali uni ipſarum ΔΕ, ΔΖ, ΔΗ circulus deſcriptus etiam per reliqua tranſibit puncta, & rectas lineas ΑΒ, ΒΓ, ΓΑ continget; propterea quod recti ſunt ad Ε, Ζ, Η anguli. ſi enim ipſas ſecet, quæ diametro circuli ad rectos angulos ab extremitate ducitur intra circulum cadet, quod [per 16. 3.] eſt abſurdum: circulus igitur centro Δ intervallo autem æquali uni ipſarum ΔΒ, ΔΖ, ΔΗ deſcriptus non ſecabit rectas lineas ΑΒ, ΒΓ, ΓΑ: quare ipſas continget, atque circulus erit [per 5. def. 4.] inſcriptus in triangulo ΑΒΓ.

In dato igitur triangulo ΑΒΓ inſcriptus eſt circulus ΕΖΗ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Περὶ τὸ δοθὲν τρίγωνον κύκλον περιγράψαι.

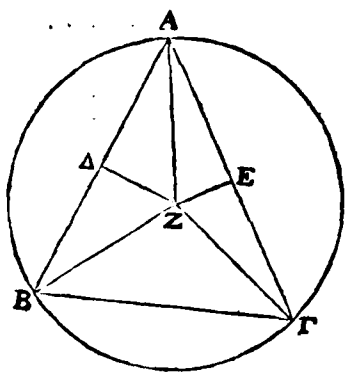
PROP. V. PROBL.

Circa datum triangulum circulum circumſcribere.

Ἔστω τὸ δοθὲν τρίγωνον τὸ ΑΒΓ· δεῖ δὴ περὶ τὸ δοθὲν τρίγωνον τὸ ΑΒΓ κύκλον περιγράψαι.

SIT datum triangulum ΑΒΓ: oportet circa datum triangulum ΑΒΓ circulum circumſcribere.

Τετμήσθωσαν αἱ ΑΒ, ΑΓ δίχα κατὰ τὰ Δ, Ε σημεῖα, καὶ ἀπὸ τῶν Δ, Ε σημείων τῇ ΑΒ, ΑΓ πρὸς ὀρθὰς ἤχθωσαν αἱ ΔΖ, ΕΖ· συμπεσοῦνται δὴ ἤτοι ἐντὸς τοῦ ΑΒΓ τριγώνου, ἢ ἐπὶ τῆς ΒΓ εὐθείας, ἢ ἐκτὸς *τῆς ΒΓ.



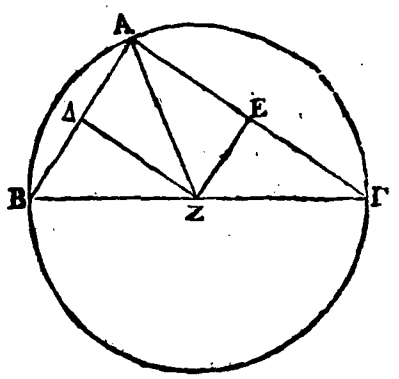
Secentur ΑΒ, ΑΓ [per 10. 1.] bifariam in Δ, Ε punctis, & à punctis Δ, Ε ipſis ΑΒ, ΑΓ [per 11. 1.] ad rectos angulos ducantur ΔΖ, ΕΖ; quæ vel intra triangulum ΑΒΓ convenient, vel in recta linea ΒΓ, vel extra triangulum ΑΒΓ.

Συμπιπτέτωσαν πρότερον ἐντὸς κατὰ τὸ Ζ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΖ, ΖΓ, ΖΑ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΔΒ, κοινὴ δὲ καὶ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΔΖ· βάσις ἄρα ἡ ΑΖ βάσει τῇ ΖΒ ἴση ἐστίν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ΓΖ τῇ ΖΑ ἐστὶν ἴση, ὥστε καὶ ἡ ΒΖ τῇ ΖΓ ἴση· αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ Ζ διαστήματι δὲ ἑνὶ τῶν ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τῶν λοιπῶν σημείων, καὶ ἔσται περιγεγραμμένος ὁ κύκλος περὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον. καὶ περιγεγράφθω ὡς ὁ ΑΒΓ.

Conveniant primum intra triangulum in puncto Ζ; & ΒΖ, ΖΓ, ΖΑ jungantur. quoniam igitur ΑΔ eſt æqualis ΔΒ, communis autem & ad rectos angulos ΔΖ; erit [per 4. 1.] baſis ΑΖ baſi ΖΒ æqualis. ſimiliter oſtendetur & ΓΖ æqualis ΖΑ: ergo & ΒΖ eſt æqualis ΖΓ: tres igitur ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ inter ſe ſunt æquales. quare centro Ζ, intervallo autem æquali uni ipſarum ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ circulus deſcriptus etiam per reliqua puncta tranſibit: atque erit [per 6. def. 4.] circulus circumſcriptus circa triangulum ΑΒΓ. circumſcribatur igitur ut ΑΒΓ.

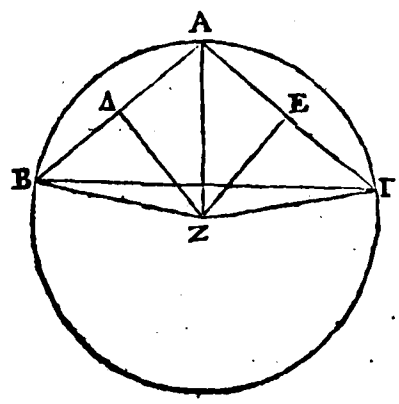
*Legimus τῆς ΑΒΓ τριγώνου.

Sed Δ Z, E Z conveniant in recta linea B Γ, in puncto Z, ut in ſecunda figura, & A Z jungatur. ſimiliter demonſtrabimus punctum Z centrum eſſe circuli circa triangulum A B Γ circumſcripti.



Αλλὰ δὴ αἱ Δ Z, E Z συμπιπτέτωσαν ὅπου τὸ Β Γ εὐθεῖαν κατὰ τὸ Z, ὡς ἔχει ἐπὶ τῆς δευτέρας καταγραφῆς, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ A Z. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι τὸ Z σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ περὶ τὸ A B Γ τρίγωνον περιγραφομένου κύκλου.

Poſtremo Δ Z, E Z conveniant extra triangulum A B Γ rurſus in Z puncto, ut in tertia figura; & jungantur A Z, Z B, Z Γ. & quoniam A Δ eſt æqualis Δ B, communis autem & ad rectos angulos Δ Z; baſis A Z [per 4. 1.] baſi Z B æqualis erit. ſimiliter demonſtrabimus & Γ Z ipſi Z A æqualem eſſe; quare & B Z eſt æqualis Z Γ; rurſus igitur centro Z, intervallo autem æquali uni ipſarum Z A, Z B, Z Γ circulus deſcriptus etiam per reliqua tranſibit puncta; atque erit circa triangulum A B Γ circumſcriptus. deſcribatur igitur ut A B Γ.



Αλλὰ δὴ αἱ Δ Z, E Z συμπιπτέτωσαν ἐκτὸς τοῦ A B Γ τριγώνου, κατὰ τὸ Z. πάλιν, ὡς ἔχει ἐπὶ τῆς τρίτης καταγραφῆς, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ A Z, Z B, Z Γ. καὶ ἐπεὶ πάλιν ἴση ἐστὶν ἡ A Δ τῇ Δ B, κοινὴ δὲ καὶ πρὸς ὀρθὰς ἡ Δ Z· βάσις ἄρα ἡ A Z βάσει τῇ Z B ἐστὶν ἴση. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ Γ Z τῇ Z A ἐστὶν ἴση, ὥστε καὶ ἡ B Z τῇ Z Γ ἴση· ὁ ἄρα πάλιν κέντρῳ τῷ Z διαστήματι ἑνὶ τῶν Z A, Z B, Z Γ κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τῶν λοιπῶν σημείων, καὶ ἔσται περιγραφόμενος περὶ τὸ A B Γ τρίγωνον. καὶ γεγράφθω ὡς ὁ A B Γ.

Circa datum igitur triangulum circulus eſt circumſcriptus. quod erat faciendum.

Περὶ τὸ δοθὲν ἄρα τρίγωνον κύκλος περιγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Corollarium.

Et manifeſtum eſt, quod, ſi centrum circuli intra triangulum ceciderit, angulus B A Γ exiſtens in ſegmento ſemicirculo majore minor eſt recto: ſi autem ceciderit in recta linea B Γ, angulus in ſemicirculo rectus erit: & ſi extra triangulum A B Γ, angulus in ſegmento minore ſemicirculo erit major recto. Quare ſi datum triangulum ſit oxygonium, Δ Z, E Z intra triangulum convenient: ſin in eo ſit angulus rectus B A Γ, in ipſa B Γ: & ſi ſit major recto, extra A B Γ.

Πόρισμα.

Καὶ φανερὸν, ὅτι, ὅτε μὲν ἐντὸς ὁ τρίγωνος πίπτει τὸ κέντρον τοῦ κύκλου, ἡ ὑπὸ B A Γ γωνία, ἐν μείζονι τμήματι τοῦ ἡμικυκλίου τυγχάνουσα, ἐλάττων ἐστὶν ὀρθῆς· ὅτε δὲ ἐπὶ τῆς B Γ, ἐν ἡμικυκλίῳ τυγχάνουσα, ὀρθὴ ἔσται· ὅταν δὲ ἐκτὸς * τῆς B Γ εὐθείας τὸ κέντρον πίπτῃ, ἡ ὑπὸ B A Γ, ἐν ἐλάττονι τμήματι ἡμικυκλίου τυγχάνουσα, μείζων ἐστὶν ὀρθῆς. Ὥστε ἐὰν † ἐλάττων ὀρθῆς τυγχάνῃ ἡ δοθεῖσα γωνία, ἐντὸς τοῦ τριγώνου συμπεσοῦνται αἱ Δ Z, E Z· ἐὰν δὲ ὀρθή, ἐπὶ τῆς B Γ· ἐὰν δὲ μείζων ὀρθῆς, ἐκτὸς τῆς B Γ.

Prop. VI. Probl.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

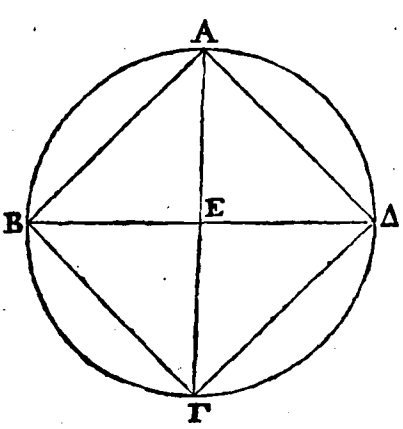
In dato circulo quadratum inſcribere.

Εἰς τὸν δοθέντα κύκλον τετράγωνον ἐγγράψαι.

SIT datus circulus A B Γ Δ: oportet in circulo A B Γ Δ quadratum inſcribere.

Ducantur [per 11. 1.] circuli A B Γ Δ diametri ad rectos angulos inter ſe A Γ, B Δ; & A B, B Γ, Γ Δ, Δ A jungantur.

Quoniam igitur B E eſt æqualis E Δ, eſt enim E centrum, communis autem & ad rectos angulos E A; erit [per 4. 1.] baſis A B æqualis baſi A Δ. & eadem ratione utraque ipſarum B Γ, Γ Δ utrique B A, A Δ eſt æqualis: æquila-



Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ A B Γ Δ· δεῖ δὴ εἰς A B Γ Δ κύκλον τετράγωνον ἐγγράψαι.

Ἤχθωσαν τοῦ A B Γ Δ κύκλου διάμετροι πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλαις αἱ A Γ, B Δ· καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ A B, B Γ, Γ Δ, Δ A.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ B E τῇ E Δ, κέντρον γὰρ τὸ E, κοινὴ δὲ καὶ πρὸς ὀρθὰς ἡ E A· βάσις ἄρα ἡ A B βάσει τῇ A Δ ἴση ἐστί. κατὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν B Γ, Γ Δ ἑκατέρᾳ τῶν B A, A Δ ἴση ἐστίν· ἰσό-

* Legimus τοῦ A B Γ τριγώνου. † Hic locus in omnibus (quos vidimus) codicibus Græcis, tam MSS. quam impreſſo, male ſe habet. Nos in verſione (pauculis immutatis) reſtituimus; quod & antea fecerunt Campanus & Clavius.

πλευρον

πλάγιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔ τετράπλευρον. λέγω δὴ ὅτι καὶ ὀρθογώνιον. ἐπεὶ γὰρ ἡ ΒΔ εὐθεῖα διάμετρός ἐστι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου, ἡμικύκλιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΑΔ· ὀρθὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΔ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκάστη τῶν ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΔ, ΓΔΑ ὀρθή ἐστιν· ὀρθογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔ τετράπλευρον. ἐδείχθη δὲ καὶ ἰσόπλευρον· τετράγωνον ἄρα ἐστί. καὶ ἐγγέγραπται εἰς τὸν δοθέντα ΑΒΓΔ κύκλον.

Εἰς τὸν δοθέντα ἄρα κύκλον τὸν ΑΒΓΔ τετράγωνον ἐγγέγραπται τὸ ΑΒΓΔ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

terum igitur est ΑΒΓΔ quadrilaterum. dico & rectangulum esse. quoniam enim recta linea ΒΔ diameter est ΑΒΓΔ circuli, erit ΒΑΔ semicirculus: quare [per 31. 3.] angulus ΒΑΔ rectus est. & eadem ratione unusquisque ipsorum ΑΒΓ, ΒΓΔ, ΓΔΑ rectus erit: rectangulum igitur est ΑΒΓΔ quadrilaterum. ostensum autem est æquilaterum esse: igitur quadratum est. & inscriptum est in circulo ΑΒΓΔ.

In dato igitur ΑΒΓΔ circulo inscriptum est quadratum ΑΒΓΔ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Περὶ τὸν δοθέντα κύκλον τετράγωνον περιγράψαι.

Prop. VII. Probl.

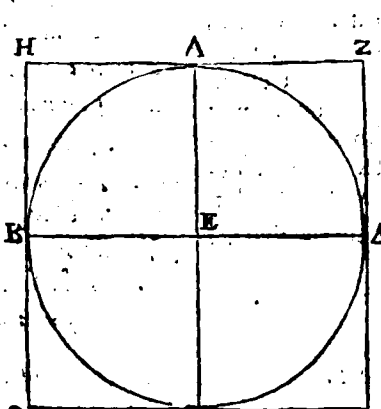
Circa datum circulum quadratum circumscribere.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ΑΒΓΔ· δεῖ δὴ περὶ τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τετράγωνον περιγράψαι.

SIT datus circulus ΑΒΓΔ: oportet circa ΑΒΓΔ circulum quadratum circumscribere.

Ἤχθωσαν τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου δύο διάμετροι πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλαις αἱ ΑΓ, ΒΔ, καὶ διὰ τῶν Α, Β, Γ, Δ σημείων ἤχθωσαν ἐφαπτόμεναι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου αἱ ΖΗ, ΗΘ, ΘΚ, ΚΖ.

Ducantur circuli ΑΒΓΔ duæ diametri ΑΓ, ΒΔ ad rectos inter se angulos, & per puncta Α, Β, Γ, Δ ducantur [per 17. 3.] rectæ ΖΗ, ΗΘ, ΘΚ, ΚΖ contingentes circulum ΑΒΓΔ.



Ἐπεὶ οὖν ἐφάπτεται ἡ ΖΗ τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου, ἀπὸ δὲ τοῦ Ε κέντρου ἐπὶ τὸ κατὰ τὸ Α ἐπαφὴν ἐπιζευγνυται ἡ ΕΑ· αἱ ἄρα πρὸς τῷ Α γωνίαι ὀρθαί εἰσι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ αἱ πρὸς τοῖς Β, Γ, Δ σημείοις γωνίαι ὀρθαί εἰσι. καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΕΒ γωνία, ἔστι δὲ ὀρθὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΕΒΗ· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΘ τῇ ΑΓ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΑΓ τῇ ΖΚ παράλληλός ἐστιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἑκατέρα τῶν ΗΖ, ΘΚ τῇ ΒΕΔ ἐστὶ παράλληλος. παραλληλόγραμμα ἄρα ἐστὶ τὰ ΗΚ, ΗΓ, ΑΚ, ΖΒ, ΒΚ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ΗΖ τῇ ΘΚ, ἡ δὲ ΗΘ τῇ ΖΚ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΒΔ, ἀλλ' ἡ μὲν ΑΓ ἑκατέρα τῶν ΗΘ, ΖΚ ἐστιν ἴση, ἡ δὲ ΒΔ ἑκατέρα τῶν ΗΖ, ΘΚ ἐστὶν ἴση· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ΗΘ, ΖΚ ἑκατέρα τῶν ΗΖ, ΘΚ ἐστὶν ἴση. ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΗΘΚ τετράπλευρον. λέγω ὅτι καὶ ὀρθογώνιον. ἐπεὶ γὰρ παραλληλόγραμμόν ἐστι τὸ ΗΒΕΑ, καὶ ἔστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΑΕΒ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΑΗΒ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ πρὸς τοῖς Θ, Κ, Ζ γωνίαι ὀρθαί εἰσιν· ὀρθογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΗΘΚ τετράπλευρον. ἐδείχθη δὲ καὶ ἰσόπλευρον· τετράγωνον ἄρα ἐστί. καὶ περιγέγραπται περὶ τὸν ΑΒΓΔ κύκλον.

Quoniam igitur ΖΗ contingit circulum ΑΒΓΔ, à centro autem Ε ad contactum qui est ad Α ducitur ΕΑ; erunt [per 18. 3.] anguli ad Α recti. eadem ratione & anguli ad puncta Β, Γ, Δ sunt recti. & quoniam angulus ΑΕΒ est rectus, & ΕΒΗ etiam rectus; erit [per 28. 1.] ΗΘ ipsi ΑΓ parallela. eadem ratione & ΑΓ parallela est ΖΚ. similiter demonstrabimus & utramque ipsarum ΗΖ, ΘΚ ipsi ΒΕΔ parallelam esse. parallelogramma igitur sunt ΗΚ, ΗΓ, ΑΚ, ΖΒ, ΒΚ; ac propterea ΗΖ est [per 34. 1.] æqualis ΘΚ; ΗΘ vero ipsi ΖΚ. & quoniam ΑΓ æqualis est ΒΔ; sed & ΑΓ quidem utrique ipsarum ΗΘ, ΖΚ est æqualis, ΒΔ vero æqualis utrique ΗΖ, ΘΚ; & utraque ΗΘ, ΖΚ utrique ΗΖ, ΘΚ æqualis erit. æquilaterum igitur est ΖΗΘΚ quadrilaterum. dico & rectangulum esse. quoniam enim parallelogrammum est ΗΒΕΑ, atque est rectus ΑΕΒ angulus, & ipse ΑΗΒ [per 34. 1.] rectus erit. similiter demonstrabimus angulos etiam, qui ad puncta Θ, Κ, Ζ, rectos esse: rectangulum igitur est quadrilaterum ΖΗΘΚ, demonstratum autem est & æquilaterum: igitur quadratum est. & circumscriptum est circa circulum ΑΒΓΔ.

Περὶ τὸν δοθέντα ἄρα κύκλον τετράγωνον περιγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Igitur circa datum circulum circumscriptum est quadratum. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Εἰς τὸ δοθὲν τετράγωνον κύκλον ἐγγράψαι.

Prop. VIII. Probl.

In dato quadrato circulum inscribere.

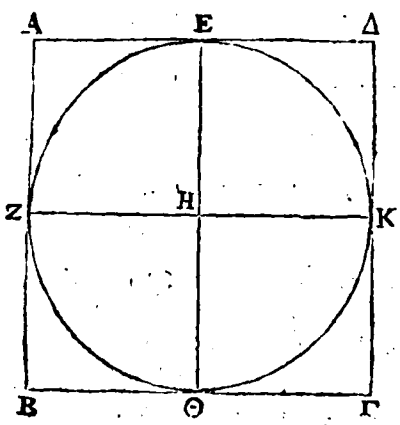
Ἔστω τὸ δοθὲν τετράγωνον τὸ ΑΒΓΔ· δεῖ δὴ εἰς τὸ ΑΒΓΔ τετράγωνον κύκλον ἐγγράψαι.

SIT datum quadratum ΑΒΓΔ: oportet in ΑΒΓΔ quadrato circulum inscribere.

Τετμήσθω ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΑΔ δίχα κατὰ τὰ

Secetur [per 10. 1.] utraque ipsarum ΑΒ, ΑΔ bifariam

bifariam in punctis Z, E, & per E alterutri ipſarum AB, ΓΔ [per 31. 1.] parallela ducatur EΘ, per Z vero ducatur ZK parallela alterutri AΔ, BΓ: parallelogrammum igitur eſt unumquodque ipſorum AK, KB, AΘ, ΘΔ, AH, HΓ, BH, HΔ; & latera ipſorum oppoſita [per 34. 1.] ſunt æqualia. & quoniam AΔ eſt æqualis AB, & ipſius quidem AΔ dimidia eſt AE, ipſius vero AB dimidia AZ; erit AE ipſi AZ æqualis: & latera etiam ipſis oppoſita ſunt æqualia, ergo ZH eſt æqualis HE. ſimiliter demonſtrabimus & utramque ipſarum HΘ, HK utrique ZH, HE æqualem eſſe. quatuor igitur HE, HZ, HΘ, HK inter ſe ſunt æquales. itaque centro quidem H intervallo autem æquali uni ipſarum HE, HZ, HΘ, HK circulus deſcriptus etiam per reliqua tranſibit puncta; & rectas lineas AB, BΓ, ΓΔ, ΔA continget, propterea quod anguli ad E, Z, Θ, K ſunt recti. ſi enim circulus ſecat rectas lineas AB, BΓ, ΓΔ, ΔA, quæ diametro circuli ad rectos angulos ab extremitate ducitur intra circulum cadet, quod [per 16. 3.] eſt abſurdum. non igitur centro quidem H intervallo autem æquali uni ipſarum HE, HZ, HΘ, HK circulus deſcriptus rectas lineas AB, BΓ, ΓΔ, ΔA ſecabit. ipſas igitur continget, atque erit [per 5. def. 4.] inſcriptus in quadrato ABΓΔ.



In dato igitur quadrato circulus eſt inſcriptus. quod erat faciendum.

Ἐις τὸ δοθὲν ἄρα τετράγωνον κύκλος ἐγγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

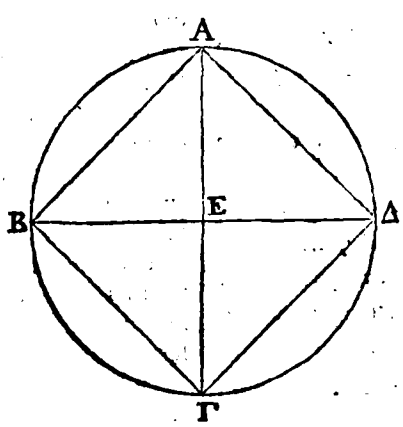
Prop. IX. Probl.

Circa datum quadratum circulum circumſcribere.

SIT datum quadratum ABΓΔ: oportet circa quadratum ABΓΔ circulum circumſcribere.

Jungantur enim AΓ, BΔ, quæ ſe invicem in puncto Ε ſecent.

Et quoniam ΔA eſt æqualis AB, communis autem AΓ, duæ ΔA, AΓ duabus BA, AΓ ſunt æquales, & baſis ΔΓ æqualis baſi BΓ, erit [per 8. 1.] & angulus ΔAΓ æqualis angulo BAΓ: angulus igitur ΔAB bifariam ſectus eſt à recta linea AΓ. ſimiliter demonſtrabimus unumquemque angulorum ABΓ, BΓΔ, ΓΔA bifariam ſecari à rectis lineis AΓ, ΔB. quonjam igitur angulus ΔAB angulo ABΓ eſt æqualis, eſt autem anguli ΔAB dimidium angulus EAB, anguli vero ABΓ dimidium EBA: & EAB angulus angulo EBA æqualis erit; quare [per 6. 1.] & latus BA lateri EB eſt æquale. ſimiliter demonſtrabimus & utramque rectarum EΓ, EΔ utrique EA, EB



ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Περὶ τὸ δοθὲν τετράγωνον κύκλον περιγράψαι.

Ἔστω τὸ δοθὲν τετράγωνον τὸ ΑΒΓΔ· δεῖ δὴ περὶ τὸ ΑΒΓΔ τετράγωνον κύκλον περιγράψαι.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΑΓ, ΒΔ τεμνέτωσαν ἀλλήλας κατὰ τὸ Ε.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΔΑ τῇ ΑΒ, κοινὴ δὲ ἡ ΑΓ, δύο δὴ αἱ ΔΑ, ΑΓ δυσὶ ταῖς ΒΑ, ΑΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΔΓ βάσει τῇ ΒΓ ἐστὶν ἴση· ἡ ἄρα γωνία ἡ ὑπὸ ΔΑΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΑΓ ἐστὶν ἴση· ἡ ἄρα ὑπὸ ΔΑΒ γωνία δίχα τέτμηται ὑπὸ τὴν ΑΓ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ἑκάστη τῶν ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΔ, ΓΔΑ δίχα τέτμηται ὑπὸ ταῖς ΑΓ, ΔΒ εὐθείαις. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΔΑΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, καί ἐστι τοῦ μὲν ὑπὸ ΔΑΒ ἡμίσεια ἡ ὑπὸ ΕΑΒ, τοῦ δὲ ὑπὸ ΑΒΓ ἡμίσεια ἡ ὑπὸ ΕΒΑ· καὶ ἡ ὑπὸ ΕΑΒ ἄρα τῇ ὑπὸ ΕΒΑ ἐστὶν ἴση, ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΕΑ πλευρᾷ τῇ ΕΒ ἐστὶν ἴση. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἑκατέρα τῶν ΕΓ, ΕΔ εὐθειῶν ἑκα-

τέρᾳ

τέρα τῶν ΕΑ, ΕΒ ἴση ἐστίν· αἱ τέσσαρες ἄρα αἱ ΕΑ, ΕΒ, ΕΓ, ΕΔ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ Ε καὶ διαστήματι ἑνὶ τῶν ΕΑ, ΕΒ, ΕΓ, ΕΔ κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τῶν λοιπῶν σημείων, καὶ ἔσται περιγεγραμμένος περὶ τὸ ΑΒΓΔ τετράγωνον. περιγεγράφθω ὡς ὁ ΑΒΓΔ.

Περὶ τὸ δοθὲν ἄρα τετράγωνον κύκλος περιγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

æqualem esse; ergo quatuor rectæ lineæ ΕΑ, ΕΒ, ΕΓ, ΕΔ inter se sunt æquales. centro igitur Ε intervallo autem æquali uni ipsarum ΕΑ, ΕΒ, ΕΓ, ΕΔ circulus descriptus etiam per reliqua puncta transibit, atque erit circumscriptus circa quadratum ΑΒΓΔ. describatur ut ΑΒΓΔ.

Circa datum igitur quadratum circulus est circumscriptus. quod erat faciendum.

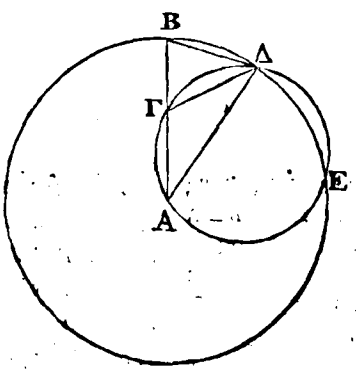
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Ἰσοσκελὲς τρίγωνον συστήσασθαι, ἔχον ἑκατέραν τῶν πρὸς τῇ βάσει γωνιῶν διπλασίονα τῆς λοιπῆς.

Prop. X. Probl.

Hoſceles triangulum conſtituere, habens alterutrum angulorum qui ſunt ad baſim duplum reliqui.

Ἐκκείσθω τις εὐθεῖα ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω κατὰ τὸ Γ σημεῖον, ὥστε τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον εἶναι τῷ ἀπὸ τῆς ΓΑ τετραγώνῳ· καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Α διαστήματι δὲ τῷ ΑΒ κύκλος γεγράφθω ὁ ΒΔΕ, καὶ ἐνηρμόσθω εἰς τὸν ΒΔΕ κύκλον τῇ ΑΓ εὐθείᾳ, μὴ μείζονι οὔσῃ τῆς τοῦ ΒΔΕ κύκλου διαμέτρου, ἴση εὐθεῖα ἡ ΒΔ· καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΔΑ, ΔΓ, καὶ περιγεγράφθω περὶ τὸ ΑΓΔ τρίγωνον κύκλος ὁ ΑΓΔ.



Καὶ ἐπεὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ, ἴση δὲ ἡ ΑΓ τῇ ΒΔ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΔ. καὶ ἐπεὶ κύκλου τοῦ ΑΓΔ εἴληπταί τι σημεῖον ἐκτὸς τὸ Β, καὶ ἀπὸ τοῦ Β πρὸς τὸν ΑΓΔ κύκλον προσπίπτουσι δύο εὐθεῖαι αἱ ΒΓΑ, ΒΔ, καὶ ἡ μὲν αὐτῶν τέμνει, ἡ δὲ προσπίπτει, καὶ ἔστι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΒΔ· ἡ ΒΔ ἄρα ἐφάπτεται τοῦ ΑΓΔ κύκλου. ἐπεὶ οὖν ἐφάπτεται ἡ ΒΔ, ἀπὸ δὲ τῆς κατὰ τὸ Δ ἐπαφῆς διῆκται ἡ ΔΓ· ἡ ἄρα ὑπὸ ΒΔΓ γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ἐν τῷ ἐναλλὰξ τοῦ κύκλου τμήματι γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΑΓ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΔΓ τῇ ὑπὸ ΔΑΓ, κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΓΔΑ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΔΑ ἴση ἐστὶ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΓΔΑ, ΔΑΓ. ἀλλὰ ταῖς ὑπὸ ΓΔΑ, ΔΑΓ ἴση ἐστὶν ἡ ἐκτὸς ἡ ὑπὸ ΒΓΔ· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΔΑ ἄρα ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ ΒΓΔ. ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΒΔΑ τῇ ὑπὸ ΓΒΔ ἐστὶν ἴση, ἐπεὶ καὶ πλευρὰ ἡ ΑΔ τῇ ΑΒ ἐστὶν ἴση· ὥστε καὶ ἡ ὑπὸ ΔΒΑ τῇ ὑπὸ ΒΓΔ ἐστὶν ἴση. αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ὑπὸ ΒΔΑ, ΔΒΑ, ΒΓΔ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΔΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΒΓΔ, ἴση ἐστὶ καὶ πλευρὰ ἡ ΒΔ πλευρᾷ τῇ ΔΓ. ἀλλ' ἡ ΒΔ τῇ ΓΑ ὑπόκειται ἴση· καὶ ἡ ΑΓ ἄρα τῇ ΓΔ ἐστὶν ἴση· ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΓΔΑ τῇ ὑπὸ ΔΑΓ ἐστὶν ἴση· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΔΑ, ΔΑΓ τῆς ὑπὸ ΔΑΓ διπλασίονές εἰσιν. ἴση δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΓΔ τῇ ὑπὸ ΓΔΑ, ΔΑΓ· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΓΔ ἄρα διπλῆ ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΔΑΓ. ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΒΓΔ ἑκατέρᾳ τῶν ὑπὸ ΒΔΑ, ΔΒΑ· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ὑπὸ ΒΔΑ, ΔΒΑ τῆς ὑπὸ ΔΑΒ ἐστὶ διπλῆ.

POnatur recta quædam linea ΑΒ, & ſecetur [per 11.2.] in puncto Γ, ita ut rectangulum comprehenſum ſub ΑΒ, ΒΓ æquale ſit quadrato ex ΓΑ; & centro quidem Α intervallo autem ΑΒ [per 3. poſt.] circulus deſcribatur ΒΔΕ; apteturque [per 1.4.] in ΒΔΕ circulo recta linea ΒΔ, æqualis ipſi ΑΓ, quæ non eſt major diametro circuli ΒΔΕ; & junctis ΔΑ, ΔΓ, triangulo ΑΓΔ [per 5.4.] circumſcribatur circulus ΑΓΔ.

Itaque quoniam rectangulum ſub ΑΒ, ΒΓ æquale eſt quadrato quod fit ex ΑΓ; æqualis autem eſt ΑΓ ipſi ΒΔ; erit ſub ΑΒ, ΒΓ rectangulum quadrato quod ex ΒΔ æquale. & quoniam extra circulum ΑΓΔ ſumptum eſt punctum Β, & à puncto Β in circulum ΑΓΔ cadunt duæ rectæ lineæ ΒΓΑ, ΒΔ, quarum altera quidem ſecat, reliqua vero in eum incidit, & rectangulum ſub ΑΒ, ΒΓ eſt æquale quadrato quod ex ΒΔ; recta linea ΒΔ [per 37.3.] circulum ΑΓΔ continget. quoniam igitur ΒΔ contingit, & à contactu Δ ducta eſt ΔΓ; erit [per 32.3.] ΒΔΓ angulus æqualis ei qui in alterno circuli ſegmento conſtituitur, videlicet angulo ΔΑΓ. cum autem angulus ΒΔΓ æqualis ſit ipſi ΔΑΓ, communis addatur ΓΔΑ: totus igitur ΒΔΑ eſt æqualis duobus angulis ΓΔΑ, ΔΑΓ. ſed ipſis ΓΔΑ, ΔΑΓ exterior angulus ΒΓΔ [per 32.1.] eſt æqualis: ergo & ΒΔΑ æqualis eſt ipſi ΒΓΔ. ſed ΒΔΑ angulus [per 5.1.] eſt æqualis angulo ΓΒΔ, quoniam & latus ΑΔ lateri ΑΒ eſt æquale: ergo & ΔΒΑ ipſi ΒΓΔ æqualis erit. tres igitur anguli ΒΔΑ, ΔΒΑ, ΒΓΔ inter ſe ſunt æquales. & quoniam angulus ΔΒΓ æqualis eſt angulo ΒΓΔ, latus ΒΔ lateri ΔΓ [per 6.1.] eſt æquale. ſed ΒΔ ponitur æqualis ipſi ΓΑ: ergo & ΑΓ eſt æqualis ΓΔ: quare & angulus ΓΔΑ [per 5.1.] æqualis eſt angulo ΔΑΓ: anguli igitur ΓΔΑ, ΔΑΓ ſimul ipſius anguli ΔΑΓ dupli ſunt. eſt autem [per 32.1.] & ΒΓΔ angulus æqualis angulis ΓΔΑ, ΔΑΓ: ergo & ΒΓΔ duplus eſt ipſius ΔΑΓ. ſed ΒΓΔ eſt æqualis alterutri ipſorum ΒΔΑ, ΔΒΑ: quare & alteruter ipſorum ΒΔΑ, ΔΒΑ ipſius ΔΑΒ eſt duplus.

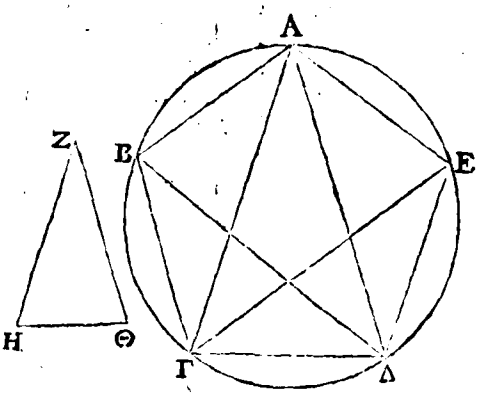
Iſoſceles igitur triangulum ΑΔΒ conſtitutum eſt, habens alterutrum eorum angulorum qui ſunt ad baſim ΒΔ duplum reliqui. quod erat faciendum.

Prop. XI. Probl.

In dato circulo pentagonum æquilaterum & æquiangulum inſcribere.

SIT datus circulus ΑΒΓΔΕ: oportet in ΑΒΓΔΕ circulo pentagonum æquilaterum & æquiangulum inſcribere.

Ponatur [per 10. 4.] triangulum iſoſceles ΖΗΘ, habens alterutrum angulorum ad Η, Θ duplum anguli qui eſt ad Ζ: & inſcribatur [per 2. 4.] in circulo ΑΒΓΔΕ triangulo ΖΗΘ æquiangulum triangulum ΑΓΔ; ita ut angulo quidem qui eſt ad Ζ æqualis ſit angulus ΓΑΔ, utrique vero ipſorum qui ad Η, Θ ſit æqualis uterque ΑΓΔ, ΓΔΑ: alteruter igitur ΑΓΔ, ΓΔΑ duplus eſt anguli ΓΑΔ. ſecetur [per 9. 1.] uterque ipſorum ΑΓΔ, ΓΔΑ bifariam à rectis lineis ΓΕ, ΔΒ, & ducantur ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΑ.



Quoniam igitur uterque ipſorum ΑΓΔ, ΓΔΑ duplus eſt ipſius ΓΑΔ, & ſecti ſunt bifariam à rectis lineis ΓΕ, ΔΒ; quinque anguli ΔΑΓ, ΑΓΕ, ΕΓΔ, ΓΔΒ, ΒΔΑ ſunt inter ſe æquales. æquales autem anguli [per 26. 3.] æqualibus circumferentiis inſiſtunt: quinque igitur circumferentiæ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ æquales ſunt inter ſe. ſed [per 29. 3.] æquales circumferentias æquales rectæ lineæ ſubtendunt: ergo & quinque rectæ lineæ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ inter ſe ſunt æquales: æquilaterum eſt igitur ΑΒΓΔΕ pentagonum. dico & æquiangulum eſſe. quoniam enim circumferentia ΑΒ æqualis eſt circumferentiæ ΔΕ, communis addatur ΒΓΔ: tota igitur ΑΒΓΔ circumferentia toti circumferentiæ ΕΔΓΒ eſt æqualis. & circumferentiæ quidem ΑΒΓΔ inſiſtit angulus ΑΕΔ, circumferentiæ vero ΕΔΓΒ inſiſtit angulus ΒΑΕ: ergo & ΒΑΕ angulus [per 27. 3.] eſt æqualis angulo ΑΕΔ. eadem ratione & unuſquiſque angulorum ΑΒΓ, ΒΓΔ, ΓΔΕ alterutri ipſorum ΒΑΕ, ΑΕΔ eſt æqualis: æquiangulum igitur eſt ΑΒΓΔΕ pentagonum. oſtenſum autem eſt & æquilaterum eſſe.

In dato igitur circulo inſcriptum eſt pentagonum æquilaterum & æquiangulum. quod erat faciendum.

Prop. XII. Probl.

Circa datum circulum pentagonum æquilaterum & æquiangulum circumſcribere.

SIT datus circulus ΑΒΓΔΕ: oportet circa circulum ΑΒΓΔΕ pentagonum æquilaterum & æquiangulum circumſcribere.

Ισοσκελὲς ἄρα τρίγωνον συνέσταται τὸ ΑΔΒ, ἔχον ἑκατέραν τῶν πρὸς τῇ Β Δ βάσει γωνιῶν διπλασίονα τῆς λοιπῆς. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Εἰς τὸν δοθέντα κύκλον πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγράψαι.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓΔΕ· δεῖ δὴ εἰς τὸν ΑΒΓΔΕ κύκλον πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγράψαι.

Εκκείσθω τρίγωνον ἰσοσκελὲς τὸ ΖΗΘ, διπλασίονα ἑκάτερα τῶν πρὸς τοῖς Η, Θ γωνιῶν τῆς πρὸς τῷ Ζ, καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τὸν ΑΒΓΔΕ κύκλον τῷ ΖΗΘ τριγώνῳ ἰσογώνιον τρίγωνον τὸ ΑΓΔ, ὥστε τῇ μὲν πρὸς τῷ Ζ γωνίᾳ ἴσην εἶναι τὴν ὑπὸ ΓΑΔ, ἑκατέραν δὲ τῶν πρὸς τοῖς Η, Θ ἴσην ἑκατέρᾳ τῶν ὑπὸ ΑΓΔ, ΓΔΑ· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ὑπὸ ΑΓΔ, ΓΔΑ τῆς ὑπὸ ΓΑΔ ἐστὶ διπλῆ. τετμήσθω δὴ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΑΓΔ, ΓΔΑ δίχα ὑπὸ τῶν ΓΕ, ΔΒ εὐθειῶν, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΑ.

Επεὶ οὖν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΑΓΔ, ΓΔΑ γωνιῶν διπλασίων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΓΑΔ, καὶ τετμημέναι εἰσὶ δίχα ὑπὸ τῶν ΓΕ, ΔΒ εὐθειῶν· αἱ πέντε ἄρα γωνίαι αἱ ὑπὸ ΔΑΓ, ΑΓΕ, ΕΓΔ, ΓΔΒ, ΒΔΑ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. αἱ δὲ ἴσαι γωνίαι ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν βεβήκασιν· αἱ πέντε ἄρα περιφέρειαι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὑπὸ δὲ τὰς ἴσας περιφερείας ἴσαι εὐθεῖαι ὑποτείνουσιν· αἱ πέντε ἄρα εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἰσογώνιον. ἐπεὶ γὰρ ἡ ΑΒ περιφέρεια τῇ ΔΕ περιφερείᾳ ἴση ἐστί, κοινὴ προσκείσθω ἡ ΒΓΔ· ὅλη ἄρα ἡ ΑΒΓΔ περιφέρεια ὅλῃ τῇ ΕΔΓΒ περιφερείᾳ ἴση ἐστί. καὶ βέβηκεν ἐπὶ μὲν τὴν ΑΒΓΔ περιφέρειαν γωνία ἡ ὑπὸ ΑΕΔ, ἐπὶ δὲ τὴν ΕΔΓΒ περιφέρειαν γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΕ· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΕ γωνία ἄρα τῇ ὑπὸ ΑΕΔ ἴση ἐστί. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκάστη τῶν ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΔ, ΓΔΕ γωνιῶν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΒΑΕ, ΑΕΔ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον. ἐδείχθη δὲ καὶ ἰσόπλευρον.

Εἰς ἄρα τὸν δοθέντα κύκλον πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Περὶ τὸν δοθέντα κύκλον πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον περιγράψαι.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓΔΕ· δεῖ δὴ περὶ τὸν ΑΒΓΔΕ κύκλον πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον περιγράψαι.

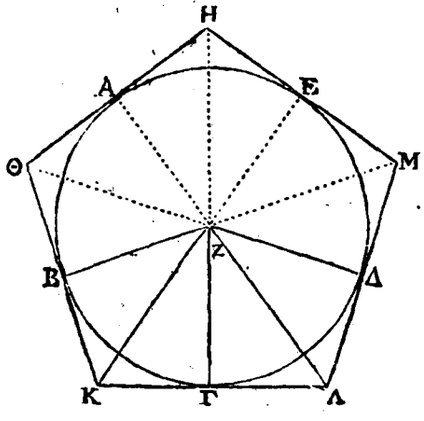
Νενοήσθω

Νενοήσθω δὲ ἐγγεγραμμένου πενταγώνου τῶν γωνιῶν σημεῖα, τὰ Α, Β, Γ, Δ, Ε, ὥστε ἴσους εἶναι τοὺς ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ περιφερείας· καὶ διὰ τῶν Α, Β, Γ, Δ, Ε ἤχθωσαν δὲ κύκλου ἐφαπτόμεναι αἱ ΗΘ, ΘΚ, ΚΛ, ΛΜ, ΜΗ· ἔστω δὲ εἰλήφθω δὲ ΑΒΓΔΕ κύκλου κέντρον τὸ Ζ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΒ, ΖΚ, ΖΓ, ΖΛ, ΖΔ.

Intelligantur pentagoni in circulo [per 11.4.] deſcripti angulorum puncta Α, Β, Γ, Δ, Ε, ita ut circumferentiæ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ ſint æquales; & per puncta Α, Β, Γ, Δ, Ε ducantur [per 17. 3.] circulum contingentes ΗΘ, ΘΚ, ΚΛ, ΛΜ, ΜΗ: & ſumpto circuli ΑΒΓΔΕ centro Ζ, jungantur ΖΒ, ΖΚ, ΖΓ, ΖΛ, ΖΔ.

Καὶ ἐπεὶ ἡ μὲν ΚΛ εὐθεῖα ἐφάπτεται τοῦ ΑΒΓΔΕ κύκλου κατὰ τὸ Γ, ἀπὸ δὲ τοῦ Ζ κέντρου ἐπὶ τὸ κατὰ τὸ Γ ἐπαφὴν ἐπιζευγνύουσα ἡ ΖΓ· ἡ ΖΓ ἄρα κάθετός ἐστιν ἐπὶ τὴν ΚΛ· ὀρθὴ ἄρα ἑκατέρα τῶν πρὸς τῷ Γ γωνιῶν. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ αἱ πρὸς τοῖς Β, Δ σημείοις γωνίαι ὀρθαί εἰσι. καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΖΓΚ γωνία, τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΖΚ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΖΓ, ΓΚ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΖΒ, ΒΚ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΚ ἴσον· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΖΓ, ΓΚ τοῖς ἀπὸ τῶν ΖΒ, ΒΚ ἐστιν ἴσα, ὧν τὸ ἀπὸ τῆς ΖΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΒ ἐστιν ἴσον· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΓΚ λοιπῷ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΚ ἐστιν ἴσον, ἴση ἄρα ἡ ΒΚ τῇ ΓΚ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΖΒ τῇ ΖΓ, κοινὴ δὲ ἡ ΖΚ, δύο δὴ αἱ ΒΖ, ΖΚ δυσὶ ταῖς ΓΖ, ΖΚ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΒΚ βάσει τῇ ΓΚ ἐστιν ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΖΚ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΚΖΓ ἐστιν ἴση, ἡ δὲ ὑπὸ ΒΚΖ τῇ ὑπὸ ΖΚΓ ἐστιν ἴση· διπλῆ ἄρα ἡ μὲν ὑπὸ ΒΖΓ τῆς ὑπὸ ΚΖΓ, ἡ δὲ ὑπὸ ΒΚΓ τῆς ὑπὸ ΖΚΓ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ μὲν ὑπὸ ΓΖΔ τῆς ὑπὸ ΓΖΛ ἐστὶ διπλῆ, ἡ δὲ ὑπὸ ΓΛΔ τῆς ὑπὸ ΓΛΖ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ περιφέρεια τῇ ΓΔ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΖΓ τῇ ὑπὸ ΓΖΔ. καὶ ἔστιν ἡ μὲν ὑπὸ ΒΖΓ τῆς ὑπὸ ΚΖΓ διπλῆ, ἡ δὲ ὑπὸ ΔΖΓ διπλῆ τῆς ὑπὸ ΛΖΓ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΚΖΓ τῇ ὑπὸ ΓΖΛ. δύο δὴ τρίγωνα ἐστὶ τὰ ΖΚΓ, ΖΛΓ τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, κοινὴν αὐτῶν τὴν ΖΓ, καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει, καὶ τὴν λοιπὴν γωνίαν τῇ λοιπῇ γωνίᾳ· ἴση ἄρα ἡ μὲν ΚΓ εὐθεῖα τῇ ΓΛ, ἡ δὲ ὑπὸ ΖΚΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΛΓ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΚΓ τῇ ΓΛ, διπλῆ ἄρα ἡ ΚΛ τῆς ΚΓ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ δειχθήσεται, καὶ ἡ ΘΚ τῆς ΒΚ διπλῆ. καὶ ἐπεὶ ἐδείχθη ἴση ἡ ΒΚ τῇ ΚΓ, καὶ ἔστι διπλῆ ἡ μὲν ΚΛ τῆς ΚΓ, ἡ δὲ ΘΚ τῆς ΒΚ· καὶ ΘΚ ἄρα τῇ ΚΛ ἐστιν ἴση. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται καὶ ἑκάστη τῶν ΗΘ, ΗΜ, ΜΛ ἑκατέρᾳ τῶν ΘΚ, ΚΛ ἴση· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΗΘΚΛΜ πενταγώνιον. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἰσογώνιον. ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΚΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΛΓ, ἐδείχθη δὲ μὲν ὑπὸ ΖΚΓ διπλῆ ἡ ὑπὸ ΘΚΛ, τῆς δὲ ὑπὸ ΖΛΓ διπλῆ ἡ ὑπὸ ΚΛΜ· καὶ ἡ ὑπὸ ΘΚΛ ἄρα τῇ ὑπὸ ΚΛΜ ἐστιν ἴση. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται καὶ ἑκάστη τῶν ὑπὸ ΚΘΗ, ΘΗΜ, ΗΜΛ ἑκατέρᾳ τῶν ὑπὸ ΘΚΛ,

Quoniam igitur recta linea ΚΛ contingit circulum ΑΒΓΔΕ in puncto Γ, & à centro Ζ ad contactum qui eſt ad Γ ducta eſt ΖΓ; erit [per 18. 3.] ΖΓ ad ipſam ΚΛ perpendicularis: rectus igitur eſt uterque angulorum qui ſunt ad Γ. eadem ratione & anguli qui ad puncta Β, Δ ſunt recti. & quoniam rectus eſt angulus ΖΓΚ, quadratum quod fit ex ΖΚ [per 47. 1.] æquale eſt quadratis ex ΖΓ, ΓΚ. & ob eandem cauſam quadratis ex ΖΒ, ΒΚ æquale eſt ex ΖΚ quadratum: quadrata igitur ex ΖΓ, ΓΚ quadratis ex ΖΒ, ΒΚ ſunt æqualia; è quibus quod fit ex ΖΓ ei quod fit ex ΖΒ eſt æquale: ergo reliquum quod fit ex ΓΚ reliquo ex ΒΚ æquale erit; æqualis igitur eſt ΒΚ ipſi ΓΚ. & quoniam ΖΒ eſt æqualis ΖΓ, communis autem ΖΚ; duæ ΒΖ, ΖΚ duabus ΓΖ, ΖΚ ſunt æquales, & baſis ΒΚ eſt æqualis baſi ΓΚ; erit igitur [per 8. 1.] angulus ΒΖΚ æqualis angulo ΚΖΓ, & angulus ΒΚΖ angulo ΖΚΓ æqualis; duplus igitur eſt angulus ΒΖΓ anguli ΚΖΓ, & angulus ΒΚΓ duplus ipſius ΖΚΓ. eadem ratione & angulus ΓΖΔ duplus eſt anguli ΓΖΛ, angulus vero ΓΛΔ duplus anguli ΓΛΖ. & quoniam circumferentia ΒΓ circumferentiæ ΓΔ eſt æqualis, & angulus ΒΖΓ [per 27. 3.] angulo ΓΖΔ æqualis erit. atque eſt angulus quidem ΒΖΓ anguli ΚΖΓ duplus, angulus vero ΔΖΓ duplus ipſius ΛΖΓ: æqualis igitur eſt angulus ΚΖΓ angulo ΓΖΛ. ſunt igitur ΖΚΓ, ΖΛΓ duo triangula habentia duos angulos duobus angulis æquales alterum alteri, & unum latus uni lateri æquale, quod ipſis commune eſt nempe ΖΓ; ergo [per 26. 1.] & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habent, & reliquum angulum reliquo angulo æqualem: recta igitur linea ΚΓ eſt æqualis rectæ ΓΛ, & angulus ΖΚΓ æqualis angulo ΖΛΓ. & quoniam ΚΓ eſt æqualis ΓΛ, erit ΚΛ ipſius ΚΓ dupla. eadem ratione & ΘΚ ipſius ΒΚ dupla oſtendetur. rurſus, quoniam ΒΚ oſtenſa eſt æqualis ipſi ΚΓ, atque eſt ΚΛ quidem dupla ΚΓ, ΘΚ vero ipſius ΒΚ dupla; erit ΘΚ ipſi ΚΛ æqualis. ſimiliter & unaquæque ipſarum ΗΘ, ΗΜ, ΜΛ oſtendetur æqualis alterutri ΘΚ, ΚΛ: æquilaterum igitur eſt ΗΘΚΛΜ pentagonum. dico etiam æquiangulum eſſe. quoniam enim angulus ΖΚΓ eſt æqualis angulo ΖΛΓ, & oſtenſus eſt ipſius quidem ΖΚΓ duplus angulus ΘΚΛ; ipſius vero ΖΛΓ duplus ΚΛΜ: erit & ΘΚΛ angulus angulo ΚΛΜ æqualis. ſimili ratione oſtendetur & unuſquiſque ipſorum ΚΘΗ, ΘΗΜ, ΗΜΛ alterutri ΘΚΛ,



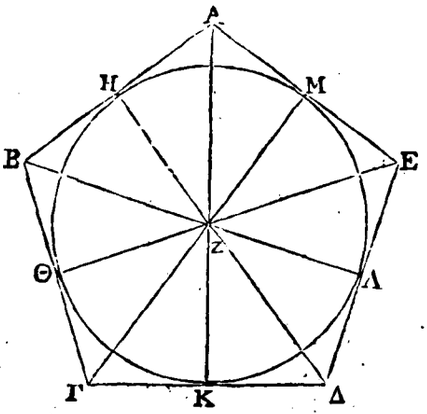
ΚΛΜ æqualis: quinque igitur anguli ΗΘΚ, ΘΚΛ, ΚΛΜ, ΛΜΗ, ΜΗΘ inter ſe ſunt æquales. ergo æquiangulum eſt ΗΘΚΛΜ pentagonum. oſtenſum autem eſt etiam æquilaterum: & circumſcriptum eſt circa ΑΒΓΔΕ circulum. quod erat faciendum.

Prop. XIII. Probl.

In dato pentagono æquilatero & æquiangulo circulum inſcribere.

SIT datum pentagonum æquilaterum & æquiangulum ΑΒΓΔΕ: oportet in ΑΒΓΔΕ pentagono circulum inſcribere.

Secetur [per 9. 1.] uterque angulorum ΒΓΔ, ΓΔΕ bifariam à rectis lineis ΓΖ, ΔΖ; & à puncto Ζ, in quo conveniunt inter ſe ΓΖ, ΔΖ, ducantur rectæ lineæ ΖΒ, ΖΑ, ΖΕ. quoniam autem ΒΓ eſt æqualis ΓΔ, communis autem ΓΖ, duæ ΒΓ, ΓΖ duabus ΔΓ, ΓΖ ſunt æquales, & angulus ΒΓΖ eſt æqualis angulo ΔΓΖ: baſis igitur ΒΖ baſi ΔΖ [per 4. 1.] eſt æqualis, & ΒΖΓ triangulum æquale triangulo ΔΓΖ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales, quibus æqualia latera ſubtenduntur: angulus igitur ΓΒΖ angulo ΓΔΖ æqualis erit. & quoniam angulus ΓΔΕ anguli ΓΔΖ eſt duplus, & angulus quidem ΓΔΕ angulo ΑΒΓ æqualis, angulus vero ΓΔΖ angulo ΓΒΖ æqualis; erit & ΓΒΑ angulus duplus anguli ΓΒΖ; ac propterea angulus ΑΒΖ angulo ΖΒΓ æqualis: angulus igitur ΑΒΓ bifariam ſecatur à recta linea ΒΖ. ſimiliter demonſtrabitur & unumquemque angulorum ΒΑΕ, ΑΕΔ à rectis lineis ΖΑ, ΖΕ bifariam ſecari. itaque à puncto Ζ ad rectas lineas ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ ducantur perpendiculares ΖΗ, ΖΘ, ΖΚ, ΖΛ, ΖΜ. & quoniam angulus ΘΓΖ eſt æqualis angulo ΚΓΖ, eſt autem & rectus ΖΘΓ recto ΖΚΓ æqualis: erunt ΖΘΓ, ΖΚΓ duo triangula duos angulos duobus angulis æquales habentia, & unum latus uni lateri æquale, commune ſcilicet utrique ΖΓ, quod uni æqualium angulorum ſubtenditur: ergo [per 26. 1.] & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habebunt, atque erit perpendicularis ΖΘ perpendiculari ΖΚ æqualis. ſimiliter oſtendetur & unaquæque ipſarum ΖΛ, ΖΜ, ΖΗ æqualis alterutri ΖΘ, ΖΚ: quinque igitur rectæ lineæ ΖΗ, ΖΘ, ΖΚ, ΖΛ, ΖΜ inter ſe ſunt æquales. quare centro Ζ intervallo autem æquali uni ipſarum ΖΗ, ΖΘ, ΖΚ, ΖΛ, ΖΜ circulus deſcriptus etiam per reliqua tranſibit puncta, & rectas lineas ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ continget, propterea quod anguli ad Η, Θ, Κ, Λ, Μ ſunt recti. ſi enim ipſas non contingit, ſed ſecat; quæ diametro circuli ad rectos angulos ab extremitate du-



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Εἰς τὸ δοθὲν πεντάγωνον, ὅ ἐστιν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, κύκλον ἐγγράψαι.

ΕΣτω τὸ δοθὲν πεντάγωνον, ὅ ἐστιν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, τὸ ΑΒΓΔΕ· δεῖ δὴ εἰς τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον κύκλον ἐγγράψαι.

Τετμήσθω γὰρ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΒΓΔ, ΓΔΕ γωνιῶν δίχα ὑφ' ἑκατέρας τῶν ΓΖ, ΔΖ εὐθειῶν· καὶ ἀπὸ δὴ τοῦ Ζ σημείου, καθ' ὃ συμβάλλουσιν ἀλλήλαις αἱ ΓΖ, ΔΖ εὐθεῖαι, ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΒ, ΖΑ, ΖΕ εὐθεῖαι. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΓΔ, κοινὴ δὲ ἡ ΓΖ, δύο δὴ αἱ ΒΓ, ΓΖ δυσὶ ταῖς ΔΓ, ΓΖ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΓΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΓΖ ἴση ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΒΖ βάσει τῇ ΔΖ ἐστιν ἴση, καὶ τὸ ΒΖΓ τρίγωνον τῷ ΔΓΖ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι εἰσὶν, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΒΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΓΔΖ. καὶ ἐπεί ἐστιν ἡ ὑπὸ ΓΔΕ τῆς ὑπὸ ΓΔΖ διπλῆ, ἴση δὲ ἡ μὲν ὑπὸ ΓΔΕ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, ἡ δὲ ΓΔΖ τῇ ὑπὸ ΓΒΖ, καὶ ἡ ὑπὸ ΓΒΑ ἄρα τῆς ὑπὸ ΓΒΖ ἐστὶ διπλῆ· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΒΓ· ἡ ἄρα ὑπὸ ΑΒΓ γωνία δίχα τέτμηται ὑπὸ τὴν ΒΖ εὐθεῖαν, ὁμοίως δὴ δειχθήσεται ὅτι καὶ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΒΑΕ, ΑΕΔ δίχα τέτμηται ὑπὸ ἑκατέραν τῶν ΖΑ, ΖΕ εὐθειῶν. ἤχθωσαν δὴ ἀπὸ τοῦ Ζ σημείου ἐπὶ τὰς ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ εὐθείας κάθετοι αἱ ΖΗ, ΖΘ, ΖΚ, ΖΛ, ΖΜ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΘΓΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΚΓΖ, ἔστι δὲ καὶ ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΖΘΓ ὀρθῇ τῇ ὑπὸ ΖΚΓ ἴση, δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ ΖΘΓ, ΖΚΓ τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, κοινὴν αὐτῶν τὴν ΖΓ ὑποτείνουσαν ὑπὸ μίαν τῶν ἴσων γωνιῶν· καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει· ἴση ἄρα ἡ ΖΘ κάθετος τῇ ΖΚ καθέτῳ. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται ὅτι καὶ ἑκάστη τῶν ΖΛ, ΖΜ, ΖΗ ἑκατέρᾳ τῶν ΖΘ, ΖΚ ἴση ἐστίν· αἱ πέντε ἄρα εὐθεῖαι αἱ ΖΗ, ΖΘ, ΖΚ, ΖΛ, ΖΜ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ Ζ διαστήματι δὲ ἑνὶ τῶν ΖΗ, ΖΘ, ΖΚ, ΖΛ, ΖΜ κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τῶν λοιπῶν σημείων, καὶ ἐφάψεται τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ εὐθειῶν, διὰ τὸ ὀρθὰς εἶναι τὰς πρὸς ταῖς Η, Θ, Κ, Λ, Μ σημείοις γωνίας. εἰ γὰρ οὐκ ἐφάψεται αὐτῶν ἀλλὰ τεμεῖ αὐτὰς, συμβήσεται τὴν διαμέτρῳ τοῦ κύκλου πρὸς ὀρθὰς ἀπὸ

ἀπ' ἄκρας ἀγομένη ἐντὸς πίπτειν τ κύκλε, ὅπερ ἄτοπον ἐδείχθη. οὐκ ἄρα ὁ κέντρῳ τῷ Ζ διαστήματι δὲ ἐνὶ τ ΖΗ, ΖΘ, ΖΚ, ΖΛ, ΖΜ εὐθειῶν γραφόμενος τμεῖ τὰς ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ εὐθείας· ἐφάψεται ἄρα αὐτῶν. γεγράφθω ὡς ὁ ΗΘΚΛΜ.

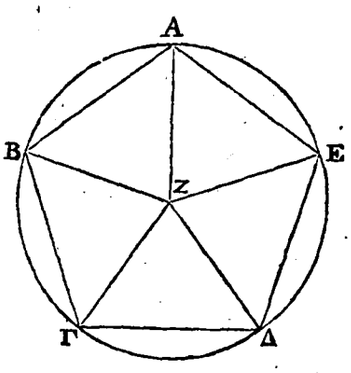
Εἰς ἄρα τὸ δοθὲν πεντάγωνον, ὅ ἐστιν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, κύκλος ἐγγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Περὶ τὸ δοθὲν πεντάγωνον, ὅ ἐστιν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, κύκλον περιγράψαι.

Ἔστω τὸ δοθὲν πεντάγωνον, ὅπερ ἐστὶν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, τὸ ΑΒΓΔΕ· δεῖ δὴ περὶ τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον κύκλον περιγράψαι.

Τετμήσθω δὴ ἑκατέρα τ ὑπὸ ΒΓΔ, ΓΔΕ γωνιῶν δίχα ὑπὸ ἑκατέρας τ ΓΖ, ΖΔ, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ σημείου, καθ' ὃ συμβάλλουσιν εὐθεῖαι, ἐπὶ τὰ Β, Α, Ε σημεῖα ἐπεζεύχθωσαν εὐθεῖαι αἱ ΖΒ, ΖΑ, ΖΕ. ὁμοίως δὴ τῷ πρὸ τούτου δειχθήσεται, ὅτι καὶ ἑκάστη τ ὑπὸ ΓΒΑ, ΒΑΕ, ΑΕΔ γωνιῶν δίχα τέτμηται ὑπὸ ἑκάστης τ ΒΖ, ΖΑ, ΖΕ εὐθειῶν. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΓΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΓΔΕ, καὶ ἔστι τ μὲν ὑπὸ ΒΓΔ ἡμίσεια ἡ ὑπὸ ΖΓΔ, τ δὲ ὑπὸ ΓΔΕ ἡμίσεια ἡ ὑπὸ ΓΔΖ, καὶ ἡ ὑπὸ ΖΓΔ ἄρα τῇ ὑπὸ ΖΔΓ ἐστὶν ἴση· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΖΓ πλευρᾷ τῇ ΖΔ ἐστὶν ἴση. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται ὅτι καὶ ἑκάστη τῶν ΖΒ, ΖΑ, ΖΕ ἑκατέρᾳ τῶν ΖΓ, ΖΔ ἐστὶν ἴση· αἱ πέντε ἄρα εὐθεῖαι αἱ ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ, ΖΕ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ Ζ διαστήματι δὲ ἑνὶ τ ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ, ΖΕ κύκλος γραφόμενος ἥξει καὶ διὰ τ λοιπῶν σημείων, καὶ ἔσται περιγεγραμμένος περὶ τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον, ὅ ἐστιν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον. περιγεγράφθω, καὶ ἔστω ὁ ΑΒΓΔΕ.



Περὶ τὸ δοθὲν ἄρα πεντάγωνον, ὅ ἐστιν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, κύκλος περιγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Εἰς τὸ δοθέντα κύκλον ἑξάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγράψαι.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓΔΕΖ· δεῖ δὴ εἰς τὸν ΑΒΓΔΕΖ κύκλον ἑξάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγράψαι.

Ἤχθω δ ΑΒΓΔΕΖ κύκλου διάμετρος ἡ ΑΔ, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον δ κύκλου τὸ Η, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Δ διαστήματι δὲ τῷ ΔΗ κύκλος γεγράφθω ὁ ΕΗΓΘ, καὶ διὰ δυχθείσης αἱ ΕΗ, ΓΗ διήχθωσαν ἐπὶ τὰ Β, Ζ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΑ εὐθεῖαι· ἐφάψεται ἄρα αὐτῶν. γεγράφθω ὡς ὁ ΗΘΚΛΜ.

In dato igitur pentagono æquilatero & æquiangulo circulus eſt inſcriptus. quod erat faciendum.

PROP. XIV. PROBL.

Circa datum pentagonum æquilaterum & æquiangulum circulum circumſcribere.

SIT datum pentagonum æquilaterum & æquiangulum ΑΒΓΔΕ: oportet circa pentagonum ΑΒΓΔΕ circulum circumſcribere.

Secetur [per 9. 1.] uterque ipſorum ΒΓΔ, ΓΔΕ angulorum bifariam à rectis lineis ΓΖ, ΖΔ; & à puncto Ζ, in quo conveniunt rectæ lineæ, ad puncta Β, Α, Ε ducantur ΖΒ, ΖΑ, ΖΕ. ſimiliter ut in antecedenti demonſtrabitur unumquemque angulorum ΓΒΑ, ΒΑΕ, ΑΕΔ à rectis lineis ΒΖ, ΖΑ, ΖΕ bifariam ſecari. & quoniam angulus ΒΓΔ angulo ΓΔΕ eſt æqualis, atque eſt anguli ΒΓΔ dimidius angulus ΖΓΔ, anguli vero ΓΔΕ dimidius ΓΔΖ; erit ΖΓΔ angulus æqualis angulo ΖΔΓ: quare [per 6. 1.] & latus ΖΓ lateri ΖΔ eſt æquale. ſimiliter demonſtrabitur unaquæque ipſarum ΖΒ, ΖΑ, ΖΕ æqualis alterutri ΖΓ, ΖΔ: quinque igitur rectæ lineæ ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ, ΖΕ ſunt inter ſe æquales. ergo centro Ζ & intervallo æquali uni ipſarum ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ, ΖΕ circulus deſcriptus etiam per reliqua tranſibit puncta, eritque circumſcriptus circa pentagonum æquilaterum & æquiangulum ΑΒΓΔΕ. deſcribatur, & ſit ΑΒΓΔΕ.

Circa datum igitur pentagonum æquilaterum & æquiangulum circumſcriptus eſt circulus. quod erat faciendum.

PROP. XV. PROBL.

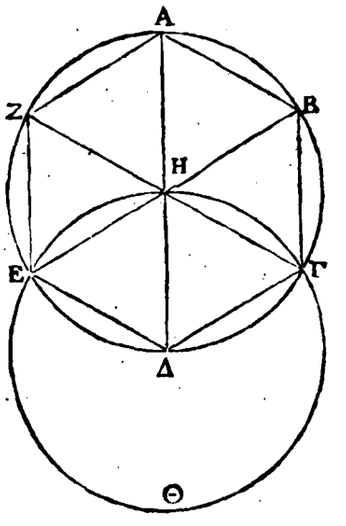
In dato circulo hexagonum æquilaterum & æquiangulum inſcribere.

SIT datus circulus ΑΒΓΔΕΖ: oportet in circulo ΑΒΓΔΕΖ hexagonum æquilaterum & æquiangulum inſcribere.

Ducatur circuli ΑΒΓΔΕΖ diameter ΑΔ, ſumaturque centrum circuli Η, & centro Δ intervallo autem ΔΗ [per 3. poſt.] circulus deſcribatur ΕΗΓΘ, junctæque ΕΗ, ΓΗ ad puncta Β, Ζ producantur, & jungantur ΑΒ, ΒΓ,

ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ, ΖΑ: dico hexagonum ΑΒΓΔΕΖ æquilaterum eſſe & æquiangulum.

Quoniam enim Η punctum centrum eſt circuli ΑΒΓΔΕΖ, erit ΗΕ ipſi ΗΔ æqualis. rurſus, quoniam Δ centrum eſt circuli ΒΗΓΘ, erit ΔΕ æqualis ΔΗ. ſed ΗΕ ipſi ΗΑ æqualis oſtenſa eſt, ergo ΗΕ ipſi ΕΔ eſt æqualis: æquilaterum igitur eſt ΕΗΔ triangulum, ideoque tres ipſius anguli ΕΗΔ, ΗΔΕ, ΔΕΗ ſunt inter ſe æquales, quoniam [per 5. 1.] triangulorum iſoſcelium anguli ad baſim ſunt inter ſe æquales. & ſunt [per 32. 1.] trianguli tres anguli æquales duobus rectis: angulus igitur ΕΗΔ eſt tertia pars duorum rectorum. ſimiliter oſtendetur & ΔΗΓ duorum rectorum pars tertia. & quoniam [per 13. 1.] recta linea ΓΗ ſuper rectam ΕΒ inſiſtens angulos qui deinceps ſunt ΕΗΓ, ΓΗΒ duobus rectis æquales efficit, erit & reliquus ΓΗΒ pars tertia duorum rectorum: anguli igitur ΕΗΔ, ΔΗΓ, ΓΗΒ inter ſe ſunt æquales. & qui ipſis ad verticem ſunt anguli ΒΗΑ, ΑΗΖ, ΖΗΕ æquales ſunt [per 15. 1.] angulis ΕΗΔ, ΔΗΓ, ΓΗΒ: quare ſex anguli ΕΗΔ, ΔΗΓ, ΓΗΒ, ΒΗΑ, ΑΗΖ, ΖΗΕ ſunt inter ſe æquales. ſed [per 26. 3.] æquales anguli æqualibus circumferentiis inſiſtunt: ſex igitur circumferentiæ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ, ΖΑ inter ſe ſunt æquales. æquales autem circumferentias [per 29. 3.] æquales rectæ lineæ ſubtendunt: ergo & ſex rectæ lineæ inter ſe æquales ſunt, ac propterea æquilaterum eſt ΑΒΓΔΕΖ hexagonum. dico & æquiangulum eſſe. quoniam enim circumferentia ΑΖ circumferentiæ ΕΔ eſt æqualis, communis addatur circumferentia ΑΒΓΔ: tota igitur ΖΑΒΓΔ circumferentia æqualis eſt toti circumferentiæ ΕΔΓΒΑ, & circumferentiæ ΖΑΒΓΔ angulus ΖΕΔ inſiſtit, circumferentiæ vero ΕΔΓΒΑ inſiſtit angulus ΑΖΕ: angulus igitur ΑΖΕ [per 27. 3.] angulo ΔΕΖ eſt æqualis. ſimiliter oſtendentur & reliqui anguli hexagoni ΑΒΓΔΕΖ ſigillatim æquales alterutri ipſorum ΑΖΕ, ΖΕΔ: eſt igitur æquiangulum ΑΒΓΔΕΖ hexagonum. oſtenſum autem eſt & æquilaterum eſſe: & inſcriptum eſt in circulo ΑΒΓΔΕΖ.



In dato igitur circulo inſcriptum eſt hexagonum æquilaterum & æquiangulum. quod erat faciendum.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt hexagoni latus circuli ſemidiametro æquale eſſe.

Et ſi per puncta Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ ducamus contingentes circulum, circa circulum circumſcribetur hexagonum æquilaterum & æquiangulum, ad modum eorum, quæ de pentagono dicta ſunt. ad quorum modum etiam dato hexagono circulum inſcribemus & circumſcribemus.

ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ, ΖΑ· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓΔΕΖ ἑξάγωνον ἰσόπλευρόν τε ἐστὶ καὶ ἰσογώνιον.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ Η σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓΔΕΖ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΗΕ τῇ ΗΔ. πάλιν, ἐπεὶ τὸ Δ σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΕΗΓΘ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΔΕ τῇ ΔΗ. ἀλλὰ ἡ ΗΕ τῇ ΗΔ ἐδείχθη ἴση· καὶ ἡ ΗΕ ἄρα τῇ ΕΔ ἐστὶν ἴση· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΗΔ τρίγωνον, καὶ αἱ τρεῖς ἄρα αὐτοῦ γωνίαι αἱ ὑπὸ ΕΗΔ, ΗΔΕ, ΔΕΗ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν, ἐπειδήπερ τῶν ἰσοσκελῶν τριγώνων αἱ πρὸς τῇ βάσει γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. καί εἰσιν αἱ τρεῖς τοῦ τριγώνου γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι· ἡ ἄρα ὑπὸ ΕΗΔ γωνία τρίτον ἐστὶ δύο ὀρθῶν. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται καὶ ἡ ὑπὸ ΔΗΓ τρίτον δύο ὀρθῶν. Ἐπεὶ οὖν ἡ ΓΗ εὐθεῖα ἐπὶ τὴν ΕΒ συσταθεῖσα τὰς ἐφεξῆς γωνίας τὰς ὑπὸ ΕΗΓ, ΓΗΒ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιεῖ, καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΗΒ τρίτον ἐστὶ δύο ὀρθῶν· αἱ ἄρα ὑπὸ ΕΗΔ, ΔΗΓ, ΓΗΒ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· ὥστε καὶ αἱ κατὰ κορυφὴν αὐταῖς αἱ ὑπὸ ΒΗΑ, ΑΗΖ, ΖΗΕ ἴσαι εἰσὶ ταῖς ὑπὸ ΕΗΔ, ΔΗΓ, ΓΗΒ· αἱ ἓξ ἄρα γωνίαι αἱ ὑπὸ ΕΗΔ, ΔΗΓ, ΓΗΒ, ΒΗΑ, ΑΗΖ, ΖΗΕ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. αἱ δὲ ἴσαι γωνίαι ἐπὶ ἴσων περιφερειῶν βεβήκασιν· αἱ ἓξ ἄρα περιφέρειαι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ, ΖΑ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ὑπὸ δὲ τὰς ἴσας περιφερείας ἴσαι εὐθεῖαι ὑποτείνουσιν· αἱ ἓξ ἄρα εὐθεῖαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔΕΖ ἑξάγωνον. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἰσογώνιον. ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΖ περιφέρεια τῇ ΕΔ περιφερείᾳ, κοινὴ προσκείσθω ἡ ΑΒΓΔ περιφέρεια· ὅλη ἄρα ἡ ΖΑΒΓΔ περιφέρεια ὅλῃ τῇ ΕΔΓΒΑ περιφερείᾳ ἐστὶν ἴση, καὶ βέβηκε μὲν τῆς ΖΑΒΓΔ περιφερείας ἡ ὑπὸ ΖΕΔ γωνία, ἐπὶ δὲ τῆς ΕΔΓΒΑ ἡ ὑπὸ ΑΖΕ γωνία· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΖΕ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται ὅτι καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι τοῦ ΑΒΓΔΕΖ ἑξαγώνου κατὰ μίαν ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρᾳ τῶν ὑπὸ ΑΖΕ, ΖΕΔ γωνιῶν· ἰσογώνιον ἄρα τὸ ΑΒΓΔΕΖ ἑξάγωνον. ἐδείχθη δὲ καὶ ἰσόπλευρον, καὶ ἐγγέγραπται εἰς τὸν ΑΒΓΔΕΖ κύκλον.

Εἰς ἄρα τὸν δοθέντα κύκλον ἑξάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν ὅτι ἡ τοῦ ἑξαγώνου πλευρὰ ἴση ἐστὶ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου.

Καὶ ἐὰν διὰ τῶν Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ σημείων ἐφαπτόμεναι τοῦ κύκλου ἀχθῶσιν, περιγραφήσεται περὶ τὸν κύκλον ἑξάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, ἀκολούθως τοῖς ἐπὶ τοῦ πενταγώνου εἰρημένοις. καὶ ἔτι μετὰ τῶν ὁμοίων τοῖς ἐπὶ τοῦ πενταγώνου εἰρημένοις, εἰς τὸ δοθὲν ἑξάγωνον κύκλον ἐγγράψομέν τε καὶ περιγράψομεν.

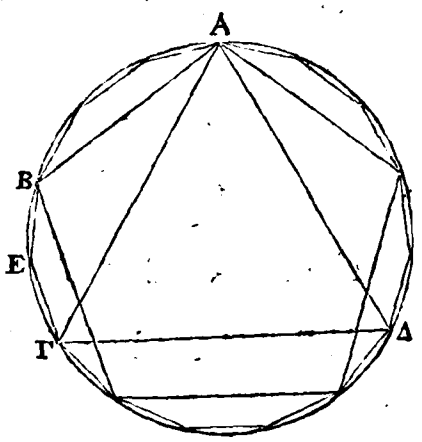
ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Εἰς τὸν δοθέντα κύκλον πεντεκαιδεκάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγράψαι.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύκλος ὁ ΑΒΓΔ· δεῖ δὴ εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον πεντεκαιδεκάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον ἐγγράψαι.

Γεγράφθω εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τριγώνου μὲν ἰσοπλεύρου τοῦ εἰς αὐτὸν ἐγγραφομένου πλευρὰ ἡ ΑΓ, πενταγώνου δὲ ἰσοπλεύρου ἡ ΑΒ· οἵων ἄρα ἐστὶν ὁ ΑΒΓΔ κύκλος ἴσων τμημάτων δεκαπέντε, τοιούτων ἡ μὲν ΑΒΓ περιφέρεια τρίτον ἔσται τοῦ κύκλου ἔχουσα πέντε. ἡ δὲ ΑΒ περιφέρεια, πέμπτον ἔσται τοῦ κύκλου, ἔχουσα τριῶν· λοιπὴ ἄρα ἡ ΒΓ τῶν ἴσων δύο. τετμήσθω ἡ ΒΓ δίχα κατὰ τὸ Ε, ἑκατέρα ἄρα τῶν ΒΕ, ΕΓ περιφερειῶν πεντεκαιδεκάτον ἐστὶ τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου. ἐὰν ἄρα εἰς τὰς ΒΕ, ΕΓ εὐθείας, ἴσας αὐταῖς κατὰ τὸ συνεχὲς εὐθείας ἁρμόσωμεν εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον, ἔσται εἰς αὐτὸν ἐγγεγραμμένον πεντεκαιδεκάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.



ΟΜΟΙΩΣ δὲ τοῖς ἐπὶ τοῦ πενταγώνου, ἐὰν διὰ τῶν κατὰ κύκλου διαιρέσεων ἐφαπτομένας τοῦ κύκλου ἀγάγωμεν, περιγραφήσεται περὶ τὸν κύκλον πεντεκαιδεκάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον. ἔτι δὲ διὰ τῶν ὁμοίων τοῖς ἐπὶ τοῦ πενταγώνου εἰρημένοις, καὶ εἰς τὸ δοθὲν πεντεκαιδεκάγωνον, ὅ ἐστιν ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, κύκλον ἐγγράψομέν τε καὶ περιγράψομεν.

Prop. XVI. Probl.

In dato circulo quindecagonum æquilaterum & æquiangulum inſcribere.

SIT datus circulus ΑΒΓΔ: oportet in circulo ΑΒΓΔ quindecagonum æquilaterum & æquiangulum inſcribere.

Inſcribatur circulo ΑΒΓΔ trianguli quidem æquilateri ipſi inſcripti latus ΑΓ, pentagoni vero æquilateri latus ΑΒ: qualium igitur partium circulus ΑΒΓΔ eſt quindecim, talium circumferentia ΑΒΓ (tertia exiſtens circuli) erit quinque. circumferentia vero ΑΒ, quæ quinta eſt circuli, erit trium: ergo reliqua ΒΓ eſt duarum. ſecetur [per 30. 3.] ΒΓ bifariam in puncto Ε: quare utraque ipſarum ΒΕ, ΕΓ circumferentiarum quintadecima pars eſt ΑΒΓΔ circuli. ſi igitur jungentes ΒΕ, ΕΓ æquales ipſis in continuum rectas lineas circulo ΑΒΓΔ [per 1. 4.] aptemus, erit in ipſo inſcriptum quindecagonum æquilaterum & æquiangulum. quod erat faciendum.

Ad modum autem eorum quæ dicta ſunt de pentagono, ſi per circuli diviſiones ducamus rectas lineas circulum contingentes, circa ipſum circumſcribetur quindecagonum æquilaterum & æquiangulum. & inſuper, ad modum eorum quæ dicta ſunt de pentagono, dato quindecagono æquilatero & æquiangulo, circulum inſcribemus & circumſcribemus.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

EUCLIDIS
ELEMENTORUM
LIBER QUINTUS.

DEFINITIONES.

1. PARS est magnitudo magnitudinis, minor majoris, quando minor majorem metitur.

2. Multiplex est major minoris, quando minor majorem metitur.

3. * Ratio est duarum magnitudinum ejusdem generis secundum quantuplicitatem mutuâ quædam habitudo.

4. Rationem inter se magnitudines habere dicuntur, quæ multiplicatæ se invicem superare possunt.

5. In eadem ratione magnitudines esse dicuntur, prima ad secundam & tertia ad quartam; quando primæ & tertiæ æque multiplices secundæ & quartæ æque multiplices, juxta quamvis multiplicationem, utraque utramque vel una superant, vel una æquales sunt, vel una deficiunt inter se comparatæ.

6. Magnitudines quæ eandem rationem habent, proportionales vocentur.

7. Quando autem æque multiplicium, multiplex primæ superaverit multiplicem secundæ, multiplex autem tertiæ non superaverit multiplicem quartæ: tunc prima ad secundam majorem habere dicitur rationem, quam tertia ad quartam.

ΟΡΟΙ.

α'. ΜΕΡΟΣ ἐστὶ μέγεθος μεγέθους, τὸ ἔλασσον τοῦ μείζονος, ὅταν καταμετρῇ τὸ μεῖζον.

β'. Πολλαπλάσιον δὲ τὸ μεῖζον τοῦ ἐλάσσονος, ὅταν καταμετρῆται ὑπὸ τοῦ ἐλάττονος.

γ'. Λόγος ἐστὶ δύο μεγεθῶν ὁμογενῶν ἡ κατὰ πηλικότητα ποιὰ σχέσις.

δ'. Λόγον ἔχειν πρὸς ἄλληλα μεγέθη λέγεται, ἃ δυνάται πολλαπλασιαζόμενα ἀλλήλων ὑπερέχειν.

ε'. Ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ μεγέθη λέγεται εἶναι, πρῶτον πρὸς δεύτερον καὶ τρίτον πρὸς τέταρτον· ὅταν τὰ τοῦ πρώτου καὶ τρίτου ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ μὲν δευτέρου καὶ τετάρτου ἰσάκις πολλαπλασίων, καθ' ὁποιονοῦν πολλαπλασιασμόν, ἑκάτερον ἑκατέρου ἢ ἅμα ἐλλείπῃ, ἢ ἅμα ἴσα ᾖ, ἢ ἅμα ὑπερέχῃ ληφθέντα κατάλληλα.

ϛ'. Τὰ δὲ τὸν αὐτὸν ἔχοντα λόγον, ἀνάλογον καλείσθω.

ζ'. Ὅταν δὲ τῶν ἰσάκις πολλαπλασίων, τὸ μὲν τοῦ πρώτου πολλαπλάσιον ὑπερέχῃ τοῦ τοῦ δευτέρου πολλαπλασίου, τὸ δὲ τοῦ τρίτου πολλαπλάσιον μὴ ὑπερέχῃ τοῦ τοῦ τετάρτου πολλαπλασίου· τότε τὸ πρῶτον πρὸς τὸ δεύτερον μείζονα λόγον ἔχειν λέγεται, ἤπερ τὸ τρίτον πρὸς τὸ τέταρτον.

* *i. e.* Ratio est ea magnitudinum homogenearum inter se relatio (seu habitudo) qua innuitur quomodo se habet altera ad alteram, secundum quantuplicitatem considerata. Vide Cl. *Wallisii* opera Mathematica, Vol. 2. p. 665.

η'. Ana-

η'. Ἀναλογία δέ ἐστιν ἡ τῶν λόγων ὁμοιότης.

θ'. Ἀναλογία δὲ ἐν τρισὶν ὅροις ἐλαχίστοις ἐστίν.

ι'. Ὅταν δὲ τρία μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τρίτον διπλασίονα λόγον ἔχειν λέγεται, ἤπερ πρὸς τὸ δεύτερον.

ια'. Ὅταν δὲ τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τέταρτον τριπλασίονα λόγον ἔχειν λέγεται, ἤπερ πρὸς τὸ δεύτερον· ᾗ ἀεὶ ἑξῆς ἐνὶ πλεῖον, ἕως ἂν ἡ ἀναλογία ὑπάρχῃ.

ιβ'. Ὁμόλογα μεγέθη λέγεται εἶναι, τὰ μὲν ἡγούμενα τοῖς ἡγουμένοις, τὰ δὲ ἑπόμενα τοῖς ἑπομένοις.

ιγ'. Ἐναλλὰξ λόγος ἐστὶ λῆψις τοῦ ἡγουμένου πρὸς τὸ ἡγούμενον, καὶ τοῦ ἑπομένου πρὸς τὸ ἑπόμενον.

ιδ'. Ἀνάπαλιν λόγος ἐστὶ λῆψις τοῦ ἑπομένου ὡς ἡγουμένου πρὸς τὸ ἡγούμενον ὡς ἑπόμενον.

ιε'. Σύνθεσις λόγου ἐστὶ λῆψις τοῦ ἡγουμένου μετὰ τοῦ ἑπομένου ὡς ἑνὸς πρὸς αὐτὸ τὸ ἑπόμενον.

ις'. Διαίρεσις δὲ λόγου ἐστὶ λῆψις τῆς ὑπεροχῆς, ᾗ ὑπερέχει τὸ ἡγούμενον τοῦ ἑπομένου, πρὸς αὐτὸ τὸ ἑπόμενον.

ιζ'. Ἀναστροφὴ λόγου ἐστὶ λῆψις τοῦ ἡγουμένου πρὸς τὴν ὑπεροχήν, ᾗ ὑπερέχει τὸ ἡγούμενον τοῦ ἑπομένου.

ιη'. Δι᾽ ἴσου λόγος ἐστί, πλειόνων ὄντων μεγεθῶν καὶ ἄλλων ἴσων αὐτοῖς τὸ πλῆθος οἳ δύο λαμβανομένων ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ὅταν ᾖ ὡς ἐν τοῖς πρώτοις μεγέθεσι τὸ πρῶτον πρὸς τὸ ἔσχατον, οὕτως ἐν τοῖς δευτέροις μεγέθεσι τὸ πρῶτον πρὸς τὸ ἔσχατον. ΗΑΛΛΩΣ. Λῆψις τῶν ἄκρων καθ᾽ ὑπεξαίρεσιν τῶν μέσων.

ιθ'. Τεταγμένη ἀναλογία ἐστίν, ὅταν ᾖ ὡς ἡγούμενον πρὸς ἑπόμενον οὕτως ἡγούμενον πρὸς τὸ ἑπόμενον, ᾖ δὲ καὶ ὡς ἑπόμενον πρὸς ἄλλο τι οὕτως ἑπόμενον πρὸς ἄλλο τι.

κ'. Ταραγμένη δὲ ἀναλογία ἐστίν, ὅταν, τριῶν ὄντων μεγεθῶν καὶ ἄλλων ἴσων αὐτοῖς τὸ πλῆθος, γίνεται, ὡς μὲν ἐν τοῖς πρώτοις μεγέθεσιν ἡγούμενον πρὸς ἑπόμενον, οὕτως ἐν τοῖς δευτέροις μεγέθεσιν ἡγούμενον πρὸς ἑπόμενον· ὡς δὲ ἐν τοῖς πρώτοις μεγέθεσιν ἑπόμενον πρὸς ἄλλο τι, οὕτως ἐν τοῖς δευτέροις μεγέθεσιν ἄλλο τι πρὸς ἡγούμενον.

8. Proportio eſt rationum ſimilitudo.

9. Proportio in tribus ad minimum terminis conſiſtit.

10. Si tres magnitudines ſint proportionales, prima ad tertiam duplicatam habere dicitur rationem ejus quam habet ad ſecundam.

11. Si quatuor magnitudines ſint proportionales, prima ad quartam triplicatam habere dicitur rationem ejus quam habet ad ſecundam; & ſic deinceps uno amplius, quamdiu proportio exſtiterit.

12. Homologæ magnitudines dicuntur, antecedentes quidem antecedentibus, conſequentes vero conſequentibus.

13. Alterna ratio eſt ſumptio antecedentis ad antecedentem, & conſequentis ad conſequentem.

14. Inverſa ratio eſt ſumptio conſequentis ut antecedentis ad antecedentem ut ad conſequentem.

15. Compoſitio rationis eſt ſumptio antecedentis una cum conſequente tanquam unius ad ipſam conſequentem.

16. Diviſio rationis eſt ſumptio exceſſus, quo antecedens ſuperat conſequentem, ad ipſam conſequentem.

17. Converſio rationis eſt ſumptio antecedentis ad exceſſum, quo antecedens ipſam conſequentem ſuperat.

18. Ex æqualitate ratio eſt, quando, pluribus exiſtentibus magnitudinibus & aliis ipſis numero æqualibus, fuerit ut in primis magnitudinibus prima ad ultimam, ita in ſecundis magnitudinibus prima ad ultimam. VEL ALITER. Sumptio extremarum per ſubſtractionem mediarum.

19. Ordinata proportio eſt, quando fuerit ut antecedens ad conſequentem ita antecedens ad conſequentem; ut autem conſequens ad aliam quampiam, ita conſequens ad aliam quampiam.

20. Perturbata vero proportio eſt, quando, tribus exiſtentibus magnitudinibus & aliis ipſis numero æqualibus, fuerit ut in primis magnitudinibus antecedens ad conſequentem, ita in ſecundis magnitudinibus antecedens ad conſequentem: ut autem in primis magnitudinibus conſequens ad aliam quampiam, ita in ſecundis magnitudinibus alia quæpiam ad antecedentem.

Propositio I. Problema.

Si fuerint quotcunque magnitudines quotcunque magnitudinum æqualium numero, ſingulæ ſingularum æque multiplices; quam multiplex eſt una magnitudo unius, tam multiplices erunt & omnes omnium.

SInt quotcunque magnitudines AB, ΓΔ quotcunque magnitudinum E, Z æqualium numero, ſingulæ ſingularum æque multiplices: dico quam multiplex eſt AB ipſius E, tam multiplices eſſe & AB, ΓΔ ipſarum E, Z.

Quoniam enim AB æque multiplex eſt ipſius E, atque ΓΔ ipſius Z; quot magnitudines ſunt in AB æquales ipſi E, tot erunt & in ΓΔ æquales ipſi Z. dividatur AB quidem in partes ipſi E æquales, quæ ſint AH, HB; ΓΔ vero dividatur in partes æquales ipſi Z, videlicet ΓΘ, ΘΔ: erit igitur multitudo partium ΓΘ, ΘΔ æqualis multitudini ipſarum AH, HB. & quoniam AH eſt æqualis E, & ΓΘ æqualis Z; erunt & AH, ΓΘ æquales ipſis E, Z. eadem ratione HB eſt æqualis E, & ΘΔ ipſi Z; erunt igitur & HB, ΘΔ æquales ipſis E, Z: quot igitur ſunt in AB æquales ipſi E, tot ſunt & in AB, ΓΔ æquales ipſis E, Z: ergo quam multiplex eſt AB ipſius E, tam multiplices erunt & AB, ΓΔ ipſarum E, Z.

Si igitur fuerint quotcunque magnitudines quotcunque magnitudinum æqualium numero, ſingulæ ſingularum æque multiplices; quam multiplex eſt una magnitudo unius, tam multiplices erunt & omnes omnium. quod erat demonſtrandum.

Prop. II. Probl.

Si prima ſecundæ æque multiplex fuerit atque tertia quartæ, fuerit autem & quinta ſecundæ æque multiplex atque ſexta quartæ; erunt etiam prima & quinta, ſimul ſumptæ, ſecundæ æque multiplices atque tertia & ſexta quartæ.

PRima enim A B ſecundæ Γ æque multiplex ſit atque tertia Δ E quartæ Z; ſit autem & quinta BH ſecundæ Γ æque multiplex atque ſexta E Θ quartæ Z: dico primam & quintam ſimul ſumptas A, H ſecundæ Γ æque multiplices eſſe atque tertiam & ſextam ΔΘ quartæ Z.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Ἐὰν ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη ὁποσωνοῦν ἴσων τὸ πλῆθος, ἕκαστον ἑκάστου ἰσάκις πολλαπλάσιον· ὁσαπλάσιόν ἐστιν ἓν τῶν μεγεθῶν ἑνός, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ πάντα τῶν πάντων.

Ἔστω ὁποσαοῦν μεγέθη τὰ AB, ΓΔ ὁποσωνοῦν μεγεθῶν τῶν E, Z ἴσων τὸ πλῆθος, ἕκαστον ἑκάστου ἰσάκις πολλαπλάσιον· λέγω ὅτι ὁσαπλάσιόν ἐστι τὸ AB τοῦ E, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ AB, ΓΔ τῶν E, Z.

Ἐπεὶ γὰρ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ AB τοῦ E, καὶ τὸ ΓΔ τοῦ Z· ὅσα ἄρα μεγέθη ἐστὶν ἐν τῷ AB ἴσα τῷ E, τοσαῦτα καὶ ἐν τῷ ΓΔ ἴσα τῷ Z. διῃρήσθω τὸ μὲν AB εἰς τὰ τῷ E μεγέθη ἴσα τὰ AH, HB, τὸ δὲ ΓΔ εἰς τὰ τῷ Z ἴσα τὰ ΓΘ, ΘΔ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΓΘ, ΘΔ τῷ πλήθει τῶν AH, HB. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν AH τῷ E, τὸ δὲ ΓΘ τῷ Z· ἴσα ἄρα καὶ τὰ AH, ΓΘ τοῖς E, Z. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἐστὶ ἴσον τὸ HB τῷ E, καὶ τὸ ΘΔ τῷ Z· ἴσα ἄρα ἐστὶ καὶ τὰ HB, ΘΔ τοῖς E, Z· ὅσα ἄρα ἐστὶν ἐν τῷ AB ἴσα τῷ E, τοσαῦτα καὶ ἐν τοῖς AB, ΓΔ ἴσα τοῖς E, Z· ὁσαπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ AB τοῦ E, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ AB, ΓΔ τῶν E, Z.

Ἐὰν ἄρα ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη ὁποσωνοῦν μεγεθῶν ἴσων τὸ πλῆθος, ἕκαστον ἑκάστου πολλαπλάσιον· ὁσαπλάσιόν ἐστιν ἓν τῶν μεγεθῶν ἑνός, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ πάντα τῶν πάντων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

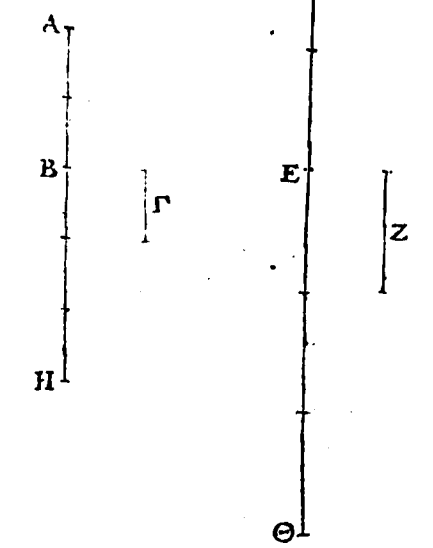
ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν πρῶτον δευτέρου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τετάρτου, ᾖ δὲ καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τετάρτου· καὶ συνῃρημένον πρῶτον καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τετάρτου.

Πρῶτον γὰρ τὸ AB δευτέρου τοῦ Γ ἰσάκις ἔστω πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τὸ Δ E τετάρτου τοῦ Z, ἔστω δὲ καὶ πέμπτον τὸ BH δευτέρου τοῦ Γ ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τὸ EΘ τετάρτου τοῦ Z· λέγω ὅτι καὶ συνῃρημένον πρῶτον καὶ πέμπτον τὸ A, H δευτέρου τοῦ Γ ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τὸ ΔΘ τετάρτου τοῦ Z.

Ἐπεὶ

Επεὶ γὰρ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΒ τοῦ Γ καὶ τὸ ΔΕ τοῦ Ζ· ὅσαι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΑΒ μερίδες ἴσαι τῷ Γ, τοσαῦται καὶ ἐν τῷ ΔΕ ἴσαι τῷ Ζ. διῃρήσθω μὲν δὴ τὸ μὲν ΑΒ εἰς τὰς τῷ Γ ἴσας τὰς ΑΗ, ΗΒ, τὸ δὲ ΔΕ εἰς τὰς τῷ Ζ ἴσας τὰς ΔΘ, ΘΕ· ἔσται δὴ τὸ πλῆθος τῶν ΑΗ, ΗΒ τῷ πλήθει τῶν ΔΘ, ΘΕ ἴσον. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν ΑΗ τῷ Γ, τὸ δὲ ΔΘ τῷ Ζ, ἔστιν ἄρα καὶ ἡ μὲν ΑΗ τοῦ Γ ἰσάκις, καὶ ἡ ΔΘ τοῦ Ζ. ἰσάκις ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΗ τοῦ Γ καὶ ἡ ΔΘ τοῦ Ζ. ἴσον δὲ ἐστὶ τὸ ΑΗ τῷ ΗΒ, τὸ δὲ ΔΘ τῷ ΘΕ· ἴσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΑΗ τοῦ Γ καὶ τὸ ΔΘ τοῦ Ζ. ἐστὶν ἄρα ὡς τὸ ΑΗ πρὸς τὸ Γ, οὕτως τὸ ΔΘ πρὸς τὸ Ζ. ἐὰν ἄρα πρῶτον δευτέρου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τετάρτου, ᾖ δὲ καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τετάρτου· καὶ συντεθὲν πρῶτον καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τετάρτου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Quoniam enim AB æque multiplex eſt ipſius Γ atque ΔE ipſius Z; quot magnitudines ſunt in AB æquales Γ, tot erunt & in ΔE æquales Z. eadem ratione & quot ſunt in BH æquales Γ, tot & in EΘ erunt æquales Z: quot igitur ſunt in tota AH æquales Γ, tot erunt & in tota ΔΘ æquales Z: ergo quam multiplex eſt AH ipſius Γ, tam multiplex eſt & ΔΘ ipſius Z; prima igitur & quinta ſimul ſumptæ AH ſecundæ Γ æque multiplices erunt atque tertia & ſexta ΔΘ quartæ Z.

Quare ſi prima ſecundæ æque multiplex fuerit atque tertia quartæ, fuerit autem & quinta ſecundæ æque multiplex atque ſexta quartæ; erunt prima & quinta ſimul ſumptæ æque multiplices ſecundæ atque tertia & ſexta quartæ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

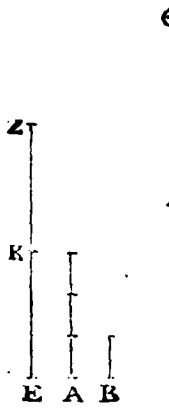
Ἐὰν πρῶτον δευτέρου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τετάρτου, λαμβάνῃ δὲ ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ τε πρώτου καὶ τρίτου· καὶ δίσου τῶν λαμβανομένων ἑκάτερον ἑκατέρου ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον, τὸ μὲν τοῦ δευτέρου, τὸ δὲ τοῦ τετάρτου.

Prop. III. Theor.

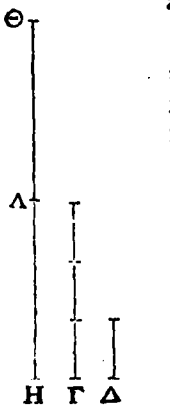
Si prima ſecundæ æque multiplex fuerit atque tertia quartæ, ſumantur autem æque multiplices primæ & tertiæ; erit & ex æquo ſumptarum utraque utriuſque æque multiplex, altera quidem ſecundæ, altera vero quartæ.

Πρῶτον γὰρ τὸ Α δευτέρου τοῦ Β ἰσάκις ἔστω πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τὸ Γ τετάρτου τοῦ Δ, καὶ εἰλήφθω τῶν Α, Γ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ ΕΖ, ΗΘ· λέγω ὅτι ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΕΖ τοῦ Β καὶ τὸ ΗΘ τοῦ Δ.

Επεὶ γὰρ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΕΖ τοῦ Α καὶ τὸ ΗΘ τοῦ Γ· ὅσαι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΕΖ ἴσαι τῷ Α, τοσαῦται δὴ καὶ ἐν τῷ ΗΘ ἴσαι τῷ Γ. διῃρήσθω τὸ ΕΖ εἰς τὰς τῷ Α μερίδες ἴσας τὰς ΕΚ, ΚΖ, τὸ δὲ ΗΘ εἰς τὰς τῷ Γ ἴσας τὰς ΗΛ, ΛΘ· ἔσται δὲ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΕΚ, ΚΖ τῷ πλήθει τῶν ΗΛ, ΛΘ. καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ Α τοῦ Β καὶ τὸ Γ τοῦ Δ· ἴσον δὲ τὸ μὲν ΕΚ τῷ Α, τὸ δὲ ΗΛ τῷ Γ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΕΚ τοῦ Β καὶ τὸ ΗΛ τοῦ Δ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΚΖ τοῦ Β, καὶ τὸ ΛΘ τοῦ Δ. ἐπεὶ οὖν πρῶτον τὸ ΕΚ δευτέρου τοῦ Β ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τὸ ΗΛ τετάρτου τοῦ Δ, ἔστι δὲ καὶ πέμπτον τὸ ΚΖ δευτέρου τοῦ Β ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τὸ ΛΘ τετάρτου τοῦ Δ· καὶ συντεθὲν ἄρα πρῶτον καὶ πέμπτον τὸ ΕΖ



PRima enim A ſecundæ B æque multiplex ſit atque tertia Γ quartæ Δ: & ſumantur ipſarum A, Γ æque multiplices EZ, HΘ: dico EZ æque multiplicem eſſe ipſius B atque HΘ ipſius Δ.



Quoniam enim EZ æque multiplex eſt ipſius A, atque HΘ ipſius Γ; quot magnitudines ſunt in EZ æquales A, tot erunt & in HΘ æquales Γ. dividatur EZ quidem in magnitudines ipſi A æquales EK, KZ; HΘ vero dividatur in magnitudines æquales ipſi Γ, videlicet HΛ, ΛΘ: erit igitur ipſarum EK, KZ multitudo æqualis multitudini ipſarum HΛ, ΛΘ. & quoniam æque multiplex eſt A ipſius B atque Γ ipſius Δ, æqualis autem EK ipſi A, & HΛ ipſi Γ; erit EK æque multiplex ipſius B atque HΛ ipſius Δ. eadem ratione æque multiplex erit KZ ipſius B atque ΛΘ ipſius Δ. quoniam igitur prima EK ſecundæ B æque multiplex eſt atque tertia HΛ quartæ Δ; eſt autem & quinta KZ ſecundæ B æque multiplex atque ſexta ΛΘ quartæ Δ: erit [per 2. 5.] & compoſita è prima & quinta EZ

PROPOSITIO I. PROBLEMA.

Si fuerint quotcunque magnitudines quotcunque magnitudinum æqualium numero, ſingulæ ſingularum æque multiplices; quam multiplex eſt una magnitudo unius, tam multiplices erunt & omnes omnium.

SInt quotcunque magnitudines AB, ΓΔ quotcunque magnitudinum E, Z æqualium numero, ſingulæ ſingularum æque multiplices: dico quam multiplex eſt AB ipſius E, tam multiplices eſſe & AB, ΓΔ ipſarum E, Z.

Quoniam enim AB æque multiplex eſt ipſius E, atque ΓΔ ipſius Z; quot magnitudines ſunt in AB æquales ipſi E, tot erunt & in ΓΔ æquales ipſi Z. dividatur AB quidem in partes ipſi E æquales, quæ ſint AH, HB; ΓΔ vero dividatur in partes æquales ipſi Z, videlicet ΓΘ, ΘΔ: erit igitur multitudo partium ΓΘ, ΘΔ æqualis multitudini ipſarum AH, HB. & quoniam AH eſt æqualis E, & ΓΘ æqualis Z; erunt & AH, ΓΘ æquales ipſis E, Z. eadem ratione HB eſt æqualis E, & ΘΔ ipſi Z; erunt igitur & HB, ΘΔ æquales ipſis E, Z: quot igitur ſunt in AB æquales ipſi E, tot ſunt & in AB, ΓΔ æquales ipſis E, Z: ergo quam multiplex eſt AB ipſius E, tam multiplices erunt & AB, ΓΔ ipſarum E, Z.

Si igitur fuerint quotcunque magnitudines quotcunque magnitudinum æqualium numero, ſingulæ ſingularum æque multiplices; quam multiplex eſt una magnitudo unius, tam multiplices erunt & omnes omnium. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Ἐὰν ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη ὁποσωνοῦν ἴσων τὸ πλῆθος, ἕκαστον ἑκάστου ἰσάκις πολλαπλάσιον· ὁσαπλάσιόν ἐστιν ἓν τῶν μεγεθῶν ἑνὸς, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ πάντα τῶν πάντων.

Ἔστω ὁποσαοῦν μεγέθη τὰ AB, ΓΔ ὁποσωνοῦν μεγεθῶν τῶν E, Z ἴσων τὸ πλῆθος, ἕκαστον ἑκάστου ἰσάκις πολλαπλάσιον· λέγω ὅτι ὁσαπλάσιόν ἐστι τὸ AB τοῦ E, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ AB, ΓΔ τῶν E, Z.

Ἐπεὶ γὰρ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ AB τοῦ E, καὶ τὸ ΓΔ τοῦ Z· ὅσα ἄρα μεγέθη ἐστὶν ἐν τῷ AB ἴσα τῷ E, τοσαῦτα καὶ ἐν τῷ ΓΔ ἴσα τῷ Z. διῃρήσθω τὸ μὲν AB εἰς τὰ τῷ E μεγέθη ἴσα τὰ AH, HB, τὸ δὲ ΓΔ εἰς τὰ τῷ Z ἴσα τὰ ΓΘ, ΘΔ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΓΘ, ΘΔ τῷ πλήθει τῶν AH, HB. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν AH τῷ E, τὸ δὲ ΓΘ τῷ Z· ἴσα ἄρα καὶ τὰ AH, ΓΘ τοῖς E, Z. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἴσα ἐστὶν ἴσον τὸ HB τῷ E, καὶ τὸ ΘΔ τῷ Z· ἴσα ἄρα ἐστὶ καὶ τὰ HB, ΘΔ τοῖς E, Z· ὅσα ἄρα ἐστὶν ἐν τῷ AB ἴσα τῷ E, τοσαῦτα καὶ ἐν τοῖς AB, ΓΔ ἴσα τοῖς E, Z· ὁσαπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ AB τοῦ E, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ AB, ΓΔ τῶν E, Z.

Ἐὰν ἄρα ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη ὁποσωνοῦν μεγεθῶν ἴσων τὸ πλῆθος, ἕκαστον ἑκάστου πολλαπλάσιον· ὁσαπλάσιόν ἐστιν ἓν τῶν μεγεθῶν ἑνὸς, τοσαυταπλάσια ἔσται καὶ τὰ πάντα τῶν πάντων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. II. PROBL.

Si prima ſecundæ æque multiplex fuerit atque tertia quartæ, fuerit autem & quinta ſecundæ æque multiplex atque ſexta quartæ; erunt etiam prima & quinta, ſimul ſumptæ, ſecundæ æque multiplices atque tertia & ſexta quartæ.

PRima enim AB ſecundæ Γ æque multiplex ſit atque tertia ΔE quartæ Z; ſit autem & quinta BH ſecundæ Γ æque multiplex atque ſexta EΘ quartæ Z: dico primam & quintam ſimul ſumptas A, H ſecundæ Γ æque multiplices eſſe atque tertiam & ſextam ΔΘ quartæ Z.

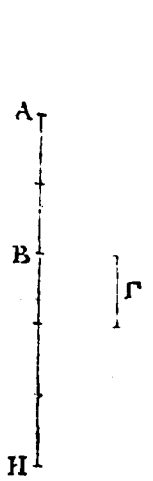
ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν πρῶτον δευτέρου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τετάρτου, ᾖ δὲ καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τετάρτου· καὶ συντεθὲν πρῶτον καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τετάρτου.

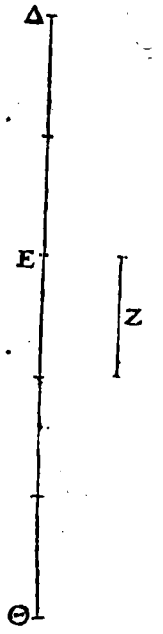
Πρῶτον γὰρ τὸ AB δευτέρου τοῦ Γ ἰσάκις ἔστω πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τὸ ΔE τετάρτου τοῦ Z, ἔστω δὲ καὶ πέμπτον τὸ BH δευτέρου τοῦ Γ ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τὸ EΘ τετάρτου τοῦ Z· λέγω ὅτι καὶ συντεθὲν πρῶτον καὶ πέμπτον τὸ A, H δευτέρου τοῦ Γ ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τὸ ΔΘ τετάρτου τοῦ Z.

Ἐπεὶ

Ἐπεὶ γὰρ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΒ τοῦ Γ καὶ τὸ ΔΕ τοῦ Ζ· ὅσαι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΑΒ μεγέθη ἴσα τῷ Γ, τοσαῦτα καὶ ἐν τῷ ΔΕ ἴσα τῷ Ζ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ ΒΗ ἴσα τῷ Γ, τοσαῦτα καὶ ἐν τῷ ΕΘ ἴσα τῷ Ζ· ὅσαι ἄρα εἰσὶν ἐν ὅλῳ τῷ ΑΗ ἴσα τῷ Γ, τοσαῦτα καὶ ἐν ὅλῳ τῷ ΔΘ ἴσα τῷ Ζ· ὁσαπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΗ τοῦ Γ, τοσαυταπλάσιον ἔσται καὶ τὸ ΔΘ τοῦ Ζ· καὶ συνῃρήσθω ἄρα πρῶτον καὶ πέμπτον τὸ ΑΗ δευτέρου τοῦ Γ ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τὸ ΔΘ τετάρτου τοῦ Ζ.



Ἐὰν ἄρα πρῶτον δευτέρου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τετάρτου, ᾖ δὲ καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τετάρτου· καὶ συνῃρημένον πρῶτον καὶ πέμπτον δευτέρου ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τετάρτου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Quoniam enim AB æque multiplex eſt ipſius Γ atque ΔE ipſius Z; quot magnitudines ſunt in AB æquales Γ, tot erunt & in ΔE æquales Z. eadem ratione & quot ſunt in BH æquales Γ, tot & in EΘ erunt æquales Z: quot igitur ſunt in tota AH æquales Γ, tot erunt & in tota ΔΘ æquales Z: ergo quam multiplex eſt AH ipſius Γ, tam multiplex eſt & ΔΘ ipſius Z; prima igitur & quinta ſimul ſumptæ AH ſecundæ Γ æque multiplices erunt atque tertia & ſexta ΔΘ quartæ Z.

Quare ſi prima ſecundæ æque multiplex fuerit atque tertia quartæ, fuerit autem & quinta ſecundæ æque multiplex atque ſexta quartæ; erunt prima & quinta ſimul ſumptæ æque multiplices ſecundæ atque tertia & ſexta quartæ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

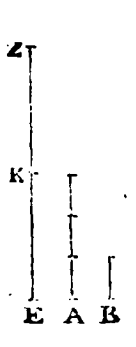
Ἐὰν πρῶτον δευτέρου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τετάρτου, ληφθῇ δὲ ἴσα ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ τε πρώτου καὶ τρίτου· καὶ δίσου τῶν ληφθέντων ἑκάτερον ἑκατέρου ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον, τὸ μὲν τοῦ δευτέρου, τὸ δὲ τοῦ τετάρτου.

Prop. III. Theor.

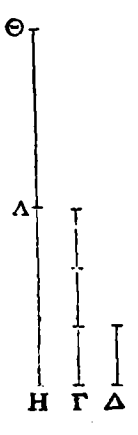
Si prima ſecundæ æque multiplex fuerit atque tertia quartæ, ſumantur autem æque multiplices primæ & tertiæ; erit & ex æquo ſumptarum utraque utriuſque æque multiplex, altera quidem ſecundæ, altera vero quartæ.

Πρῶτον γὰρ τὸ Α δευτέρου τοῦ Β ἰσάκις ἔστω πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τὸ Γ τετάρτου τοῦ Δ, καὶ εἰλήφθω τῶν Α, Γ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ ΕΖ, ΗΘ· λέγω ὅτι ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΕΖ τοῦ Β καὶ τὸ ΗΘ τοῦ Δ.

Ἐπεὶ γὰρ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΕΖ τοῦ Α καὶ τὸ ΗΘ τοῦ Γ· ὅσα ἄρα ἐστὶν ἐν τῷ ΕΖ ἴσα τῷ Α, τοσαῦτα δὴ καὶ ἐν τῷ ΗΘ ἴσα τῷ Γ. διῃρήσθω τὸ μὲν ΕΖ εἰς τὰ τῷ Α ἴσα τὰ ΕΚ, ΚΖ, τὸ δὲ ΗΘ εἰς τὰ τῷ Γ ἴσα τὰ ΗΛ, ΛΘ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΕΚ, ΚΖ τῷ πλήθει τῶν ΗΛ, ΛΘ. καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ Α τοῦ Β καὶ τὸ Γ τοῦ Δ· ἴσον δὲ τὸ μὲν ΕΚ τῷ Α, τὸ δὲ ΗΛ τῷ Γ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΕΚ τοῦ Β καὶ τὸ ΗΛ τοῦ Δ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΚΖ τοῦ Β, καὶ τὸ ΛΘ τοῦ Δ. ἐπεὶ οὖν πρῶτον τὸ ΕΚ δευτέρου τοῦ Β ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τὸ ΗΛ τετάρτου τοῦ Δ, ἐστὶ δὲ καὶ πέμπτον τὸ ΚΖ δευτέρου τοῦ Β ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ ἕκτον τὸ ΛΘ τετάρτου τοῦ Δ· καὶ συνῃρημένον ἄρα πρῶτον καὶ πέμπτον τὸ ΕΖ



Prima enim A ſecundæ B æque multiplex ſit atque tertia Γ quartæ Δ: & ſumantur ipſarum A, Γ æque multiplices EZ, HΘ: dico EZ æque multiplicem eſſe ipſius B atque HΘ ipſius Δ.



Quoniam enim EZ æque multiplex eſt ipſius A, atque HΘ ipſius Γ; quot magnitudines ſunt in EZ æquales A, tot erunt & in HΘ æquales Γ. dividatur EZ quidem in magnitudines ipſi A æquales EK, KZ; HΘ vero dividatur in magnitudines æquales ipſi Γ, videlicet HΛ, ΛΘ: erit igitur ipſarum EK, KZ multitudo æqualis multitudini ipſarum HΛ, ΛΘ. & quoniam æque multiplex eſt A ipſius B atque Γ ipſius Δ, æqualis autem EK ipſi A, & HΛ ipſi Γ; erit EK æque multiplex ipſius B atque HΛ ipſius Δ. eadem ratione æque multiplex erit KZ ipſius B atque ΛΘ ipſius Δ. quoniam igitur prima EK ſecundæ B æque multiplex eſt atque tertia HΛ quartæ Δ; eſt autem & quinta KZ ſecundæ B æque multiplex atque ſexta ΛΘ quartæ Δ: erit [per 2. 5.] & compoſita è prima & quinta EZ

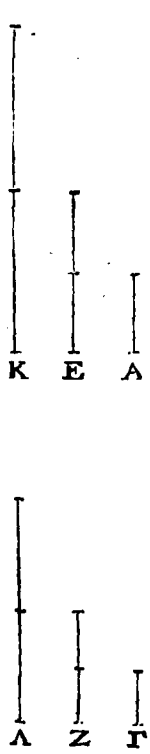
ſecundæ B æque multiplex atque tertia & ſexta H Θ quartæ Δ.

Si igitur prima ſecundæ æque fuerit multiplex atque tertia quartæ, ſumantur autem æque multiplices primæ & tertiæ; erit & ex æquo ſumptarum utraque utriuſque æque multiplex, altera quidem ſecundæ, altera vero quartæ. quod erat demonſtrandum.

Prop. IV. Theor.

Si prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam; & æque multiplices primæ & tertiæ ad æque multiplices ſecundæ & quartæ, juxta quamvis multiplicationem, eandem rationem habebunt inter ſe comparatæ.

PRima enim A ad ſecundam B eandem rationem habeat quam tertia Γ ad quartam Δ, & ſumantur ipſarum quidem A, Γ utcunque æque multiplices E, Z, ipſarum vero B, Δ aliæ utcunque æque multiplices H Θ: dico E ad H ita eſſe, ut Z ad Θ.



Sumantur enim ipſarum quidem E, Z æque multiplices K, Λ, & ipſarum H, Θ æque multiplices M, N.

Quoniam igitur E æque multiplex eſt ipſius A atque Z ipſius Γ, ſumuntur autem ipſarum E, Z æque multiplices K, Λ: erit [per 3. 5.] K æque multiplex ipſius A atque Λ ipſius Γ. eadem ratione M æque multiplex erit ipſius B atque N ipſius Δ. & quoniam eſt ut A ad B ita Γ ad Δ, ſumptæ autem ſunt ipſarum A, Γ æque multiplices K, Λ, & ipſarum B, Δ aliæ utcunque æque multiplices M, N: ſi K ſuperat M, ſuperabit [per 5. def. 5.] & Λ ipſam N; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor erit. ſuntque K, Λ quidem ipſarum E, Z æque multiplices; M, N vero ipſarum H, Θ aliæ utcunque æque multiplices: ut igitur E ad H, ita erit [per 5. def. 5.] Z ad Θ.

Quare ſi prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam; æque multiplices primæ & tertiæ ad æque multiplices ſecundæ & quartæ, juxta quamvis multiplicationem, eandem rationem habebunt inter ſe comparatæ. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Quoniam igitur demonſtratum eſt, ſi K ſuperat M, & Λ ipſam N ſuperare; & ſi æqualis, δεύτερα τῶν Β ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τὸ ΗΘ τετάρτου τοῦ Δ.

Ἐὰν ἄρα πρῶτον δευτέρου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον καὶ τρίτον τετάρτου, ληφθῇ δὲ ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ πρώτου καὶ τρίτου· καὶ δι᾽ ἴσου τῶν ληφθέντων ἑκάτερον ἑκατέρου ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον, τὸ μὲν τοῦ δευτέρου, τὸ δὲ τοῦ τετάρτου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Ἐὰν πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸ αὐτὸν ἔχῃ λόγον ᾗ τρίτον πρὸς τέταρτον· ᾗ τὰ ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ τε πρώτου ᾗ τρίτου πρὸς τὰ ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ δευτέρου καὶ τετάρτου, καθ᾽ ὁποιονοῦν πολλαπλασιασμόν, τὸ αὐτὸν ἔξει λόγον ληφθέντα κατάλληλα.

ΠΡῶτον γὰρ τὸ Α πρὸς δεύτερον τὸ Β τὸν αὐτὸν ἐχέτω λόγον καὶ τρίτον τὸ Γ πρὸς τέταρτον τὸ Δ, καὶ εἰλήφθω τῶν μὲν Α, Γ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Ε, Ζ, τῶν δὲ Β, Δ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Η, Θ· λέγω ὅτι ὡς τὸ Ε πρὸς τὸ Η ἐστίν, οὕτως τὸ Ζ πρὸς τὸ Θ.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν μὲν Ε, Ζ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Κ, Λ, τῶν δὲ Η, Θ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Μ, Ν.

Καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ μὲν Ε τοῦ Α, τὸ δὲ Ζ τοῦ Γ, καὶ εἴληπται τῶν Ε, Ζ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Κ, Λ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ Κ τοῦ Α καὶ τὸ Λ τοῦ Γ. ᾗ τὰ αὐτὰ δὴ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ Μ τοῦ Β καὶ τὸ Ν τοῦ Δ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, καὶ εἴληπται τῶν μὲν Α, Γ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Κ, Λ, τῶν δὲ Β, Δ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Μ, Ν· εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ Κ τοῦ Μ, ὑπερέχει καὶ τὸ Λ τοῦ Ν· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον. καὶ ἔστι τὰ μὲν Κ, Λ τῶν Ε, Ζ ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ Μ, Ν τῶν Η, Θ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Ε πρὸς τὸ Η, οὕτως τὸ Ζ πρὸς τὸ Θ.

Ἐὰν ἄρα πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸ αὐτὸν ἔχῃ λόγον καὶ τρίτον πρὸς τέταρτον· καὶ τὰ ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ τε πρώτου καὶ τρίτου πρὸς τὰ ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ δευτέρου καὶ τετάρτου, καθ᾽ ὁποιονοῦν πολλαπλασιασμόν, τὸ αὐτὸν ἔξει λόγον ληφθέντα κατάλληλα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Ἐπεὶ οὖν ἐδείχθη, ὅτι, εἰ ὑπερέχει τὸ Κ τοῦ Μ, ὑπερέχει καὶ τὸ Λ τοῦ Ν· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλασσον, ἔλασσον·

ἔλασσον· δηλονότι καὶ εἰ ὑπερέχει τὸ Μ τοῦ Κ, ὑπερέχει καὶ τὸ Ν τοῦ Λ· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλασσον, ἔλασσον· καὶ λέγεται τοῦτο ἔχειν καὶ ὡς τὸ Η πρὸς τὸ Ε, οὕτως τὸ Θ πρὸς τὸ Ζ. * Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ ἀνάπαλιν ἀνάλογον ἔσται.

æqualem esse; & si minor, minorem: constat etiam si Μ superat Κ, & Ν superare ipsam Λ; & si æqualis, æqualem esse; & si minor, minorem: ac propterea ut Η ad Ε, ita erit Θ ad Ζ. Ex hoc manifestum est, si quatuor magnitudines sint proportionales, & inverse proportionales esse.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν μέγεθος μεγέθους ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον, ὅπερ ἀφαιρεθὲν ἀφαιρεθέντος· καὶ τὸ λοιπὸν τοῦ λοιποῦ ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον, ὁσαπλάσιόν ἐστι τὸ ὅλον τοῦ ὅλου.

Prop. V. Theor.

Si magnitudo magnitudinis æque multiplex sit atque ablata ablatæ; erit & reliqua reliquæ æque multiplex atque tota totius.

Μέγεθος γὰρ τὸ ΑΒ μεγέθους τοῦ ΓΔ ἰσάκις ἔστω πολλαπλάσιον, ὅπερ ἀφαιρεθὲν τὸ ΑΕ ἀφαιρεθέντος τοῦ ΓΖ· λέγω ὅτι καὶ λοιπὸν τὸ ΕΒ λοιποῦ τοῦ ΖΔ ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον, ὁσαπλάσιόν ἐστι ὅλον τὸ ΑΒ ὅλου τοῦ ΓΔ.

Ὁσαπλάσιον γάρ ἐστι τὸ ΑΕ τοῦ ΓΖ, τοσαυταπλάσιον γεγονέτω καὶ τὸ ΕΒ τοῦ ΓΗ.

Καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΕ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΑΒ τοῦ ΗΖ, κείται δὲ ἰσάκις πολλαπλάσιον τὸ ΑΕ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΒ ἑκατέρου τῶν ΗΖ, ΓΔ· ἴσον ἄρα τὸ ΗΖ τῷ ΓΔ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΓΖ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΗΓ λοιπῷ τῷ ΔΖ ἴσον ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΕ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΕΒ τοῦ ΗΓ, ἴσον δὲ τὸ ΗΓ τῷ ΔΖ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΕ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΕΒ τοῦ ΖΔ. ἰσάκις ἢ ὑποτέτακται πολλαπλάσιον τὸ ΑΕ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΕΒ τοῦ ΖΔ καὶ τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΕΒ λοιποῦ τοῦ ΖΔ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον, ὁσαπλάσιόν ἐστιν ὅλον τὸ ΑΒ ὅλου τοῦ ΓΔ.

Ἐὰν ἄρα μέγεθος μεγέθους ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιον, ὅπερ ἀφαιρεθὲν ἀφαιρεθέντος· καὶ τὸ λοιπὸν τοῦ λοιποῦ ἰσάκις ἔσται πολλαπλάσιον, ὁσαπλάσιόν ἐστι τὸ ὅλον τοῦ ὅλου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Magnitudo enim ΑΒ magnitudinis ΓΔ æque multiplex sit atque ablata ΑΕ ablatæ ΓΖ: dico & reliquam ΕΒ reliquæ ΖΔ æque multiplicem esse atque totam ΑΒ totius ΓΔ.

Quam multiplex enim est ΑΕ ipsius ΓΖ, tam multiplex fiat & ΕΒ ipsius ΓΗ.

Et quoniam [per 1. 5.] ΑΒ æque multiplex est ipsius ΓΖ atque ΑΒ ipsius ΗΖ, ponitur autem ΑΕ æque multiplex ΓΖ atque ΑΒ ipsius ΓΔ; æque multiplex est ΑΒ utriusque ΗΖ, ΓΔ: ac propterea ΗΖ ipsi ΓΔ est æqualis. communis auferatur ΓΖ: reliqua igitur ΗΓ æqualis est reliquæ ΔΖ. itaque quoniam ΑΕ æque multiplex est ΓΖ atque ΕΒ ipsius ΗΓ, estque ΗΓ æqualis ΔΖ; erit ΑΕ æque multiplex ΓΖ atque ΕΒ ipsius ΖΔ. æque multiplex autem ponitur ΑΒ ipsius ΓΖ atque ΑΒ ipsius ΓΔ: ergo ΕΒ est æque multiplex ipsius ΖΔ atque ΑΒ ipsius ΓΔ: & reliqua igitur ΕΒ reliquæ ΖΔ æque multiplex est atque tota ΑΒ totius ΓΔ.

Quare si magnitudo magnitudinis æque multiplex sit atque ablata ablatæ; erit & reliqua reliquæ æque multiplex atque tota totius. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν δύο μεγέθη δύο μεγεθῶν ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσια, καὶ ἀφαιρεθέντα τινὰ τῶν αὐτῶν ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσια· καὶ τὰ λοιπὰ τοῖς αὐτοῖς ἤτοι ἴσα ἐστὶν, ἢ ἰσάκις αὐτῶν πολλαπλάσια.

Prop. VI. Theor.

Si duæ magnitudines duarum magnitudinum æque multiplices sint, & ablatæ quædam sint earundem æque multiplices: erunt & reliquæ vel eisdem æquales, vel ipsarum æque multiplices.

Δύο γὰρ μεγέθη τὰ ΑΒ, ΓΔ δύο μεγεθῶν τῶν Ε, Ζ ἰσάκις ἔστω πολλαπλάσια, καὶ ἀφαιρεθέντα τὰ ΑΗ, ΓΘ τῶν αὐτῶν τῶν Ε, Ζ ἰσάκις ἔστω πολλαπλάσια· λέγω ὅτι καὶ λοιπὰ τὰ ΗΒ, ΘΔ τοῖς Ε, Ζ ἤτοι ἴσα ἐστὶν, ἢ ἰσάκις αὐτῶν πολλαπλάσια.

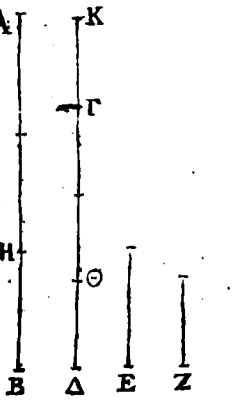
Ἔστω γὰρ πρότερον τὸ ΗΒ τῷ Ε ἴσον· λέγω ὅτι καὶ τὸ ΘΔ τῷ Ζ ἴσον ἐστί. κείσθω γὰρ τῷ Ζ ἴσον τὸ ΓΚ.

DUÆ enim magnitudines ΑΒ, ΓΔ, duarum magnitudinum Ε, Ζ sint æque multiplices, & ablatæ ΑΗ, ΓΘ earundem Ε, Ζ sint æque multiplices: dico & reliquas ΗΒ, ΘΔ vel ipsis Ε, Ζ æquales esse, vel ipsarum æque multiplices.

Sit enim primum ΗΒ æqualis Ε: dico & ΘΔ ipsi Ζ esse æqualem. ponatur enim ipsi Ζ æqualis ΓΚ.

* Aliis in libris Corollarium incipit ad hæc verba, Ἐκ δὴ τούτου, &c.

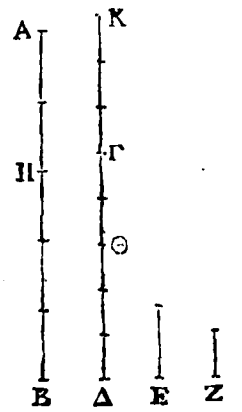
Et quoniam AH æque multiplex eſt ipſius E atque ΓΘ ipſius Z, eſtque HB quidem æqualis E; ΓK vero æqualis Z: erit [per 2.5.] AB æque multiplex ipſius E, atque KΘ ipſius Z. æque autem multiplex ponitur AB ipſius E atque ΓΔ ipſius Z: ergo KΘ æque multiplex eſt ipſius Z atque ΓΔ ipſius Z. quoniam igitur utraque ipſarum KΘ, ΓΔ eſt æque multiplex ipſius Z, erit KΘ æqualis ΓΔ. communis auferatur ΓΘ: ergo reliqua KΓ reliquæ ΘΔ eſt æqualis. ſed KΓ eſt æqualis Z: ΘΔ igitur ipſi Z eſt æqualis. ſi igitur HB ipſi E æqualis fuerit, etiam ΘΔ ipſi Z æqualis erit.



Similiter demonſtrabimus ſi HB [ut in fig. 2.] multiplex fuerit ipſius E, & ΘΔ ipſius Z æque multiplicem eſſe.

Si igitur duæ magnitudines duarum magnitudinum æque multiplices ſint, & ablatæ quædam ſint earundem æque multiplices: erunt & reliquæ vel iiſdem æquales, vel ipſarum æque multiplices. quod erat demonſtrandum.

Καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΗ τοῦ Ε καὶ τὸ ΓΘ τοῦ Ζ, ἴσον δὲ τὸ μὲν ΗΒ τῷ Ε, τὸ δὲ ΓΚ τῷ Ζ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΒ τοῦ Ε, καὶ τὸ ΚΘ τοῦ Ζ. ἰσάκις δὲ ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΒ τοῦ Ε, καὶ τὸ ΓΔ τοῦ Ζ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΚΘ τοῦ Ζ, καὶ τὸ ΓΔ τοῦ Ζ. ἐπεὶ οὖν ἑκάτερον τῶν ΚΘ, ΓΔ τοῦ Ζ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΚΘ τῷ ΓΔ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΓΘ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΚΓ λοιπῷ τῷ ΘΔ ἴσον ἐστίν. ἀλλὰ τὸ ΚΓ τῷ Ζ ἐστὶν ἴσον· καὶ τὸ ΘΔ ἄρα τῷ Ζ ἐστὶν ἴσον. ὥστε ὅπου τὸ ΗΒ τῷ Ε ἴσον ἐστί, καὶ τὸ ΘΔ ἴσον ἔσται τῷ Ζ.



Ομοίως δὴ δείξομεν ὅτι κἂν πολλαπλάσιον ᾖ τὸ ΗΒ τοῦ Ε, τοσαυταπλάσιον ἔσται καὶ τὸ ΘΔ τοῦ Ζ.

Εὰν ἄρα δύο μεγέθη δύο μεγεθῶν ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσια, καὶ ἀφαιρεθέντα τινὰ τῶν αὐτῶν ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσια· καὶ τὰ λοιπὰ τοῖς αὐτοῖς ἤτοι ἴσα ἐστὶν, ἢ ἰσάκις αὐτῶν πολλαπλάσια. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VII. Theor.

Æquales magnitudines eandem habent rationem ad eandem, & eadem ad æquales.

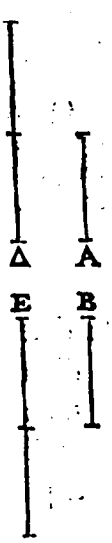
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Τὰ ἴσα πρὸς τὸ αὐτὸ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον, καὶ τὸ αὐτὸ πρὸς τὰ ἴσα.

SInt æquales magnitudines A, B, alia autem quævis magnitudo Γ: dico utramque ipſarum A, B ad Γ eandem habere rationem; & etiam Γ ad utramque A, B eandem habere rationem.

Sumantur enim ipſarum A, B æque multiplices Δ, E, & ipſius Γ alia utcunque multiplex Z.

Quoniam igitur æque multiplex eſt Δ ipſius A atque E ipſius B, eſtque A ipſi B æqualis; erit & Δ æqualis E. alia autem eſt Z utcunque multiplex ipſius Γ: ergo ſi Δ ſuperat Z, & E ipſam Z ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. & ſunt Δ, E quidem ipſarum A, B æque multiplices, Z vero alia utcunque multiplex ipſius Γ: erit igitur [per 5. def. 5.] ut A ad Γ, ita B ad Γ.



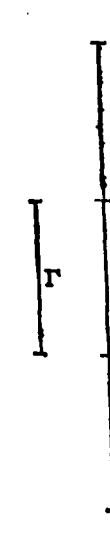
Dico inſuper Γ ad utramque ipſarum A, B eandem habere rationem.

Iiſdem enim conſtructis ſimiliter oſtendemus Δ ipſi E æqualem eſſe, aliam vero quandam Z. ſi igitur Z ſuperat Δ, ipſam quoque E ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. atque eſt Z quidem ipſius Γ multiplex, Δ, E vero aliæ utcunque æque multiplices ipſarum A, B: ergo [per 5. def. 5.] ut Γ ad A ita erit Γ ad B.

Ἔστω ἴσα μεγέθη τὰ Α, Β, ἄλλο δέ τι ὁ ἔτυχε μέγεθος τὸ Γ· λέγω ὅτι ἑκάτερον τῶν Α, Β πρὸς τὸ Γ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον, καὶ τὸ Γ πρὸς ἑκάτερον τῶν Α, Β.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν Α, Β ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Δ, Ε, τοῦ δὲ Γ ἄλλο ὁ ἔτυχε πολλαπλάσιον τὸ Ζ.

Ἐπεὶ οὖν ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ Δ τοῦ Α καὶ τὸ Ε τοῦ Β, ἴσον δὲ τὸ Α τῷ Β· ἴσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ Δ τῷ Ε. ἄλλο δέ τι ὁ ἔτυχε τὸ Ζ τοῦ Γ πολλαπλάσιον· εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ Δ τοῦ Ζ, ὑπερέχει καὶ τὸ Ε τοῦ Ζ· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον. καί ἐστι τὰ μὲν Δ, Ε τῶν Α, Β ἰσάκις πολλαπλάσια, τὸ δὲ Ζ τοῦ Γ ἄλλο ὁ ἔτυχε πολλαπλάσιον· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ, οὕτως τὸ Β πρὸς τὸ Γ.



Λέγω δὴ ὅτι καὶ τὸ Γ πρὸς ἑκάτερον τῶν Α, Β τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δείξομεν ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ Δ τῷ Ε, ἄλλο δέ τι τὸ Ζ. εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ Ζ τοῦ Δ, ὑπερέχει καὶ τοῦ Ε· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον. καὶ ἔστι τὸ μὲν Ζ τοῦ Γ πολλαπλάσιον, τὰ δὲ Δ, Ε τῶν Α, Β ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Α, οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Β.

Τὰ

Τὰ ἴσα ἄρα πρὸς τὸ αὐτὸ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον, καὶ τὸ αὐτὸ πρὸς τὰ ἴσα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Æquales igitur ad eandem eandem habent rationem, & eadem ad æquales. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

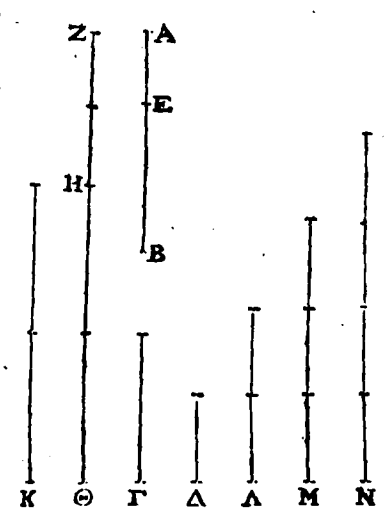
Τῶν ἀνίσων μεγεθῶν, τὸ μεῖζον πρὸς τὸ αὐτὸ μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ τὸ ἔλαττον· καὶ τὸ αὐτὸ πρὸς τὸ ἔλαττον μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ πρὸς τὸ μεῖζον.

PROP. VIII. THEOR.

Inæqualium magnitudinum, major ad eandem majorem habet rationem quam minor: & eadem ad minorem majorem habet rationem quam ad majorem.

Ἔστω ἄνισοι μεγέθη τὰ ΑΒ, Γ, καὶ ἔστω μεῖζον τὸ ΑΒ τοῦ Γ, ἄλλο δέ τι ὃ ἔτυχε τὸ Δ· λέγω ὅτι τὸ ΑΒ πρὸς τὸ Δ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, καὶ τὸ Δ πρὸς τὸ Γ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ πρὸς τὸ ΑΒ.

Ἐπεὶ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ ΑΒ τοῦ Γ, κείσθω τῷ Γ ἴσον τὸ ΒΕ, τὸ δὲ ἔλασσον τὸ ΑΕ, ΕΒ πολλαπλασιαζόμενον ἔσται ποτὲ τοῦ Δ μεῖζον. ἔστω πρότερον τὸ ΑΕ ἔλαττον τοῦ ΕΒ, καὶ πεπολλαπλασιάσθω τὸ ΑΕ ἕως ἂν τὸ γινόμενον μεῖζον ἔσται τοῦ Δ. καὶ ἔστω αὐτοῦ πολλαπλάσιον τὸ ΖΗ μεῖζον ὂν τοῦ Δ, καὶ ὁσαπλάσιόν ἐστι τὸ ΖΗ τοῦ ΑΕ τοσαυταπλάσιον γεγονέτω καὶ τὸ μὲν ΗΘ τοῦ ΕΒ, τὸ δὲ Κ τοῦ Γ· καὶ εἰλήφθω τοῦ Δ διπλάσιον μὲν τὸ Λ, τριπλάσιον δὲ τὸ Μ, καὶ ἑξῆς ἑνὶ πλεῖον ἕως ἂν τὸ λαμβανόμενον πολλαπλάσιον μὲν γένηται τοῦ Δ, πρώτως δὲ μεῖζον τοῦ Κ. εἰλήφθω, καὶ ἔστω τὸ Ν τετραπλάσιον μὲν τοῦ Δ, πρώτως δὲ μεῖζον τοῦ Κ.



Ἐπεὶ οὖν τὸ Κ τοῦ Ν πρώτως ἐστὶν ἔλαττον, τὸ Κ ἄρα τοῦ Μ οὐκ ἔστιν ἔλαττον. καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΖΗ τοῦ ΑΕ καὶ τὸ ΗΘ τοῦ ΕΒ, ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΖΗ τοῦ ΑΕ καὶ τὸ ΖΘ τοῦ ΑΒ. ἰσάκις δέ ἐστι πολλαπλάσιον τὸ ΖΗ τοῦ ΑΕ καὶ τὸ Κ τοῦ Γ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΖΘ τοῦ ΑΒ, καὶ τὸ Κ τοῦ Γ· τὰ ΖΘ, Κ ἄρα τῶν ΑΒ, Γ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσια. πάλιν, ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΗΘ τοῦ ΕΒ καὶ τὸ Κ τοῦ Γ, ἴσον δὲ τὸ ΕΒ τῷ Γ· ἴσον ἄρα καὶ τὸ ΗΘ τῷ Κ. τὸ δὲ Κ τοῦ Μ οὐκ ἔστιν ἔλαττον· οὐδ' ἄρα τὸ ΗΘ τοῦ Μ ἔλαττόν ἐστι. μεῖζον δὲ ΖΗ τοῦ Δ· ὅλον ἄρα τὸ ΖΘ συναμφοτέρων τῶν Δ, Μ μεῖζόν ἐστιν. ἀλλὰ συναμφότερα τὰ Δ, Μ τῷ Ν ἐστιν ἴσα· τὸ ΖΘ ἄρα τοῦ Ν ὑπερέχει, τὸ δὲ Κ τοῦ Ν οὐχ ὑπερέχει. καὶ ἔστι τὰ μὲν ΖΘ, Κ τῶν ΑΒ, Γ ἰσάκις πολλαπλάσια, τὸ δὲ Ν τοῦ Δ ἄλλο ὃ ἔτυχε πολλαπλάσιον· τὸ ΑΒ ἄρα πρὸς τὸ Δ μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ τὸ Γ πρὸς τὸ Δ.

Λέγω δή, ὅτι καὶ τὸ Δ πρὸς τὸ Γ μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ τὸ Δ πρὸς τὸ ΑΒ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δείξομεν, ὅτι τὸ μὲν Ν τοῦ Κ ὑπερέχει, τοῦ δὲ ΖΘ οὐχ ὑπερέχει. καὶ ἔστι τὸ μὲν Ν τοῦ Δ πολλαπλάσιον, τὰ δὲ ΖΘ, Κ τῶν ΑΒ, Γ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· τὸ Δ ἄρα πρὸς τὸ Γ μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ τὸ Δ πρὸς τὸ ΑΒ.

SInt inæquales magnitudines ΑΒ, Γ, & ſit ΑΒ major Γ, alia vero utcunque Δ: dico ΑΒ ad Δ majorem habere rationem quam Γ ad Δ; & Δ ad Γ majorem habere rationem quam ad ΑΒ.

Quoniam enim ΑΒ major eſt quam Γ, ponatur [per 3. 1.] ipſi Γ æqualis ΒΕ; minor igitur ipſarum ΑΕ, ΕΒ multiplicata major aliquando erit [per 4. def. 5.] quam Δ. ſit primum ΑΕ minor quam ΕΒ, & multiplicetur ΑΕ quoad fiat major quam Δ: ſitque ΖΗ ipſius ΑΕ multiplex, quæ ipſa Δ eſt major. quam multiplex autem eſt ΖΗ ipſius ΑΕ, tam multiplex fiat & ΗΘ ipſius ΕΒ, & Κ ipſius Γ: ſumaturque ipſius Δ dupla quidem Λ, tripla vero Μ, & deinceps una major, quoad ea quæ ſumitur multiplex fiat ipſius Δ, & primo major quam Κ. ſumatur, ſitque Ν ipſius Δ quadrupla, & primo major quam Κ.

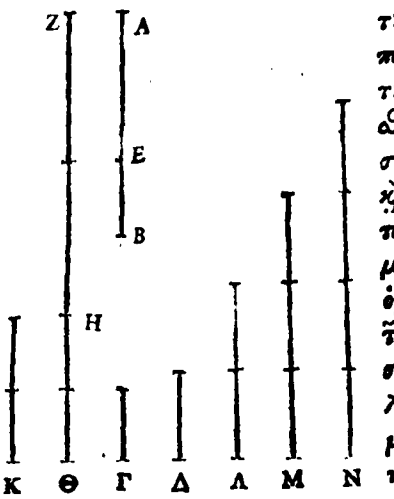
Quoniam igitur Κ primo minor eſt quam Ν, non erit Κ minor quam Μ. & cum æque multiplex ſit ΖΗ ipſius ΑΕ atque ΗΘ ipſius ΕΒ, erit [per 1. 5.] & ΖΗ æque multiplex ipſius ΑΕ atque ΖΘ ipſius ΑΒ. æque autem multiplex eſt ΖΗ ipſius ΑΕ atque Κ ipſius Γ: ergo ΖΘ æque multiplex eſt ipſius ΑΒ atque Κ ipſius Γ; ac propterea ΖΘ, Κ ipſarum ΑΒ, Γ ſunt æque multiplices. rurſus, quoniam ΗΘ æque multiplex eſt ipſius ΕΒ atque Κ ipſius Γ, eſtque ΕΒ æqualis Γ; erit & ΗΘ ipſi Κ æqualis. ſed Κ non eſt minor quam Μ: non eſt igitur ΗΘ minor quam Μ. major autem eſt [per conſtr.] ΖΗ quam Δ: ergo tota ΖΘ utriſque ſimul Δ, Μ major erit. ſed utræque ſimul Δ, Μ ſunt æquales Ν: quare ΖΘ ſuperat Ν; Κ vero ipſam Ν non ſuperat. & ſunt ΖΘ, Κ æque multiplices ipſarum ΑΒ, Γ; & Ν ipſius Δ alia quædam multiplex: ergo [per 7. def. 5.] ΑΒ ad Δ majorem rationem habet quam Γ ad Δ.

Dico præterea & Δ ad Γ majorem habere rationem, quam Δ ad ΑΒ.

Iiſdem enim conſtructis, ſimiliter oſtendemus Ν ſuperare Κ, ipſam vero ΖΘ non ſuperare. atque eſt Ν multiplex ipſius Δ, & ΖΘ, Κ aliæ quædam ipſarum ΑΒ, Γ æque multiplices;

tiplices; ergo [per 7. def. 5.] Δ ad Γ majorem rationem habet, quam Δ ad AB.

Sed ſit AE major quam EB: erit igitur [per 4. def. 5.] minor EB multiplicata aliquando major quam Δ. multiplicetur, & ſit HΘ multiplex quidem ipſius EB, major vero quam Δ. & quam multiplex eſt HΘ ipſius EB, tam multiplex fiat ZH ipſius AE, & K ipſius Γ. ſimili ratione qua prius oſtendemus ZΘ, K ipſarum AB, Γ æque multiplices eſſe. ſumaturque ſimiliter N multiplex ipſius Δ, primo autem major quam ZH: ergo rurſus ZH non eſt minor quam M. major autem HΘ quam Δ: tota igitur ZΘ ſuperat Δ & M ſimul, hoc eſt N. at K ipſam N non ſuperat, quoniam ZH, quæ major eſt quam HΘ, hoc eſt quam K, non ſuperat N. & ſimiliter ut in iis, quæ ſuperius dicta ſunt, demonſtrationem abſolvemus.



Inæqualium igitur magnitudinum major ad eandem majorem habet rationem, quam minor: & eadem ad minorem majorem rationem habet, quam ad majorem. quod erat demonſtrandum.

πλάσια· τὸ Δ ἄρα πρὸς τὸ Γ μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ τὸ Δ πρὸς τὸ AB.

Ἀλλὰ δὴ τὸ AE μεῖζον ἔστω τοῦ EB· τὸ δὴ ἔλαττον τὸ EB πολλαπλασιαζόμενον ἔσται ποτὲ τοῦ Δ μεῖζον. πεπολλαπλασιάσθω, καὶ ἔστω τὸ HΘ πολλαπλάσιον μὲν τοῦ EB, μεῖζον δὲ τοῦ Δ· καὶ ὁσαπλάσιόν ἐστι τὸ HΘ τοῦ EB, τοσαυταπλάσιον γεγονέτω καὶ τὸ μὲν ZH τοῦ AE, τὸ δὲ K τοῦ Γ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ τὰ ZΘ, K τῶν AB, Γ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσια. καὶ εἰλήφθω ὁμοίως τὸ N πολλαπλάσιον μὲν τοῦ Δ, πρώτως δὲ μεῖζον τοῦ ZH· ὥστε πάλιν τὸ ZH τοῦ M οὐκ ἔστιν ἔλαττον. μεῖζον δὲ τὸ HΘ τοῦ Δ· ὅλον ἄρα τὸ ZΘ τῶν Δ, M τουτέστι τοῦ N ὑπερέχει, τὸ δὲ K τοῦ N οὐχ ὑπερέχει, ἐπειδήπερ καὶ τὸ ZH μεῖζον ὂν τοῦ HΘ, τουτέστι τὸ K, τοῦ N οὐχ ὑπερέχει. καὶ ὁσαυτῶς κατακολουθούντων τοῖς ἐπάνω περαίνομεν τὴν ἀπόδειξιν.

Τῶν ἄρα ἀνίσων μεγεθῶν τὸ μεῖζον πρὸς τὸ αὐτὸ μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ τὸ ἔλαττον· καὶ τὸ αὐτὸ πρὸς τὸ ἔλαττον μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ πρὸς τὸ μεῖζον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. IX. Theor.

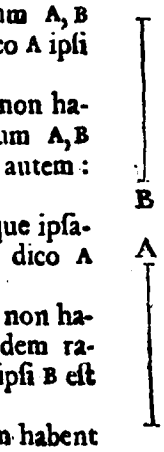
Quæ eandem rationem habent ad eandem, ſunt inter ſe æquales: & ad quas eadem eandem habet rationem, ipſæ etiam ſunt inter ſe æquales.

HAbeat enim utraque ipſarum A, B ad Γ eandem rationem: dico A ipſi B æqualem eſſe.

Si enim non eſſet æqualis, non haberet [per 8. 5.] utraque ipſarum A, B ad Γ eandem rationem. habet autem: æqualis igitur eſt A ipſi B.

HABEAT rurſus Γ ad utramque ipſarum A, B eandem rationem: dico A æqualem eſſe ipſi B.

Si enim non ſit, [per 8. 5.] non haberet Γ ad utramque A, B eandem rationem. habet autem: ergo A ipſi B eſt æqualis.



Quæ igitur eandem rationem habent ad eandem, ſunt inter ſe æquales: & ad quas eadem eandem habet rationem, ipſæ etiam ſunt inter ſe æquales. quod erat demonſtrandum.

Prop. X. Theor.

Magnitudinum rationem habentium ad eandem, quæ majorem habet rationem, eſt major; ad quam vero eadem majorem habet rationem, illa eſt minor.

HAbeat enim A ad Γ majorem rationem, quam B ad Γ: dico A majorem eſſe quam B.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Τὰ πρὸς τὸ αὐτὸ τὸν αὐτὸν ἔχοντα λόγον, ἴσα ἀλλήλοις ἐστί· καὶ πρὸς ἃ τὸ αὐτὸ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον, καὶ ἐκεῖνα ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

ΕΧέτω γὰρ ἑκάτερον τῶν A, B πρὸς τὸ Γ τὸν αὐτὸν λόγον· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ A τῷ B.

Εἰ γὰρ μή, οὐκ ἂν ἑκάτερον τῶν A, B πρὸς τὸ Γ τὸν αὐτὸν εἶχε λόγον· ἔχει δέ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ A τῷ B.

ΕΧΕΤΩ δὴ πάλιν τὸ Γ πρὸς ἑκάτερον τῶν A, B τὸν αὐτὸν λόγον· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ A τῷ B.

Εἰ γὰρ μή, οὐκ ἂν τὸ Γ πρὸς ἑκάτερον τῶν A, B τὸν αὐτὸν εἶχε λόγον· ἔχει δέ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ A τῷ B.

Τὰ ἄρα πρὸς τὸ αὐτὸ τὸν αὐτὸν ἔχοντα λόγον, ἴσα ἀλλήλοις ἐστί· καὶ πρὸς ἃ τὸ αὐτὸ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον, καὶ ἐκεῖνα ἴσα ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Τῶν πρὸς τὸ αὐτὸ λόγον ἐχόντων, τὸ τὸν μείζονα λόγον ἔχον ἐκεῖνο μεῖζόν ἐστι· πρὸς ὃ δὲ τὸ αὐτὸ μείζονα λόγον ἔχει, ἐκεῖνο ἐλάττόν ἐστιν.

ΕΧέτω γὰρ τὸ A πρὸς τὸ Γ μείζονα λόγον, ἤπερ τὸ B πρὸς τὸ Γ· λέγω ὅτι μεῖζόν ἐστι τὸ A τοῦ B.

Εἰ

Εἰ γὰρ μή, ἤτοι ἴσον ἐστὶ τὸ Α τῷ Β, ἢ ἔλασσον. ἔστω μὴν ἴσον οὐκ ἔστι τὸ Α τῷ Β, ἑκάτερον γὰρ ἂν τῶν Α, Β πρὸς τὸ Γ τὸν αὐτὸν εἶχε λόγον. οὐκ ἔχει δέ, οὐκ ἄρα ἴσον ἐστὶ τὸ Α τῷ Β. ἀλλὰ μὴν ἔλασσόν ἐστι τὸ Α τοῦ Β, τὸ Α γὰρ ἂν πρὸς τὸ Γ τὸν ἐλάσσονα λόγον εἶχεν ἤπερ τὸ Β πρὸς τὸ Γ. οὐκ ἔχει δέ, οὐκ ἄρα ἔλασσόν ἐστι τὸ Α τοῦ Β. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ ἴσον, μεῖζον ἄρα ἐστὶ τὸ Α τοῦ Β.

ΕΧΕΤΩ δὴ πάλιν τὸ Γ πρὸς τὸ Β μείζονα λόγον ἤπερ τὸ Γ πρὸς τὸ Α· λέγω ὅτι ἔλασσόν ἐστι τὸ Β τοῦ Α.

Εἰ γὰρ μή, ἤτοι ἴσον ἐστὶν, ἢ μεῖζον. ἔστω μὴν οὐκ ἔστι τὸ Β τῷ Α, τὸ Γ γὰρ ἂν πρὸς ἑκάτερον τῶν Α, Β τὸν αὐτὸν εἶχε λόγον. οὐκ ἔχει δέ, οὐκ ἄρα ἴσον ἐστὶ τὸ Α τῷ Β. οὐ δὲ μὴν μεῖζόν ἐστι τὸ Β τοῦ Α, τὸ Γ γὰρ ἂν πρὸς τὸ Β ἐλάσσονα λόγον εἶχεν ἤπερ πρὸς τὸ Α. οὐκ ἔχει δέ, οὐκ ἄρα μεῖζόν ἐστι τὸ Β τοῦ Α. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ ἴσον, ἔλαττον ἄρα ἐστὶ τὸ Β τοῦ Α.

Τῶν ἄρα πρὸς τὸ αὐτὸ λόγον ἐχόντων, τὸ μείζονα λόγον ἔχον μεῖζόν ἐστι· καὶ πρὸς ὃ τὸ αὐτὸ μείζονα λόγον ἔχει, ἐκεῖνο ἔλασσόν ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Si enim non eſt major, vel æqualis eſt, vel minor. æqualis autem non eſt A ipſi B, utraque enim ipſarum A, B ad Γ [per 7. 5.] eandem haberet rationem. atqui eandem non habet: non eſt igitur A æqualis ipſi B. ſed neque minor eſt A quam B, haberet enim A ad Γ [per 8. 5.] minorem rationem quam B ad Γ. atqui non habet minorem: non eſt igitur A minor quam B. oſtenſum autem eſt neque eſſe æqualem: ergo A quam B major erit.

HABEAT rurſus Γ ad B majorem rationem quam Γ ad A; dico B minorem eſſe quam A.

Si enim non eſt minor, vel æqualis eſt, vel major. æqualis utique non eſt B ipſi A, etenim Γ ad utramque ipſarum A, B [per 7. 5.] eandem rationem haberet. non habet autem: ergo A ipſi B non eſt æqualis. ſed neque major eſt B quam A, haberet enim [per 8. 5.] Γ ad B minorem rationem quam ad A. atqui non habet: non eſt igitur B major quam A. oſtenſum autem eſt neque æqualem eſſe: ergo B minor erit quam A.

Magnitudinum igitur rationem habentium ad eandem, quæ majorem habet rationem illa major eſt: & ad quam eadem majorem habet rationem, illa eſt minor. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Οἱ τῷ αὐτῷ λόγοι οἱ αὐτοὶ, καὶ ἀλλήλοις εἰσὶν οἱ αὐτοί.

PROP. XI. THEOR.

Quæ eidem eædem ſunt rationes, & inter ſe ſunt eædem.

Ἔστωσαν γὰρ ὡς μὲν τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, ὡς δὲ τὸ Γ πρὸς τὸ Δ οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν μὲν Α, Γ, Ε ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Η, Θ, Κ, τῶν δὲ Β, Δ, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Λ, Μ, Ν.

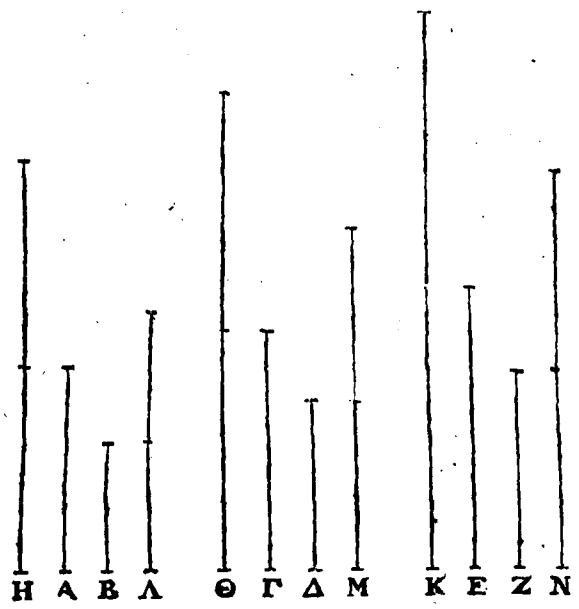
Καὶ ἐπεὶ ἐστὶν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, καὶ εἴληπται τῶν Α, Γ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Η, Θ, τῶν δὲ Β, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια ἃ ἔτυχε τὰ Λ, Μ· εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ Η τοῦ Λ, ὑπερέχει καὶ τὸ Θ τοῦ Μ· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον. πάλιν, ἐπεὶ ἐστὶν ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Δ οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ, καὶ εἴληπται τῶν Γ, Ε ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Θ, Κ, τῶν δὲ Δ, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Μ, Ν· εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ Θ τοῦ Μ, ὑπερέχει καὶ τὸ Κ τοῦ

Sint enim ut A ad B ita Γ ad Δ, ut autem Γ ad Δ ita E ad Z: dico ut A ad B ita eſſe E ad Z.

Sumantur enim ipſarum quidem A, Γ, E æque multiplices H, Θ, K; ipſarum vero B, Δ, Z aliæ utcunque æque multiplices Λ, M, N.

Quoniam igitur eſt ut A ad B ita Γ ad Δ, & ſumptæ ſunt ipſarum A, Γ æque multiplices H, Θ, & ipſarum B, Δ aliæ utcunque æque multiplices Λ, M: ſi H ſuperat Λ, [per 5. def. 5.] & Θ ipſam M ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. rurſus, quoniam eſt ut Γ ad Δ ita E ad Z, & ſumptæ ſunt ipſarum Γ, E æque multiplices Θ, K; ipſarum vero Δ, Z aliæ utcunque æque multiplices M, N: ſi Θ ſuperat M, & K ipſam N ſuperabit;

perabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. ſed ſi Θ ſuperat M, & H ſuperabit Λ; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor: quare ſi H ſuperat Λ, & K ipſam N ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. & ſunt H, K quidem ipſarum A, E æque multiplices, Λ, N vero ipſarum B, Z aliæ utcunque æque multiplices: ergo [per 5. def. 5.] ut A ad B ita erit E ad Z.



Quæ igitur eidem eædem ſunt rationes, & inter ſe ſunt eædem. quod erat demonſtrandum.

N· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλασσον, ἔλασσον. ἀλλ' εἰ ὑπερέχει τὸ Θ τοῦ M, ὑπερέχει καὶ τὸ H τοῦ Λ· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον· ὥστε καὶ εἰ ὑπερέχει τὸ H τοῦ Λ, ὑπερέχει καὶ τὸ K τοῦ N· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον· καί ἐστι τὰ μὲν H, K τῶν A, E ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ Λ, N τῶν B, Z ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὸ E πρὸς τὸ Z.

Οἱ ἄρα τῷ αὐτῷ λόγῳ οἱ αὐτοὶ, καὶ ἀλλήλοις εἰσὶν οἱ αὐτοί. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XII. Theor.

Si quotcunque magnitudines proportionales fuerint; ut una antecedentium ad unam conſequentium, ita erunt omnes antecedentes ad omnes conſequentes.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

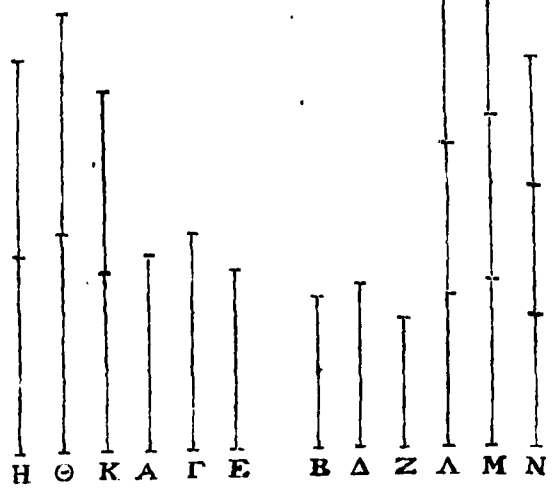
Ἐὰν ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη ἀνάλογον· ἔσται ὡς ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων, οὕτως ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα.

Sint quotcunque magnitudines proportionales A, B, Γ, Δ, E, Z; & ut A ad B ita ſit Γ ad Δ, & E ad Z: dico ut A ad B ita eſſe A, Γ, E ad B, Δ, Z.

Σεστωσαν ὁποσαοῦν μεγέθη ἀνάλογον, τὰ A, B, Γ, Δ, E, Z, ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ καὶ τὸ E πρὸς τὸ Z· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὰ A, Γ, E πρὸς τὰ B, Δ, Z.

Sumantur enim ipſarum A, Γ, E æque multiplices H, Θ, K, & ipſarum B, Δ, Z aliæ utcunque æque multiplices Λ, M, N.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν μὲν A, Γ, E ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ H, Θ, K, τῶν δὲ B, Δ, Z ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Λ, M, N.



Quoniam igitur ut A ad B ita eſt Γ ad Δ, & E ad Z; & ſumptæ ſunt ipſarum quidem A, Γ, E æque multiplices H, Θ, K, ipſarum vero B, Δ, Z aliæ utcunque æque multiplices Λ, M, N: ſi H ſuperat Λ, [per 5. def. 5.] & Θ ipſam M ſuperabit, & K ipſam N; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. quare & ſi H ſuperat Λ, ſuperabunt & H, Θ, K ipſas Λ, M, N; & ſi æqualis, æquales; & ſi minor, minores. ſuntque H & H, Θ, K ipſarum A & A, Γ, E æque multiplices: quoniam [per 1. 5.] ſi fuerint quotcunq; magnitudines quotcunque magnitudinum æqualium numero, ſingulæ ſingularum æque multiplices, quam multiplex eſt una magnitudo unius, tam multiplices erunt &

Καὶ ἐπεὶ ἐστὶν ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ καὶ τὸ E πρὸς τὸ Z, καὶ εἴληπται τῶν μὲν A, Γ, E ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ H, Θ, K, τῶν δὲ B, Δ, Z ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Λ, M, N· εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ H τοῦ Λ, ὑπερέχει καὶ τὸ Θ τοῦ M καὶ τὸ K τοῦ N· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλασσον, ἔλασσον. ὥστε καὶ εἰ ὑπερέχει τὸ H τοῦ Λ, ὑπερέχει καὶ τὰ H, Θ, K τῶν Λ, M, N· καὶ εἰ ἴσον, ἴσα· καὶ εἰ ἔλασσον, ἐλάσσονα. καὶ ἔστι τὸ μὲν H καὶ τὰ H, Θ, K τῶν A καὶ τὰ A, Γ, E ἰσάκις πολλαπλάσια· ἐπὶ δήπερ ἐὰν ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη ὁποσωνοῦν μεγεθῶν ἴσων τὸ πλῆθος, ἕκαστον ἑκάστου ἰσάκις πολλαπλάσιον, ὁσαπλάσιόν ἐστιν ἓν τῶν μεγεθῶν ἑνός, τοσαυταπλάσια

σιά

σια ἔσαι τῶ τε πρώτε τ πέμπτε. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ Α καὶ τὸ Λ, Μ, Ν τ̃ Β καὶ τ̃ Β, Δ, Ζ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β, ὕτως τὸ Α, Γ, Ε πρὸς τὰ Β, Δ, Ζ.

Ἐὰν ἄρα πρῶται μεγέθη ἀνάλογον· ἔσαι ὡς τὸ ἓν τ̃ ἡγεμόνων πρὸς ἓν τ̃ ἑπομένων, ὕτως ἅπαντα τὰ ἡγέμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

omnes omnium. eadem ratione Α & Λ, Μ, Ν ipſarum Β & Β, Δ, Ζ ſunt æque multiplices: eſt igitur [per 5. def. 5.] ut Α ad Β, ita Α, Γ, Ε ad Β, Δ, Ζ.

Quare ſi quotcunque magnitudines proportionales fuerint; ut una antecedentium ad unam conſequentium, ita erunt omnes antecedentes ad omnes conſequentes. quòd erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ἐὰν πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν ἔχῃ λόγον καὶ τρίτον πρὸς τέταρτον, τέλτον δὲ πρὸς τέταρτον μείζονα λόγον ἔχῃ ἤπερ πέμπτον πρὸς ἕκτον· καὶ πρῶτον πρὸς δεύτερον μείζονα λόγον ἕξει ἤπερ πέμπτον πρὸς ἕκτον.

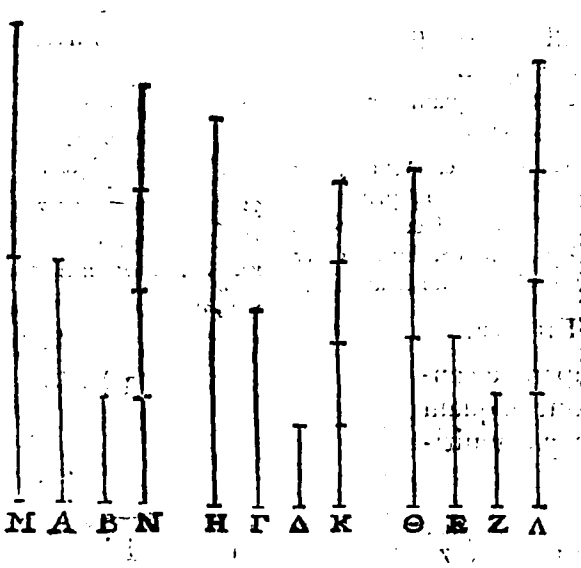
PROP. XIII. THEOR.

Si prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam; tertia autem ad quartam majorem habeat rationem quam quinta ad ſextam: & prima ad ſecundam majorem habebit rationem quam quinta ad ſextam.

Πρῶτον γὰρ τὸ Α πρὸς δεύτερον τὸ Β τ̃ αὐτὸν ἐχέτω λόγον καὶ τρίτον τὸ Γ πρὸς τέταρτον τὸ Δ, τέλτον δὲ τὸ Γ πρὸς τέταρτον τὸ Δ μείζονα λόγον ἐχέτω ἤπερ πέμπτον τὸ Ε πρὸς ἕκτον τὸ Ζ· λέγω ὅτι καὶ πρῶτον τὸ Α πρὸς δεύτερον τὸ Β μείζονα λόγον ἕξει ἤπερ πέμπτον τὸ Ε πρὸς ἕκτον τὸ Ζ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ Γ πρὸς τὸ Δ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ, ἔστι τινὰ τ̃ μὲν Γ, Ε ἰσάκις πολλαπλάσια, τ̃ δὲ Δ, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· καὶ τὸ μὲν τ̃ Γ πολλαπλάσιον ὑπερέχει τ̃ τ̃ Δ πολλαπλασίου, τὸ δὲ Ε πολλαπλάσιον τ̃ τ̃ Ζ πολλαπλασίου οὐχ ὑπερέχει. εἰλήφθω, καὶ ἔστω τ̃ μὲν Γ, Ε ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Η, Θ, τ̃ν δὲ Δ, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Κ, Λ, ὥστε τὸ μὲν Η τ̃ Κ ὑπερέχειν, τὸ δὲ Θ τ̃ Λ μὴ ὑπερέχειν· καὶ ὁσαπλάσιόν μέν ἐστι τὸ Η τ̃ Γ, τοσαυταπλάσιον ἔστω καὶ τὸ Μ τ̃ Α· ὁσαπλάσιον δὲ τὸ Κ τ̃ Δ, τοσαυταπλάσιον ἔστω καὶ τὸ Ν τ̃ Β.

Καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β ὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, καὶ εἴληπται τ̃ μὲν Α, Γ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Μ, Η, τ̃ δὲ Β, Δ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Ν, Κ· εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ Μ τ̃ Ν, ὑπερέχει καὶ τὸ Η τ̃ Κ· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλασσον, ἔλασσον. ὑπερέχει δὲ τὸ Η τ̃ Κ, ὑπερέχει ἄρα καὶ τὸ Μ τ̃ Ν. τὸ δὲ Θ τ̃ Λ οὐχ ὑπερέχει· καὶ ἔστι τὰ μὲν Μ, Θ τ̃ Α, Ε ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ Ν, Λ τ̃ν Β, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· τὸ ἄρα Α πρὸς τὸ Β μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ.



Πρῶτον γὰρ τὸ Α πρὸς δεύτερον τὸ Β τ̃ αὐτὸν ἐχέτω λόγον καὶ τρίτον τὸ Γ πρὸς τέταρτον τὸ Δ, τέλτον δὲ τὸ Γ πρὸς τέταρτον τὸ Δ μείζονα λόγον ἐχέτω ἤπερ πέμπτον τὸ Ε πρὸς ἕκτον τὸ Ζ· λέγω ὅτι καὶ πρῶτον τὸ Α πρὸς δεύτερον τὸ Β μείζονα λόγον ἕξει ἤπερ πέμπτον τὸ Ε πρὸς ἕκτον τὸ Ζ.

Quoniam enim Γ ad Δ majorem habet rationem quam Ε ad Ζ, ſunt [per 7. def. 5.] quædam ipſarum Γ, Ε æque multiplices, & ipſarum Δ, Ζ aliæ quædam æque multiplices: & multiplex quidem ipſius Γ ſuperat multiplicem ipſius Δ, multiplex vero ipſius Ε non ſuperat multiplicem ipſius Ζ. ſumantur, & ſint ipſarum Γ, Ε æque multiplices Η, Θ & ipſarum Δ, Ζ aliæ quædam æque multiplices Κ, Λ, ita ut Η quidem ſuperet Κ, Θ vero ipſam Δ non ſuperet: & quam multiplex eſt Η ipſius Γ, tam multiplex ſit & Μ ipſius Α; quam multiplex autem Κ ipſius Δ, tam multiplex ſit & Ν ipſius Β.

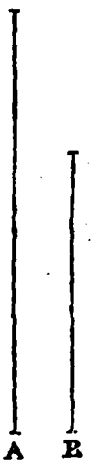
Et quoniam eſt ut Α ad Β ita Γ ad Δ, & ſumptæ ſunt ipſarum Α, Γ æque multiplices Μ, Η, & ipſarum Β, Δ aliæ æque multiplices Ν, Κ: [per 5. def. 5.] ſi Μ ſuperat Ν, & Η ipſam Κ ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. ſed Η ſuperat Κ: ergo & Μ ipſam Ν ſuperabit. Θ vero non ſuperat Λ; ſuntque Μ, Θ ipſarum Α, Ε æque multiplices, & Ν, Λ ipſarum Β, Ζ aliæ quædam æque multiplices: ergo [per 7. def. 5.] Α ad Β majorem rationem habebit quam Ε ad Ζ.

Si igitur prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam; tertia vero ad quartam majorem rationem habeat quam quinta ad ſextam: & prima ad ſecundam majorem habebit rationem quam quinta ad ſextam. quod erat demonſtrandum.

Prop. XIV. Theor.

Si prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam, prima autem major ſit quam tertia: & ſecunda quam quarta major erit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor.

PRima enim A ad ſecundam B eandem rationem habeat quam tertia Γ ad quartam Δ, major autem ſit A quam Γ: dico & B quam Δ majorem eſſe.



Quoniam enim A major eſt quam Γ, & alia utcunque magnitudo B; habebit [per 8. 5.] A ad B majorem rationem quam Γ ad B. ſed ut A ad B ita Γ ad Δ: ergo & Γ ad Δ majorem habebit rationem [per 13. 5.] quam Γ ad B. ad quam vero eadem majorem habet rationem [per 10. 5.] illa minor eſt; quare Δ eſt minor quam B: ac propterea B quam Δ major erit.

SIMILITER demonſtrabimus & ſi A æqualis ſit ipſi Γ, & B ipſi Δ eſſe æqualem: & ſi A ſit minor quam Γ, & B quam Δ minorem eſſe.

Si igitur prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam; prima autem major ſit quam tertia: & ſecunda quam quarta major erit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. quod erat demonſtrandum.

Prop. XV. Theor.

Partes inter ſe comparatæ eandem habent rationem, quam habent earum æque multiplices inter ſe.

SIT enim AB æque multiplex ipſius Γ atque ΔE ipſius Z; dico ut Γ ad Z ita eſſe AE ad ΔE.



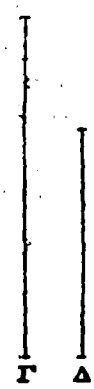
Quoniam enim æque multiplex eſt AB ipſius Γ atque ΔE ipſius Z; quot ſunt magnitudines in AB æquales ipſi Γ, totidem erunt & in ΔB æquales Z. dividatur AB in magnitudines ipſi Γ æquales, quæ ſint AH, HΘ, ΘB; & ΔE dividatur in magnitudines æquales Z, videlicet in ΔK, KΛ, ΛE: erit igitur ipſarum AH, HΘ, ΘB multitudo æqualis multitudini ipſarum ΔK, KΛ, ΛE. & quoniam æquales ſunt inter ſe AH, HΘ, ΘB, ſuntque ΔK, KΛ, ΛE etiam inter ſe æquales; erunt

Ἐὰν ἄρα πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸ αὐτὸν ἔχει λόγον ϗ τρίτον πρὸς τέταρτον, τέλειον δὲ πρὸς τέταρτον μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ πέμπτον πρὸς ἕκτον· καὶ πρῶτον πρὸς δεύτερον μείζονα λόγον ἕξει ἤπερ πέμπτον πρὸς ἕκτον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐὰν πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸ αὐτὸν ἔχῃ λόγον ϗ τρίτον πρὸς τέταρτον, τὸ δὲ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ᾖ· καὶ τὸ δεύτερον τοῦ τετάρτου μεῖζον ἔσται· καὶ ἴσον, ἴσον· καὶ ἔλασσον, ἔλασσον.

ΠΡῶτον γὰρ τὸ Α πρὸς δεύτερον τὸ Β τὸ αὐτὸν ἐχέτω λόγον ϗ τρίτον τὸ Γ πρὸς τέταρτον τὸ Δ, μεῖζον δὲ ἔστω τὸ Α τοῦ Γ· λέγω ὅτι ϗ τὸ Β τοῦ Δ μεῖζόν ἐστιν.



Ἐπεὶ γὰρ τὸ Α τοῦ Γ μεῖζόν ἐστιν, ἄλλο δέ τι ὁποῖόν τυχὸν μέγεθος τὸ Β· τὸ Α ἄρα πρὸς τὸ Β μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Γ πρὸς τὸ Β. ὡς δὲ τὸ Α πρὸς τὸ Β, οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ· καὶ τὸ Γ ἄρα πρὸς τὸ Δ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Γ πρὸς τὸ Β. πρὸς ὃ δὲ τὸ αὐτὸ μείζονα λόγον ἔχει, ἐκεῖνο ἔλαττόν ἐστιν· ἔλαττον ἄρα τὸ Δ τοῦ Β· ὥστε μεῖζόν ἐστι τὸ Β τοῦ Δ.

ΟΜΟΙΩΣ δὴ δείξομεν ὅτι ϗ ἴσον ᾖ τὸ Α τῷ Γ, ἴσον ἔσται ϗ τὸ Β τῷ Δ· ϗ ἔλασσον ᾖ τὸ Α τοῦ Γ, ἔλασσον ἔσται ϗ τὸ Β τοῦ Δ.

Ἐὰν ἄρα πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν ἔχῃ λόγον ϗ τρίτον πρὸς τέταρτον, τὸ δὲ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ᾖ· ϗ τὸ δεύτερον τοῦ τετάρτου μεῖζον ἔσται· ϗ ἴσον, ἴσον· ϗ ἔλασσον, ἔλασσον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Τὰ μέρη τοῖς ὡσαύτως πολλαπλασίοις τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον, ληφθέντα κατάλληλα.



ΕΣτω γὰρ ἰσάκις πολλαπλάσιον τὸ ΑΒ τοῦ Γ ϗ τὸ ΔΕ τοῦ Ζ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Ζ οὕτως τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΔΕ.

Ἐπεὶ γὰρ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΑΒ τοῦ Γ ϗ τὸ ΔΕ τοῦ Ζ· ὅσα ἄρα ἐστὶν ἐν τῷ ΑΒ μεγέθη ἴσα τῷ Γ, τοσαῦτα ϗ ἐν τῷ ΔΕ ἴσα τῷ Ζ. διῃρήσθω τὸ μὲν ΑΒ εἰς τὰ τῷ Γ μεγέθη ἴσα, τὰ ΑΗ, ΗΘ, ΘΒ, τὸ δὲ ΔΕ εἰς τὰ τῷ Ζ ἴσα, τὰ ΔΚ, ΚΛ, ΛΕ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΑΗ, ΗΘ, ΘΒ τῷ πλήθει τῶν ΔΚ, ΚΛ, ΛΕ. ϗ ἐπεὶ ἴσα ἐστὶ τὰ ΑΗ, ΗΘ, ΘΒ ἀλλήλοις, ἔστι δὲ ϗ τὰ ΔΚ, ΚΛ, ΛΕ ἴσα ἀλλήλοις· ἔστιν ἄρα

ὡς

ὡς τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΔΚ οὕτως τὸ ΗΘ πρὸς τὸ ΚΛ, ἔτι τὸ ΘΒ πρὸς τὸ ΛΕ· ἔσται ἄρα καὶ ὡς ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων, οὕτως ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΔΚ οὕτως τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΔΕ. ἴσον δὲ τὸ μὲν ΑΗ τῷ Γ, τὸ δὲ ΔΚ τῷ Ζ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Ζ οὕτως τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΔΕ.

Τὰ ἄρα μέρη τῆς ὡσαυτως πολλαπλασίοις τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον, ληφθέντα καταλλήλα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Ἐὰν τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ ἐναλλὰξ ἀνάλογον ἔσται.

Ἔστω τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον, τὰ Α, Β, Γ, Δ, ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ· λέγω ὅτι καὶ ἐναλλὰξ ἀνάλογον ἔσται, ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως τὸ Β πρὸς τὸ Δ.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν μὲν Α, Β ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Ε, Ζ, τῶν δὲ Γ, Δ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Η, Θ.

Καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ Ε τοῦ Α καὶ τὸ Ζ τοῦ Β, τὰ δὲ μέρη τοῖς ὡσαύτως πολλαπλασίοις τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον ληφθέντα καταλλήλα· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ. ὡς δὲ τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ· καὶ ὡς ἄρα τὸ Γ πρὸς τὸ Δ οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ. πάλιν, ἐπεὶ τὰ Η, Θ τῶν Γ, Δ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Δ οὕτως τὸ Η πρὸς τὸ Θ. ὡς δὲ τὸ Γ πρὸς τὸ Δ οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ· καὶ ὡς ἄρα τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ οὕτως τὸ Η πρὸς τὸ Θ. ἐὰν δὲ τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, τὸ δὲ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ᾖ, καὶ τὸ δεύτερον τοῦ τετάρτου μεῖζον ἔσται· καὶ ἐὰν ἴσον, ἴσον· καὶ ἐὰν ἔλασσον, ἔλασσον. εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ Ε τοῦ Η, ὑπερέχει καὶ τὸ Ζ τοῦ Θ· καὶ ἐὰν ἴσον, ἴσον· καὶ ἐὰν ἔλαττον, ἔλαττον. καὶ ἔστι τὰ μὲν Ε, Ζ τῶν Α, Β ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ Η, Θ τῶν Γ, Δ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως τὸ Β πρὸς τὸ Δ.

Ἐὰν ἄρα τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ ἐναλλὰξ ἀνάλογον ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἐὰν συγκείμενα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ διαιρεθέντα ἀνάλογον ἔσται.

Ἔστω συγκείμενα μεγέθη ἀνάλογον τὰ ΑΒ, ΒΕ, ΓΔ, ΔΖ, ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΕ οὕτως

[per 7. 5.] ut ΑΗ ad ΔΚ ita ΗΘ ad ΚΛ, & ΘΒ ad ΛΕ: & erit [per 12. 5.] ut una antecedentium ad unam conſequentium, ita omnes antecedentes ad omnes conſequentes: eſt igitur ut ΑΗ ad ΔΚ ita ΑΒ ad ΔΕ. ſed ΑΗ ipſi Γ eſt æqualis, & ΔΚ ipſi Ζ: ergo ut Γ ad Ζ ita erit ΑΒ ad ΔΕ.

Partes igitur inter ſe comparatæ eandem habent rationem, quam habent earum æque multiplices inter ſe. quod erat demonſtrandum.

PROP. XVI. THEOR.

Si quatuor magnitudines proportionales fuerint, & alterne proportionales erunt.

SInt quatuor magnitudines Α, Β, Γ, Δ proportionales, ſitque ut Α ad Β ita Γ ad Δ: dico & alterne proportionales eſſe; videlicet ut Α ad Γ ita eſſe Β ad Δ.

Sumantur enim ipſarum Α, Β æque multiplices Ε, Ζ, ipſarum vero Γ, Δ aliæ utcunque æque multiplices Η, Θ.

Et quoniam æque multiplex eſt Ε ipſius Α atque Ζ ipſius Β; partes autem inter ſe comparatæ [per 15. 5.] eandem habent rationem, quam habent earum æque multiplices inter ſe: erit ut Α ad Β ita Ε ad Ζ. ut autem Α ad Β ita Γ ad Δ: ergo [per 11. 5.] ut Γ ad Δ ita Ε ad Ζ. rurſus, quoniam Η, Θ ſunt ipſarum Γ, Δ æque multiplices; erit ut Γ ad Δ ita Η ad Θ. ut autem Γ ad Δ ita Ε ad Ζ: ergo [per 11. 5.] ut Ε ad Ζ ita Η ad Θ. quod ſi quatuor magnitudines proportionales ſint, prima autem major ſit quam tertia; [per 14. 5.] & ſecunda quam quarta major erit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. ſi igitur Ε ſuperat Η, & Ζ ipſam Θ ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. ſuntque Ε, Ζ ipſarum Α, Β æque multiplices, & Η, Θ ipſarum Γ, Δ aliæ utcunque æque multiplices: ergo [per 5. def. 5.] ut Α ad Γ ita erit Β ad Δ.

Si igitur quatuor magnitudines proportionales fuerint, & alterne proportionales erunt. quod erat demonſtrandum.

PROP. XVII. THEOR.

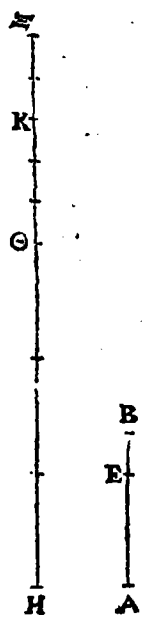
Si compoſitæ magnitudines ſint proportionales, & diviſæ proportionales erunt.

SInt compoſitæ magnitudines ΑΒ, ΒΕ, ΓΔ, ΔΖ proportionales, ſitque ut ΑΒ ad ΒΕ ita ΓΔ

ΓΔ ad ΔΖ: dico etiam diviſas proportionales eſſe; videlicet ut ΑΕ ad ΕΒ ita eſſe ΓΖ ad ΖΔ.

Sumantur enim ipſarum quidem ΑΕ, ΕΒ, ΓΖ, ΖΔ æque multiplices ΗΘ, ΘΚ, ΛΜ, ΜΝ; ipſarum vero ΕΒ, ΖΔ aliæ utcunque æque multiplices ΚΞ, ΝΠ.

Et quoniam æque multiplex eſt ΗΘ ipſius ΑΕ atque ΘΚ ipſius ΕΒ; erit [per 1. 5.] ΗΘ ipſius ΑΕ æque multiplex atque ΗΚ ipſius ΑΒ. æque autem multiplex eſt ΗΘ ipſius ΑΕ atque ΛΜ ipſius ΓΖ: ergo ΗΚ æque multiplex eſt ipſius ΑΒ atque ΛΜ ipſius ΓΖ. rurſus, quoniam æque multiplex eſt ΛΜ ipſius ΓΖ atque ΜΝ ipſius ΖΔ; erit ΛΜ æque multiplex ipſius ΓΖ atque ΛΝ ipſius ΓΔ. ſed æque multiplex erat ΛΜ ipſius ΓΖ atque ΗΚ ipſius ΑΕ: æque igitur multiplex eſt ΗΚ ipſius ΑΒ atque ΛΝ ipſius ΓΔ: quare ΗΚ, ΛΝ ipſarum ΑΒ, ΓΔ æque multiplices erunt. rurſus, quoniam æque multiplex eſt ΘΚ ipſius ΕΒ atque ΜΝ ipſius ΖΔ; eſt autem & ΚΞ ipſius ΕΒ æque multiplex atque ΝΠ ipſius ΖΔ: etiam [per 2. 5.] compoſita ΘΞ ipſius ΕΒ æque multiplex eſt atque ΜΠ ipſius ΖΔ. cum autem ſit ut ΑΒ ad ΒΕ ita ΓΔ ad ΔΖ, & ſumptæ ſint ipſarum quidem ΑΒ, ΓΔ æque multiplices ΗΚ, ΛΝ, ipſarum vero ΕΒ, ΖΔ aliæ utcunque æque multiplices ΘΞ ΜΠ: igitur [per 5. def. 5.] ſi ΗΚ ſuperat ΘΞ, & ΛΝ ſuperabit ΜΠ; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. ſuperet igitur ΗΚ ipſam ΘΞ, communique ablata ΘΚ, & ΗΘ ipſam ΚΞ ſuperabit. ſed ſi ΗΚ ſuperat ΘΞ, & ΛΝ ſuperat ΜΠ: ſuperat itaque ΛΝ ipſam ΜΠ; communique ΜΝ ablata, & ΛΜ ſuperabit ΝΠ: quare ſi ΗΘ ſuperat ΚΞ, & ΛΜ ipſam ΝΠ ſuperabit. ſimiliter demonſtrabimus & ſi ΗΘ ſit æqualis ΚΞ, & ΛΜ ipſi ΝΠ eſſe æqualem; & ſi minor, minorem. ſunt autem ΗΘ, ΛΜ ipſarum ΑΕ, ΓΖ æque multiplices, & ipſarum ΕΒ, ΖΔ aliæ utcunque æque multiplices ΚΞ, ΝΠ: ergo [per 5. def. 5.] ut ΑΕ ad ΕΒ ita erit ΓΖ ad ΖΔ.



Si igitur compoſitæ magnitudines ſint proportionales, & diviſæ proportionales erunt. quod erat demonſtrandum.

Prop. XVIII. Theor.

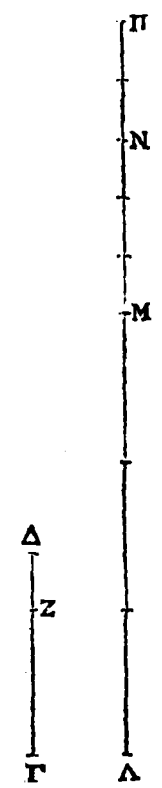
Si diviſæ magnitudines ſint proportionales, & compoſitæ proportionales erunt.

Sint diviſæ magnitudines ΑΕ, ΕΒ, ΓΖ, ΖΔ proportionales, & ut ΑΕ ad ΕΒ ita ΓΖ

τὸ ΓΔ ὡς τὸ ΔΖ· λέγω ὅτι καὶ διαιρεθέντα ἀνάλογον ἔσται, ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΕΒ οὕτως τὸ ΓΖ πρὸς τὸ ΖΔ.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν μὲν ΑΕ, ΕΒ, ΓΖ, ΖΔ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ ΗΘ, ΘΚ, ΛΜ, ΜΝ· τῶν δὲ ΕΒ, ΖΔ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ ΚΞ, ΝΠ.

Καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΗΘ τοῦ ΑΕ καὶ τὸ ΘΚ τοῦ ΕΒ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΗΘ τοῦ ΑΕ καὶ τὸ ΗΚ τοῦ ΑΒ. ἰσάκις δὲ πολλαπλάσιον τὸ ΗΘ τοῦ ΑΕ καὶ τὸ ΛΜ, τοῦ ΓΖ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΗΚ τοῦ ΑΒ καὶ τὸ ΛΜ τοῦ ΓΖ. πάλιν, ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΛΜ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΜΝ τοῦ ΖΔ· ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΛΜ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΛΝ τοῦ ΓΔ. ἰσάκις δὲ ἦν πολλαπλάσιον τὸ ΛΜ τοῦ ΓΖ καὶ τὸ ΗΚ τοῦ ΑΒ. ἰσάκις ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΗΚ τοῦ ΑΒ καὶ τὸ ΛΝ τοῦ ΓΔ· τὰ ΗΚ, ΛΝ ἄρα τῶν ΑΒ, ΓΔ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσια. πάλιν, ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον τὸ ΘΚ τοῦ ΕΒ καὶ τὸ ΜΝ τοῦ ΖΔ, ἔστι δὲ καὶ τὸ ΚΞ τοῦ ΕΒ ἰσάκις πολλαπλάσιον καὶ τὸ ΝΠ τοῦ ΖΔ· καὶ συντεθὲν τὸ ΘΞ τοῦ ΕΒ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσιον καὶ τὸ ΜΠ τοῦ ΖΔ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΕ οὕτως τὸ ΓΔ πρὸς τὸ ΔΖ, καὶ εἴληπται τῶν μὲν ΑΒ, ΓΔ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ ΗΚ, ΛΝ, τῶν δὲ ΕΒ, ΖΔ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ ΘΞ, ΜΠ· εἰ ἄρα ὑπερέχει τὸ ΗΚ τοῦ ΘΞ, ὑπερέχει καὶ τὸ ΛΝ τοῦ ΜΠ· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον. ὑπερεχέτω δὴ τὸ ΗΚ τοῦ ΘΞ, καὶ κοινοῦ ἀφαιρεθέντος τοῦ ΘΚ, ὑπερέχει ἄρα καὶ τὸ ΗΘ τοῦ ΚΞ. ἀλλ' εἰ ὑπερέχει τὸ ΗΚ τοῦ ΘΞ, ὑπερέχει καὶ τὸ ΛΝ τοῦ ΜΠ· ὑπερέχει ἄρα καὶ τὸ ΛΝ τοῦ ΜΠ, καὶ κοινοῦ ἀφαιρεθέντος τοῦ ΜΝ ὑπερέχει καὶ τὸ ΛΜ τοῦ ΝΠ· ὥστε εἰ ὑπερέχει τὸ ΗΘ τοῦ ΚΞ, ὑπερέχει καὶ τὸ ΛΜ τοῦ ΝΠ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι κἂν ἴσον ᾖ τὸ ΗΘ τῷ ΚΞ, ἴσον ἔσεσθαι καὶ τὸ ΛΜ τῷ ΝΠ· κἂν ἔλαττον, ἔλαττον. καί ἐστι δὲ τὰ μὲν ΗΘ, ΛΜ τῶν ΑΕ, ΓΖ ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ ΚΞ, ΝΠ τῶν ΕΒ, ΖΔ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΕΒ οὕτως τὸ ΓΖ πρὸς τὸ ΖΔ.



Ἐὰν ἄρα συγκείμενα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ διαιρεθέντα ἀνάλογον ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ.

Ἐὰν διῃρημένα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ συντεθέντα ἀνάλογον ἔσται.

Ἔστω διῃρημένα μεγέθη ἀνάλογον, τὰ ΑΕ, ΕΒ, ΓΖ, ΖΔ, ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΕΒ οὕτως τὸ ΓΖ

πρὸς

πρὸς τὸ ΖΔ· λέγω ὅτι καὶ συνθέντι ἀνάλογον ἔσται, ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΕ οὕτως τὸ ΓΔ πρὸς τὸ ΖΔ.

Εἰ γὰρ μή ἐστιν ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΕ οὕτως τὸ ΓΔ πρὸς τι ἔλασσόν τι τοῦ ΖΔ, ἢ πρὸς μεῖζον.

Ἔστω πρότερον πρὸς ἔλασσον, τὸ ΔΗ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΕ οὕτως τὸ ΓΔ πρὸς τὸ ΔΗ, συγκείμενα μεγέθη ἀνάλογόν εἰσι· ὥστε καὶ διαιρεθέντα ἀνάλογον ἔσται· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΕΒ, οὕτως τὸ ΓΗ πρὸς τὸ ΗΔ. συγκείσθω δὴ καὶ ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΕΒ οὕτως τὸ ΓΖ πρὸς τὸ ΖΔ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΓΗ πρὸς τὸ ΗΔ οὕτως τὸ ΓΖ πρὸς τὸ ΖΔ. μεῖζον δὲ τὸ πρῶτον τὸ ΓΗ τοῦ τρίτου τοῦ ΓΖ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ δεύτερον τὸ ΗΔ τοῦ τετάρτου τοῦ ΖΔ. ἀλλὰ καὶ ἔλαττον, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΕ οὕτως τὸ ΓΔ πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΖΔ. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ πρὸς μεῖζον· πρὸς αὐτὸ ἄρα.

Ἐὰν ἄρα διῃρημένα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ συνθέντι ἀνάλογον ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Ἐὰν ᾖ ὡς ὅλον πρὸς ὅλον οὕτως ἀφαιρεθὲν πρὸς ἀφαιρεθέν, καὶ τὸ λοιπὸν πρὸς τὸ λοιπὸν ἔσται ὡς ὅλον πρὸς ὅλον.

Ἔστω γὰρ ὡς ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ οὕτως ἀφαιρεθὲν τὸ ΑΕ πρὸς ἀφαιρεθὲν τὸ ΓΖ· λέγω ὅτι καὶ λοιπὸν τὸ ΕΒ πρὸς λοιπὸν τὸ ΖΔ ἔσται ὡς ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ οὕτως τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΓΖ· καὶ ἐναλλὰξ ὡς τὸ ΒΑ πρὸς τὸ ΑΕ οὕτως τὸ ΔΓ πρὸς τὸ ΓΖ. καὶ ἐπεὶ συγκείμενα μεγέθη ἀνάλογόν εἰσι, καὶ διαιρεθέντα ἀνάλογον ἔσται· ὡς ἄρα τὸ ΒΕ πρὸς τὸ ΕΑ οὕτως τὸ ΔΖ πρὸς τὸ ΓΖ· καὶ ἐναλλὰξ ὡς ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ΒΕ πρὸς τὸ ΔΖ οὕτως τὸ ΕΑ πρὸς τὸ ΖΓ. ὡς δὲ τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΓΖ οὕτως ὑπόκειται ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΕΒ πρὸς λοιπὸν τὸ ΖΔ ἔσται ὡς ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ.

Ἐὰν ἄρα ᾖ ὡς ὅλον πρὸς ὅλον οὕτως ἀφαιρεθὲν πρὸς ἀφαιρεθέν, καὶ τὸ λοιπὸν πρὸς τὸ λοιπὸν ἔσται ὡς ὅλον πρὸς ὅλον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

* Καὶ ἐπεὶ ἐδείχθη ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ οὕτως τὸ ΕΒ πρὸς τὸ ΖΔ· καὶ ἐναλλὰξ ὡς τὸ ΑΒ πρὸς

ad ΖΔ: dico etiam compoſitas proportionales eſſe; videlicet ut ΑΒ ad ΒΕ ita eſſe ΓΔ ad ΖΔ.

Si enim non eſt ut ΑΒ ad ΒΕ ita ΓΔ ad ΖΔ; erit ut ΑΒ ad ΒΕ ita ΓΔ vel ad minorem quam ΖΔ, vel ad majorem.

Sit primum ad minorem, nempe ad ΔΗ. & quoniam eſt ut ΑΒ ad ΒΕ ita ΓΔ ad ΔΗ, compoſitæ magnitudines ſunt proportionales: ergo [per 17. 5.] & diviſæ proportionales erunt: eſt igitur ut ΑΕ ad ΕΒ ita ΓΗ ad ΗΔ. ponitur autem & ut ΑΕ ad ΕΒ ita ΓΖ ad ΖΔ: quare [per 11. 5.] & ut ΓΗ ad ΗΔ ita ΓΖ ad ΖΔ. at prima ΓΗ major eſt quam tertia ΓΖ: ergo [per 14. 5.] & ſecunda ΗΔ major erit quam quarta ΖΔ. ſed & minor, quod fieri non poteſt: non eſt igitur ut ΑΒ ad ΒΕ ita ΓΔ ad minorem quam ΖΔ. Similiter oſtendemus neque eſſe ad majorem: eſt igitur ad ipſam.

Quare ſi diviſæ magnitudines ſint proportionales, & compoſitæ proportionales erunt, quod erat demonſtrandum.

Prop. XIX. Theor.

Si fuerit ut tota ad totam ita ablata ad ablatam; erit reliqua ad reliquam ut tota ad totam.

Sit enim ut tota ΑΒ ad totam ΓΔ ita ablata ΑΕ ad ablatam ΓΖ: dico & reliquam ΕΒ ad reliquam ΖΔ ita eſſe ut tota ΑΒ ad totam ΓΔ.

Quoniam enim eſt ut tota ΑΒ ad totam ΓΔ ita ΑΕ ad ΓΖ; & alterne erit [per 16. 5.] ut ΒΑ ad ΑΕ ita ΔΓ ad ΓΖ. & quoniam compoſitæ magnitudines ſunt proportionales, & [per 17. 5.] diviſæ proportionales erunt: ut igitur ΒΕ ad ΕΑ ita ΔΖ ad ΓΖ; rurſuſque alterne, ut ΒΕ ad ΔΖ ita ΕΑ ad ΖΓ. ſed ut ΑΕ ad ΓΖ ita poſita eſt ΑΒ ad ΓΔ: & igitur [per 11. 5.] reliqua ΕΒ erit ad reliquam ΖΔ ut tota ΑΒ ad totam ΓΔ.

Quare ſi fuerit ut tota ad totam ita ablata ad ablatam; erit reliqua ad reliquam ut tota ad totam. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Et quoniam oſtenſum eſt [per 16. 5.] ut ΑΒ ad ΓΔ ita eſſe ΕΒ ad ΖΔ; ſi fuerit alterne ut

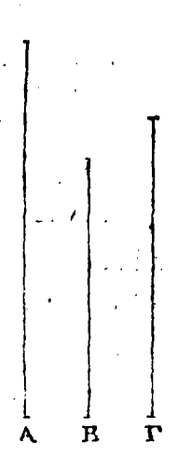
* *Corruptiſſimus eſt hic locus; nec ope veterum exemplarium reſtitui poteſt: verſionem ideo mutavimus, ut ſenſus conſtaret. Magis legitima tamen demonſtratio converſionis rationis eſt hæc.* Si ſit ΑΒ ad ΒΕ ut ΓΔ ad ΔΖ, erit, dividendo, ΑΕ ad ΒΕ ut ΓΖ ad ΔΖ: &, invertendo, ΒΕ ad ΑΕ ut ΔΖ ad ΓΖ; &, componendo, erit ΑΒ ad ΑΕ, ut ΓΔ ad ΓΖ, quod eſt per converſionem rationis.

AB ad BE ita Γ Δ ad Δ Z, nempe compoſitæ magnitudines proportionales. oſtenſum autem eſt [per 16. & 19. 5.] ut AB ad AE ita eſſe Γ Δ ad Γ Z, quod [per 17. def. 5.] eſt per converſionem rationis. Ex hoc igitur perſpicuum eſt ſi compoſitæ magnitudines ſint proportionales, & per converſionem rationis proportionales eſſe. quod erat demonſtrandum.

Prop. XX. Theor.

Si ſint tres magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ ſumantur in eadem ratione, ex æquo autem prima major ſit quam tertia: & quarta quam ſexta major erit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor.

SInt tres magnitudines A, B, Γ, & aliæ ipſis numero æquales Δ, E, Z, binæ ſumptæ in eadem ratione, ſitque ut A ad B ita Δ ad E, & ut B ad Γ ita E ad Z, ex æquo autem major ſit A quam Γ: dico & Δ quam Z majorem eſſe; & ſi æqualis, æqualem; & ſi minor, minorem.



Quoniam enim A major eſt quam Γ, alia vero utcunque B, & [per 8. 5.] major ad eandem majorem habet rationem quam minor; habebit A ad B majorem rationem quam Γ ad B. ſed ut A ad B ita Δ ad E; & invertendo ut Γ ad B ita Z ad E: ergo & Δ ad E majorem habet rationem quam Z ad E. ad eandem vero rationem habentium, quæ majorem habet rationem illa [per 10. 5.] major eſt; major igitur eſt Δ quam Z. Similiter oſtendemus, & ſi A ſit æqualis Γ & Δ ipſi Z æqualem eſſe; & ſi minor, minorem.

Si igitur ſint tres magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ ſumantur in eadem ratione, ex æquo autem prima major ſit quam tertia; & quarta quam ſexta major erit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXI. Theor.

Si ſint tres magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ ſumantur & in eadem ratione; ſit autem perturbata earum proportio, & ex æquo prima major ſit quam tertia: & quarta quam ſexta major erit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor.

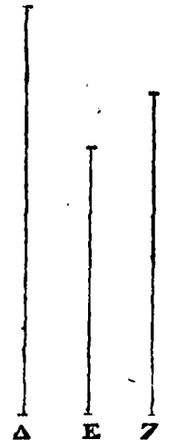
SInt tres magnitudines A, B, Γ, & aliæ ipſis numero æquales Δ, E, Z, binæ ſumptæ &

τὸ BE ἕτως τὸ Γ Δ πρὸς τὸ Δ Z· συγκείμενα ἄρα μεγέθη ἀνάλογον ἐστιν. ἐδείχθη δὲ ὡς τὸ AB πρὸς τὸ AE ἕτως τὸ Γ Δ πρὸς τὸ Γ Z, ἕ ἐστιν ἀναστρέψαντι. Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν συγκείμενα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ ἀναστρέψαντι ἀνάλογον ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, δι᾽ ἴσου δὲ τὸ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ᾖ· καὶ τὸ πέμπτον τοῦ ἕκτου μεῖζον ἔσται· κἂν ἴσον, ἴσον· κἂν ἔλασσον, ἔλασσον.

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ A, B, Γ, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος τὰ Δ, E, Z, συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ὡς μὲν τὸ A πρὸς τὸ B ἕτως τὸ Δ πρὸς τὸ E, ὡς δὲ τὸ B πρὸς τὸ Γ ἕτως τὸ E πρὸς τὸ Z, δι᾽ ἴσου δὲ μεῖζον ἔστω τὸ A τοῦ Γ· λέγω ὅτι καὶ τὸ Δ τοῦ Z μεῖζον ἔσται· κἂν ἴσον, ἴσον· κἂν ἔλασσον, ἔλασσον.



Ἐπεὶ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ A τοῦ Γ, ἄλλο δέ τι ἔτυχε τὸ B, τὸ δὲ μεῖζον πρὸς τὸ αὐτὸ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ ἔλαττον· τὸ A ἄρα πρὸς τὸ B μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Γ πρὸς τὸ B. ἀλλὰ ὡς μὲν τὸ A πρὸς τὸ B ἕτως τὸ Δ πρὸς τὸ E, ὡς δὲ τὸ Γ πρὸς τὸ B ἀναπαλιν ἕτως τὸ Z πρὸς τὸ E· καὶ τὸ Δ ἄρα πρὸς τὸ E μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Z πρὸς τὸ E. τῶν δὲ πρὸς τὸ αὐτὸ λόγον ἐχόντων, τὸ τὴν μείζονα λόγον ἔχον ἐκεῖνο μεῖζόν ἐστι· μεῖζον ἄρα τὸ Δ τοῦ Z. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι καὶ ἴσον ᾖ τὸ A τῷ Γ, ἴσον ἔσται καὶ τὸ Δ τῷ Z· κἂν ἔλαττον, ἔλαττον.

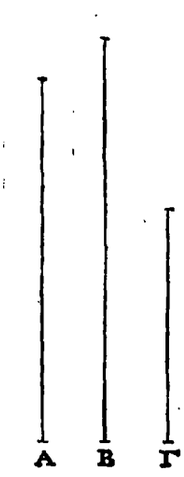
Ἐὰν ἄρα ᾖ τρία μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, δι᾽ ἴσου δὲ τὸ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ᾖ· καὶ τὸ πέμπτον τοῦ ἕκτου μεῖζον ἔσται· κἂν ἴσον, ἴσον· κἂν ἔλαττον, ἔλαττον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενα ἐν ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ᾖ δὲ ταραγμένη αὐτῶν ἡ ἀναλογία, δι᾽ ἴσου δὲ τὸ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ᾖ· καὶ τὸ πέμπτον τοῦ ἕκτου μεῖζον ἔσται· κἂν ἴσον, ἴσον· κἂν ἔλασσον, ἔλασσον.

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ A, B, Γ, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος τὰ Δ, E, Z συνδυο λαμβανόμενα

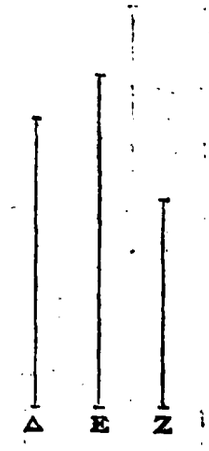
ἐσόμενα καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἔστω ἡ παραλλαγὴ αὐτῶν ἡ ἀναλογία, ὡς μὲν τὸ Α πρὸς τὸ Β ἕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ, ὡς δὲ τὸ Β πρὸς τὸ Γ ἕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Ε, διὰ σὲ τὸ Α τοῦ Γ μεῖζον ἔστω· λέγω ὅτι καὶ τὸ Δ τοῦ Ζ μεῖζον ἔσται· καὶ ἴσον, ἴσον· καὶ ἔλαττον, ἔλαττον.



Ἐπεὶ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ Α τοῦ Γ, ἄλλο δέ τι τὸ Β· τὸ Α ἄρα πρὸς τὸ Β μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ Γ πρὸς τὸ Β. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ Α πρὸς τὸ Β ἕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ, ὡς δὲ τὸ Γ πρὸς τὸ Β ἀναπαλιν ἕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Δ· καὶ τὸ Ε ἄρα πρὸς τὸ Ζ μείζονα λόγον ἔχει, ἤπερ τὸ Ε πρὸς τὸ Δ. πρὸς ὃ δὲ τὸ αὐτὸ μείζονα λόγον ἔχει, ἐκεῖνο ἔλαττόν ἐστιν· ἔλαττον ἄρα ἐστὶ τὸ Ζ τοῦ Δ· μεῖζον ἄρα τὸ Δ τοῦ Ζ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἴσον, ἴσον· δηλονότι καὶ ἐὰν ἴσον ᾖ τὸ Α τῷ Γ, ἴσον ἔσται καὶ τὸ Δ τῷ Ζ· καὶ ἐὰν ἔλαττον, ἔλαττον.

Εἰ ἄρα ἡ τρία μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος σύνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἡ δὲ παραλλαγὴ αὐτῶν ἡ ἀναλογία, καὶ διὶσου τὸ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ἦ· καὶ τὸ τέταρτον τοῦ ἕκτου μεῖζον ἔσται· καὶ ἴσον, ἴσον· καὶ ἔλαττον, ἔλαττον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

in eadem ratione; ſit autem perturbata earum proportio, videlicet ut A ad B ita E ad Z, ut vero B ad Γ ita Δ ad E, & ex æquo A major ſit quam Γ: dico & Δ quam Z majorem eſſe; & ſi æqualis, æqualem; & ſi minor, minorem.



Quoniam enim major eſt A quam Γ, alia verò B; habebit [per 8. 5.] A ad B majorem rationem quam Γ ad B. ſed ut A ad B ita E ad Z, & inverſim ut Γ ad B ita E ad Δ: quare & E ad Z majorem habebit rationem quam E ad Δ. ad quam vero eadem majorem habet rationem [per 10. 5.] illa minor eſt: minor igitur eſt Z quam Δ: ac propterea Δ quam Z major erit. Similiter oſtendemus & ſi æqualis, æqualem: nempe ſi A ſit æqualis Γ, & Δ ipſi Z eſſe æqualem; & ſi minor, minorem.

Si igitur ſint tres magnitudines, & aliæ ipſis æquales numero, quæ binæ ſumantur & in eadem ratione; ſit autem perturbata earum proportio, & ex æquo prima major ſit quam tertia; & quarta quam ſexta major erit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. quod erat demonſtrandum.

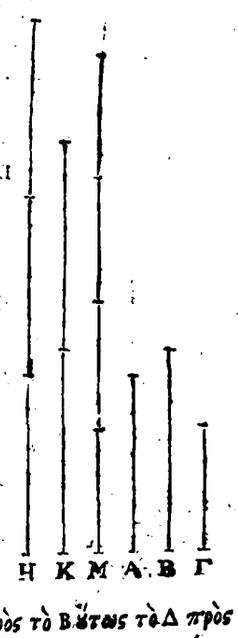
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κβ'.

Ἐὰν ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος σύνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· καὶ διὶσου ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσται.

Prop. XXII. Theor.

Si ſint quotcunque magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ ſumantur in eadem ratione; & ex æquo in eadem ratione erunt.

Ἔστω ὁποσαοῦν μεγέθη τὰ Α, Β, Γ, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος τὰ Δ, Ε, Ζ σύνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ὡς μὲν τὸ Α πρὸς τὸ Β ἕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Ε, ὡς δὲ τὸ Β πρὸς τὸ Γ ἕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ· λέγω ὅτι καὶ διὶσου ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσται, ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ ἕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Ζ.



Εἰλήφθω γὰρ τῶν μὲν Α, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Η, Θ, τῶν δὲ Β, Ε ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Κ, Λ, καὶ ἔτι τῶν Γ, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Μ, Ν.

Sint quotcunque magnitudines A, B, Γ, & aliæ ipſis numero æquales Δ, E, Z binæ ſumptæ in eadem ratione, ut A quidem ad B ita Δ ad E, ut autem B ad Γ ita E ad Z: dico & ex æquo in eadem ratione eſſe ut A ad Γ ita Δ ad Z.

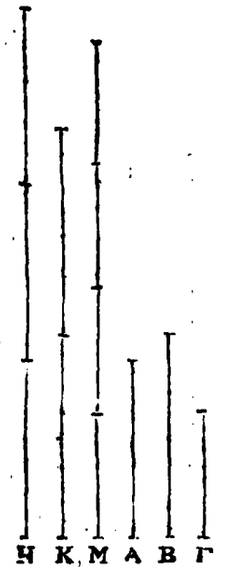


Sumantur enim ipſarum quidem A, Δ æque multiplices H, Θ, ipſarum vero B, E aliæ utcunque æque multiplices K, Λ, & ipſarum Γ, Z aliæ utcunque æque multiplices M, N.

Καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β ἕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Ε, καὶ εἴληπται τῶν μὲν Α, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Η, Θ, τῶν δὲ Β, Ε ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Κ, Λ· ἐστὶν ἄρα ὡς τὸ Η πρὸς τὸ Κ ἕτως τὸ Θ πρὸς τὸ Λ. ἔστι δὲ καὶ ὡς τὸ Β πρὸς τὸ Γ ἕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ· καὶ εἴληπται τῶν μὲν Β, Ε ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Κ, Λ, τῶν δὲ Γ, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Μ, Ν· ἐστὶν ἄρα ὡς τὸ Κ πρὸς τὸ Μ ἕτως τὸ Λ πρὸς τὸ Ν. ἐπεὶ οὖν τρία μεγέθη ἐστὶ τὰ Η, Κ, Μ, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος τὰ Θ, Λ, Ν σύνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἡ δὲ παραλλαγὴ αὐτῶν ἡ ἀναλογία, καὶ διὶσου τὸ πρῶτον τοῦ τρίτου μεῖζον ἐστί· καὶ τὸ τέταρτον ἄρα τοῦ ἕκτου μεῖζον ἔσται· καὶ ἴσον, ἴσον· καὶ ἔλαττον, ἔλαττον. ἔστιν δὲ τὰ μὲν Η, Θ τῶν Α, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ Μ, Ν τῶν Γ, Ζ ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· ἐστὶν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ ἕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Ζ.

Quoniam igitur eſt ut A ad B ita Δ ad E, & ſumptæ ſunt ipſarum A, Δ æque multiplices H, Θ,

H, Θ, & ipſarum B, E aliæ utcunque æque multiplices K, Λ; erit [per 4. 5.] ut H ad K ita Θ ad Λ. eadem quoque ratione erit ut K ad M ita Λ ad N. & cum ſint tres magnitudines H, K, M, & aliæ ipſis numero æquales Θ, Λ, N binæ ſumptæ & in eadem ratione: ex æquo igitur [per 20. 5.] ſi H ſuperat M & Θ ipſam N ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. ſuntque H, Θ ipſarum A, Δ æque multiplices, & M, N ipſarum Γ, Z aliæ utcunque æque multiplices: ut igitur A ad Γ ita erit [per 5. def. 5.] Δ ad Z.



Quare ſi ſint quotcunque magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ ſumantur in eadem ratione; & ex æquo in eadem ratione erunt. quod erat demonſtrandum.

τῶν H, Θ, τὰ δὲ B, E ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ K, Λ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ H πρὸς τὸ K οὕτως τὸ Θ πρὸς τὸ Λ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς τὸ K πρὸς τὸ M οὕτως τὸ Λ πρὸς τὸ N. ἐπεὶ οὖν τρία μεγέθη ἐστὶ τὰ H, K, M, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος Θ, Λ, N σύνδυο λαμβανόμενα καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· δίσου ἄρα ἐι ὑπερέχει τὸ H τοῦ M, ὑπερέχει καὶ τὸ Θ τοῦ N· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον. καὶ ἔστι τὰ μὲν H, Θ τῶν A, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ M, N τῶν Γ, Z ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ A πρὸς τὸ Γ οὕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Z.



Ἐὰν ἄρα ᾖ ὁποσαοῦν μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· καὶ δίσου ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

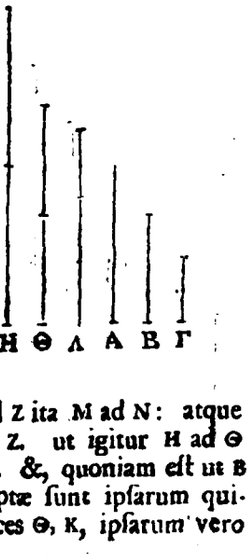
Prop. XXIII. Theor.

Si ſint tres magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ ſumantur in eadem ratione, ſit autem perturbata earum proportio; & ex æquo in eadem ratione erunt.

Sint tres magnitudines A, B, Γ, & aliæ ipſis numero æquales binæ ſumptæ in eadem ratione Δ, E, Z, ſit autem perturbata earum proportio, *viz.* ut A ad B ita E ad Z, & ut B ad Γ ita Δ ad E: dico ut A ad Γ ita eſſe Δ ad Z.

Sumantur ipſarum quidem A, B, Δ æque multiplices H, Θ, K, ipſarum vero Γ, E, Z aliæ utcunque æque multiplices Λ, M, N.

Et quoniam H, Θ æque multiplices ſunt ipſarum A, B; partes autem [per 15. 5.] eandem habent rationem quam earum æque multiplices; erit ut A ad B ita H ad Θ. & ſimili ratione ut B ad Z ita M ad N: atque eſt ut A ad B ita E ad Z. ut igitur H ad Θ ita [per 11. 5.] M ad N. &, quoniam eſt ut B ad Γ ita Δ ad E, & ſumptæ ſunt ipſarum quidem B, Δ æque multiplices Θ, K, ipſarum vero



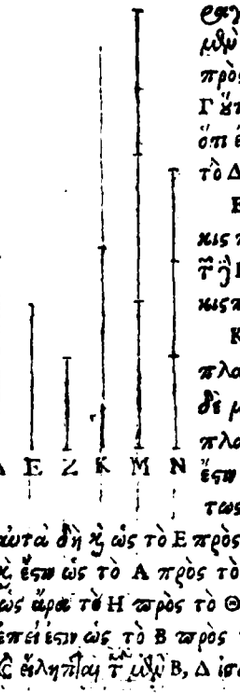
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ᾖ δὲ παραλλὰξ μένη αὐτῶν ἡ ἀναλογία· καὶ δίσου ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσται.

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ A, B, Γ, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ τὰ Δ, E, Z, ἔστω δὲ παραλλὰξ μένη αὐτῶν ἡ ἀναλογία, ὡς μὲν τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὸ E πρὸς τὸ Z, ὡς δὲ τὸ B πρὸς τὸ Γ οὕτως τὸ Δ πρὸς τὸ E· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ A πρὸς τὸ Γ οὕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Z.

Εἰλήφθω τῶν μὲν A, B, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ H, Θ, K, τῶν δὲ Γ, E, Z ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Λ, M, N.

Καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ἐστὶ πολλαπλάσια τὰ H, Θ τῶν A, B, τὰ δὲ μέρη τοῖς ὡσαύτως πολλαπλασίοις τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὸ H πρὸς τὸ Θ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς τὸ E πρὸς τὸ Z οὕτως τὸ M πρὸς τὸ N· καὶ ἔστιν ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὸ E πρὸς τὸ Z. καὶ ὡς ἄρα τὸ H πρὸς τὸ Θ οὕτως τὸ M πρὸς τὸ N. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ B πρὸς τὸ Γ οὕτως τὸ Δ πρὸς τὸ E, καὶ ἐναλλὰξ τῶν μὲν B, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Θ, K,



τῶν

τ̃ ἢ Γ, Ε ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια τὰ Λ, Μ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Θ πρὸς τὸ Λ ὕτως τὸ Κ πρὸς τὸ Μ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς τὸ Η πρὸς τὸ Θ ὕτως τὸ Μ πρὸς τὸ Ν· * ἐπεὶ οὖν τρία μεγέθη ἐστὶ, τὰ Η, Θ, Λ, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος, τὰ Κ, Μ, Ν, συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἔστιν δὲ αὐτῶν τεταραγμένη ἡ ἀναλογία· δι᾽ ἴσου ἄρα εἰ ὑπερέχει τὸ Η τοῦ Λ, ὑπερέχει καὶ τὸ Κ τοῦ Ν· καὶ εἰ ἴσον, ἴσον· καὶ εἰ ἔλαττον, ἔλαττον. καὶ ἔστι τὰ μὲν Η, Κ τῶν Α, Δ ἰσάκις πολλαπλάσια, τὰ δὲ Λ, Ν τῶν Γ, Ζ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ ὕτως τὸ Δ πρὸς τὸ Ζ.

Ἐὰν ἄρα ᾖ τρία μεγέθη, καὶ ἄλλα αὐτοῖς ἴσα τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ᾖ δὲ τεταραγμένη αὐτῶν ἡ ἀναλογία· καὶ δι᾽ ἴσου ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Γ, Ε aliæ utcunque æque multiplices Λ, Μ; erit [per 15. 5.] ut Θ ad Λ ita Κ ad Μ. oſtenſum autem eſt & ut Η ad Θ ita eſſe Μ ad Ν: quoniam igitur tres ſunt magnitudines Η, Θ, Λ, & aliæ ipſis numero æquales Κ, Μ, Ν binæ ſumptæ in eadem ratione, eſtque perturbata earum proportio, ex æquo [per 21. 5.] ſi Η ſuperat Λ, & Κ ipſam Ν ſuperabit; & ſi æqualis, æqualis; & ſi minor, minor. ſunt autem Η, Κ ipſarum Α, Δ æque multiplices, & Λ, Ν æque multiplices ipſarum Γ, Ζ: ut igitur Α ad Γ ita erit [per 5. def. 5.] Δ ad Ζ.

Quare ſi fuerint tres magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ ſumantur in eadem ratione, ſit autem perturbata earum proportio; & ex æquo in eadem ratione erunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Ἐὰν πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν ἔχῃ λόγον καὶ τρίτον πρὸς τέταρτον, ἔχῃ δὲ καὶ πέμπτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν λόγον καὶ ἕκτον πρὸς τέταρτον· καὶ συντεθὲν πρῶτον καὶ πέμπτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν ἕξει λόγον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον πρὸς τέταρτον.

Prop. XXIV. Theor.

Si prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam; habeat autem & quinta ad ſecundam eandem rationem quam ſexta ad quartam: & compoſita è prima & quinta ad ſecundam eandem rationem habebit quam compoſita è tertia & ſexta ad quartam.

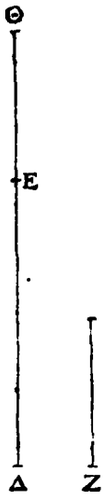
Πρῶτον γὰρ τὸ ΑΒ πρὸς δεύτερον τὸ Γ τὸν αὐτὸν ἐχέτω λόγον καὶ τρίτον τὸ ΔΕ πρὸς τέταρτον τὸ Ζ· ἐχέτω δὲ καὶ πέμπτον τὸ ΒΗ πρὸς δεύτερον τὸ Γ τὸν αὐτὸν λόγον καὶ ἕκτον τὸ ΕΘ πρὸς τέταρτον τὸ Ζ· λέγω ὅτι καὶ συντεθὲν τὸ πρῶτον καὶ πέμπτον τὸ ΑΗ πρὸς δεύτερον τὸ Γ τὸν αὐτὸν ἕξει λόγον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον τὸ ΔΘ πρὸς τέταρτον τὸ Ζ.



Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς τὸ ΒΗ πρὸς τὸ Γ ὕτως τὸ ΕΘ πρὸς τὸ Ζ· ἀνάπαλιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ ΒΗ ὕτως τὸ Ζ πρὸς τὸ ΕΘ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ Γ ὕτως τὸ ΔΕ πρὸς τὸ Ζ, ὡς δὲ τὸ Γ πρὸς τὸ ΒΗ ὕτως τὸ Ζ πρὸς τὸ ΕΘ· δι᾽ ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΗ ὕτως τὸ ΔΕ πρὸς τὸ ΕΘ. καὶ ἐπεὶ διῃρημένα μεγέθη ἀνάλογόν ἐστι, καὶ συντεθέντα ἀνάλογον ἔσται· ὡς ἄρα τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΗΒ ὕτως τὸ ΔΘ πρὸς τὸ ΘΕ. ἔστι δὲ καὶ ὡς τὸ ΗΒ πρὸς τὸ Γ ὕτως τὸ ΕΘ πρὸς τὸ Ζ· δι᾽ ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ΑΗ πρὸς τὸ Γ ὕτως τὸ ΔΘ πρὸς τὸ Ζ.

Ἐὰν ἄρα πρῶτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν ἔχῃ λόγον καὶ τρίτον πρὸς τέταρτον, ἔχῃ δὲ καὶ πέμπτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν λόγον καὶ ἕκτον πρὸς τέταρτον· καὶ συντεθὲν πρῶτον καὶ πέμπτον πρὸς δεύτερον τὸν αὐτὸν ἕξει λόγον καὶ τρίτον καὶ ἕκτον πρὸς τέταρτον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PRima enim ΑΒ ad ſecundam Γ eandem habeat rationem quam tertia ΔΕ ad quartam Ζ: habeat autem & quinta ΒΗ ad ſecundam Γ rationem eandem quam ſexta ΕΘ ad quartam Ζ: dico & compoſitam è prima & quinta ΑΗ ad ſecundam Γ eandem habere rationem quam compoſita è tertia & ſexta ΔΘ ad quartam Ζ.



Quoniam enim eſt ut ΒΗ ad Γ ita ΕΘ ad Ζ; erit invertendo [per cor. 4. 5.] ut Γ ad ΒΗ ita Ζ ad ΕΘ. & quoniam ut ΑΒ ad Γ ita eſt ΔΕ ad Ζ, ut autem Γ ad ΒΗ ita Ζ ad ΕΘ; erit ex æquo [per 22. 5.] ut ΑΒ ad ΒΗ ita ΔΕ ad ΕΘ. cum autem diviſæ magnitudines ſint proportionales, & [per 18. 5.] compoſitæ proportionales erunt: ut igitur ΑΗ ad ΗΒ ita eſt ΔΘ ad ΘΕ. ut autem ΗΒ ad Γ ita ΕΘ ad Ζ: ergo ex æquo [per 22. 5.] ut ΑΗ ad Γ ita erit ΔΘ ad Ζ.

Si igitur prima ad ſecundam eandem habeat rationem quam tertia ad quartam; habeat autem & quinta ad ſecundam eandem rationem quam ſexta ad quartam: & compoſita è prima & quinta ad ſecundam eandem rationem habebit quam compoſita è tertia & ſexta ad quartam. quod erat demonſtrandum.

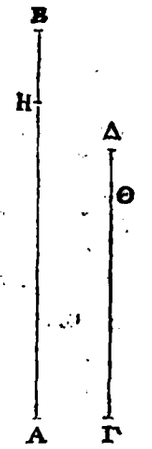
* Antea fuit ἐπεὶ ὡς τρία μεγέθη ἐστὶν ἀνάλογον.

PROP. XXV. THEOR.

Si quatuor magnitudines fuerint proportionales, maxima ipſarum & minima duabus reliquis majores erunt.

Ἔστω τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον, τὰ ΑΒ, ΓΔ, Ε, Ζ, ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ, ἔστω δὲ μέγιστον αὐτῶν τὸ ΑΒ, ἐλάχιστον δὲ τὸ Ζ· λέγω ὅτι τὰ ΑΒ, Ζ τῶν ΓΔ, Ε μείζονά ἐστι.

Κείσθω γὰρ τῷ μὲν Ε ἴσον τὸ ΑΗ, τῷ δὲ Ζ ἴσον τὸ ΓΘ.



Ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ, ἴσον δὲ τῷ μὲν Ε τὸ ΑΗ, τῷ δὲ Ζ τὸ ΓΘ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ οὕτως τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΘ. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ οὕτως ἀφαιρεθὲν τὸ ΑΗ πρὸς ἀφαιρεθὲν τὸ ΓΘ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΗΒ πρὸς λοιπὸν τὸ ΘΔ ἔσται ὡς ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ. μεῖζον δὲ τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ΗΒ τοῦ ΘΔ. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν ΑΗ τῷ Ε, τὸ δὲ ΓΘ τῷ Ζ· τὰ ἄρα ΑΗ, Ζ ἴσα ἐστὶ τοῖς ΓΘ, Ε. καὶ ἐπεὶ ἐὰν ἀνίσοις ἴσα προστεθῇ, τὰ ὅλα ἐστὶν ἄνισα· ἐὰν ἄρα τὸ ΗΒ, ΘΔ ἀνίσων ὄντων, καὶ μεῖζονος τοῦ ΗΒ, τῷ ΗΒ προστεθῇ τὰ ΑΗ, Ζ, τῷ δὲ ΘΔ προστεθῇ τὰ ΓΘ, Ε, συμβαίνει τὰ ΑΒ, Ζ μείζονα τῶν ΓΔ, Ε.

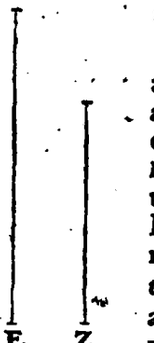
Ἐὰν ἄρα τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, τὸ μέγιστον αὐτῶν καὶ τὸ ἐλάχιστον δύο τῶν λοιπῶν μείζονά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Ἐὰν τέσσαρα μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, τὸ μέγιστον καὶ τὸ ἐλάχιστον δύο τῶν λοιπῶν μείζονά ἐστιν.

SInt quatuor magnitudines proportionales AB, ΓΔ, E, Z, & ſit ut AB ad ΓΔ ita E ad Z; ſit autem maxima ipſarum AB, & Z minima: dico AB & Z ipſis ΓΔ & E majores eſſe.

Ponatur enim ipſi quidem E æqualis AH, ipſi vero Z æqualis ΓΘ.



Quoniam igitur eſt ut AB ad ΓΔ ita E ad Z, eſtque AH æqualis E, & ΓΘ æqualis Z; erit ut AB ad ΓΔ ita AH ad ΓΘ. & quoniam eſt ut tota AB ad totam ΓΔ ita ablata AH ad ablatam ΓΘ; erit [per 19. 5.] & reliqua HB ad reliquam ΘΔ ut tota AB ad totam ΓΔ. major autem eſt [ex hyp.] AB quam ΓΔ; ergo & HB major eſt quam ΘΔ. cum autem AH ſit æqualis ipſi E, & ΓΘ ipſi Z; erunt AH & Z æquales ipſis ΓΘ & E. ſi autem inæqualibus æqualia addantur, tota erunt inæqualia: cum igitur HB, ΘΔ ſint inæqualia, ſitque major HB, ſi ipſi quidem HB addantur AH & Z, ipſi vero ΘΔ addantur ΓΘ & E, fient AB & Z ipſis ΓΔ & E majores.

Si igitur quatuor magnitudines fuerint proportionales, maxima ipſarum & minima duabus reliquis majores erunt. quod erat demonſtrandum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΒΙΒΛΙΟΝ ΕΚΤΟΝ.

EUCLIDIS ELEMENTORUM LIBER SEXTUS.

ΟΡΟΙ.

α'. Ὅμοια σχήματα εὐθύγραμμά ἐστιν, ὅσα τάς τε γωνίας ἴσας ἔχει κατὰ μίαν, καὶ τὰς περὶ τὰς ἴσας γωνίας πλευρὰς ἀνάλογον.

β'. Ἀντιπεπονθότα δὲ σχήματά ἐστιν, ὅταν ἐν ἑκατέρῳ τῶν σχημάτων ἡγούμενοί τε καὶ ἑπόμενοι λόγοι ὦσιν.

γ'. Ἀκρὸν καὶ μέσον λόγον εὐθεῖα τετμ�ῆσθαι λέγεται, ὅταν ᾖ ὡς ἡ ὅλη πρὸς τὸ μεῖζον τμῆμα, οὕτως τὸ μεῖζον πρὸς τὸ ἔλασσον.

δ'. Ὕψος ἐστὶ παντὸς σχήματος ἡ ἀπὸ τῆς κορυφῆς ἐπὶ τὴν βάσιν κάθετος ἀγομένη.

ε'. Λόγος ἐκ λόγων συγκεῖσθαι λέγεται, ὅταν αἱ τῶν λόγων πηλικότητες ἐφ' ἑαυτὰς πολλαπλασιαθεῖσαί ποιῶσί * τινά.

DEFINITIONES.

1. Similes figuræ rectilineæ ſunt, quæ & ſingulos angulos ſingulis æquales habent, & circa æquales angulos latera proportionalia.

2. Reciprocæ figuræ ſunt, quando in utraque figura antecedentes & conſequentes rationum termini fuerint.

3. Secundum extremam ac mediam rationem recta linea ſecta eſſe dicitur, quando ut tota ad majus ſegmentum ita majus ſegmentum ad minus ſe habuerit.

4. Altitudo cujuſque figuræ eſt linea perpendicularis à vertice ad baſim ducta.

5. Ratio ex rationibus componi dicitur, quando rationum † quantitates inter ſe multiplicatæ illius faciunt quantitatem.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Τὰ τρίγωνα καὶ τὰ παραλληλόγραμμα, τὰ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντα, πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς αἱ βάσεις.

PROPOSITIO I. PROBLEMA.

Triangula & parallelogramma, quæ eandem habent altitudinem, ſunt inter ſe ut baſes.

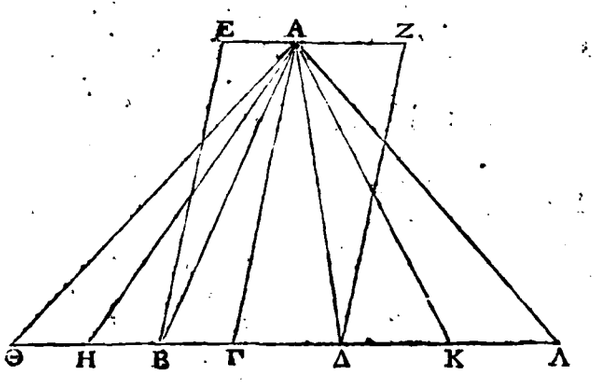
Ἔστω τρίγωνα μὲν τὰ ΑΒΓ, ΑΓΔ, παραλληλόγραμμα δὲ τὰ ΕΓ, ΓΖ, ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντα, τὸ δὲ ὑπὸ τὸ Α ὑπὸ τὴν ΒΔ κάθετον ἀγομένω· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΓΔ βάσιν οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΓΔ τρίγωνον, καὶ τὸ ΕΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΖ παραλληλόγραμμον.

Sint triangula quidem ΑΒΓ, ΑΓΔ, parallelogramma vero ΕΓ, ΓΖ, quæ eandem habent altitudinem, videlicet perpendicularem à puncto Α ad ΒΔ ductam: dico ut baſis ΒΓ ad ΓΔ baſim ita eſſe triangulum ΑΒΓ ad triangulum ΑΓΔ, & parallelogrammum ΕΓ ad ΓΖ parallelogrammum.

* Ita cum *Theone.* in libb. vulgatis *τινά.* † Rectius *exponentes* vertit *Cl. Wallisius*; cum *rationis exponens* ſit *menſura* quantitatis ejuſdem. vide *Opera ejus mathematica*, vol. 2. p. 666.

Producatur enim ΒΔ ex utraque parte ad puncta Θ, Λ, & ipſi quidem baſi ΒΓ æquales quotcunque ponantur ΒΗ, ΗΘ, ipſi vero baſi ΓΔ ponantur quotcunque æquales ΔΚ, ΚΛ, & ΑΗ, ΑΘ, ΑΚ, ΑΛ jungantur.

Quoniam igitur ΓΒ, ΒΗ, ΗΘ inter ſe ſunt æquales, erunt [per 38. 1.] & triangula ΑΗΘ, ΑΗΒ, ΑΒΓ inter ſe æqualia: ergo quam multiplex eſt baſis ΘΓ ipſius ΒΓ baſis, tam multiplex eſt ΑΘΓ triangulum trianguli ΑΒΓ. eadem ratione quam multiplex eſt baſis ΛΓ ipſius baſis ΓΔ, tam multiplex eſt & triangulum ΑΛΓ ipſius ΑΓΔ trianguli; & [per 38. 1.] ſi æqualis eſt baſis ΘΓ baſi ΓΛ, & triangulum ΑΘΓ triangulo ΑΛΓ eſt æquale; & ſi baſis ΘΓ baſim ΓΛ ſuperat, & triangulum ΑΘΓ ſuperabit triangulum ΑΛΓ; & ſi minor, minus erit. quatuor igitur magnitudinibus exiſtentibus, videlicet duabus baſibus ΒΓ, ΓΔ & duobus triangulis ΑΒΓ, ΑΓΔ, ſumpta ſunt æque multiplicia, baſis quidem ΒΓ & ΑΒΓ trianguli, videlicet ΘΓ baſis & ΑΘΓ triangulum; baſis vero ΓΔ & trianguli ΑΓΔ alia utcunque æque multiplicia, nempe ΓΛ baſis & ΑΛΓ triangulum. atque oſtenſum eſt, ſi baſis ΘΓ baſim ΓΛ ſuperat, & triangulum ΑΘΓ ſuperare triangulum ΑΛΓ; & ſi æqualis, æquale; & ſi minor, minus: eſt igitur [per 5. def. 5.] ut ΒΓ baſis ad baſim ΓΔ ita triangulum ΑΒΓ ad ΑΓΔ triangulum.



Et quoniam [per 41. 1.] trianguli ΑΒΓ duplum eſt parallelogrammum ΕΓ, & trianguli ΑΓΔ parallelogrammum ΖΓ duplum, partes autem [per 15. 5.] eandem inter ſe rationem habent quam earum æque multiplices; erit ut ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΑΓΔ ita parallelogrammum ΕΓ ad ΖΓ parallelogrammum. quoniam igitur oſtenſum eſt, ut baſis ΒΓ ad ΓΔ baſim ita eſſe ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΑΓΔ; ut autem ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΑΓΔ ita parallelogrammum ΕΓ ad ΖΓ paralellogrammum: erit [per 11. 5.] ut ΒΓ baſis ad baſim ΓΔ ita parallelogrammum ΕΓ ad ΖΓ parallelogrammum.

Triangula igitur & parallelogramma, quæ eandem habent altitudinem, ſunt inter ſe ut baſes. quod erat demonſtrandum.

Prop. II. Theor.

Si uni laterum trianguli parallela recta linea ducatur, hæc proportionaliter ſecabit ipſius trianguli latera: & ſi trian-

Ἐκβεβλήσθω γὰρ ἡ ΒΔ ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη, ἐπὶ τὰ Θ, Λ σημεῖα, καὶ κείσθωσαν τῇ μὲν ΒΓ βάσει ἴσαι ὁσαιδηποτοῦν αἱ ΒΗ, ΗΘ, τῇ δὲ ΓΔ βάσει ἴσαι ὁσαιδηποτοῦν αἱ ΔΚ, ΚΛ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΗ, ΑΘ, ΑΚ, ΑΛ.

Καὶ ἐπεὶ ἴσαι εἰσὶν αἱ ΓΒ, ΒΗ, ΗΘ ἀλλήλαις, ἴσα ἐστὶ καὶ τὰ ΑΗΘ, ΑΗΒ, ΑΒΓ τρίγωνα ἀλλήλοις· ὁσαπλάσιον ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΓ βάσις τῆς ΒΓ βάσεως, τοσαυταπλάσιον ἐστὶ καὶ τὸ ΑΘΓ τρίγωνον τοῦ ΑΒΓ τριγώνου. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ὁσαπλάσιον ἐστὶν ἡ ΛΓ βάσις τῆς ΓΔ βάσεως, τοσαυταπλάσιον ἐστὶ καὶ τὸ ΑΛΓ τρίγωνον τοῦ ΑΓΔ τριγώνου· καὶ εἰ ἴση ἐστὶν ἡ ΘΓ βάσις τῇ ΓΛ βάσει, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ΑΘΓ τρίγωνον τῷ ΑΛΓ τριγώνῳ· καὶ εἰ ὑπερέχει ἡ ΘΓ βάσις τῆς ΓΛ βάσεως, ὑπερέχει καὶ τὸ ΑΘΓ τρίγωνον τοῦ ΑΛΓ τριγώνου· καὶ εἰ ἐλάσσων, ἐλάσσον. ποσαπλασίων δὴ ὄντων μεγεθῶν, δύο μὲν βάσεων τῶν ΒΓ, ΓΔ δύο δὲ τριγώνων τῶν ΑΒΓ, ΑΓΔ, εἴληπται ἰσάκις πολλαπλάσια τῆς μὲν ΒΓ βάσεως καὶ τοῦ ΑΒΓ τριγώνου, ἤτοι ΘΓ βάσις καὶ τὸ ΑΘΓ τρίγωνον· τῆς δὲ ΓΔ βάσεως καὶ τοῦ ΑΓΔ τριγώνου ἄλλα ἃ ἔτυχεν ἰσάκις πολλαπλάσια, ἤτοι ΓΛ βάσις καὶ τὸ ΑΛΓ τρίγωνον. καὶ δέδεικται ὅτι εἰ ὑπερέχει ἡ ΘΓ βάσις τῆς ΓΛ βάσεως, ὑπερέχει καὶ τὸ ΑΘΓ τρίγωνον τοῦ ΑΛΓ τριγώνου· καὶ εἰ ἴση, ἴσον· καὶ εἰ ἐλάττων, ἔλαττον· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΓΔ βάσιν οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΓΔ τρίγωνον.

Καὶ ἐπεὶ τοῦ μὲν ΑΒΓ τριγώνου διπλάσιόν ἐστι τὸ ΕΓ παραλληλόγραμμον, τοῦ δὲ ΑΓΔ τριγώνου διπλάσιόν ἐστι τὸ ΖΓ παραλληλόγραμμον, τὰ δὲ μέρη τοῖς ὡσαύτως πολλαπλασίοις τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΓΔ τρίγωνον οὕτως τὸ ΕΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΖΓ παραλληλόγραμμον. ἐπεὶ οὖν ἐδείχθη, ὡς ἡ μὲν ΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΓΔ, ὡς δὲ τὸ ΑΒΓ πρὸς τὸ ΑΓΔ οὕτως τὸ ΕΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΖΓ παραλληλόγραμμον· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΓΔ βάσιν οὕτως τὸ ΕΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΖΓ.

Τὰ ἄρα τρίγωνα καὶ τὰ παραλληλόγραμμα, τὰ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντα, πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς αἱ βάσεις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Εὰν τριγώνου παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν ἀχθῇ τις εὐθεῖα παράλληλος, ἀνάλογον τεμεῖ τὰς τοῦ τριγώνου πλευράς· καὶ ἐὰν αἱ τοῦ τριγώ-

τὰς πλευρὰς ἀνάλογον τμηθῶσιν, ἡ δὲ ἐπὶ τὰς τομὰς ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα παρὰ τὴν λοιπὴν ἔσται τοῦ τριγώνου πλευράν παράλληλος.

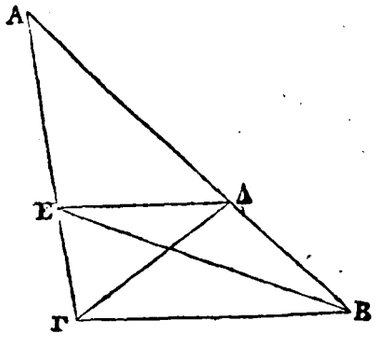
guli latera proportionaliter ſecta fuerint, quæ ſectiones conjungit recta linea reliquo trianguli lateri parallela erit.

Τριγώνου γὰρ τοῦ ΑΒΓ παράλληλος μιᾷ τῶν πλευρῶν τῇ ΒΓ ἤχθω ἡ ΔΕ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ οὕτως ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΑ.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΕ, ΓΔ.

Ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΔΕ τρίγωνον τῷ ΓΔΕ τριγώνῳ, ἐπὶ γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς ἐστι τῆς ΔΕ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ταῖς ΔΕ, ΒΓ. ἄλλο δέ τί ἐστι τὸ ΑΔΕ τρίγωνον· τὰ δὲ ἴσα πρὸς τὸ αὐτὸ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἐστὶν ἄρα ὡς τὸ ΒΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ τρίγωνον οὕτως τὸ ΓΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ τρίγωνον. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ ΒΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ οὕτως ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ· ὑπὸ γὰρ τὸ αὐτὸ ὕψος ἐστὶ, τὴν ἀπὸ τοῦ Ε ἐπὶ τὴν ΑΒ κάθετον ἀγομένην, ὡς δὲ αὖ τὸ ΓΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ οὕτως ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΑ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ οὕτως ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΑ.

Ἀλλὰ δὴ αἱ τοῦ ΑΒΓ τριγώνου πλευραὶ αἱ ΑΒ, ΑΓ ἀνάλογον τετμήσθωσαν κατὰ τὰ Δ, Ε σημεῖα, ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ οὕτως ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΑ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΕ· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ ΔΕ τῇ ΒΓ.



Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεὶ ἐστὶν ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ οὕτως ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΑ, ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ οὕτως τὸ ΒΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ, ὡς δὲ ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΑ οὕτως τὸ ΓΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΒΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ οὕτως τὸ ΓΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ. ἑκάτερον ἄρα τῶν ΒΔΕ, ΓΔΕ τριγώνων πρὸς τὸ ΑΔΕ τρίγωνον τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον. ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΔΕ τρίγωνον τῷ ΓΔΕ τριγώνῳ· καὶ εἰσὶν ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως τῆς ΔΕ. τὰ δὲ ἴσα τρίγωνα καὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως ὄντα καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις ἐστί. παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΕ τῇ ΒΓ.

Ἐὰν ἄρα τριγώνου παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν ἀχθῇ τις εὐθεῖα παράλληλος, ἀνάλογον τεμεῖ τὰς τοῦ τριγώνου πλευράς· καὶ ἐὰν αἱ τοῦ τριγώνου πλευραὶ ἀνάλογον τμηθῶσιν, ἡ ἐπὶ τὰς τομὰς ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα παρὰ τὴν λοιπὴν ἔσται τοῦ τριγώνου πλευρὰν παράλληλος. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

TRianguli enim ΑΒΓ uni laterum ΒΓ parallela ducatur ΔΕ; dico ut ΒΔ ad ΔΑ ita eſſe ΓΕ ad ΕΑ.

Jungantur enim ΒΕ, ΓΔ.

Triangulum igitur ΒΔΕ [per 37. 1.] triangulo ΓΔΕ eſt æquale; in eadem enim ſunt baſi ΔΕ & intra eaſdem parallelas ΔΕ, ΒΓ. aliud autem triangulum eſt ΑΔΕ; & [per 7. 5.] æqualia ad idem eandem habent rationem: ergo ut triangulum ΒΔΕ ad triangulum ΑΔΕ ita eſt ΓΔΕ triangulum ad triangulum ΑΔΕ. ut autem triangulum ΒΔΕ ad triangulum ΑΔΕ ita eſt ΒΔ ad ΔΑ: nam cum eandem altitudinem habeant, videlicet perpendicularem à puncto Ε ad ΑΒ ductam [per 1. 6.] inter ſe ſunt ut baſes. & ob eandem cauſam ut ΓΔΕ triangulum ad triangulum ΑΔΕ ita ΓΕ ad ΕΑ; ut igitur ΒΔ ad ΔΑ ita eſt [per 11. 5.] ΓΕ ad ΕΑ.

SED trianguli ΑΒΓ latera ΑΒ, ΑΓ proportionaliter ſecta ſint in punctis Δ, Ε, ut ΒΔ ad ΔΑ ita ſit ΓΕ ad ΕΑ, & jungatur ΔΕ: dico ΔΕ ipſi ΒΓ parallelam eſſe.

Iiſdem enim conſtructis, quoniam eſt ut ΒΔ ad ΔΑ ita ΓΕ ad ΕΑ; ut autem ΒΔ ad ΔΑ ita [per 1. 6.] ΒΔΕ triangulum ad triangulum ΑΔΕ, & ut ΓΕ ad ΕΑ ita ΓΔΕ triangulum ad triangulum ΑΔΕ: erit [per 11. 5.] ut triangulum ΒΔΕ ad triangulum ΑΔΕ ita ΓΔΕ triangulum ad triangulum ΑΔΕ: utrumque igitur triangulorum ΒΔΕ, ΓΔΕ ad triangulum ΑΔΕ eandem habet rationem. ideo [per 9. 5.] triangulum ΒΔΕ triangulo ΓΔΕ æquale eſt: & ſunt ſuper eadem baſi ΔΕ. æqualia autem triangula & ſuper eadem baſi conſtituta [per 39. 1.] etiam intra eaſdem ſunt parallelas: ergo ΔΕ ipſi ΒΓ parallela eſt.

Si igitur uni laterum trianguli parallela recta linea ducta fuerit, hæc proportionaliter ſecabit ipſius trianguli latera: & ſi trianguli latera proportionaliter ſecta fuerint, quæ ſectiones conjungit recta linea reliquo trianguli lateri parallela erit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν τριγώνου γωνία δίχα τμηθῇ, ἡ δὲ τέμνουσα τὴν γωνίαν εὐθεῖα τέμνῃ καὶ τὴν βάσιν, τὰ τῆς βάσεως τμήματα τὸν αὐτὸν ἕξει λόγον τοῖς λοιποῖς τοῦ τριγώνου πλευραῖς· καὶ ἐὰν τὰ τῆς βάσεως

PROP. III. THEOR.

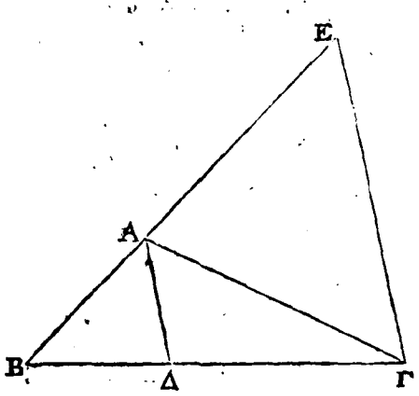
Si trianguli angulus bifariam ſecetur, ſecans autem angulum recta linea ſecet etiam baſim; baſis ſegmenta eandem rationem habebunt quam reliqua trianguli latera: & ſi baſis ſegmenta

menta eandem habeant rationem, quam reliqua trianguli latera; quæ à vertice ad ſectionem ducitur recta linea trianguli angulum bifariam ſecabit.

SIT triangulum ABΓ, & ſecetur angulus BAΓ bifariam à recta linea AΔ: dico ut BΔ ad ΔΓ ita eſſe BA ad AΓ.

Ducatur enim [per 31. 1.] per Γ ipſi ΔA parallela ΓE, & producta BA conveniat cum ipſa in puncto E.

Quoniam igitur in parallelas AΔ, EΓ incidit recta linea AΓ; erit [per 29. 1.] AΓE angulus angulo ΓAΔ æqualis. ſed ΓAΔ angulus ponitur æqualis angulo BAΔ: ergo & BAΔ ipſi AΓE angulo æqualis erit. rurſus, quoniam in parallelas AΔ, EΓ recta linea BAE incidit, exterior angulus BAΔ æqualis eſt [per 29. 1.] interiori AEΓ; oſtenſus autem eſt & angulus AΓE angulo BAΔ æqualis; ergo & AΓE ipſi AEΓ æqualis erit: & propterea [per 6. 1.] latus AE æquale lateri AΓ. & quoniam uni laterum trianguli BΓE, videlicet ipſi EΓ, parallela ducta eſt AΔ; erit [per 2. 6.] ut BΔ ad ΔΓ ita BA ad AE. æqualis autem eſt AE ipſi AΓ: eſt igitur [per 7. 5.] ut BΔ ad ΔΓ ita BA ad AΓ.



SIT autem ut BΔ ad ΔΓ ita BA ad AΓ; & AΔ jungatur: dico angulum BAΓ bifariam ſectum eſſe à recta linea AΔ.

Iiſdem enim conſtructis, quoniam eſt ut BΔ ad ΔΓ ita BA ad AΓ; eſt autem [per 2. 6.] ut BΔ ad ΔΓ ita BA ad AE (etenim uni laterum trianguli BΓE, videlicet ipſi EΓ, parallela ducta eſt AΔ) erit ut BA ad AΓ ita BA ad AE: ergo [per 9. 5.] AΓ eſt æqualis AE, ac propterea [per 5. 1.] & angulus AEΓ angulo AΓE æqualis. ſed angulus quidem AEΓ [per 29. 1.] eſt æqualis angulo exteriori BAΔ, angulus vero AΓE æqualis alterno ΓAΔ: quare & BAΔ angulus ipſi ΓAΔ æqualis erit, angulus igitur BAΓ bifariam ſectus eſt à recta linea AΔ.

Ergo ſi trianguli angulus bifariam ſecetur, ſecans autem angulum recta linea ſecet etiam baſim; baſis ſegmenta eandem rationem habebunt quam reliqua trianguli latera: & ſi baſis ſegmenta eandem habeant rationem, quam reliqua trianguli latera; quæ à vertice ad ſectionem ducitur recta, linea trianguli angulum bifariam ſecabit. quod erat demonſtrandum.

τμήματα τὰ αὐτὸν ἔχῃ λόγον ταῖς λοιπαῖς τοῦ τριγώνου πλευραῖς, καὶ ἡ ἀπὸ τῆς κορυφῆς ἐπὶ τὴν τομὴν ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα δίχα τέμνει τὴν τοῦ τριγώνου γωνίαν.

ΕΣτω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, καὶ τετμήσθω ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δίχα ὑπὸ τῆς ΑΔ εὐθείας· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ.

Ηχθω γὰρ διὰ τοῦ Γ τῇ ΔΑ παράλληλος ἡ ΓΕ, καὶ διαχθεῖσα ἡ ΒΑ συμπιπτέτω αὐτῇ κατὰ τὸ Ε.

Καὶ ἐπεὶ εἰς παραλλήλους τὰς ΑΔ, ΕΓ εὐθεῖα ἐμπέπτωκεν ἡ ΑΓ, ἡ ἄρα ὑπὸ ΑΓΕ γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ ΓΑΔ. ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΓΑΔ τῇ ὑπὸ ΒΑΔ ὑπόκειται ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ ἄρα τῇ ὑπὸ ΑΓΕ ἐστὶν ἴση. πάλιν, ἐπεὶ εἰς παραλλήλους τὰς ΑΔ, ΕΓ εὐθεῖα ἐνέπεσεν ἡ ΒΑΕ, ἡ ἐκτὸς γωνία ἡ ὑπὸ ΒΑΔ ἴση ἐστὶ τῇ ἐντὸς τῇ ὑπὸ ΑΕΓ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ τῇ ὑπὸ ΒΑΔ ἴση, καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ τῇ ὑπὸ ΑΕΓ ἐστὶν ἴση· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΑΕ πλευρᾷ τῇ ΑΓ ἐστὶν ἴση. καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΒΓΕ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΕΓ ἦκται ἡ ΑΔ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΕ. ἴση δὲ ἡ ΑΕ τῇ ΑΓ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ.

ΑΛΛΑ δὴ ἔστω ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι δίχα τέτμηται ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία ὑπὸ τῆς ΑΔ εὐθείας.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεὶ ἐστὶν ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ, ἀλλὰ καὶ ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΕ· τριγώνου γὰρ τοῦ ΒΓΕ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΕΓ ἦκται παράλληλος ἡ ΑΔ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΕ· ἴση ἄρα ἡ ΑΓ τῇ ΑΕ, ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΕΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΓΕ ἐστὶν ἴση. ἀλλ' ἡ μὲν ὑπὸ ΑΕΓ τῇ ἐκτὸς τῇ ὑπὸ ΒΑΔ ἐστὶν ἴση, ἴση δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ τῇ ἐναλλὰξ τῇ ὑπὸ ΓΑΔ· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ ἄρα τῇ ὑπὸ ΓΑΔ ἐστὶν ἴση. ἡ ἄρα ὑπὸ ΒΑΓ δίχα τέτμηται ὑπὸ τῆς ΑΔ εὐθείας.

Ἐὰν ἄρα τριγώνου γωνία δίχα τμηθῇ, ἡ δὲ τέμνουσα εὐθεῖα τέμνῃ καὶ τὴν βάσιν, τὰ τῆς βάσεως τμήματα τὸν αὐτὸν ἕξει λόγον τοῖς λοιπαῖς τοῦ τριγώνου πλευραῖς· καὶ ἐὰν τὰ τῆς βάσεως τμήματα τὸν αὐτὸν ἔχῃ λόγον τοῖς τοῦ τριγώνου πλευραῖς, ἡ ἀπὸ τῆς κορυφῆς ἐπὶ τὴν τομὴν ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα δίχα τέμνει τὴν γωνίαν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

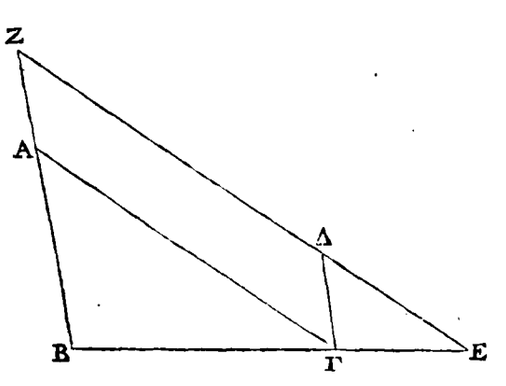
Τῶν ἰσογωνίων τριγώνων ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, καὶ ὁμόλογοι αἱ ὑπὸ τὰς ἴσας γωνίας ὑποτείνουσαι πλευραί.

Prop. IV. Theor.

Æquiangulorum triangulorum proportionalia ſunt latera quæ circum æquales angulos; & homologa ſunt latera quæ æqualibus angulis ſubtenduntur.

Ἔστωσαν ἰσογώνια τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΓΕ, ἴσην ἔχοντα τὴν ὑπὸ ΑΒΓ γωνίαν τῇ ὑπὸ ΔΓΕ, τὴν δὲ ὑπὸ ΑΓΒ τῇ ὑπὸ ΔΕΓ, καὶ ἔτι τὴν ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΓΔΕ· λέγω ὅτι τῶν ΑΒΓ, ΔΓΕ τριγώνων ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, καὶ ὁμόλογοι αἱ ὑπὸ τὰς ἴσας γωνίας ὑποτείνουσαι πλευραί.

Sint æquiangula triangula ΑΒΓ, ΔΓΕ, quæ angulum quidem ΑΒΓ angulo ΔΓΕ, angulum vero ΑΓΒ angulo ΔΕΓ æqualem habeant, & præterea angulum ΒΑΓ angulo ΓΔΕ: dico triangulorum ΑΒΓ, ΔΓΕ proportionalia eſſe latera, quæ ſunt circa æquales angulos; & homologa eſſe latera quæ æqualibus angulis ſubtenduntur.



Κείσθω γὰρ ἐπ' εὐθείας ἡ ΒΓ τῇ ΓΕ. καὶ ἐπεὶ αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΑΓΒ γωνίαι δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν, ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΑΓΒ τῇ ὑπὸ ΔΕΓ, αἱ ἄρα περὶ ΑΒΓ, ΔΕΓ δύο ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν· αἱ ΒΑ, ΕΔ ἄρα ἐκβαλλόμεναι συμπεσοῦνται. ἐκβεβλήσθωσαν, καὶ συμπιπτέτωσαν κατὰ τὸ Ζ.

Ponatur enim ΒΓ in directum ipſi ΓΕ. & quoniam [per 17. 1.] anguli ΑΒΓ, ΑΓΒ duobus rectis ſunt minores, æqualis autem eſt angulus ΑΓΒ angulo ΔΕΓ; erunt ΑΒΓ, ΔΕΓ anguli duobus rectis minores: quare [per 11. ax.] ΒΑ, ΕΔ productæ inter ſe convenient. producantur, & conveniant in puncto Ζ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΔΓΕ γωνία τῇ πρὸς τῷ ΑΒΓ, παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΖ τῇ ΓΔ. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΓΒ τῇ ὑπὸ ΔΕΓ, παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΓ τῇ ΖΕ· παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΑΓΔ· ἴση ἄρα ἡ μὲν ΖΑ τῇ ΓΔ, ἡ δὲ ΑΓ τῇ ΖΔ. καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΖΒΕ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΖΕ ἦκται ἡ ΑΓ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΖ οὕτως ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΕ. ἴση δὲ ἡ ΑΖ τῇ ΓΔ· ὡς ἄρα ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΕ, καὶ ἐναλλὰξ ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ. πάλιν, ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΓΔ τῇ ΒΖ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΕ οὕτως ἡ ΖΔ πρὸς τὴν ΔΕ. ἴση δὲ ἡ ΔΖ τῇ ΑΓ· ὡς ἄρα ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΕ οὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΕΔ, ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΑ οὕτως ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΔ. ἐπεὶ ἂν ἐδείχθη ὡς μὲν ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ, ὡς δὲ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΑ οὕτως ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΔ· δι' ἴσου ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΔΕ.

Ponatur enim ΒΓ in directum ipſi ΓΕ. & quoniam [per 17. 1.] anguli ΑΒΓ, ΑΓΒ duobus rectis ſunt minores, æqualis autem eſt angulus ΑΓΒ angulo ΔΕΓ; erunt ΑΒΓ, ΔΕΓ anguli duobus rectis minores: quare [per 11. ax.] ΒΑ, ΕΔ productæ inter ſe convenient. producantur, & conveniant in puncto Ζ.

Et quoniam angulus ΔΓΕ æqualis eſt angulo ΑΒΓ; erit [per 28. 1.] ΒΖ ipſi ΓΔ parallela. rurſus, quoniam æqualis eſt angulus ΑΓΒ angulo ΔΕΓ, parallela erit ΑΓ ipſi ΖΕ: parallelogrammum igitur eſt ΖΑΓΔ: ac propterea [per 34. 1.] ΖΑ quidem ipſi ΓΔ; ΑΓ vero ipſi ΖΔ eſt æqualis. & quoniam uni laterum trianguli ΖΒΕ, videlicet ipſi ΖΕ, parallela ducta eſt ΑΓ; erit [per 2. 6.] ut ΒΑ ad ΑΖ ita ΒΓ ad ΓΕ. æqualis autem eſt ΑΖ ipſi ΓΔ: ut igitur ΒΑ ad ΓΔ ita [per 7. 5.] ΒΓ ad ΓΕ, & alterne [per 16. 5.] ut ΑΒ ad ΒΓ ita ΔΓ ad ΓΕ. rurſus, quoniam ΓΔ parallela eſt ΒΖ, erit ut ΒΓ ad ΓΕ ita ΖΔ ad ΔΕ. ſed ΔΖ eſt æqualis ΑΓ: ergo ut ΒΓ ad ΓΕ ita ΑΓ ad ΕΔ, & alterne ut ΒΓ ad ΓΑ ita ΓΕ ad ΕΔ. itaque quoniam oſtenſum eſt, ut ΑΒ ad ΒΓ ita ΔΓ ad ΓΕ, ut autem ΒΓ ad ΓΑ ita ΓΕ ad ΕΔ; erit ex æquo [per 22. 5.] ut ΒΑ ad ΑΓ ita ΓΔ ad ΔΕ.

Τῶν ἄρα ἰσογωνίων τριγώνων ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, καὶ ὁμόλογοι αἱ ὑπὸ τὰς ἴσας γωνίας ὑποτείνουσαι πλευραί. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Æquiangulorum igitur triangulorum proportionalia ſunt latera quæ circum æquales angulos, & homologa ſunt latera quæ æqualibus angulis ſubtenduntur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν δύο τρίγωνα τὰς πλευρὰς ἀνάλογον ἔχῃ, ἰσογώνια ἔσται τὰ τρίγωνα· καὶ ἴσας ἕξει τὰς γωνίας, ὑφ' ἃς αἱ ὁμόλογοι πλευραὶ ὑποτείνουσιν.

Prop. V. Theor.

Si duo triangula latera habeant proportionalia, æquiangula erunt triangula; & æquales habebunt angulos, quibus homologa latera ſubtenduntur.

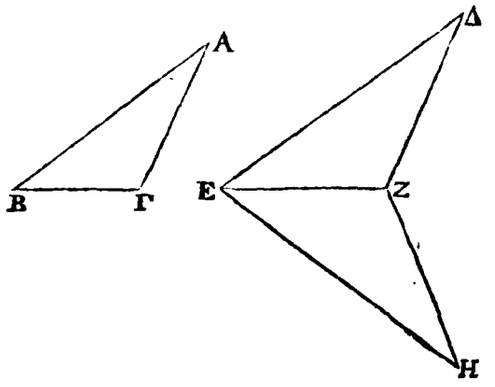
Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ τὰς πλευρὰς ἀνάλογον ἔχοντα, ὡς μὲν τὴν ΑΒ πρὸς τὴν

Sint duo triangula ΑΒΓ, ΔΕΖ, quæ latera proportionalia habeant; ſitque ut ΑΒ quidem

dem ad BΓ ita ΔE ad EZ; ut autem BΓ ad ΓA ita EZ ad ZΔ; & adhuc ut BA ad AΓ ita EΔ ad ΔZ: dico triangulum ABΓ triangulo ΔEZ æquiangulum eſſe, & æquales habere angulos quibus homologa latera ſubtenduntur; angulum quidem ABΓ angulo ΔEZ, angulum vero BΓA angulo EZΔ; & præterea angulum BAΓ angulo EΔZ.

Conſtituatur enim [per 23. 1.] ad rectam lineam EZ, & ad puncta in ipſa E, Z, angulo quidem ABΓ æqualis angulus ZEH; angulo autem BΓA angulus EZH: quare [per 32. 1.] reliquus BAΓ angulus reliquo EHZ eſt æqualis.

Ideoque æquiangulum eſt triangulum ABΓ triangulo EHZ; triangulorum igitur ABΓ, EHZ [per 4. 6.] proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos, & homologa quæ æqualibus angulis ſubtenduntur: ergo ut AB ad BΓ ita HE ad EZ. ſed ut AB ad BΓ ita ΔE ad EZ: ut igitur ΔE ad EZ ita [per 11. 5.] HE ad EZ: utraque igitur ipſarum ΔE, HE eandem habet rationem ad EZ; & idcirco [per 9. 5.] erit ΔE ipſi HE æqualis. eadem ratione & ΔZ æqualis erit HZ. itaque quoniam ΔE eſt æqualis EH, communis autem EZ: duæ ΔE, EZ duabus HE, EZ ſunt æquales, & baſis ΔZ baſi HZ æqualis: angulus igitur ΔEZ eſt [per 8. 1.] æqualis angulo HEZ. & ΔEZ triangulum æquale triangulo HEZ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales, quibus æqualia latera ſubtenduntur: angulus igitur ΔZE quidem eſt æqualis angulo HZE, angulus vero EΔZ æqualis angulo EHZ. & quoniam angulus ΔEZ eſt æqualis angulo HEZ, & [per conſtruct.] angulus HEZ æqualis angulo ABΓ; erit & angulus ABΓ angulo ΔEZ æqualis. eadem ratione & angulus AΓB æqualis eſt angulo ΔZE, & etiam angulus ad A angulo ad Δ: ergo ABΓ triangulum eſt æquiangulum triangulo ΔEZ.



Si igitur duo triangula latera habeant proportionalia, æquiangula erunt triangula; & æquales habebunt angulos, quibus homologa latera ſubtenduntur. quod erat demonſtrandum.

Prop. VI. Theor.

Si duo triangula unum angulum uni angulo æqualem habeant, circa æquales autem angulos latera proportionalia; æquiangula erunt triangula, & æquales habebunt angulos, quibus homologa latera ſubtenduntur.

SInt duo triangula ABΓ, ΔEZ, unum angulum BAΓ uni angulo EΔZ æqualem

ΒΓ ἄτως τὴν ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ, ὡς δὲ τλὼ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΑ ἄτως τὴν ΕΖ πρὸς τὴν ΖΔ, καὶ ἔτι ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ἄτως τὴν ΕΔ πρὸς τλὼ ΔΖ· λέγω ὅτι ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ, καὶ ἴσας ἕξει τὰς γωνίας, ὑφ' ἃς αἱ ὁμόλογοι πλευραὶ ὑποτείνουσι, τὴν μὲν ὑπὸ ΑΒΓ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, τὴν δὲ ὑπὸ ΒΓΑ τῇ ὑπὸ ΕΖΔ, καὶ ἔτι τὴν ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ.

Συνεστάτω γὰρ πρὸς τῇ ΕΖ εὐθείᾳ, καὶ τοῖς πρὸς αὐτῇ σημείοις τοῖς Ε, Ζ, τῇ μὲν ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΖΕΗ, τῇ δὲ ὑπὸ ΒΓΑ ἴση ἡ ὑπὸ ΕΖΗ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΕΗΖ ἐστὶν ἴση.

Ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τριγώνον τῷ ΕΗΖ τριγώνῳ· αἱ ἄρα ΑΒΓ, ΕΗΖ τριγώνων ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, καὶ ὁμόλογοι αἱ ὑπὸ τὰς ἴσας γωνίας πλευραὶ ὑποτείνουσι· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἄτως ἡ ΗΕ πρὸς τὴν ΕΖ. ἀλλ' ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἄτως ἐστὶν ἡ ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ· ὡς ἄρα ἡ ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ ἄτως ἡ ΗΕ πρὸς τλὼ ΕΖ· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΔΕ, ΗΕ πρὸς τὴν ΕΖ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΕ τῇ ΗΕ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΔΖ τῇ ΗΖ ἐστὶν ἴση. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΔΕ τῇ ΕΗ, κοινὴ δὲ ἡ ΕΖ, δύο δὴ αἱ ΔΕ, ΕΖ δυσὶ ταῖς ΗΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΔΖ βάσει τῇ ΗΖ ἐστὶν ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΕΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΗΕΖ ἐστὶν ἴση. καὶ τὸ ΔΕΖ τρίγωνον τῷ ΗΕΖ τριγώνῳ ἴσον, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσι· ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ μὲν ὑπὸ ΔΖΕ γωνία τῇ ὑπὸ ΗΖΕ, ἡ δὲ ὑπὸ ΕΔΖ τῇ ὑπὸ ΕΗΖ. καὶ ἐπεὶ ἡ μὲν ὑπὸ ΔΕΖ τῇ ὑπὸ ΗΕΖ ἐστὶν ἴση, ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΗΕΖ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ ἐστὶν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΓ ἄρα γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ ἐστὶν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΒ τῇ ὑπὸ ΔΖΕ ἐστὶν ἴση, καὶ ἔτι ἡ πρὸς τῷ Α τῇ πρὸς τῷ Δ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ.

Ἐὰν ἄρα δύο τρίγωνα τὰς πλευρὰς ἀνάλογον ἔχῃ, ἰσογώνια ἔσται τὰ τρίγωνα· καὶ ἴσας ἕξει τὰς γωνίας, ὑφ' ἃς αἱ ὁμόλογοι πλευραὶ ὑποτείνουσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

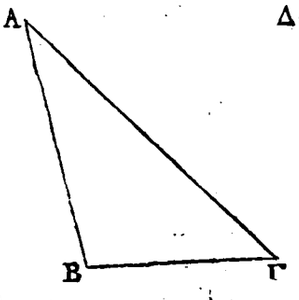
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

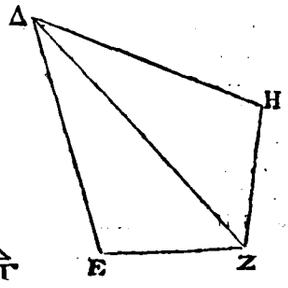
Ἐὰν δύο τρίγωνα μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσην ἔχῃ, περὶ δὲ τὰς ἴσας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον· ἰσογώνια ἔσται τὰ τρίγωνα, καὶ ἴσας ἕξει τὰς γωνίας, ὑφ' ἃς αἱ ὁμόλογοι πλευραὶ ὑποτείνουσιν.

ΕΣτω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, μίαν γωνίαν τὴν ὑπὸ ΒΑΓ μιᾷ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ ἴσην

ἴσλω ἔχοντα, περὶ δὲ τὰς ἴσας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον, ὡς τὴν ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ἕτως τὴν ΕΔ πρὸς τὴν ΔΖ· λέγω ὅτι ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ, καὶ ἴσλω ἕξει τὸν μὲν ὑπὸ ΑΒΓ γωνίαν τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, τὸν δὲ ὑπὸ ΑΓΒ τῇ ὑπὸ ΔΖΕ.

Συνεστάτω γὰρ πρὸς μὲν τῇ ΔΖ εὐθείᾳ, καὶ τοῖς πρὸς αὐτῇ σημείοις τοῖς Δ, Ζ, ὁποτέρᾳ μὲν τῶν ὑπὸ ΒΑΓ, ΕΔΖ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΖΔΗ, τῇ δὲ ὑπὸ ΑΓΒ ἴση ἡ ὑπὸ ΔΖΗ.





Λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ Β λοιπῇ τῇ πρὸς τῷ Η ἴση ἐστίν· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΗΖ τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ἕτως ἡ ΗΔ πρὸς τὴν ΔΖ. ἀλλὰ μὴν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ἕτως ἡ ΕΔ πρὸς τὴν ΔΖ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΕΔ πρὸς τὴν ΔΖ ἕτως ἡ ΗΔ πρὸς τὴν ΔΖ· ἴση ἄρα ἡ ΕΔ τῇ ΔΗ, καὶ κοινὴ ἡ ΔΖ· δύο δὴ αἱ ΕΔ, ΔΖ δυσὶ ταῖς ΗΔ, ΔΖ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΕΔΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΗΔΖ ἐστὶν ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΕΖ βάσει τῇ ΖΗ ἐστὶν ἴση, καὶ τὸ ΔΕΖ τρίγωνον τῷ ΔΗΖ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ὑπὸ ΔΖΗ τῇ ὑπὸ ΔΖΕ, ἡ δὲ πρὸς τῷ Η τῇ πρὸς τῷ Ε. ἀλλ' ἡ ὑπὸ ΔΖΗ τῇ ὑπὸ ΑΓΒ ἐστὶν ἴση, καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΒ ἄρα τῇ ὑπὸ ΔΖΕ ἐστὶν ἴση. κεῖται δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ ἴση, καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ Β λοιπῇ τῇ πρὸς τῷ Ε ἴση ἐστίν· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ.

Ἐὰν ἄρα δύο τρίγωνα μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσλω ἔχῃ, περὶ δὲ τὰς ἴσας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον· ἰσογώνια ἔσται τὰ τρίγωνα, καὶ ἴσας ἕξει τὰς γωνίας, περὶ ἃς αἱ ὁμόλογοι πλευραὶ ὑποτείνουσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

habentia, circa æquales autem angulos latera proportionalia, ut BA ad AΓ ita EΔ ad ΔZ: dico triangulum ABΓ triangulo ΔEZ æquiangulum eſſe, & angulum quidem ABΓ habere æqualem angulo ΔEZ, angulum vero AΓB angulo ΔZE.

Conſtituatur enim [per 23. 1.] ad rectam lineam ΔZ, & ad puncta in ipſa Δ, Z, alterutri angulorum BAΓ, EΔZ æqualis angulus ZΔH, angulo autem AΓB æqualis ΔZH.

Reliquus igitur qui ad B [per 32. 1.] reliquo qui ad H eſt æqualis: ergo triangulum ABΓ triangulo ΔHZ æquiangulum eſt; ac propterea [per 4. 6.] ut BA ad AΓ ita eſt HΔ ad ΔZ. ponitur autem ut BA ad AΓ ita EΔ ad ΔZ: ut igitur EΔ ad ΔZ ita [per 11. 5.] HΔ ad ΔZ: igitur [per 9. 5.] EΔ æqualis eſt ipſi ΔH, & communis ΔZ: ergo duæ EΔ, ΔZ duabus HΔ, ΔZ ſunt æquales, & angulus EΔZ angulo HΔZ eſt æqualis: baſis igitur EZ [per 4. 1.] eſt æqualis baſi ZH, triangulumque ΔEZ æquale triangulo HΔZ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur: angulus igitur ΔZH eſt æqualis angulo ΔZE; angulus vero ad H angulo ad E. ſed angulus ΔZH æqualis eſt [per conſtr.] angulo AΓB: angulus igitur AΓB angulo ΔZE eſt æqualis. ponitur autem & BAΓ angulus æqualis angulo EΔZ: ergo [per 32. 1.] & reliquus qui ad B æqualis reliquo qui ad E: æquiangulum igitur eſt triangulum ABΓ triangulo ΔEZ.

Quare ſi duo triangula unum angulum uni angulo æqualem habeant, circa æquales autem angulos latera proportionalia; æquiangula erunt triangula, & æquales habebunt angulos, quibus homologa latera ſubtenduntur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Ἐὰν δύο τρίγωνα μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσλω ἔχῃ, περὶ δὲ τὰς ἄλλας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον, τὰ δὲ λοιπὰν ἑκατέραν ἅμα ἤτοι ἐλάσσονα ἢ μὴ ἐλάσσονα ὀρθῆς· ἰσογώνια ἔσται τὰ τρίγωνα, καὶ ἴσας ἕξει τὰς γωνίας, περὶ ἃς ἀνάλογόν εἰσι αἱ πλευραί.

Prop. VII. Theor.

Si duo triangula unum angulum uni angulo æqualem habeant, circa alios autem angulos latera proportionalia, reliquorum vero utrumque ſimul, vel minorem, vel non minorem recto; æquiangula erunt triangula, & æquales habebunt angulos, circa quos latera ſunt proportionalia.

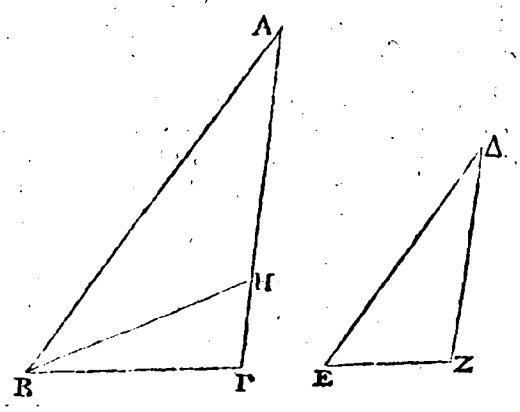
Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσλω ἐχοντα, τὴν ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΕΔΖ, περὶ δὲ ἄλλας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον, τὰς ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ὡς τὴν ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἕτως τὴν ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ, τὰ δὲ λοιπὰν τὰ πρὸς τοῖς Γ, Ζ πρότερον ἑκατέραν ἅμα ἐλάσσονα

Sint duo triangula ABΓ, ΔEZ, unum angulum uni angulo æqualem habentia, videlicet angulum BAΓ angulo EΔZ æqualem, circa alios autem angulos ABΓ, ΔEZ latera proportionalia, ut ſit ΔE ad EZ ſicut AB ad BΓ, & reliquorum qui ad Γ, Z primo utrumque ſimul minorem

norem recto: dico triangulum ABΓ triangulo ΔEZ æquiangulum esse, angulumque ABΓ æqualem angulo ΔEZ, & reliquum videlicet qui ad Γ reliquo qui ad Z æqualem.

Si enim inæqualis est angulus ABΓ angulo ΔEZ, unus ipsorum major erit. sit major ABΓ, & constituatur [per 23. 1.] ad rectam lineam AB & ad punctum in ipsa B angulo ΔEZ æqualis angulus ABH.

Et quoniam angulus quidem A est æqualis angulo Δ, angulus vero ABH angulo ΔEZ; erit [per 32. 1.] reliquus AHB reliquo ΔZE æqualis: æquiangulum igitur est ABH triangulum triangulo ΔEZ; quare [per 4. 6.] ut AB ad BH sic ΔE ad EZ. ut vero ΔE ad EZ sic ponitur AB ad BΓ: ut igitur AB ad BΓ, [per 11. 5.] sic AB ad BH, ideo AB ad utramque BΓ, BH eandem habet rationem; erit igitur BΓ ipsi BH æqualis; ac propterea [per 5. 1.] angulus BHΓ est æqualis angulo BΓH. minor autem recto ponitur angulus qui ad Γ: ergo & BHΓ minor est recto, & ob id [per 13. 1.] qui ei deinceps est AHB major recto. atque ostensus est angulus AHB æqualis angulo qui ad Z: angulus igitur qui ad Z recto major est. æqui ponitur minor recto; quod est absurdum: non est igitur angulus ABΓ inæqualis angulo ΔEZ; ergo ipsi est æqualis. est autem & angulus ad A æqualis ei qui ad Δ: quare & reliquus qui ad Γ æqualis reliquo qui ad Z: æquiangulum igitur est ABΓ triangulum triangulo ΔEZ.



Sed rursus ponatur uterque angulorum qui ad Γ, Z non minor recto: dico rursus & sic triangulum ABΓ triangulo ΔEZ æquiangulum esse.

Iisdem enim constructis, similiter demonstrabimus BΓ æqualem ipsi BH, angulumque ad Γ angulo BHΓ æqualem. sed angulus qui ad Γ non est minor recto: non est igitur minor recto BHΓ. quare trianguli BHΓ duo anguli non sunt duobus rectis minores; quod [per 17. 1.] fieri non potest: non igitur rursus est ABΓ angulus inæqualis angulo ΔEZ; ergo æqualis. est autem & qui ad A æqualis ei qui ad Δ: reliquus igitur qui ad Γ [per 32. 1.] reliquo ad Z est æqualis; ac propterea triangulum ABΓ triangulo ΔEZ æquiangulum est.

Si igitur duo triangula unum angulum uni angulo æqualem habeant, circa alios autem angulos latera proportionalia, reliquorum vero utrumque simul, vel minorem, vel non minorem recto; æquiangula erunt triangula, & æquales habebunt angulos, circa quos latera sunt proportionalia. quod erat demonstrandum.

ὀρθῆς· λέγω ὅτι ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ, καὶ ἴση ἔσται ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, καὶ λοιπὴ δηλονότι ἡ πρὸς τῷ Γ λοιπῇ τῇ πρὸς τῷ Ζ ἴση.

Εἰ γὰρ ἄνισός ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, μία αὐτῶν μείζων ἐστίν. ἔστω μείζων ἡ ὑπὸ ΑΒΓ· καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΑΒ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Β, τῇ ὑπὸ ΔΕΖ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΑΒΗ.

Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν Α γωνία τῇ Δ, ἡ δὲ ὑπὸ ΑΒΗ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΗΒ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΔΖΕ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΗ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΗ οὕτως ἡ ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ. ὡς δὲ ἡ ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ οὕτως (ὑπόκειται) ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΗ, ἡ ΑΒ ἄρα πρὸς ἑκατέραν τὴν ΒΓ, ΒΗ τὴν αὐτὴν ἔχει λόγον· ἴση ἄρα ἡ ΒΓ τῇ ΒΗ· ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΗΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΓΗ ἐστιν ἴση. ἐλάττων δὲ ὀρθῆς ὑπόκειται ἡ πρὸς τῷ Γ· ἐλάττων ἄρα ἐστὶν ὀρθῆς καὶ ἡ ὑπὸ ΒΗΓ, ὥστε ἡ ἐφεξῆς αὐτῇ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΗΒ μείζων ἐστὶν ὀρθῆς. καὶ ἐδείχθη ἴση οὖσα τῇ πρὸς τῷ Ζ, καὶ ἡ πρὸς τῷ Ζ ἄρα μείζων ἐστὶν ὀρθῆς. (ὑπόκειται) ἢ ἐλάσσων ὀρθῆς, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἄνισός ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, ἴση ἄρα. ἔστι δὲ καὶ ἡ πρὸς τῷ Α ἴση τῇ πρὸς τῷ Δ, καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ Γ λοιπῇ τῇ πρὸς τῷ Ζ ἴση ἐστίν· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ.

Ἀλλὰ δὴ πάλιν ὑποκείσθω ἑκατέρα τῶν πρὸς τοῖς Γ, Ζ μὴ ἐλάσσων ὀρθῆς· λέγω πάλιν ὅτι καὶ ἴσον ἐστὶν ἰσογώνιον τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δείξομεν ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΒΗ· ὥστε καὶ γωνία ἡ πρὸς τῷ Γ τῇ ὑπὸ ΒΗΓ ἴση ἐστίν. ἀλλ' ἐλάττων δὲ ὀρθῆς ἡ πρὸς τῷ Γ, ἐλάττων ἄρα ὀρθῆς καὶ ἡ ὑπὸ ΒΗΓ. τριγώνου δὲ τοῦ ΒΗΓ αἱ δύο γωνίαι δύο ὀρθῶν οὐκ εἰσὶν ἐλάττονες, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα πάλιν ἄνισός ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, ἴση ἄρα. ἔστι δὲ καὶ ἡ πρὸς τῷ Α τῇ πρὸς τῷ Δ ἴση, λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ Γ λοιπῇ τῇ πρὸς τῷ Ζ ἴση ἐστίν· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ.

Ἐὰν ἄρα δύο τρίγωνα μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσην ἔχῃ, περὶ δὲ τὰς ἄλλας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον, τὰ δὲ λοιπῶν ἑκατέραν ἅμα ἤτοι ἐλάσσονα ἢ μὴ ἐλάσσονα ὀρθῆς· ἰσογώνια ἔσται τὰ τρίγωνα, καὶ ἴσας ἕξει τὰς γωνίας, περὶ ἃς ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραί. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

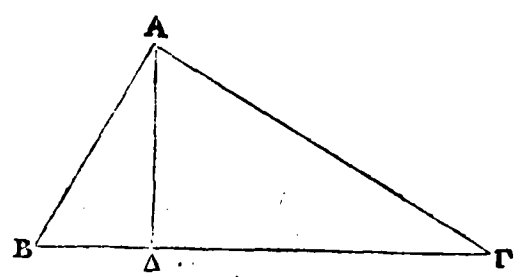
Εὰν ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ἀπὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας ἐπὶ τὴν βάσιν κάθετος ἀχθῇ· τὰ πρὸς τῇ καθέτῳ τρίγωνα ὅμοιά ἐστι τῷ τε ὅλῳ καὶ ἀλλήλοις.

Prop. VIII. Theor.

Si in triangulo rectangulo ab angulo recto ad baſim perpendicularis ducatur; quæ ad perpendicularem ſunt triangula & toti & inter ſe ſunt ſimilia.

ΕΣτω τρίγωνον ὀρθογώνιον τὸ ΑΒΓ, ὀρθὴν ἔχον τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὴν ΒΓ κάθετος ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι ὅμοιόν ἐστιν ἑκάτερον τῶν ΑΒΔ, ΑΔΓ τριγώνων ὅλῳ τῷ ΑΒΓ καὶ ἔτι ἀλλήλοις.

Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΔΒ, ὀρθὴ γάρ ἑκατέρα, καὶ κοινὴ τῶν δύο τριγώνων τοῦ ΑΒΓ καὶ τοῦ ΑΒΔ ἡ πρὸς τῷ Β· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΒ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΒΑΔ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΒΔ τριγώνῳ. ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΓ ὑποτείνουσα τὴν ὀρθὴν τοῦ ΑΒΓ τριγώνου πρὸς τὴν ΒΑ ὑποτείνουσαν τὴν ὀρθὴν τοῦ ΑΒΔ τριγώνου, οὕτως αὐτὴ ἡ ΑΒ ὑποτείνουσα τὴν πρὸς τῷ Γ γωνίαν τοῦ ΑΒΓ τριγώνου πρὸς τὴν ΒΔ ὑποτείνουσαν τὴν ἴσην τῇ πρὸς τῷ Γ, τουτέστι τοῦ ΒΑΔ τοῦ ΑΒΔ τριγώνου. καὶ ἔτι ἡ ΑΓ τοῦ τε ΑΔ ὑποτείνουσα τὴν πρὸς τῷ Β γωνίαν, κοινὴν τῶν δύο τριγώνων· τὸ ΑΒΓ ἄρα τρίγωνον τῷ ΑΒΔ τριγώνῳ ἰσογώνιόν τέ ἐστι, καὶ τὰς περὶ τὰς ἴσας γωνίας πλευρὰς ἀνάλογον ἔχει· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΒΔ τριγώνῳ. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι καὶ τὸ ΑΔΓ τρίγωνον ὅμοιόν ἐστι τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΑΒΔ, ΑΔΓ τριγώνων ὅλῳ τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ ὅμοιόν ἐστιν.



SIT triangulum rectangulum ABΓ, rectum habens angulum BAΓ; & à puncto A ad BΓ perpendicularis ducatur AΔ: dico triangula ABΔ, AΔΓ toti triangulo ABΓ & inter ſe ſimilia eſſe.

Quoniam enim angulus BAΓ eſt æqualis angulo AΔB, rectus enim eſt uterque, & angulus qui ad B communis duobus triangulis ABΓ, ABΔ; erit [per 32. 1.] reliquus AΓB reliquo BAΔ æqualis: æquiangulum igitur eſt triangulum ABΓ triangulo ABΔ. quare [per 4. 6.] ut BΓ quæ ſubtendit angulum rectum trianguli ABΓ ad BA ſubtendentem angulum rectum trianguli ABΔ, ſic ipſa AB ſubtendens angulum qui ad Γ trianguli ABΓ ad BΔ ſubtendentem angulum æqualem angulo qui ad Γ, videlicet BAΔ ipſius ABΔ trianguli. & ſic etiam AΓ ad AΔ ſubtendentem angulum qui ad B communem duobus triangulis: ergo triangulum ABΓ triangulo ABΔ æquiangulum eſt, & circa æquales angulos latera habet proportionalia: ſimile igitur eſt [per 1. def. 6.] triangulum ABΓ triangulo ABΔ. eadem ratione demonſtrabimus etiam AΔΓ triangulum triangulo ABΓ ſimile eſſe: quare utrumque ipſorum ABΔ, AΔΓ, toti triangulo ABΓ eſt ſimile.

ΛΕΓΩ δή, ὅτι καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ὅμοια τὰ ΑΒΔ, ΑΔΓ τρίγωνα.

Ἐπεὶ γὰρ ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΒΔΑ ὀρθῇ τῇ ὑπὸ ΑΔΓ ἐστὶν ἴση, ἀλλὰ μὴν καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ τῇ πρὸς τῷ Γ ἐδείχθη ἴση, καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ Β λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΔΑΓ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΔ τρίγωνον τῷ ΑΔΓ τριγώνῳ. ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΔ τοῦ ΑΒΔ τριγώνου, ὑποτείνουσα τὴν ὑπὸ ΒΑΔ, πρὸς τὴν ΔΑ τοῦ ΑΔΓ τριγώνου ὑποτείνουσαν τὴν πρὸς τῷ Γ γωνίαν, οὕτως ἡ ΑΔ τοῦ ΑΒΔ τριγώνου, ὑποτείνουσα τὴν πρὸς τῷ Β γωνίαν, πρὸς τὴν ΔΓ ὑποτείνουσαν τὴν ὑπὸ ΔΑΓ τοῦ ΑΔΓ τριγώνου, ἴσην τῇ πρὸς τῷ Β. καὶ ἔτι ἡ ΒΑ ὑποτείνουσα τὴν ὀρθὴν τὴν ὑπὸ ΑΔΒ, πρὸς τὴν ΑΓ ὑποτείνουσαν τὴν ὀρθὴν τὴν ὑπὸ ΑΔΓ· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΔ τρίγωνον τῷ ΑΔΓ τριγώνῳ.

Dico inſuper triangula ABΔ, AΔΓ etiam inter ſe ſimilia eſſe.

Quoniam enim angulus BΔA rectus eſt æqualis recto AΔΓ; ſed & BAΔ oſtenſus æqualis ei qui ad Γ; erit [per 32. 1.] reliquus qui ad B reliquo ΔAΓ æqualis: æquiangulum igitur eſt triangulum ABΔ triangulo AΔΓ. ergo [per 4. 6.] ut BΔ trianguli ABΔ, ſubtendens BAΔ angulum, ad ΔA trianguli AΔΓ ſubtendentem angulum qui ad Γ, æqualem angulo BAΔ; ſic ipſa AΔ trianguli ABΔ, ſubtendens angulum qui ad B, ad ΔΓ trianguli AΔΓ ſubtendentem angulum ΔAΓ, ei qui ad B æqualem. & ſic etiam BA ſubtendens rectum angulum AΔB, ad AΓ ſubtendentem angulum rectum AΔΓ: eſt igitur [per 1. def. 6.] ABΔ triangulum ſimile triangulo AΔΓ.

Εὰν ἄρα ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ, ἀπὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας ἐπὶ τὴν βάσιν κάθετος ἀχθῇ, τὰ πρὸς τῇ καθέτῳ τρίγωνα ὅμοιά ἐστι τῷ τε ὅλῳ καὶ ἀλλήλοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Quare ſi in triangulo rectangulo ab angulo recto ad baſim perpendicularis ducatur; quæ ad perpendicularem ſunt triangula & toti & inter ſe ſunt ſimilia, quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt, in triangulo rectangulo perpendicularem ab angulo recto ad baſim ductam mediam proportionalem eſſe inter ſegmenta baſis: & præterea inter baſim & baſis ſegmentum utrumlibet, latus ſegmento conterminum medium eſſe proportionale.

Πόρισμα.

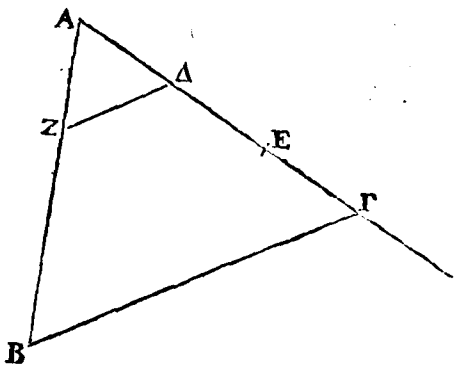
Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ἀπὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας ἐπὶ τὴν βάσιν κάθετος ἀχθῇ, ἡ ἀχθεῖσα τῶν τῆς βάσεως τμημάτων μέση ἀνάλογόν ἐστι· καὶ ἐπὶ τῆς βάσεως καὶ ἑνὸς ὁποτερουοῦν τῶν τμημάτων ἡ πρὸς τῷ τμήματι τοιαύτη μέση ἀνάλογόν ἐστιν.

PROP. IX. PROBL.

A data recta linea imperatam partem abſcindere.

SIT data recta linea AB: oportet ab ipſa AB imperatam partem abſcindere.

Imperetur pars tertia; & ducatur à puncto A quælibet recta linea AΓ, quæ cum ipſa AB angulum quemlibet contineat; ſumaturque in AΓ quodvis punctum Δ, & ipſi AΔ [per 3. 1.] æquales ponantur ΔE, EΓ; deinde jungatur BΓ, & per Δ ipſi BΓ [per 31. 1.] parallela ducatur ΔZ.



Itaque quoniam uni laterum trianguli ABΓ, videlicet ipſi BΓ, parallela ducta eſt ZΔ; erit [per 2. 6.] ut ΓΔ ad ΔA ita BZ ad ZA. dupla autem eſt ΓΔ ipſius ΔA; ergo & BZ ipſius ZA dupla: tripla igitur eſt BA ipſius AZ.

Quare à data recta linea AB imperata pars tertia AZ abſciſſa eſt. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Τῆς δοθείσης εὐθείας τὸ ποσταχθὲν μέρος ἀφελεῖν.

Ἔστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ AB· δεῖ δὴ τῆς AB τὸ ποσταχθὲν μέρος ἀφελεῖν.

Ἐπιτετάχθω δὴ τὸ τρίτον· καὶ διήχθω τις εὐθεῖα ἀπὸ τοῦ A ἡ AΓ, γωνίαν ποιοῦσα μετὰ τῆς AB τυχοῦσαν· καὶ εἰλήφθω τυχὸν σημεῖον ἐπὶ τῆς AΓ τὸ Δ, καὶ κείσθωσαν τῇ AΔ ἴσαι αἱ ΔE, EΓ· καὶ ἐπεζεύχθω ἡ BΓ, καὶ διὰ τοῦ Δ παράλληλος ἤχθω τῇ BΓ ἡ ΔZ.

Ἐπεὶ οὖν τριγώνου τοῦ ABΓ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν BΓ ἦκται ἡ ZΔ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΔA οὕτως ἡ BZ πρὸς τὴν ZA. διπλῆ δὲ ἡ ΓΔ τῆς ΔA· διπλῆ ἄρα καὶ ἡ BZ τῆς ZA· τριπλῆ ἄρα ἡ BA τῆς AZ.

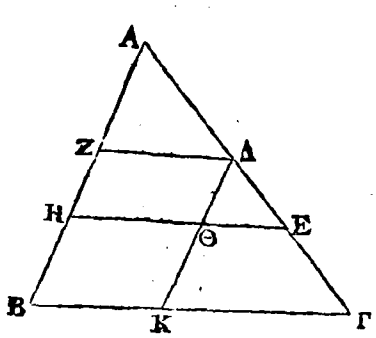
Τῆς ἄρα δοθείσης εὐθείας τῆς AB τὸ ὑπὸ τοσαυταχθὲν τρίτον μέρος ἀφῄρηται τὸ AZ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. X. PROBL.

Datam rectam lineam inſectam ſimiliter ſecare, ut data recta ſecta eſt.

SIT data recta linea inſecta AB, ſecta vero AΓ: oportet rectam lineam AB inſectam ſimiliter ſecare ut AΓ ſecta eſt.

Sit AΓ ſecta in punctis Δ, E, & ponantur ita ut angulum quemvis comprehendant, jungaturque BΓ, & per puncta Δ, E ipſi BΓ [per 31. 1.] parallelæ ducantur ΔZ, EH, per Δ vero ipſi AB ducatur parallela ΔΘK.



Parallelogrammum igitur eſt utrumque ipſorum ZΘ, ΘB: ac propterea [per 34. 1.] ΔΘ eſt æqualis ZH; ΘK vero ipſi HB. & quoniam uni laterum trianguli ΔKΓ, ipſi ſcilicet KΓ, parallela ducta eſt ΘE; erit [per 2. 6.] ut ΓE ad EΔ ita KΘ ad ΘΔ. æqualis autem eſt KΘ quidem ipſi BH; ΘΔ

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἄτμητον τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ τετμημένῃ ὁμοίως τεμεῖν.

Ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἄτμητος ἡ AB, ἡ δὲ τετμημένη ἡ AΓ· δεῖ δὴ τὴν AB ἄτμητον τῇ AΓ τετμημένῃ ὁμοίως τεμεῖν.

Ἐστω τετμημένη ἡ AΓ κατὰ τὰ Δ, E σημεῖα, καὶ κείσθωσαν ὥστε γωνίαν τυχοῦσαν ποιεῖσθαι, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ BΓ, καὶ διὰ τῶν Δ, E τῇ BΓ παράλληλοι ἤχθωσαν αἱ ΔZ, EH, διὰ δὲ τοῦ Δ τῇ AB παράλληλος ἤχθω ἡ ΔΘK.

Παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ZΘ, ΘB· ἴση ἄρα ἡ μὲν ΔΘ τῇ ZH, ἡ δὲ ΘK τῇ HB. καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΔKΓ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν KΓ εὐθεῖα ἦκται ἡ ΘE· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΓE πρὸς τὴν EΔ οὕτως ἡ KΘ πρὸς τὴν ΘΔ. ἴση δὲ ἡ μὲν KΘ τῇ BH, ἡ δὲ ΘΔ τῇ

τῇ ΗΖ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΔ ὕτως ἡ ΒΗ πρὸς τὴν ΗΖ. πάλιν, ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΑΗΕ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΕΗ ἦκται ἡ ΖΔ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΕΔ πρὸς τὴν ΔΑ ὕτως ἡ ΗΖ πρὸς τὴν ΖΑ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΔ ὕτως ἡ ΒΗ πρὸς τὴν ΗΖ· ἔστιν ἄρα ὡς μὲν ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΕΔ ὕτως ἡ ΒΗ πρὸς τὴν ΗΖ, ὡς δὲ ἡ ΕΔ πρὸς τὴν ΔΑ ὕτως ἡ ΗΖ πρὸς τὴν ΖΑ.

Η ἄρα δοθεῖσα εὐθεῖα ἄτμητος ἡ ΑΒ τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ τετμημένῃ τῇ ΑΓ ὁμοίως τέτμηται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

vero ipſi ΗΖ: eſt igitur ut ΓΕ ad ΕΔ ita ΒΗ ad ΗΖ. rurſus, quoniam uni laterum trianguli ΑΗΕ, nimirum ipſi ΕΗ, parallela ducta eſt ΖΔ; ut ΕΔ ad ΔΑ ita erit ΗΖ ad ΖΑ. ſed oſtenſum eſt ut ΓΕ ad ΕΔ ita eſſe ΒΗ ad ΗΖ: ut igitur ΓΕ ad ΕΔ ita eſt ΒΗ ad ΗΖ, & ut ΕΔ ad ΔΑ ita ΗΖ ad ΖΑ.

Ergo data recta linea infecta ΑΒ ſimiliter ſecta eſt ut data recta ΑΓ. quod erat faciendum

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

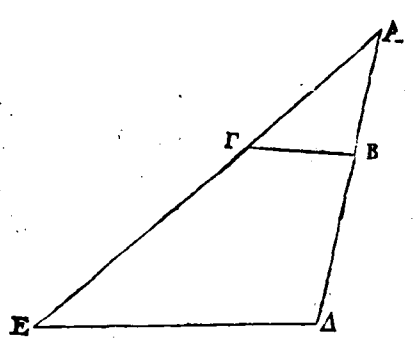
Δύο δοθεισῶν εὐθειῶν, τρίτιον ἀνάλογον προσευρεῖν.

PROP. XI. PROBL.

Duabus datis rectis lineis, tertiam proportionalem invenire.

Ἔστωσαν αἱ δοθεῖσαι δύο εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΑΓ, καὶ κείσθωσαν γωνίαν περιέχουσαι τυχοῦσαν· δεῖ δὴ τῶν ΑΒ, ΑΓ τρίτιον ἀνάλογον προσευρεῖν.

Ἐκβεβλήσθωσαν γὰρ αἱ ΑΒ, ΑΓ ἐπὶ τὰ Δ, Ε σημεῖα, καὶ κείσθω τῇ ΑΓ ἴση ἡ ΒΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΓ, καὶ διὰ τοῦ Δ παράλληλος αὐτῇ ἤχθω ἡ ΔΕ.



Ἐπεὶ οὖν τριγώνου τοῦ ΑΔΕ, παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΔΕ ἦκται ἡ ΒΓ, ἀνάλογόν ἐστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ ὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ. ἴση δὲ ἡ ΒΔ τῇ ΑΓ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΑΓ ὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ.

Δύο ἄρα δοθεισῶν εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΑΓ, τρίτη ἀνάλογον αὐταῖς προσεύρηται ἡ ΓΕ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Producantur enim ΑΒ, ΑΓ ad puncta Δ, Ε, ponaturque ipſi ΑΓ æqualis ΒΔ, & jungatur ΒΓ, ducaturque [per 31. 1.] per Δ ipſi ΒΓ parallela ΔΕ.

Quoniam igitur uni laterum trianguli ΑΔΕ, videlicet ipſi ΔΕ, parallela ducta eſt ΒΓ; erit [per 2. 6.] ut ΑΒ ad ΒΔ ita ΑΓ ad ΓΕ. æqualis autem eſt ΒΔ ipſi ΑΓ: ut igitur ΑΒ ad ΑΓ ita eſt ΑΓ ad ΓΕ.

Quare duabus datis rectis lineis ΑΒ, ΑΓ, tertia proportionalis inventa eſt ΓΕ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

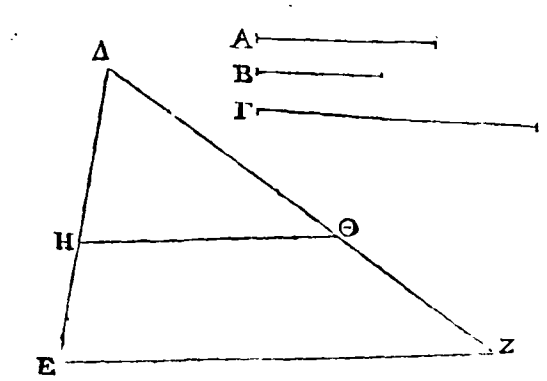
Τριῶν δοθεισῶν εὐθειῶν, τετάρτιον ἀνάλογον προσευρεῖν.

PROP. XII. PROBL.

Tribus datis rectis lineis, quartam proportionalem invenire.

Ἔστωσαν αἱ δοθεῖσαι τρεῖς εὐθεῖαι αἱ Α, Β, Γ· δεῖ δὴ τῶν Α, Β, Γ εὐθειῶν τετάρτην ἀνάλογον προσευρεῖν.

Ἐκκείσθωσαν δύο εὐθεῖαι, αἱ ΔΕ, ΔΖ, γωνίαν περιέχουσαι τυχοῦσαν τὴν ὑπὸ ΕΔΖ· καὶ κείσθω τῇ μὲν Α ἴση ἡ ΔΗ, τῇ δὲ Β ἴση ἡ ΗΕ, καὶ ἔτι τῇ Γ ἴση ἡ ΔΘ· καὶ διὰ μὲν τοῦ Η τῇ ΗΘ, παράλληλος αὐτῇ ἤχθω διὰ τοῦ Ε ἡ ΕΖ.



Ἐπεὶ οὖν τριγώνου τοῦ ΔΕΖ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΕΖ ἦκται ἡ ΗΘ, ἔστιν ἄρα ὡς ΔΗ πρὸς τὴν ΗΕ, ὕτως ἡ ΔΘ πρὸς τὴν ΘΖ. ἴση δὲ ἡ μὲν ΔΗ τῇ Α, ἡ δὲ ΗΕ τῇ Β, ἡ δὲ ΔΘ τῇ Γ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β ὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν ΘΖ.

Exponantur duæ rectæ lineæ ΔΕ, ΔΖ, angulum quemvis ΕΔΖ comprehendentes; & ponatur ipſi quidem Α æqualis ΔΗ, ipſi vero Β æqualis ΗΕ, & ipſi Γ æqualis ΔΘ; junctaque ΗΘ, per Ε ipſi parallela ducatur ΕΖ.

Itaque quoniam uni laterum trianguli ΔΕΖ, nimirum ipſi ΕΖ, parallela ducta eſt ΗΘ; erit [per 2. 6.] ut ΔΗ ad ΗΕ ita ΔΘ ad ΘΖ. eſt autem ΔΗ ipſi Α æqualis, ΗΕ vero æqualis Β, & ΔΘ æqualis Γ: ut igitur Α ad Β ita Γ ad ΘΖ.

Quare

Quare datis tribus rectis lineis A, B, Γ, quarta proportionalis inventa eſt ΘZ. quod erat faciendum.

Τριῶν ἄρα δοθεισῶν εὐθειῶν τῶν Α, Β, Γ, τετάρτη ἀνάλογον συνεύρηται ἡ ΘΖ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Prop. XIII. Probl.

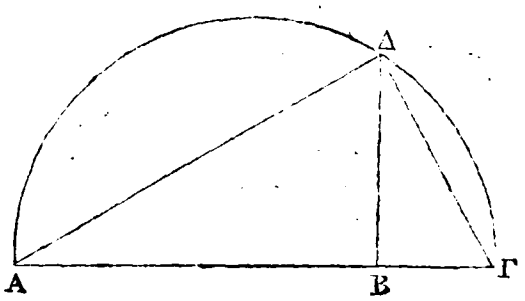
Duabus datis rectis lineis, mediam proportionalem invenire.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Δύο δοθεισῶν εὐθειῶν, μέσην ἀνάλογον συνεύρειν.

SInt datæ duæ rectæ lineæ AB, BΓ: oportet inter ipſas mediam proportionalem invenire.

Ponantur in directum, & ſuper ipſa AΓ deſcribatur ſemicirculus AΔΓ, ducaturque [per 11. 1.] à puncto B ipſi AΓ ad rectos angulos BΔ, & AΔ, ΔΓ jungantur.



Quoniam igitur angulus AΔΓ eſt in ſemicirculo, is [per 31. 3.] rectus eſt. & quoniam in triangulo rectangulo AΔΓ ab angulo recto ad baſim perpendicularis ducta eſt ΔB; erit [per cor. 8. 6.] ΔB media proportionalis inter ſegmenta baſis AB, BΓ.

Duabus igitur datis rectis lineis AB, BΓ, media proportionalis inventa eſt ΔB. quod erat faciendum.

Ἔστωσαν αἱ δοθεῖσαι δύο εὐθεῖαι, αἱ ΑΒ, ΒΓ· δεῖ δὴ τῶν ΑΒ, ΒΓ μέσην ἀνάλογον συνεύρειν.

Κείσθωσαν ἐπ' εὐθείας, καὶ γεγράφθω ἀπὸ τοῦ ΑΓ ἡμικύκλιον τὸ ΑΔΓ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Β σημείου τῇ ΑΓ εὐθείᾳ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΒΔ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΔ, ΔΓ.

Καὶ ἐπεὶ ἐν ἡμικυκλίῳ γωνία ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΔΓ, ὀρθὴ ἐστιν. καὶ ἐπεὶ ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ τῷ ΑΔΓ ἀπὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας ἐπὶ τὴν βάσιν κάθετος ἦκται ἡ ΔΒ· ἡ ΔΒ ἄρα τῶν τῆς βάσεως τμημάτων τῶν ΑΒ, ΒΓ μέση ἀνάλογόν ἐστιν.

Δύο ἄρα δοθεισῶν εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΒΓ, μέση ἀνάλογον συνεύρηται ἡ ΔΒ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

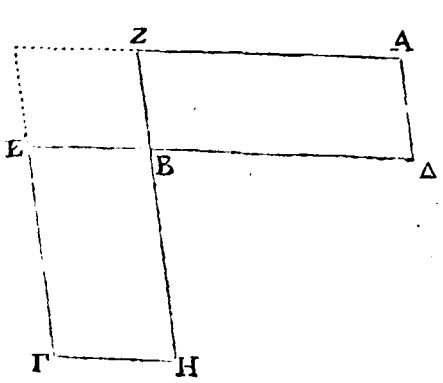
Prop. XIV. Probl.

Parallelogrammorum æqualium & unum angulum uni æqualem habentium reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos: & quorum parallelogrammorum unum angulum uni æqualem habentium reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos, illa inter ſe ſunt æqualia.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Τῶν ἴσων καὶ μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν παραλληλογράμμων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· καὶ ὧν παραλληλογράμμων, μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν, ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, ἴσα ἐστὶν ἐκεῖνα.

SInt æqualia parallelogramma AB, BΓ, æquales habentia angulos ad B, & ponantur in directum ΔB, BE; ergo [per 14. 1.] & in directum erunt ZB, BH: dico parallelogrammorum AB, BΓ latera, quæ ſunt circa æquales angulos, eſſe reciproce proportionalia; hoc eſt ut ΔB ad BE ita eſſe HB ad BZ.



Compleatur enim parallelogrammum ZE.

Et quoniam parallelogrammum AB æquale eſt parallelogrammo BΓ, eſt autem ZE parallelogrammum aliud: erit [per 7. 5.] ut AB ad ZE ita BΓ ad ZE. ſed [per 1. 6.] ut AB quidem ad ZE ita eſt ΔB ad BE, ut autem BΓ ad ZE ita HB ad BZ: erit igitur [per 11. 5.] ut ΔB ad BE ita

Ἔστω ἴσα παραλληλόγραμμα τὰ ΑΒ, ΒΓ, ἴσας ἐχέτω τὰς πρὸς τῷ Β γωνίας, καὶ κείσθωσαν ἐπ' εὐθείας αἱ ΔΒ, ΒΕ, ἐπ' εὐθείας ἄρα εἰσὶ καὶ αἱ ΖΒ, ΒΗ· λέγω ὅτι τῶν ΑΒ, ΒΓ ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, τουτέστιν ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ οὕτως ἡ ΗΒ πρὸς τὴν ΒΖ.

Συμπεπληρώσθω γὰρ τὸ ΖΕ παραλληλόγραμμον.

Ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒ παραλληλόγραμμον τῷ ΒΓ παραλληλογράμμῳ, ἄλλο δέ τι τὸ ΖΕ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΖΕ οὕτως τὸ ΒΓ πρὸς τὸ ΖΕ. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΖΕ οὕτως ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ, ὡς δὲ τὸ ΒΓ πρὸς τὸ ΖΕ οὕτως ἡ ΗΒ πρὸς τὴν ΒΖ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ οὕτως ἡ

ΗΒ

ΗΒ πρὸς τὴν ΒΖ. τῶν ἄρα ΑΒ, ΒΓ παραλληλογράμμων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας.

ΑΛΛΑ δὴ ἀντιπεπονθέτωσαν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, ᾗ ἐστιν ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ οὕτως ἡ ΗΒ πρὸς τὴν ΒΖ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒ παραλληλόγραμμον τῷ ΒΓ παραλληλογράμμῳ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ οὕτως ἡ ΗΒ πρὸς τὴν ΒΖ, ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ οὕτως τὸ ΑΒ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΖΕ παραλληλόγραμμον, ὡς δὲ ἡ ΗΒ πρὸς τὴν ΒΖ οὕτως τὸ ΒΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΖΕ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΖΕ οὕτως τὸ ΒΓ πρὸς τὸ ΖΕ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒ παραλληλόγραμμον τῷ ΒΓ παραλληλογράμμῳ.

Τῶν ἄρα ἴσων καὶ μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν παραλληλογράμμων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· καὶ ὧν παραλληλογράμμων, μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν, ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, ἴσα ἐστὶν ἐκεῖνα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

HB ad BZ. ergo parallelogrammorum AB, BΓ latera, quæ circum æquales angulos, ſunt reciproce proportionalia.

SINT autem latera, quæ circum æquales angulos, reciproce proportionalia; ſitque ut ΔB ad BE ita HB ad BZ: dico parallelogrammum AB eſſe æquale parallelogrammo BΓ.

Quoniam enim eſt ut ΔB ad BE ita HB ad BZ, ut autem ΔB ad BE ita [per 1. 6.] AB parallelogrammum ad parallelogrammum ZE, & ut HB ad BZ ita BΓ parallelogrammum ad parallelogrammum ZE; erit [per 11. 5.] ut AB ad ZE ita BΓ ad ZE: æquale igitur eſt [per 9. 5.] AB parallelogrammum parallelogrammo BΓ.

Ergo parallelogrammorum æqualium & unum angulum uni æqualem habentium reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos: & quorum parallelogrammorum unum angulum uni æqualem habentium reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos, illa inter ſe ſunt æqualia. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

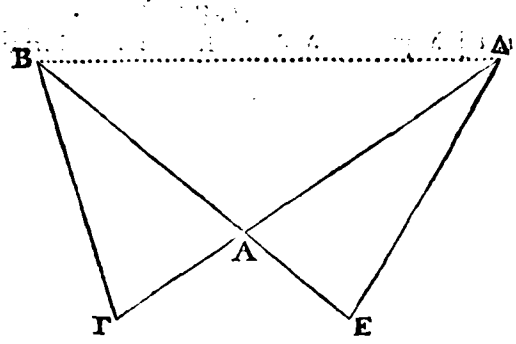
Τῶν ἴσων καὶ μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν τριγώνων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· καὶ ὧν, μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν, ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, ἴσα ἐστὶν ἐκεῖνα.

PROP. XV. THEOR.

Triangulorum æqualium & unum angulum uni æqualem habentium reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos: & quorum triangulorum unum angulum uni æqualem habentium reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos, illa inter ſe ſunt æqualia.

Ἔστω ἴσα τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΑΔΕ, μίαν μιᾷ ἴσην ἔχοντα γωνίαν, τὴν ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΔΑΕ· λέγω ὅτι τῶν ΑΒΓ, ΑΔΕ τριγώνων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, τουτέστιν ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΔ οὕτως ἡ ΕΑ πρὸς τὴν ΑΒ.

Κείσθω γὰρ ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΓΑ τῇ ΑΔ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΕΑ τῇ ΑΒ. καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΔ.



Ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΔΕ τριγώνῳ, ἄλλο δέ τι τὸ ΑΒΔ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΓΑΒ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΑΔ τρίγωνον οὕτως τὸ ΑΔΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΑΔ. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ ΓΑΒ πρὸς τὸ ΒΑΔ οὕτως ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΔ, ὡς δὲ τὸ ΕΑΔ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΑΔ οὕτως ἡ ΕΑ πρὸς τὴν ΑΒ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΔ οὕτως ἡ ΕΑ πρὸς τὴν ΑΒ· τῶν ΑΒΓ, ΑΔΕ τριγώνων ἄρα ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας.

ΑΛΛΑ δὴ ἀντιπεπονθέτωσαν αἱ πλευραὶ τῶν ΑΒΓ, ΑΔΕ τριγώνων, ᾗ ἐστιν ὡς ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΔ οὕτως ἡ ΕΑ πρὸς τὴν ΑΒ· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΔΕ τριγώνῳ.

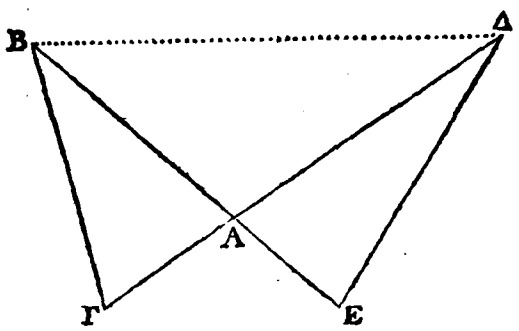
SINT æqualia triangula ABΓ, AΔE, unum angulum uni æqualem habentia, angulum ſcilicet BAΓ angulo ΔAE: dico triangulorum ABΓ, AΔE latera, quæ circum æquales angulos, eſſe reciproce proportionalia, hoc eſt ut ΓA ad AΔ ita eſſe EA ad AB.

Ponantur enim ita ut in directum ſit ΓA ipſi AΔ: ergo [per 14. 1.] & BA ipſi AE in directum erit. & jungatur BΔ.

Quoniam igitur triangulum ABΓ æquale eſt triangulo AΔE, eſt autem aliud triangulum ABΔ; erit [per 7. 5.] ut ΓAB triangulum ad triangulum BAΔ ita triangulum AΔE ad triangulum BAΔ. ſed [per 1. 6.] ut triangulum quidem ΓAB ad BAΔ triangulum ita ΓA ad AΔ; ut autem triangulum EAΔ ad ipſum BAΔ ita EA ad AB: erit igitur [per 11. 5.] ΓA ad AΔ ut EA ad AB: quare triangulorum ABΓ, AΔE latera, quæ circum æquales angulos, ſunt reciproce proportionalia.

SINT autem latera triangulorum ABΓ, AΔE reciproce proportionalia; & ſit ut ΓA ad AΔ ita EA ad AB: dico triangulum ABΓ triangulo AΔE eſſe æquale.

Junctâ enim rurſus BΔ, quoniam ut ΓΑ ad ΑΔ ita eſt ΕΑ ad ΑΒ; ut autem ΓΑ ad ΑΔ ita [per 1. 6.] ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΒΑΔ, & ut ΕΑ ad ΑΒ ita triangulum ΕΑΔ ad ΒΑΔ triangulum: erit [per 11. 5.] ut ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΒΑΔ ita triangulum ΕΑΔ ad ΒΑΔ triangulum: utrumque igitur triangulorum ΑΒΓ, ΑΔΕ ad triangulum ΒΑΔ eandem habet rationem; ac propterea [per 9. 5.] æquale eſt ΑΒΓ triangulum triangulo ΒΑΔ.



Æqualium igitur & unum angulum uni æqualem habentium triangulorum reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos: & quorum triangulorum unum angulum uni æqualem habentium reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos, illa inter ſe ſunt æqualia. quod erat demonſtrandum.

Ἐπιζευχθείσης γὰρ πάλιν τὴν ΒΔ, ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΔ οὕτως ἡ ΕΑ πρὸς τὴν ΑΒ, ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΔ οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΑΔ τρίγωνον, ὡς δὲ ἡ ΕΑ πρὸς τὴν ΑΒ οὕτως τὸ ΕΑΔ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΑΔ τρίγωνον· ὡς ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΑΔ οὕτως τὸ ΕΑΔ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΑΔ· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΑΒΓ, ΑΔΕ πρὸς τὸ ΒΑΔ τὸ αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΕΑΔ τριγώνῳ.

Τῶν ἄρα ἴσων καὶ μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν τριγώνων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· καὶ ὧν, μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν, τριγώνων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, ἐκεῖνα ἴσα ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XVI. Theor.

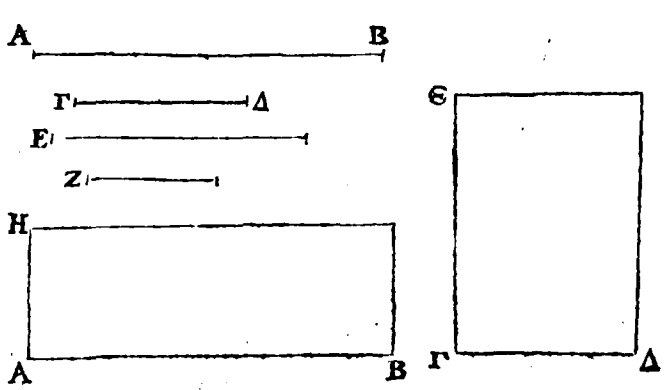
Si quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint, rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale eſt rectangulo quod ſub mediis comprehenditur: & ſi rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale fuerit ei quod ſub mediis comprehenditur, quatuor rectæ lineæ proportionales erunt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ις'.

Ἐὰν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν μέσων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ· καὶ ἐὰν τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ᾖ τῷ ὑπὸ τῶν μέσων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ, αἱ τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται.

SInt quatuor rectæ lineæ proportionales ΑΒ, ΓΔ, Ε, Ζ; ut quidem ΑΒ ad ΓΔ ita Ε ad Ζ: dico rectangulum comprehenſum ſub rectis lineis ΑΒ, Ζ æquale eſſe ei quod ſub ipſis ΓΔ, Ε comprehenditur.

Ducantur enim [per 11. 1.] à punctis Α, Γ ipſis ΑΒ, ΓΔ ad rectos angulos ΑΗ, ΓΘ; ponaturque ipſi Ζ æqualis ΑΗ; ipſi vero Ε æqualis ΓΘ; & compleantur ΒΗ, ΔΘ parallelogramma.



Quoniam igitur eſt ut ΑΒ ad ΓΔ ita Ε ad Ζ; eſt autem Ε quidem æqualis ΓΘ, & Ζ ipſi ΑΗ; erit [per 7. 5.] ut ΑΒ ad ΓΔ ita ΓΘ ad ΑΗ: parallelogrammorum igitur ΒΗ, ΔΘ reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos. quorum autem æquiangulorum parallelogrammorum reciproce proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos,

Ἔστωσαν τέσσαρες εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΓΔ, Ε, Ζ ἀνάλογον, ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ Ε πρὸς τὴν Ζ· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, Ζ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΓΔ, Ε περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

Ἤχθωσαν γὰρ ἀπὸ τῶν Α, Γ σημείων τῇ ΑΒ, ΓΔ εὐθείαις πρὸς ὀρθὰς αἱ ΑΗ, ΓΘ, καὶ κείσθω τῇ μὲν Ζ ἴση ἡ ΑΗ, τῇ δὲ Ε ἴση ἡ ΓΘ, καὶ συμπεπληρώσθωσαν τὰ ΒΗ, ΔΘ παραλληλόγραμμα.

Καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ Ε πρὸς τὴν Ζ, ἴση δὲ ἡ μὲν Ε τῇ ΓΘ, ἡ δὲ Ζ τῇ ΑΗ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΓΘ πρὸς τὴν ΑΗ· τῶν ΒΗ, ΔΘ παραλληλογράμμων ἄρα ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας. ὧν δὲ ἰσογωνίων παραλληλογράμμων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας

γωνίας

γωνίας, ἴσας ἐστὶ τὰς πλευράς· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΗ παραλληλόγραμμον τῷ ΔΘ παραλληλογράμμῳ. ἔστι δὲ τὸ μὲν ΒΗ τὸ ὑπὸ τὰς ΑΒ, Ζ, ἴση γὰρ ἡ ΑΗ τῇ Ζ· τὸ δὲ ΔΘ τὸ ὑπὸ τὰς ΓΔ, Ε περιεχόμενον ὀρθογώνιον, ἴση γὰρ ἡ ΓΘ τῇ Ε· τὸ ἄρα ὑπὸ τὰς ΑΒ, Ζ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τὰς ΓΔ, Ε περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ.

ΑΛΛΑ δὴ τὸ ὑπὸ τὰς ΑΒ, Ζ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἔστω τῷ ὑπὸ τὰς ΓΔ, Ε περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ· λέγω ὅτι αἱ τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογόν εἰσιν, ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ Ε πρὸς τὴν Ζ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεὶ τὸ ὑπὸ τὰς ΑΒ, Ζ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τὰς ΓΔ, Ε, καί ἐστι τὸ μὲν ὑπὸ τὰς ΑΒ, Ζ τὸ ΒΗ, ἴση γὰρ τῇ Ζ ἡ ΑΗ· τὸ δὲ ὑπὸ τὰς ΓΔ, Ε τὸ ΔΘ, ἴση γὰρ ἡ ΓΘ τῇ Ε· τὸ ἄρα ΒΗ ἴσον ἐστὶ τῷ ΔΘ. καί εἰσιν ἰσογώνια. τῶν δὲ ἴσων καὶ ἰσογωνίων παραλληλογράμμων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΓΘ πρὸς τὴν ΑΗ. ἴση δὲ ἡ μὲν ΓΘ τῇ Ε, ἡ δὲ ΑΗ τῇ Ζ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ Ε πρὸς τὴν Ζ.

Ἐὰν ἄρα τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογόν ὦσι, τὸ ὑπὸ τὰ ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τὰ μέσων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ· καὶ ἐὰν τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ᾖ τῷ ὑπὸ τὰ μέσων περιεχομένῳ ὀρθογωνίῳ, αἱ τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ea [per 14. 6.] inter ſe ſunt æqualia; parallelogrammum igitur BH æquale eſt parallelogrammo ΔΘ. eſt autem parallelogrammum BH ſub rectis lineis AB, Z comprehenſum, eſt enim AH æqualis Z; parallelogrammum vero ΔΘ comprehenditur ſub ipſis ΓΔ, E, cum ΓΘ ipſi E ſit æqualis: rectangulum igitur comprehenſum ſub rectis AB, Z eſt æquale ei quod ſub ipſis ΓΔ, E comprehenditur.

SED rectangulum comprehenſum ſub AB, Z ſit æquale ei quod comprehenditur ſub ipſis ΓΔ, E: dico quatuor rectas lineas proportionales eſſe, videlicet ut AB ad ΓΔ ita E ad Z.

Iiſdem enim conſtructis, quoniam rectangulum comprehenſum ſub rectis AB, Z eſt æquale ei quod ſub rectis ΓΔ, E comprehenditur, eſt autem rectangulum BH comprehenſum ſub rectis AB, Z, etenim AH eſt æqualis Z; comprehenſum vero ſub rectis ΓΔ, E eſt rectangulum ΔΘ, quod ΓΘ ipſi E ſit æqualis: erit parallelogrammum BH æquale parallelogrammo ΔΘ; & ſunt æquiangula. æqualium autem & æquiangulorum parallelogrammorum latera, quæ circum æquales angulos [per 14. 6.] ſunt reciproce proportionalia: quare ut AB ad ΓΔ ita ΓΘ ad AH. æqualis autem eſt ΓΘ ipſi E, & AH ipſi Z: ut igitur AB ad ΓΔ ita E ad Z.

Ergo ſi quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint, rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale eſt ei quod ſub mediis comprehenditur: & ſi rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale fuerit ei quod ſub mediis comprehenditur, quatuor rectæ lineæ proportionales erunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἐὰν τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς μέσης τετραγώνῳ· καὶ ἐὰν τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ᾖ τῷ ἀπὸ τῆς μέσης τετραγώνῳ, αἱ τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται.

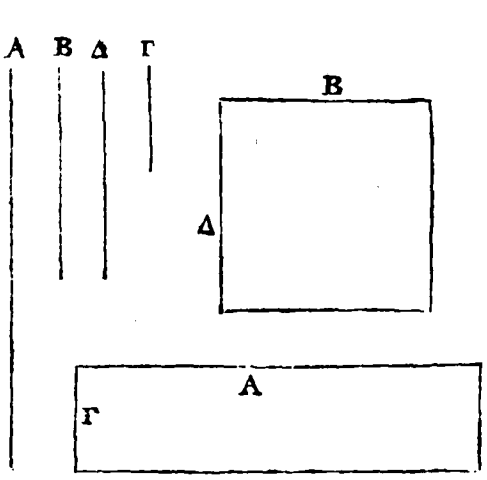
PROP. XVII. THEOR.

Si tres rectæ lineæ proportionales fuerint, rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale eſt ei quod à media fit quadrato: & ſi rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale fuerit ei quod à media fit quadrato, tres rectæ lineæ proportionales erunt.

Ἐστωσαν τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον αἱ Α, Β, Γ, ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Β πρὸς τὴν Γ· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τὰς Α, Γ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς μέσης τῆς Β τετραγώνῳ.

Κείσθω τῇ Β ἴση ἡ Δ.

Καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Β πρὸς τὴν Γ, ἴση δὲ ἡ Β τῇ Δ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Γ. ἐὰν δὲ τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογόν ὦσι, τὸ ὑπὸ τὰ ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τὰ μέσων περιε-

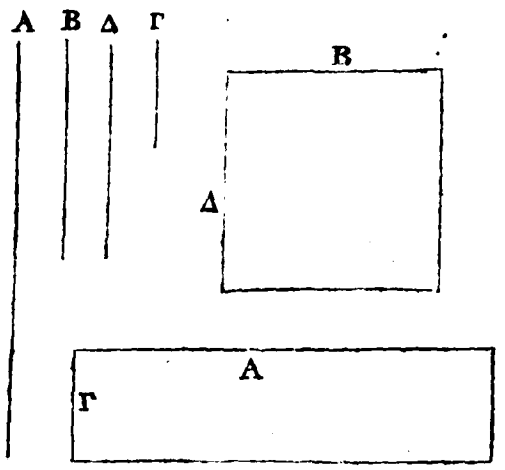


SInt tres rectæ lineæ proportionales A, B, Γ, ut quidem A ad B ita B ad Γ: dico rectangulum comprehenſum ſub rectis A, Γ æquale eſſe ei quod à media B fit quadrato.

Ponatur ipſi B æqualis Δ.

Et quoniam ut A ad B ita B ad Γ, æqualis autem eſt B ipſi Δ; erit ut A ad B ita Δ ad Γ. ſi autem quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint, rectangulum ſub extremis comprehenſum [per 16. 6.] eſt æquale ei quod ſub mediis compre-

henditur: ergo rectangulum comprehenſum ſub rectis A, Γ æquale eſt ei quod comprehenditur ſub rectis B, Δ. ſed rectangulum comprehenſum ſub rectis B, Δ eſt æquale quadrato quod fit ex ipſa B; etenim B eſt æqualis Δ: rectangulum igitur comprehenſum ſub rectis A, Γ eſt æquale ei quod ex B fit quadrato.



SED rectangulum comprehenſum ſub rectis A, Γ æquale ſit quadrato quod fit ex B: dico ut A ad B ita eſſe B ad Γ.

Iiſdem enim conſtructis, quoniam rectangulum comprehenſum ſub rectis A, Γ æquale eſt quadrato quod fit ex B; at quadratum quod fit ex B eſt rectangulum quod ſub ipſis B, Δ comprehenditur, eſt enim B æqualis ipſi Δ: erit rectangulum comprehenſum ſub rectis A, Γ æquale ei quod ſub rectis B, Δ comprehenditur. ſi autem rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale fuerit ei quod ſub mediis comprehenditur, quatuor rectæ lineæ [per 16. 6.] proportionales erunt: eſt igitur ut A ad B ita Δ ad Γ. ſed B æqualis eſt Δ: ut igitur A ad B ita B ad Γ.

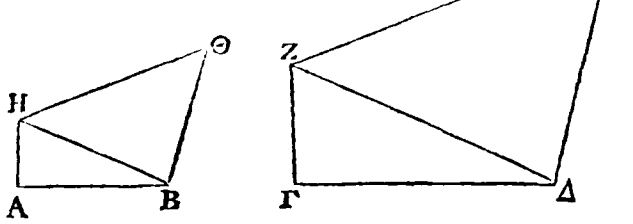
Si igitur tres rectæ lineæ proportionales fuerint, rectangulum ſub extremis comprehenſum eſt æquale ei quod à media fit quadrato: & ſi rectangulum ſub extremis comprehenſum æquale fuerit ei quod à media fit quadrato, tres rectæ lineæ proportionales erunt. quod erat demonſtrandum.

PROP. XVIII. PROBL.

A data recta linea rectilineo ſimile & ſimiliter poſitum rectilineum deſcribere.

SIT data recta linea AB, datum autem rectilineum ΓE: oportet à recta linea AB rectilineo ΓE ſimile & ſimiliter poſitum rectilineum deſcribere.

Jungatur ΔZ; & [per 23. 1.] ad rectam lineam AB & ad puncta in ipſa A, B angulo quidem Γ æqualis angulus conſtituatur HAB, angulo autem ΓΔZ angulus ABH: reliquus igitur ΓZΔ angulus [per 32. 1.] reliquo AHB eſt æqualis: ergo æquiangulum eſt ZΓΔ triangulum triangulo HAB; ac propterea [per 4. 6.] ut ZΔ ad HB ita ZΓ ad HA & ΓΔ ad



χομένῳ ὀρθογωνίῳ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν A, Γ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν B, Δ. ἀλλὰ τὸ ὑπὸ τῶν B, Δ τῷ ἀπὸ τῆς B ἐστιν ἴσον, ἴση γὰρ ἡ B τῇ Δ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν A, Γ περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς B τετραγώνῳ.

ΑΛΛΑ δὴ τὸ ὑπὸ τῶν A, Γ ἴσον ἔστω τῷ ἀπὸ τῆς B· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ A πρὸς τὴν B οὕτως ἡ B πρὸς τὴν Γ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεὶ τὸ ὑπὸ τῶν A, Γ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς B, ἀλλὰ τὸ ἀπὸ τῆς B τῷ ὑπὸ τῶν B, Δ, ἴση γὰρ ἡ B τῇ Δ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν A, Γ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ B, Δ. ἐὰν δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων ἴσον ᾖ τῷ ὑπὸ τῶν μέσων, αἱ τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογόν εἰσιν· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ A πρὸς τὴν B οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Γ. ἴση δὲ ἡ B τῇ Δ· ὡς ἄρα ἡ A πρὸς τὴν B οὕτως ἡ B πρὸς τὴν Γ.

Ἐὰν ἄρα τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς μέσης τετραγώνῳ· κἂν τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἴσον ᾖ τῷ ἀπὸ τῆς μέσης τετραγώνῳ, αἱ τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Ἀπὸ τῆς δοθείσης εὐθείας τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ὁμοιόν τε καὶ ὁμοίως κείμενον εὐθύγραμμον ἀναγράψαι.

ἜΣτω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ AB, τὸ δὲ δοθὲν εὐθύγραμμον τὸ ΓE· δεῖ δὴ ἀπὸ τῆς AB εὐθείας τῷ ΓE εὐθυγράμμῳ ὁμοιόν τε καὶ ὁμοίως κειμένον εὐθύγραμμον ἀναγράψαι.

Ἐπεζεύχθω ἡ ΔZ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ AB εὐθείᾳ καὶ τοῖς πρὸς αὐτῇ σημείοις τοῖς A, B τῇ μὲν πρὸς τῷ Γ γωνίᾳ ἡ ὑπὸ HAB ἴση, τῇ δὲ ὑπὸ ΓΔZ ἡ ὑπὸ ABH· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓZΔ λοιπῇ τῇ ὑπὸ AHB ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ZΓΔ τρίγωνον τῷ HAB τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ZΔ πρὸς τὴν HB οὕτως ἡ ZΓ πρὸς τὴν HA καὶ ἡ ΓΔ πρὸς τὴν AB.

ΑΒ. πάλιν, συνεστάτω πρὸς τῇ ΒΗ εὐθείᾳ καὶ τοῖς πρὸς αὐτῇ σημείοις τοῖς Β, Η τῇ μὲν ὑπὸ ΔΖΕ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΒΗΘ, τῇ δὲ ὑπὸ ΖΔΕ ἴση ἡ ὑπὸ ΗΒΘ· λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ Ε λοιπῇ τῇ πρὸς τῷ Θ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΔΕ τρίγωνον τῷ ΗΒΘ τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΖΔ πρὸς τὴν ΗΒ οὕτως ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΗΘ καὶ ἡ ΕΔ πρὸς τὴν ΘΒ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ἡ ΖΔ πρὸς τὴν ΗΒ οὕτως ἡ ΖΓ πρὸς τὴν ΗΑ καὶ ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΑΒ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΖΓ πρὸς τὴν ΗΑ οὕτως ἥτε ΓΔ πρὸς τὴν ΑΒ καὶ ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΗΘ, καὶ ἔτι ἡ ΕΔ πρὸς τὴν ΘΒ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ὑπὸ ΓΖΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΗΒ, ἡ δὲ ὑπὸ ΔΖΕ τῇ ὑπὸ ΒΗΘ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΖΕ ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΑΗΘ ἐστὶν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΔΕ τῇ ὑπὸ ΑΒΘ ἐστὶν ἴση, ἔστι δὲ καὶ ἡ μὲν πρὸς τῷ Γ τῇ πρὸς τῷ Α ἴση, ἡ δὲ πρὸς τῷ Ε τῇ πρὸς τῷ Θ· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΘ τῷ ΓΕ, καὶ τὰς περὶ τὰς ἴσας γωνίας αὐτῶν πλευρὰς ἀνάλογον ἔχει· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΘ εὐθύγραμμον τῷ ΓΕ εὐθυγράμμῳ.

Ἀπὸ τῆς δοθείσης ἄρα εὐθείας τῆς ΑΒ τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ ΓΕ ὁμοιόν τε καὶ ὁμοίως κείμενον εὐθύγραμμον ἀναγέγραπται τὸ ΑΘ· ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

A ΑΒ. rurſus, conſtituatur ad rectam lineam ΒΗ & ad puncta in ipſa Β, Η angulo quidem ΔΖΕ æqualis angulus ΒΗΘ, angulo autem ΖΔΕ æqualis ΗΒΘ: ergo reliquus qui ad Ε reliquo qui ad Θ eſt æqualis: æquiangulum igitur eſt triangulum ΖΔΕ triangulo ΗΒΘ: quare [per 4. 6.] ut ΖΔ ad ΗΒ ita ΖΕ ad ΗΘ & ΕΔ ad ΘΒ. oſtenſum autem eſt & ut ΖΔ ad ΗΒ ita eſſe ΖΓ ad ΗΑ & ΓΔ ad ΑΒ: & igitur [per 11. 5.] ut ΖΓ ad ΗΑ ita ΓΔ ad ΑΒ & ΖΕ ad ΗΘ, & adhuc ΕΔ ad ΘΒ. itaque quoniam angulus ΓΖΔ eſt [per conſtr.] æqualis angulo ΑΗΒ, angulus autem ΔΖΕ angulo ΒΗΘ: erit totus ΓΖΕ angulus toti ΑΗΘ æqualis. eadem ratione & ΓΔΕ eſt æqualis ipſi ΑΒΘ, & præterea angulus ad Γ angulo ad Α æqualis, angulus vero ad Ε angulo ad Θ; æquiangulum igitur eſt ΑΘ ipſi ΓΕ, & latera circum æquales angulos habet proportionalia: ergo [per 1. def. 6.] rectilineum ΑΘ rectilineo ΓΕ ſimile erit.

A data igitur recta linea ΑΒ dato rectilineo ΓΕ ſimile & ſimiliter poſitum rectilineum ΑΘ deſcriptum eſt. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

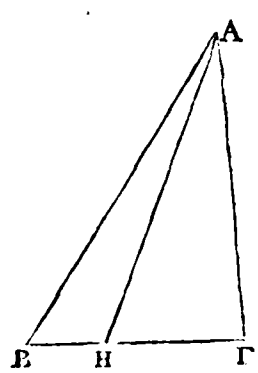
Τὰ ὅμοια τρίγωνα πρὸς ἄλληλα ἐν διπλασίονι λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν.

PROP. XIX. THEOR.

Similia triangula inter ſe ſunt in duplicata ratione laterum homologorum.

Ἔστω ὅμοια τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ἴσην ἔχοντα τὴν πρὸς τῷ Β γωνίαν τῇ πρὸς τῷ Ε, ὡς μὲν τὴν ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὴν ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ, ὥστε ὁμόλογον εἶναι τὴν ΒΓ τῇ ΕΖ· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν ΒΓ, ΕΖ τρίτη ἀνάλογον ἡ ΒΗ, ὥστε εἶναι ὡς τὴν ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ οὕτως τὴν ΕΖ πρὸς τὴν ΒΗ· καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΗΑ.



Ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΔΕ πρὸς τὴν ΕΖ· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΔΕ οὕτως ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. ἀλλ' ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ οὕτως ἐστὶν ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΒΗ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΔΕ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΒΗ· τῶν ΑΒΗ, ΔΕΖ τριγώνων ἄρα ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας. ὧν δὲ, μίαν μιᾷ ἴσην ἐχόντων γωνίαν, ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ, αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας, ἴσα ἐστὶ ἐκεῖνα· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΗ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΒΗ· ἐὰν δὲ τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογόν ὦσιν, ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην διπλασίονα λόγον

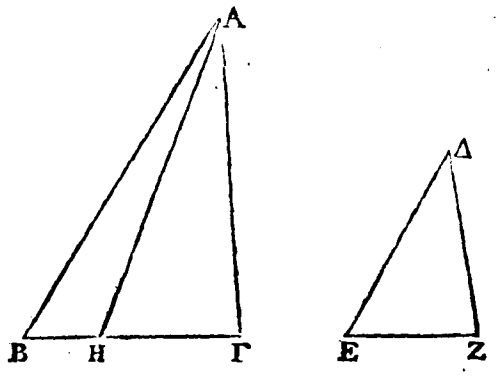
Sint ſimilia triangula ΑΒΓ, ΔΕΖ, habentia angulum ad Β æqualem angulo ad Ε; & ſit ut ΑΒ ad ΒΓ ita ΔΕ ad ΕΖ, ita ut latus ΒΓ homologum ſit [per 12. def. 5.] lateri ΕΖ: dico ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΔΕΖ duplicatam rationem habere ejus quam habet ΒΓ ad ΕΖ.

Sumatur enim [per 11. 6.] ipſis ΒΓ, ΕΖ tertia proportionalis ΒΗ, ut ſit ſicut ΒΓ ad ΕΖ ita ΕΖ ad ΒΗ: & jungatur ΗΑ.



Quoniam igitur ut ΑΒ ad ΒΓ ita eſt ΔΕ ad ΕΖ; erit permutando [per 16. 5.] ut ΑΒ ad ΔΕ ita ΒΓ ad ΕΖ. ſed ut ΒΓ ad ΕΖ ita ΕΖ ad ΒΗ, & igitur [per 11. 5.] ut ΑΒ ad ΔΕ ita ΕΖ ad ΒΗ: quare triangulorum ΑΒΗ, ΔΕΖ latera, quæ circum æquales angulos, reciproce ſunt proportionalia. quorum autem triangulorum, unum angulum uni æqualem habentium, latera, quæ circum æquales angulos, reciproce ſunt proportionalia, ea [per 15. 6.] inter ſe ſunt æqualia: æquale igitur eſt ΑΒΗ triangulum triangulo ΔΕΖ. & quoniam eſt ut ΒΓ ad ΕΖ ita ΕΖ ad ΒΗ; ſi autem tres rectæ lineæ proportionales ſint [per 10. def. 5.] prima ad tertiam duplicatam rationem

habet ejus quam habet ad ſecundam; habebit ΒΓ ad ΒΗ duplicatam rationem ejus quam habet ΒΓ ad ΕΖ. ut autem ΒΓ ad ΒΗ ita [per 1. 6.] ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΑΒΗ: ergo & ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΑΒΗ duplicatam rationem habet ejus quam habet ΒΓ ad ΕΖ. eſt autem ΑΒΗ triangulum triangulo ΔΕΖ æquale: & igitur [per 7. 5.] triangulum ΑΒΓ ad triangulum ΔΕΖ duplicatam rationem habebit ejus quam habet ΒΓ ad ΕΖ.



Similia igitur triangula inter ſe ſunt in duplicata ratione laterum homologorum. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt, ſi tres rectæ lineæ proportionales fuerint, ut prima ad tertiam ita eſſe triangulum quod fit à prima ad triangulum à ſecunda ſimile & ſimiliter deſcriptum: quoniam oſtenſum eſt ut ΓΒ ad ΒΗ ita ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΑΒΗ, hoc eſt ad triangulum ΔΕΖ.

Prop. XX. Theor.

Similia polygona in ſimilia triangula dividuntur & numero æqualia & homologa totis: & polygonum ad polygonum duplicatam rationem habet ejus quam latus homologum habet ad latus homologum.

SInt ſimilia polygona ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ, & ſit latus ΑΒ homologum ipſi ΖΗ: dico polygona ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ in ſimilia triangula dividi & numero æqualia & homologa totis; & polygonum ΑΒΓΔΕ ad polygonum ΖΗΘΚΛ duplicatam rationem habere ejus quam habet ΑΒ ad ΖΗ.

Jungantur ΒΕ, ΕΓ, ΗΛ, ΛΘ.

Et quoniam ſimile eſt ΑΒΓΔΕ polygonum polygono ΖΗΘΚΛ; angulus ΒΑΕ angulo ΗΖΛ eſt æqualis: atque eſt ut ΒΑ ad ΑΕ ita ΗΖ ad ΖΛ. quoniam igitur ΑΒΕ, ΖΗΛ ſunt duo triangula unum angulum uni angulo æqualem habentia, circum æquales autem angulos latera proportionalia; erit [per 6. 6.] triangulum ΑΒΕ triangulo ΖΗΛ æquiangulum; ergo [per 4. 6.] & ſimile; angulus igitur ΑΒΕ æqualis eſt angulo ΖΗΛ. eſt autem & totus ΑΒΓ angulus æqualis toti ΖΗΘ, propter ſimilitudinem polygonorum: ergo reliquus ΕΒΓ reliquo ΛΗΘ eſt æqualis. & quoniam ob ſimilitudinem triangulorum ΑΒΕ, ΖΗΛ eſt ut ΒΒ ad ΒΑ ita ΛΗ ad ΗΖ; ſed & propter ſimilitudinem polygonorum ut ΑΒ ad ΒΓ ita ΖΗ ad

ἔχειν λέγεται ἥπερ πρὸς τὴν δευτέραν· ἡ ΒΓ ἄρα πρὸς τὴν ΒΗ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. ὡς δὲ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΒΗ οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΒΗ τρίγωνον· καὶ τὸ ΑΒΓ ἄρα τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΒΗ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. ἴσον δὲ τὸ ΑΒΗ τρίγωνον τῷ ΔΕΖ τριγώνῳ· καὶ τὸ ΑΒΓ ἄρα τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΖ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ.

Τὰ ἄρα ὅμοια τρίγωνα πρὸς ἄλληλα ἐν διπλασίονι λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι καὶ τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσιν, ἔστιν ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης τριγώνου πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας ὅμοιον καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενον· ἐπείπερ ἐδείχθη, ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΗ οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΒΗ τρίγωνον, τουτέστι τὸ ΔΕΖ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Τὰ ὅμοια πολύγωνα εἰς τε ὅμοια τρίγωνα διαιρεῖται καὶ εἰς ἴσα τὸ πλῆθος καὶ ὁμόλογα τοῖς ὅλοις· καὶ τὸ πολύγωνον πρὸς πολύγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν.

Ἔστω ὅμοια πολύγωνα τὰ ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ, ὁμόλογος δὲ ἔστω ἡ ΑΒ τῇ ΖΗ· λέγω ὅτι τὰ ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ πολύγωνα εἰς τε ὅμοια τρίγωνα διαιρεῖται καὶ εἰς ἴσα τὸ πλῆθος καὶ ὁμόλογα τοῖς ὅλοις, καὶ τὸ ΑΒΓΔΕ πολύγωνον πρὸς τὸ ΖΗΘΚΛ πολύγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΖΗ.

Ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΕ, ΕΓ, ΗΛ, ΛΘ.

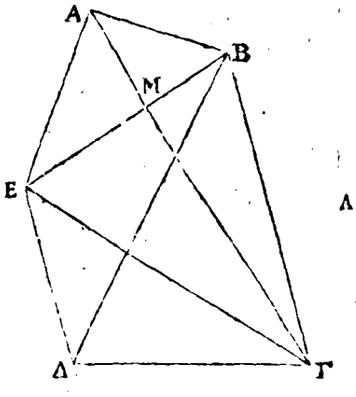
Καὶ ἐπεὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔΕ πολύγωνον τῷ ΖΗΘΚΛ πολυγώνῳ, ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΕ γωνία τῇ ὑπὸ ΗΖΛ· καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΕ οὕτως ἡ ΗΖ πρὸς τὴν ΖΛ. ἐπεὶ οὖν δύο τρίγωνά ἐστι τὰ ΑΒΕ, ΖΗΛ μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσην ἔχοντα, περὶ δὲ τὰς ἴσας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΕ τρίγωνον τῷ ΖΗΛ τριγώνῳ, ὥστε καὶ ὅμοιον· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΒΕ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΗΛ. ἔστι δὲ καὶ ὅλη ἡ ὑπὸ ΑΒΓ ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΖΗΘ ἴση, διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν πολυγώνων· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΒΓ γωνία λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΛΗΘ ἐστὶν ἴση. καὶ ἐπεὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΑΒΕ, ΖΗΛ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΕΒ πρὸς τὴν ΒΑ οὕτως ἡ ΛΗ πρὸς τὴν ΗΖ, ἀλλὰ μὴν καὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν πολυγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΖΗ πρὸς τὴν

ΗΘ· διὸτι ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΕΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἕτως ἡ ΑΗ πρὸς τὴν ΗΘ, καὶ περὶ τὰς ἴσας γωνίας τὰς ὑπὸ ΕΒΓ, ΑΗΘ αἱ πλευραὶ ἀνάλογον· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΗΘ τριγώνῳ, ὥστε καὶ ὅμοιον. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΕΓΔ τρίγωνον ὅμοιόν ἐστι τῷ ΑΘΚ τριγώνῳ· τὰ ἄρα ὅμοια πολύγωνα τὰ ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ εἰς τε ὅμοια τρίγωνα διήρηται καὶ εἰς ἴσα τὸ πλῆθος.

ΛΕΓΩ δὲ ὅτι καὶ ὁμόλογα τοῖς ὅλοις· τυτέστιν, ὥστε ἀνάλογον εἶναι τὰ τρίγωνα, καὶ ἡγούμενα μὲν εἶναι τὰ ΑΒΕ, ΕΒΓ, ΕΓΔ, ἑπόμενα δὲ αὐτῶν τὰ ΖΗΛ, ΛΗΘ, ΛΘΚ, καὶ ὅτι τὸ ΑΒΓΔΕ πολύγωνον πρὸς τὸ ΖΗΘΚΛ πολύγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν, τυτέστιν ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΖΗ.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΑΓ, ΖΘ.

Καὶ ἐπεὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν πολυγώνων ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΗΘ, ἔστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἕτως ἡ ΖΗ πρὸς τὴν ΗΘ· ἰσογώνιον ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΖΗΘ τριγώνῳ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΗΖΘ, ἡ δὲ ὑπὸ ΒΓΑ τῇ ὑπὸ ΗΘΖ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΜ γωνία τῇ ὑπὸ ΗΖΝ, ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΜ τῇ ὑπὸ ΖΗΝ ἴση· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΜΒ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΖΝΗ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΜ τρίγωνον τῷ ΖΗΝ τριγώνῳ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ τὸ ΒΜΓ τρίγωνον ἰσογώνιόν ἐστι τῷ ΗΝΘ τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστίν, ὡς μὲν ἡ ΑΜ πρὸς τὴν ΜΒ ἕτως ἡ ΖΝ πρὸς τὴν ΝΗ, ὡς δὲ ἡ ΒΜ πρὸς τὴν ΜΓ ἕτως ἡ ΗΝ πρὸς τὴν ΝΘ· ὥστε καὶ δι᾽ ἴσου, ὡς ἡ ΑΜ πρὸς τὴν ΜΓ ἕτως ἡ ΖΝ πρὸς τὴν ΝΘ. ἀλλ᾽ ὡς ἡ ΑΜ πρὸς τὴν ΜΓ ἕτως τὸ ΑΒΜ τρίγωνον πρὸς τὸ ΜΒΓ, καὶ τὸ ΑΜΕ πρὸς ΕΜΓ, πρὸς ἀλλήλα γάρ εἰσιν ὡς αἱ βάσεις· καὶ ὡς ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων ἕτως ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα· ὡς ἄρα τὸ ΑΜΒ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΜΓ ἕτως τὸ ΑΒΕ πρὸς τὸ ΓΒΕ. ἀλλ᾽ ὡς τὸ ΑΜΒ πρὸς τὸ ΒΜΓ ἕτως ἡ ΑΜ πρὸς τὴν ΜΓ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΑΜ πρὸς τὴν ΜΓ ἕτως τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΕΒΓ τρίγωνον. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ἡ ΖΝ πρὸς τὴν ΝΘ ἕτως τὸ ΖΗΛ τρίγωνον πρὸς τὸ ΗΛΘ τρίγωνον. καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΑΜ πρὸς τὴν ΜΓ ἕτως ἡ ΖΝ πρὸς τὴν ΝΘ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΕΒΓ τρίγωνον ἕτως τὸ ΖΗΛ τρίγωνον πρὸς τὸ ΗΘΛ τρίγωνον, καὶ ἐναλλὰξ ὡς τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΗΛ τρίγωνον ἕτως τὸ ΕΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΗΛΘ. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ἐπιζευχθεισῶν τῶν ΒΔ, ΗΚ, ὅτι καὶ ὡς

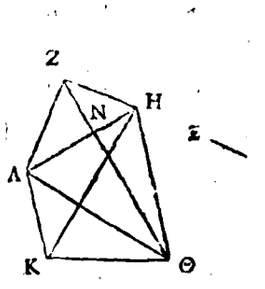


ΗΘ: erit [per 22. 5.] ex æquo ut ΕΒ ad ΒΓ ita ΑΗ ad ΗΘ; nempe circum æquales angulos ΕΒΓ, ΑΗΘ latera ſunt proportionalia: æquiangulum igitur eſt [per 6. 6.] ΕΒΓ triangulum triangulo ΑΗΘ, quare [per 4. 6.] & ſimile. eadem ratione & ΕΓΔ triangulum ſimile eſt triangulo ΑΘΚ: ſimilia igitur polygona ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ in ſimilia triangula dividuntur & numero æqualia.

Dico & homologa totis: hoc eſt, ut proportionalia ſint triangula, & antecedentia quidem eſſe ΑΒΕ, ΕΒΓ, ΕΓΔ, conſequentia autem ipſorum ΖΗΛ, ΛΗΘ, ΛΘΚ; & ΑΒΓΔΕ polygonum ad polygonum ΖΗΘΚΛ duplicatam rationem habere ejus quam latus homologum habet ad homologum latus, hoc eſt ΑΒ ad ΖΗ.

Jungantur enim ΑΓ, ΖΘ.

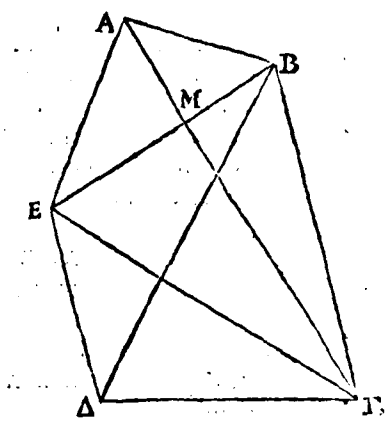
Et quoniam, propter ſimilitudinem polygonorum, angulus ΑΒΓ eſt æqualis angulo ΖΗΘ, atque eſt ut ΑΒ ad ΒΓ ita ΖΗ ad ΗΘ; erit [per 6. 6.] triangulum ΑΒΓ triangulo ΖΗΘ æquiangulum: æqualis igitur eſt angulus quidem ΒΑΓ angulo ΗΖΘ, angulus vero ΒΓΑ angulo ΗΘΖ. præterea quoniam æqualis eſt ΒΑΜ angulus angulo ΗΖΝ, oſtenſus autem eſt & ΑΒΜ angulus æqualis angulo ΖΗΝ; erit [per 32. 1.] & reliquus ΑΜΒ reliquo ΖΝΗ æqualis: ergo æquiangulum eſt ΑΒΜ triangulum triangulo ΖΗΝ. ſimiliter oſtendemus & triangulum ΒΜΓ

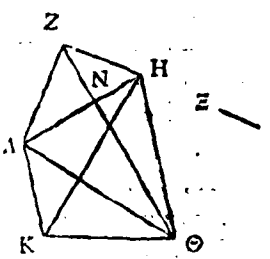


triangulo ΗΝΘ æquiangulum eſſe; igitur [per 4. 6.] ut ΑΜ ad ΜΒ ita eſt ΖΝ ad ΝΗ, & ut ΒΜ ad ΜΓ ita ΗΝ ad ΝΘ: quare & ex æquo [per 22. 5.] ut ΑΜ ad ΜΓ ita ΖΝ ad ΝΘ. ſed ut ΑΜ ad ΜΓ ita ΑΒΜ triangulum ad triangulum ΜΒΓ, & triangulum ΑΜΕ ad ipſum ΕΜΓ, inter ſe enim ſunt [per 1. 6.] ut baſes: & [per 12. 5.] ut unum antecedentium ad unum conſequentium ita omnia antecedentia ad omnia conſequentia: ut igitur ΑΜΒ triangulum ad triangulum ΒΜΓ ita triangulum ΑΒΕ ad ipſum ΓΒΕ. ſed ut ΑΜΒ ad ΒΜΓ ita ΑΜ ad ΜΓ; & igitur [per 11. 5.] ut ΑΜ ad ΜΓ ita ΑΒΕ triangulum ad triangulum ΕΒΓ. eadem ratione & ut ΖΝ ad ΝΘ ita ΖΗΛ triangulum ad triangulum ΗΛΘ. atque eſt ut ΑΜ ad ΜΓ ita ΖΝ ad ΝΘ: ergo [per 11. 5.] ut triangulum ΑΒΕ ad triangulum ΕΒΓ ita triangulum ΖΗΛ ad ΗΛΘ triangulum; & permutando [per 16. 5.] ut ΑΒΕ triangulum ad triangulum ΖΗΛ ita triangulum ΒΕΓ ad triangulum ΗΛΘ. ſimiliter oſtendemus, junctis ΒΔ, ΗΚ, ut

ΒΕΓ

ΒΕΓ triangulum ad triangulum ΗΛΘ ita esse triangulum ΕΓΔ ad triangulum ΛΘΚ. & quoniam est ut ΑΒΕ triangulum ad triangulum ΖΗΛ ita triangulum ΕΒΓ ad triangulum ΛΗΘ, & adhuc ita triangulum ΕΓΔ ad ipsum ΛΘΚ; erit [per 12. 5.] & ut unum antecedentium ad unum consequentium sic omnia antecedentia ad omnia consequentia: ergo ut triangulum ΑΒΕ ad triangulum ΖΗΛ ita ΑΒΓΔΕ polygonum ad polygonum ΖΗΘΚΛ. sed ΑΒΕ triangulum ad triangulum ΖΗΛ duplicatam rationem habet ejus quam latus homologum ΑΒ habet ad homologum latus ΖΗ; similia enim triangula sunt [per 19. 6.] in duplicata ratione laterum homologorum: ergo & ΑΒΓΔΕ polygonum ad polygonum ΖΗΘΚΛ duplicatam rationem habet ejus quam ΑΒ latus homologum habet ad ΖΗ homologum latus.





Similia igitur polygona in similia triangula dividuntur, & numero æqualia & homologa totis: & polygonum ad polygonum duplicatam habet rationem ejus quam habet latus homologum ad latus homologum. quod erat demonstrandum.

Corollarium 1.

Eodem modo & in similibus quadrilateris ostendetur, ea esse in duplicata ratione laterum homologorum. ostensum autem est [ad corol. 19. 6.] & in triangulis: quare universe similes rectilineæ figuræ inter se sunt in duplicata ratione homologorum laterum.

Corollarium 2.

Et si ipsis ΑΒ, ΖΗ tertiam proportionalem sumamus, quæ sit Ξ; habebit [per 10. def. 5.] ΑΒ ad Ξ duplicatam rationem ejus quam habet ΑΒ ad ΖΗ. habet autem & polygonum ad polygonum, & quadrilaterum ad quadrilaterum duplicatam rationem ejus quam latus homologum habet ad homologum latus, hoc est quam ΑΒ ad ΖΗ: atque ostensum est hoc in triangulis. universe igitur manifestum est, si tres rectæ lineæ proportionales fuerint, ut prima ad tertiam ita esse figuram rectilineam, quæ fit à prima, ad similem & similiter descriptam à secunda.

ALITER.

Ostendemus etiam & aliter expeditius homologa esse triangula.

Exponantur enim rursus polygona ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ, & jungantur ΒΕ, ΕΓ, ΗΛ, ΛΘ: dico ut ΑΒΕ triangulum ad triangulum ΖΗΛ ita esse triangulum ΕΒΓ ad triangulum ΛΗΘ, & triangulum ΓΔΕ ad ipsum ΘΚΛ.

τὸ ΒΕΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΗΛΘ τρίγωνον ὅτως τὸ ΕΓΔ πρὸς τὸ ΛΘΚ τρίγωνον. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΗΛ ὅτως τὸ ΕΒΓ πρὸς τὸ ΛΗΘ, καὶ ἔτι ΕΓΔ πρὸς τὸ ΛΘΚ· καὶ ὡς ἄρα ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων ὅτως ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΗΛ τρίγωνον ὅτως τὸ ΑΒΓΔΕ πολύγωνον πρὸς τὸ ΖΗΘΚΛ πολύγωνον. ἀλλὰ τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΗΛ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΒ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ΖΗ ὁμόλογον πλευράν· τὰ γὰρ ὅμοια τρίγωνα ἐν διπλασίονι λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν· καὶ τὸ ΑΒΓΔΕ ἄρα πολύγωνον πρὸς τὸ ΖΗΘΚΛ πολύγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΒ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ΖΗ ὁμόλογον πλευράν.

Τὰ ἄρα ὅμοια πολύγωνα εἰς τὰ ὅμοια τρίγωνα διαιρεῖται, καὶ εἰς ἴσα τὸ πλῆθος, καὶ ὁμόλογα τοῖς ὅλοις· καὶ τὸ πολύγωνον πρὸς πολύγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα α'.

Ωσαύτως δὴ καὶ ὅτι τῶν ὁμοίων τετραπλεύρων δειχθήσεται, ὅτι ἐν διπλασίονι λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν. ἐδείχθη δὲ καὶ ὅτι τῶν τριγώνων· ὥστε καθόλου τὰ ὅμοια εὐθύγραμμα σχήματα πρὸς ἄλληλα ἐν διπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν.

Πόρισμα β'.

Καὶ ἐὰν τῶν ΑΒ, ΖΗ τρίτη ἀνάλογον λάβωμεν τὴν Ξ, ἡ ΑΒ πρὸς τὴν Ξ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΖΗ. ἔχει δὲ καὶ τὸ πολύγωνον πρὸς τὸ πολύγωνον, καὶ τὸ τετράπλευρον πρὸς τὸ τετράπλευρον διπλασίονα λόγον ἤπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον, τουτέστιν ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΖΗ· ἐδείχθη δὲ τοῦτο καὶ ἐπὶ τῶν τριγώνων. ὥστε καθόλου φανερόν, ὅτι ἐὰν τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσιν, ἔσται ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας, τὸ ὅμοιον καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενον.

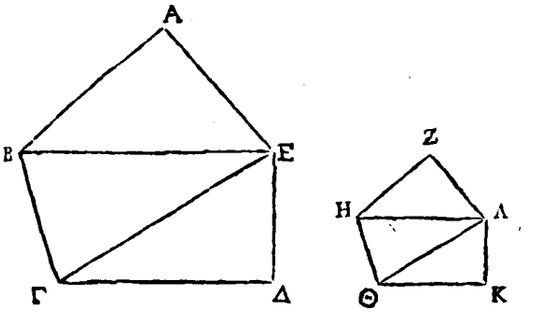
ΑΛΛΩΣ.

Δείξομεν δὴ καὶ ἑτέρως εὐχειρότερον ὁμόλογα τὰ τρίγωνα.

Ἐκκείσθωσαν γὰρ πάλιν τὰ ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ πολύγωνα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΕ, ΕΓ, ΗΛ, ΛΘ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΗΛ οὕτως τὸ ΕΒΓ πρὸς τὸ ΛΗΘ καὶ τὸ ΓΔΕ πρὸς τὸ ΘΚΛ.

Ἐπεὶ

Ἐπεὶ γὰρ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΒΕ τρίγωνον τῷ ΖΗΛ τριγώνῳ, τὸ ΑΒΕ ἄρα τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΗΛ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΕ πρὸς τὴν ΗΛ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΒΕΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΗΛΘ τρίγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΕ πρὸς τὴν ΗΛ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΒΕ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΗΛ ἕτως τὸ ΕΒΓ πρὸς τὸ ΛΗΘ. πάλιν, ἐπεὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΕΒΓ τρίγωνον τῷ ΛΗΘ τριγώνῳ· τὸ ΕΒΓ ἄρα πρὸς τὸ ΛΗΘ διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΓΕ εὐθεῖα πρὸς τὴν ΘΛ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΕΓΔ τρίγωνον πρὸς τὸ ΛΘΚ τρίγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΓΕ πρὸς τὴν ΘΛ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΕΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΛΗΘ ἕτως τὸ ΕΓΔ πρὸς τὸ ΛΘΚ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς τὸ ΕΒΓ πρὸς τὸ ΛΗΘ ἕτως τὸ ΑΒΕ πρὸς τὸ ΖΗΛ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒΕ πρὸς τὸ ΖΗΛ ἕτως τὸ ΒΕΓ πρὸς τὸ ΗΛΘ καὶ τὸ ΕΓΔ πρὸς τὸ ΛΘΚ· καὶ ὡς ἄρα ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων ἕτως ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα, καὶ τὰ λοιπὰ ὡς ἐν τῇ πρώτῃ δείξομεν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Quoniam enim ſimile eſt ABE triangulum triangulo ZHΛ, habet ABE triangulum ad ZHΛ [per 19. 6.] duplicatam rationem ejus quam habet BE ad HΛ. eadem ratione & triangulum BEΓ ad HΛΘ triangulum duplicatam rationem habet ejus quam BE ad HΛ: eſt igitur [per 11. 5.] ut ABE triangulum ad triangulum ZHΛ ita triangulum EBΓ ad ΛHΘ triangulum. rurſus, quoniam ſimile eſt triangulum EBΓ triangulo ΛHΘ, habet [per 19. 6.] EBΓ triangulum ad triangulum ΛHΘ duplicatam rationem ejus quam recta linea ΓE habet ad rectam ΘΛ. eadem ratione & EΓΔ triangulum ad triangulum ΛΘK duplicatam rationem habet ejus quam ΓE ad ΘΛ: eſt igitur [per 11. 5.] ut triangulum EBΓ ad triangulum ΛHΘ ita EΓΔ triangulum ad triangulum ΛΘK. oſtenſum autem eſt & ut EBΓ triangulum ad triangulum ΛHΘ ita triangulum ABE ad triangulum ZHΛ: ergo & ut triangulum ABE ad triangulum ZHΛ ita triangulum BEΓ ad HΛΘ triangulum, & triangulum EΓΔ ad ipſum ΛΘK: & igitur [per 12. 5.] ut unum antecedentium ad unum conſequentium ita omnia antecedentia ad omnia conſequentia, & reliqua ut in priori demonſtratione. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

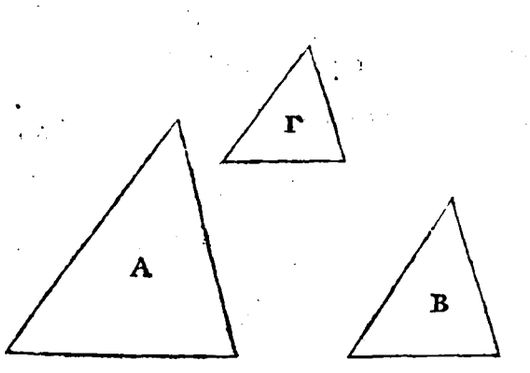
Τὰ τῷ αὐτῷ εὐθυγράμμῳ ὅμοια, καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ὅμοια.

PROP. XXI. THEOR.

Quæ eidem rectilineo ſunt ſimilia, & inter ſe ſunt ſimilia.

Ἔστω γὰρ ἑκάτερον τῶν Α, Β εὐθυγράμμων τῷ Γ ὅμοιον· λέγω ὅτι καὶ τὸ Α τῷ Β ἐστὶν ὅμοιον.

Ἐπεὶ γὰρ ἐστιν ὅμοιον τὸ Α τῷ Γ, ἰσογώνιόν τε ἐστὶν αὐτῷ, καὶ τὰς περὶ τὰς ἴσας γωνίας πλευρὰς ἀνάλογον ἔχει. πάλιν, ἐπεὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ Β τῷ Γ, ἰσογώνιόν τε ἐστὶν αὐτῷ καὶ τὰς πρὸς τὰς ἴσας γωνίας πλευρὰς ἀνάλογον ἔχει· ἑκάτερον ἄρα τῶν Α, Β τῷ Γ ἰσογώνιόν τε ἐστὶ καὶ τὰς πρὸς τὰς ἴσας γωνίας πλευρὰς ἀνάλογον ἔχει· ὥστε καὶ τὸ Α τῷ Β ἰσογώνιόν τε ἐστὶ καὶ τὰς πρὸς τὰς ἴσας γωνίας πλευρὰς ἀνάλογον ἔχει· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ Α τῷ Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



SIT enim utrumque rectilineorum A, B ſimile rectilineo Γ: dico & rectilineum A rectilineo B ſimile eſſe.

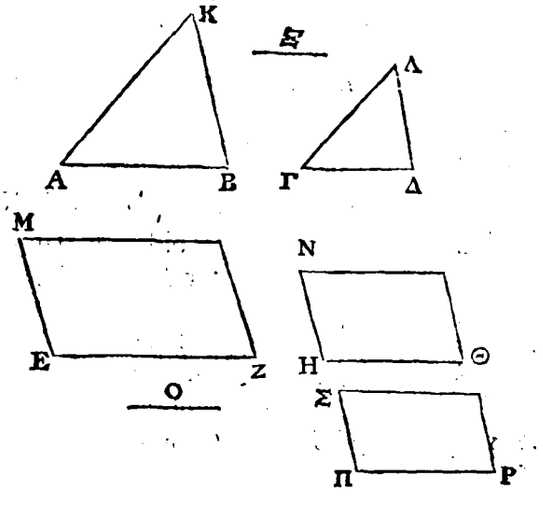
Quoniam enim ſimile eſt A rectilineum rectilineo Γ, & ipſi [per 1. def. 6.] æquiangulum erit, & circum æquales angulos latera habebit proportionalia. rurſus, quoniam ſimile eſt rectilineum B rectilineo Γ, æquiangulum ipſi erit & circum æquales angulos latera proportionalia habebit; utrumque igitur rectilineorum A, B ipſi Γ æquiangulum eſt, & circum æquales angulos latera habet proportionalia: quare & rectilineum A ipſi B eſt [per 1. ax.] æquiangulum, lateraque circum æquales angulos [per 11. 5.] proportionalia habet; ac propterea [per 1. def. 6.] A ipſi B eſt ſimile. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXII. THEOR.

Si quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint; & rectilinea, quæ ab ipſis fiunt, ſimilia & ſimiliter deſcripta, proportionalia erunt: & ſi rectilinea, quæ ab ipſis fiunt, ſimilia & ſimiliter deſcripta proportionalia fuerint; & ipſæ rectæ lineæ proportionales erunt.

SInt quatuor rectæ lineæ proportionales AB, ΓΔ, EZ, HΘ, ut AB ad ΓΔ ita EZ ad HΘ; deſcribanturque ab ipſis quidem AB, ΓΔ ſimilia & ſimiliter poſita rectilinea KAB, ΛΓΔ, ab ipſis vero EZ, HΘ deſcribantur rectilinea ſimilia & ſimiliter poſita MZ, NΘ: dico ut KAB rectilineum ad rectilineum ΛΓΔ ita eſſe rectilineum MZ ad ipſum NΘ rectilineum.

Sumatur enim [per 11.6.] ipſis quidem AB, ΓΔ tertia proportionalis Ξ; ipſis vero EZ, HΘ tertia proportionalis O. & quoniam eſt ut AB ad ΓΔ ita EZ ad HΘ, ut autem ΓΔ ad Ξ ita HΘ ad O: erit ex æquo [per 22. 5.] ut AB ad Ξ ita EZ ad O. ſed [per 2. cor. 20. 6.] ut AB ad Ξ ita eſt rectilineum KAB ad ΛΓΔ rectilineum, ut autem EZ ad O ita rectilineum MZ ad rectilineum NΘ: igitur [per 11. 5.] ut KAB ad ΛΓΔ ita MZ ad NΘ.



SED ſit ut KAB rectilineum ad rectilineum ΛΓΔ ita rectilineum MZ ad rectilineum NΘ: dico ut AB ad ΓΔ ita eſſe EZ ad HΘ.

Fiat enim [per 12. 6.] ut AB ad ΓΔ ita EZ ad ΠP, & deſcribatur [per 18. 6.] ab ipſa ΠP alterutri rectilineorum MZ, NΘ ſimile & ſimiliter poſitum rectilineum ΣP.

Quoniam igitur eſt ut AB ad ΓΔ ita EZ ad ΠP, & deſcripta ſunt ab ipſis quidem AB, ΓΔ ſimilia & ſimiliter poſita KAB, ΛΓΔ rectilinea, ab ipſis vero EZ, ΠP ſimilia & ſimiliter poſita rectilinea MZ, ΣP; eſt [per part. prior. huj.] ut KAB ad rectilineum ΛΓΔ ita rectilineum MZ ad ΣP rectilineum. ponitur autem & ut rectilineum KAB ad rectilineum ΛΓΔ ita MZ rectilineum ad rectilineum NΘ; rectilineum igitur MZ [per 11. 5.] ad utrumque ipſorum NΘ, ΣP eandem habet rationem: ergo [per 9. 5.] rectilineum NΘ eſt ipſi ΣP æquale. eſt autem ipſi ſimile & ſimiliter poſitum: ergo [per lemma ſequens] HΘ eſt æqualis ΠP. & quoniam ut AB ad ΓΔ ita eſt EZ ad ΠP, æqualis autem ΠP ipſi HΘ; erit [per 7. 5.] ut AB ad ΓΔ ita EZ ad HΘ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κβ'.

Ἐὰν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, καὶ τὰ ἀπ' αὐτῶν εὐθύγραμμα, ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα, ἀνάλογον ἔσται· καὶ ἐὰν τὰ ἀπ' αὐτῶν εὐθύγραμμα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα ἀνάλογον ᾖ, καὶ αὐταὶ αἱ εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται.

Ἔστωσαν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον αἱ AB, ΓΔ, EZ, HΘ, ὡς ἡ AB πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν HΘ, καὶ ἀναγεγράφθωσαν ἀπὸ μὲν τῆς AB, ΓΔ ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ KAB, ΛΓΔ, ἀπὸ δὲ τῆς EZ, HΘ ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ MZ, NΘ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ KAB πρὸς τὸ ΛΓΔ οὕτως τὸ MZ πρὸς τὸ NΘ.

Εἰλήφθω γὰρ τῆς μὲν AB, ΓΔ τρίτη ἀνάλογον ἡ Ξ, τῆς δὲ EZ, HΘ τρίτη ἀνάλογον ἡ O. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ μὲν AB πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν HΘ, ὡς δὲ ἡ ΓΔ πρὸς τὴν Ξ οὕτως ἡ HΘ πρὸς τὴν O· δι' ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ AB πρὸς τὴν Ξ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν O. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ AB πρὸς τὴν Ξ οὕτως καὶ τὸ KAB πρὸς τὸ ΛΓΔ, ὡς δὲ ἡ EZ πρὸς τὴν O οὕτως τὸ MZ πρὸς τὸ NΘ· ὡς ἄρα τὸ KAB πρὸς τὸ ΛΓΔ οὕτως τὸ MZ πρὸς τὸ NΘ.

ΑΛΛΑ δὴ ἔστω ὡς τὸ KAB πρὸς τὸ ΛΓΔ οὕτως τὸ MZ πρὸς τὸ NΘ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ AB πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν HΘ.

Γεγονέτω γὰρ ὡς ἡ AB πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν ΠP, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς ΠP ὁποτέρῳ τῶν MZ, NΘ ὅμοιόν τε καὶ ὁμοίως κείμενον εὐθύγραμμον τὸ ΣP.

Ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς ἡ AB πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν ΠP, καὶ ἀναγεγραπται ἀπὸ μὲν τῶν AB, ΓΔ ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα τὰ KAB, ΛΓΔ, ἀπὸ δὲ τῶν EZ, ΠP ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα τὰ MZ, ΣP· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ KAB πρὸς τὸ ΛΓΔ οὕτως τὸ MZ πρὸς τὸ ΣP. ὑπόκειται δὲ καὶ ὡς τὸ KAB πρὸς τὸ ΛΓΔ οὕτως τὸ MZ πρὸς τὸ NΘ· τὸ MZ ἄρα πρὸς ἑκάτερον τῶν NΘ καὶ ΣP τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ NΘ τῷ ΣP. ἔστι δὲ αὐτῷ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ HΘ τῇ ΠP. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ AB πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν ΠP, ἴση δὲ ἡ ΠP τῇ HΘ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ AB πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν HΘ.

Ἐὰν

Ἐὰν ἄρα τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, καὶ τὰ ἀπ' αὐτῶν εὐθύγραμμα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα ἀνάλογον ἔσται· καὶ ἐὰν τὰ ἀπ' αὐτῶν εὐθύγραμμα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα ἀνάλογον ᾖ, καὶ αὐταὶ αἱ εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Si igitur quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint; & rectilinea quæ ab ipſis fiunt, ſimilia & ſimiliter deſcripta, proportionalia erunt: & ſi rectilinea quæ ab ipſis fiunt, ſimilia & ſimiliter deſcripta, proportionalia fuerint; & ipſæ rectæ lineæ proportionales erunt. quod erat demonſtrandum.

ΛΗΜΜΑ.

Ὅτι δέ, ἐὰν εὐθύγραμμα ἴσα καὶ ὅμοια ᾖ, αἱ ὁμόλογοι αὐτῶν πλευραὶ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί, δείξομεν ὕστερον.

Ἔστω ἴσα καὶ ὅμοια εὐθύγραμμα τὰ ΝΘ, ΣΡ, καὶ ἔστω ὡς ἡ ΘΗ πρὸς τὴν ΗΝ οὕτως ἡ ΡΠ πρὸς τὴν ΠΣ· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ΡΠ τῇ ΘΗ.

Εἰ γὰρ ἄνισοί εἰσι, μία αὐτῶν μείζων ἐστίν. ἔστω μείζων ἡ ΡΠ τῆς ΘΗ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΡΠ πρὸς τὴν ΠΣ οὕτως ἡ ΘΗ πρὸς τὴν ΗΝ, καὶ ἐναλλὰξ ὡς ἡ ΡΠ πρὸς τὴν ΘΗ οὕτως ἡ ΠΣ πρὸς τὴν ΗΝ. μείζων δὲ ἡ ΡΠ τῆς ΘΗ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΠΣ τῆς ΗΝ· ὥστε καὶ τὸ ΡΣ μεῖζόν ἐστι τοῦ ΘΝ· ἀλλὰ καὶ ἴσον, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἄνισοί ἐσιν ἡ ΡΠ τῆς ΗΘ, ἴση ἄρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

LEMMA.

At vero, ſi rectilinea æqualia & ſimilia ſint, homologa ipſorum latera inter ſe æqualia eſſe hoc modo demonſtrabimus.

Sint æqualia & ſimilia rectilinea ΝΘ, ΣΡ; & ſit ut ΘΗ ad ΗΝ ita ΡΠ ad ΠΣ: dico ΡΠ ipſi ΘΗ eſſe æqualem.

Si enim inæquales ſint, una ipſarum major erit. ſit ΡΠ major quam ΘΗ. & quoniam eſt ut ΡΠ ad ΠΣ ita ΘΗ ad ΗΝ: & permutando erit [per 16. 5.] ut ΡΠ ad ΘΗ ita ΠΣ ad ΗΝ. major autem eſt ΠΡ quam ΗΘ; ergo & ΠΣ quam ΗΝ major erit: quare [per 20. 6.] & rectilineum ΡΣ rectilineo ΘΝ eſt majus: ſed & æquale, quod fieri non poteſt: non eſt igitur ΠΡ inæqualis ipſi ΗΘ; ergo æqualis. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

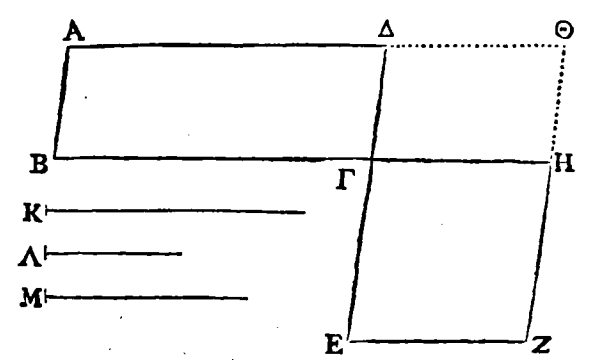
Τὰ ἰσογώνια παραλληλόγραμμα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν.

PROP. XXIII. THEOR.

Æquiangula parallelogramma inter ſe rationem habent *ex lateribus compoſitam.

Ἔστω ἰσογώνια παραλληλόγραμμα τὰ ΑΓ, ΓΖ, ἴσην ἔχοντα τὴν ὑπὸ ΒΓΔ γωνίαν τῇ ὑπὸ ΕΓΗ· λέγω ὅτι τὸ ΑΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΖ παραλληλόγραμμον λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν, τουτέστι τὸν ἔχει ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΗ καὶ τὸν ἔχει ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ.

Κείσθω γὰρ ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΒΓ τῇ ΓΗ, ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΓ τῇ ΓΕ· καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΔΗ παραλληλόγραμμον, καὶ εἰλήφθω τις εὐθεῖα ἡ Κ, καὶ γεγονέτω ὡς μὲν ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΗ οὕτως ἡ Κ πρὸς τὴν Λ, ὡς δὲ ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ οὕτως ἡ Λ πρὸς τὴν Μ.



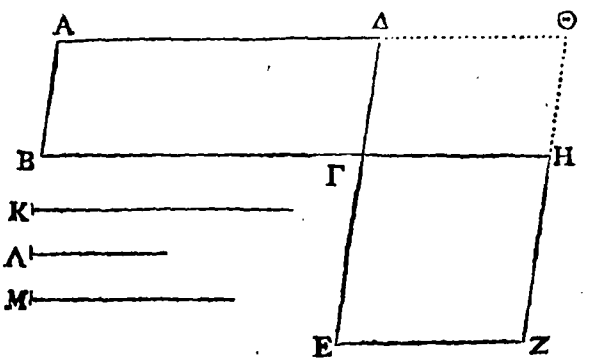
Ponatur enim ΒΓ in directum ipſi ΓΗ, ergo [per 14. 1.] & ΔΓ ipſi ΓΕ in directum erit: & compleatur ΔΗ parallelogrammum, exponaturque recta linea quædam Κ, & fiat [per 12. 6.] ut ΒΓ ad ΓΗ ita Κ ad Λ, ut autem ΔΓ ad ΓΕ ita Λ ad Μ.

Οἱ ἄρα λόγοι τοῦ τε Κ πρὸς τὴν Λ καὶ τοῦ Λ πρὸς τὴν Μ οἱ αὐτοί εἰσι τοῖς λόγοις τῶν πλευρῶν, τοῦ τε ΒΓ πρὸς τὴν ΓΗ καὶ τοῦ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ. ἀλλ' ὁ τοῦ Κ πρὸς τὸν Μ λόγος σύγκειται ἔκ τε τοῦ Κ πρὸς τὸν Λ λόγου καὶ τοῦ Λ πρὸς τὴν Μ· ὥστε καὶ ἡ Κ πρὸς τὴν Μ λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΗ οὕτως τὸ ΑΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΘ· ἀλλ' ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΗ

Rationes igitur ipſius Κ ad Λ & Λ ad Μ eædem ſunt quæ rationes laterum, videlicet ΒΓ ad ΓΗ & ΔΓ ad ΓΕ. ſed [per 5. def. 6.] ratio Κ ad Μ compoſita eſt ex ratione Κ ad Λ & ratione Λ ad Μ: quare & Κ ad Μ rationem habet ex lateribus compoſitam. & quoniam eſt [per 1. 6.] ut ΒΓ ad ΓΗ ita ΑΓ parallelogrammum ad parallelogrammum ΓΘ; ſed ut ΒΓ ad ΓΗ

* Rectius ex laterum rationibus.

ita K ad Λ: erit igitur [per 11. 5.] & ut K ad Λ ita parallelogrammum ΑΓ ad ΓΘ parallelogrammum. rursus, quoniam [per 1. 6.] est ut ΔΓ ad ΓΕ ita ΓΘ parallelogrammum ad parallelogrammum ΓΖ; ut autem ΔΓ ad ΓΕ ita Λ ad Μ: ut igitur Λ ad Μ ita erit [per 11. 5.] parallelogrammum ΓΘ ad ΓΖ parallelogrammum. itaque cum ostensum sit, ut K quidem ad Λ ita esse ΑΓ parallelogrammum ad parallelogrammum ΓΘ; ut autem Λ ad Μ ita parallelogrammum ΓΘ ad ΓΖ parallelogrammum: erit ex æquo [per 22. 5.] ut K ad Μ ita ΑΓ parallelogrammum ad ipsum ΓΖ. habet autem K ad Μ rationem ex lateribus compositam: ergo & ΑΓ parallelogrammum ad parallelogrammum ΓΖ rationem habet compositam ex lateribus.



Æquiangula igitur parallelogramma inter se rationem habent ex lateribus compositam. quod erat demonstrandum.

ἴσως ἡ Κ πρὸς τὴν Λ· ἐστὶν ὡς ἄρα ἡ Κ πρὸς τὴν Λ ἴσως τὸ ΑΓ πρὸς τὸ ΓΘ. πάλιν, ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ ἴσως τὸ ΓΘ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΖ, ἀλλ' ὡς ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ ἴσως ἡ Λ πρὸς τὴν Μ· καὶ ὡς ἄρα ἡ Λ πρὸς τὴν Μ ἴσως τὸ ΓΘ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΖ παραλληλόγραμμον. ἐπεὶ οὖν ἐδείχθη, ὡς μὲν ἡ Κ πρὸς τὴν Λ ἴσως τὸ ΑΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΘ παραλληλόγραμμον, ὡς δὲ ἡ Λ πρὸς τὴν Μ ἴσως τὸ ΓΘ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΖ· δι' ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ Κ πρὸς τὴν Μ ἴσως τὸ ΑΓ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΖ. ἡ δὲ Κ πρὸς τὴν Μ λόγον ἔχει τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν· καὶ τὸ ΑΓ ἄρα πρὸς τὸ ΓΖ λόγον ἔχει τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν.

Τὰ ἄρα ἰσογώνια παραλληλόγραμμα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXIV. Theor.

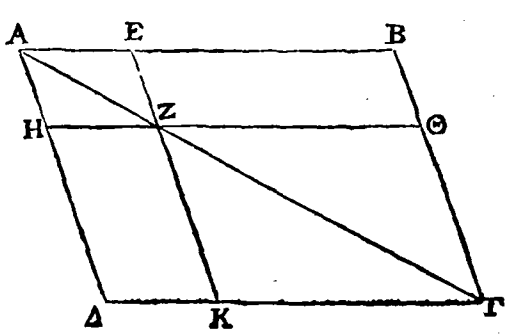
Omnis parallelogrammi quæ circa diametrum sunt parallelogramma sunt similia toti & inter se.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Παντὸς παραλληλογράμμου τὰ περὶ τὴν διάμετρον παραλληλόγραμμα ὅμοιά ἐστι τῷ τε ὅλῳ καὶ ἀλλήλοις.

SIT parallelogrammum ΑΒΓΔ, cujus diameter ΑΓ; circa diametrum vero ΑΓ parallelogramma sint ΕΗ, ΘΚ: dico parallelogramma ΕΗ, ΘΚ & toti ΑΒΓΔ & inter se similia esse.

Quoniam enim uni laterum trianguli ΑΒΓ, videlicet ipsi ΒΓ, parallela ducta est ΕΖ, erit [per 2. 6.] ut ΒΕ ad ΕΑ ita ΓΖ ad ΖΑ. rursus, quoniam uni laterum trianguli ΑΓΔ, nempe ipsi ΓΔ, ducta est parallela ΖΗ, ut ΓΖ ad ΖΑ ita erit ΔΗ ad ΗΑ. sed ut ΓΖ ad ΖΑ, ita ostensa est & ΒΕ ad ΕΑ: ergo [per 11. 5.] ut ΒΕ ad ΕΑ ita ΔΗ ad ΗΑ; componendoque [per 18. 5.] ut ΒΑ ad ΑΕ ita ΔΑ ad ΑΗ; & permutando [per 16. 5.] ut ΒΑ ad ΑΔ ita ΑΕ ad ΑΗ: parallelogrammorum igitur ΑΒΓΔ, ΕΗ latera quæ circa communem angulum ΒΑΔ proportionalia sunt. & quoniam paral-



Ἔστω παραλληλόγραμμον τὸ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἡ ΑΓ, περὶ δὲ τὴν ΑΓ παραλληλόγραμμα ἔστω τὰ ΕΗ, ΘΚ· λέγω ὅτι ἑκάτερον τῶν ΕΗ, ΘΚ παραλληλογράμμων ὁμοιόν ἐστιν ὅλῳ τῷ ΑΒΓΔ καὶ ἀλλήλοις.

Ἐπεὶ γὰρ τριγώνου τοῦ ΑΒΓ μιᾷ τῶν πλευρῶν τῇ ΒΓ ἦκται παρὰ τὴν ΕΖ, ἀνάλογόν ἐστιν ὡς ἡ ΒΕ πρὸς τὴν ΕΑ ἴσως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΑ. πάλιν, ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΑΓΔ μιᾷ τῶν πλευρῶν τῇ ΓΔ ἦκται ἡ ΖΗ, ἀνάλογόν ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΑ ἴσως ἡ ΔΗ πρὸς τὴν ΗΑ. ἀλλ' ὡς ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΑ ἴσως ἐδείχθη καὶ ἡ ΒΕ πρὸς τὴν ΕΑ· καὶ ὡς ἄρα ΒΕ πρὸς τὴν ΕΑ ἴσως ἡ ΔΗ πρὸς τὴν ΗΑ, καὶ συνθέντι ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΕ ἴσως ἡ ΔΑ πρὸς τὴν ΑΗ, καὶ ἐναλλὰξ ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ ἴσως ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΑΗ· τῶν ΑΒΓΔ, ΕΗ ἄρα παραλληλογράμμων ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὴν κοινὴν γωνίαν τὴν ὑπὸ ΒΑΔ. καὶ ἐπεὶ παρ-

παραλληλός ἐστιν ἡ ΗΖ τῇ ΔΓ, ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ὑπὸ ΑΗΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΔΓ, ἡ δὲ ὑπὸ ΗΖΑ τῇ ὑπὸ ΔΓΑ, καὶ κοινὴ τῶν δύο τριγώνων τῶν ΑΔΓ, ΑΗΖ ἡ ὑπὸ ΔΑΓ γωνία· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔΓ τρίγωνον τῷ ΑΗΖ τριγώνῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον ἰσογώνιόν ἐστι τῷ ΑΖΕ τριγώνῳ· καὶ ὅλον ἄρα τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον ἰσογώνιόν ἐστι τῷ ΕΗ παραλληλογράμμῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΑΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΑΗ πρὸς τὴν ΗΖ. ὡς δὲ ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΑ οὕτως ἡ ΗΖ πρὸς τὴν ΖΑ, ὡς δὲ καὶ ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ οὕτως ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΖΕ, καὶ ἔτι ὡς ΓΒ πρὸς τὴν ΒΑ οὕτως ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΕΑ· καὶ ἐπεὶ ἐδείχθη ὡς μὲν ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΑ οὕτως ἡ ΗΖ πρὸς τὴν ΖΑ, ὡς δὲ ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ οὕτως ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΖΕ· δι᾽ ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΒ οὕτως ἡ ΗΖ πρὸς τὴν ΖΕ· τῶν ἄρα ΑΒΓΔ, ΕΗ παραλληλογραμμων ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον τῷ ΕΗ παραλληλογράμμῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον τῷ ΚΘ παραλληλογράμμῳ ὅμοιόν ἐστιν· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΕΗ, ΘΚ εὐθυγράμμων τῷ ΑΒΓΔ εὐθυγράμμῳ ὅμοιόν ἐστι. τὰ δὲ τῷ αὐτῷ εὐθυγράμμῳ ὅμοια καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ὅμοια· καὶ τὸ ΕΗ ἄρα παραλληλόγραμμον τῷ ΘΚ παραλληλογράμμῳ ὅμοιόν ἐστιν.

Παντὸς ἄρα παραλληλογράμμου τὰ περὶ τὴν διάμετρον εὐθυγράμμα ὅμοιά ἐστι τῷ τε ὅλῳ καὶ ἀλλήλοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

lela eſt ΗΖ ipſi ΔΓ, angulus quidem ΑΗΖ [per 29. 1.] eſt æqualis angulo ΑΔΓ, angulus vero ΗΖΑ æqualis angulo ΔΓΑ, & angulus ΔΑΓ communis eſt duobus triangulis ΑΔΓ, ΑΗΖ; erit igitur triangulum ΑΔΓ triangulo ΑΗΖ æquiangulum. eadem ratione & triangulum ΑΒΓ æquiangulum eſt triangulo ΑΖΕ; totum igitur parallelogrammum ΑΒΓΔ parallelogrammo ΕΗ eſt æquiangulum: ergo [per 4. 6.] ut ΑΔ ad ΔΓ ita ΑΗ ad ΗΖ. ut autem ΔΓ ad ΓΑ ita ΗΖ ad ΖΑ, & ut ΑΓ ad ΓΒ ita ΑΖ ad ΖΕ; & præterea ut ΓΒ ad ΒΑ ita ΖΕ ad ΕΑ: itaque quoniam oſtenſum eſt ut ΔΓ ad ΓΑ ita eſſe ΗΖ ad ΖΑ, ut autem ΑΓ ad ΓΒ ita ΑΖ ad ΖΕ; erit ex æquo [per 22. 5.] ut ΔΓ ad ΓΒ ita ΗΖ ad ΖΕ: ergo parallelogrammorum ΑΒΓΔ, ΕΗ proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales angulos; ac propterea [per 1. def. 6.] parallelogrammum ΑΒΓΔ parallelogrammo ΕΗ eſt ſimile. eadem ratione & parallelogrammum ΑΒΓΔ ſimile eſt parallelogrammo ΚΘ: utrumque igitur ipſorum ΕΗ, ΘΚ parallelogrammorum parallelogrammo ΑΒΓΔ eſt ſimile. quæ autem eidem rectilineo ſunt ſimilia [per 21. 6.] & inter ſe ſunt ſimilia: parallelogrammum igitur ΕΗ ſimile eſt parallelogrammo ΘΚ.

Quare omnis parallelogrammi quæ circa diametrum ſunt parallelogramma & toti & inter ſe ſunt ſimilia. quod erat demonſtrandum.

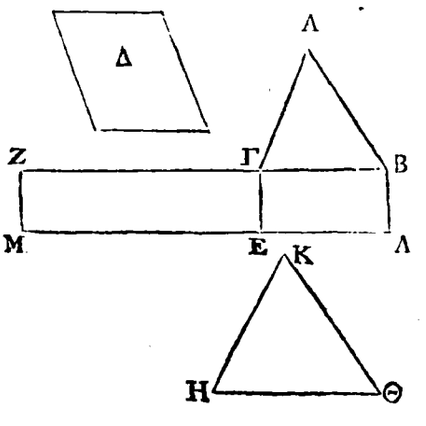
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε΄.

Τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ὅμοιον, καὶ ἄλλῳ τῷ δοθέντι ἴσον τὸ αὐτὸ συστήσασθαι.

PROP. XXV. PROBL.

Dato rectilineo ſimile, & alteri dato æquale idem conſtituere.

Ἔστω τὸ μὲν δοθὲν εὐθύγραμμον, ᾧ δεῖ ὅμοιον συστήσασθαι, τὸ ΑΒΓ, ᾧ δὲ ἴσον, τὸ Δ· δεῖ δὴ τῷ μὲν ΑΒΓ ὅμοιον, τῷ δὲ Δ ἴσον τὸ αὐτὸ συστήσασθαι.



Παραβεβλήσθω γὰρ τῷ μὲν ΒΓ τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΒΕ, τῷ δὲ ΓΕ τῷ Δ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΓΜ ἐν γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΓΕ, ἥ ἐστιν ἴση τῇ ὑπὸ ΓΒΛ· ἐπ᾽ εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ΒΓ τῇ ΓΖ, ἡ δὲ ΛΕ τῇ ΕΜ. καὶ εἰλήφθω τῶν ΒΓ, ΓΖ μέση ἀνάλογον ἡ ΗΘ, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς ΗΘ τῷ ΑΒΓ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον τὸ ΚΗΘ.

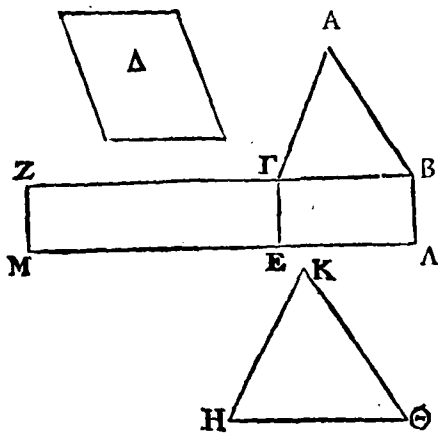
Καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΗΘ οὕτως ἡ ΗΘ πρὸς τὴν ΓΖ, ἐὰν δὲ τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογόν ὦσιν, ἐστιν ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς

SIT datum quidem rectilineum, cui oportet ſimile conſtituere, ΑΒΓ; cui autem æquale, ſit Δ: oportet ipſi ΑΒΓ ſimile, & ipſi Δ æquale idem conſtituere.

Applicetur enim [per 44. & 45. 1.] ad rectam quidem lineam ΒΓ triangulo ΑΒΓ æquale parallelogrammum ΒΕ; ad rectam vero ΓΕ applicetur parallelogrammum ΓΜ æquale ipſi Δ in angulo ΖΓΕ, qui ΓΒΛ angulo eſt æqualis: in directum igitur eſt [per 14. 1.] ΒΓ ipſi ΓΖ; & ΛΕ ipſi ΕΜ. ſumaturque [per 13. 6.] inter ipſas ΒΓ, ΓΖ media proportionalis ΗΘ, & ab ipſa ΗΘ deſcribatur [per 18. 6.] rectilineum ΚΗΘ ſimile & ſimiliter poſitum rectilineo ΑΒΓ.

Et quoniam eſt ut ΒΓ ad ΗΘ ita ΗΘ ad ΓΖ, ſi autem tres rectæ lineæ proportionales ſint, ut prima ad tertiam ita [per 2. cor. 20. 6.]

eſt figura rectilinea quæ ſit à prima ad ſimilem & ſimiliter deſcriptam à ſecunda: erit igitur ut ΒΓ ad ΓΖ ita ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΚΗΘ. ſed [per 1. 6.] ut ΒΓ ad ΓΖ ita parallelogrammum ΒΕ ad ΕΖ parallelogrammum: & igitur ut triangulum ΑΒΓ ad triangulum ΚΗΘ ita ΒΕ parallelogrammum ad parallelogrammum ΕΖ: quare permutando [per 16. 5.] ut ΑΒΓ triangulum ad parallelogrammum ΒΕ ita triangulum ΚΗΘ ad ΕΖ parallelogrammum. eſt autem [per conſtr.] triangulum ΑΒΓ æquale parallelogrammo ΒΕ: æquale igitur eſt & ΚΗΘ triangulum parallelogrammo ΕΖ. ſed ΕΖ parallelogrammum æquale eſt rectilineo Δ: ergo & triangulum ΚΗΘ ipſi Δ eſt æquale. eſt autem [per conſtr.] ΚΗΘ ſimile triangulo ΑΒΓ.



Dato igitur rectilineo ΑΒΓ ſimile, & alteri dato æquale idem conſtitutum eſt ΚΗΘ. quod erat faciendum.

πρώτης εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τ δευτέρας τὸ ὅμοιον & ὁμοίως ἀναγραφόμενον· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΖ οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΚΗΘ. ἀλλὰ καὶ ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΖ οὕτως τὸ ΒΕ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΕΖ παραλληλόγραμμον· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΚΗΘ τρίγωνον οὕτως τὸ ΒΕ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΕΖ παραλληλόγραμμον· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΒΕ παραλληλόγραμμον οὕτως τὸ ΚΗΘ τρίγωνον πρὸς τὸ ΕΖ παραλληλόγραμμον. ἴσον δὲ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΒΕ παραλληλογράμμῳ· ἴσον ἄρα καὶ τὸ ΚΗΘ τρίγωνον τῷ ΕΖ παραλληλογράμμῳ. ἀλλὰ τὸ ΕΖ παραλληλόγραμμον τῷ Δ ἐστὶν ἴσον· καὶ τὸ ΚΗΘ ἄρα τῷ Δ ἐστὶν ἴσον. ἔστι δὲ τὸ ΚΗΘ καὶ τῷ ΑΒΓ ὅμοιον.

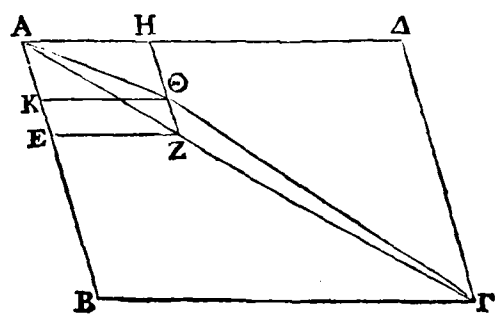
Τῷ ἄρα δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ ΑΒΓ ὅμοιον, καὶ ἄλλῳ τῷ δοθέντι ἴσον τὸ αὐτὸ συνέσταται τὸ ΚΗΘ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Prop. XXVI. Theor.

Si à parallelogrammo parallelogrammum auferatur, ſimile toti & ſimiliter poſitum, communem cum ipſo angulum habens; circa eandem diametrum eſt cum toto.

A parallelogrammo enim ΑΒΓΔ parallelogrammum ΑΕΖΗ auferatur, ſimile ipſi ΑΒΓΔ & ſimiliter poſitum, communemque cum ipſo angulum habens ΔΑΒ: dico parallelogrammum ΑΒΓΔ circa eandem eſſe diametrum cum parallelogrammo ΑΕΖΗ.

Non enim, ſed, ſi fieri poteſt, ſit ipſorum diameter ΑΘΓ, ducaturque per Θ alterutri ipſarum ΑΔ, ΒΓ parallela ΘΚ.



Quoniam igitur circa eandem diametrum eſt ΑΒΓΔ parallelogrammum cum parallelogrammo ΚΗ, erit [per 24. 6.] parallelogrammum ΑΒΓΔ parallelogrammo ΚΗ ſimile: ergo [per 1.def.6.] ut ΔΑ ad ΑΒ ita ΗΑ ad ΑΚ. eſt autem & propter ſimilitudinem parallelogrammorum ΑΒΓΔ, ΕΗ, ut ΔΑ ad ΑΒ ita ΗΑ ad ΑΕ: & igitur [per 11. 5.] ut ΗΑ ad ΑΕ ita ΗΑ ad ΑΚ: & proinde ΗΑ ad utramque ipſarum ΑΚ, ΑΕ eandem ra-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Ἐὰν ἀπὸ παραλληλογράμμου παραλληλόγραμμον ἀφαιρεθῇ, ὅμοιόν τε τῷ ὅλῳ καὶ ὁμοίως κείμενον, κοινὴν γωνίαν ἔχον αὐτῷ· περὶ τὴν αὐτὴν διάμετρόν ἐστι τῷ ὅλῳ.

Ἀπὸ γὰρ παραλληλογράμμου τοῦ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον ἀφῃρήσθω τὸ ΑΕΖΗ, ὅμοιον τῷ ΑΒΓΔ καὶ ὁμοίως κείμενον, κοινὴν γωνίαν ἔχον αὐτῷ τὴν ὑπὸ ΔΑΒ· λέγω ὅτι περὶ τὴν αὐτὴν διάμετρόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ τῷ ΑΕΖΗ.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν ἔστω αὐτῶν ἡ διάμετρος ἡ ΑΘΓ, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Θ ὁποτέρα τ ΑΔ, ΒΓ παράλληλος ἡ ΘΚ.

Ἐπεὶ οὖν περὶ τὴν διάμετρόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ τῷ ΚΗ, ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔ τῷ ΚΗ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΔΑ πρὸς τὴν ΑΒ οὕτως ἡ ΗΑ πρὸς τὴν ΑΚ. ἐστὶ δὲ καὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τ ΑΒΓΔ, ΕΗ ὡς ἡ ΔΑ πρὸς τὴν ΑΒ οὕτως ἡ ΗΑ πρὸς τὴν ΑΕ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΗΑ πρὸς τὴν ΑΕ οὕτως ἡ ΗΑ πρὸς τὴν ΑΚ· ἡ ΗΑ ἄρα πρὸς ἑκατέραν τ ΑΚ, ΑΕ τὸν αὐτὸν

ἔχει

ἔχει λόγον· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΕ τῇ ΑΚ, ἡ ἐλάττων τῇ μείζονι, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἐστὶ περὶ τὴν αὐτὴν διάμετρον τὸ ΑΒΓΔ τῷ ΚΗ· περὶ τὴν αὐτὴν ἄρα ἐστὶ διάμετρον τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον τῷ ΑΕΖΗ παραλληλογράμμῳ.

Ἐὰν ἄρα ἀπὸ παραλληλογράμμου παραλληλόγραμμον ἀφαιρεθῇ, ὅμοιόν τε τῷ ὅλῳ καὶ ὁμοίως κείμενον, κοινὴν ἔχον γωνίαν αὐτῷ· περὶ τὴν αὐτὴν διάμετρόν ἐστι τῷ ὅλῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

tionem habet; erit igitur [per 9. 5.] AE ipſi AK æqualis, minor majori, quod fieri non poteſt: non igitur circa eandem diametrum eſt ABΓΔ parallelogrammum cum parallelogrammo KH: igitur circa eandem diametrum erit parallelogrammum ABΓΔ cum parallelogrammo AEZH.

Si igitur à parallelogrammo parallelogrammum auferatur, ſimile toti & ſimiliter poſitum, communem cum ipſo angulum habens; circa eandem diametrum eſt cum toto. quod erat demonſtrandum.

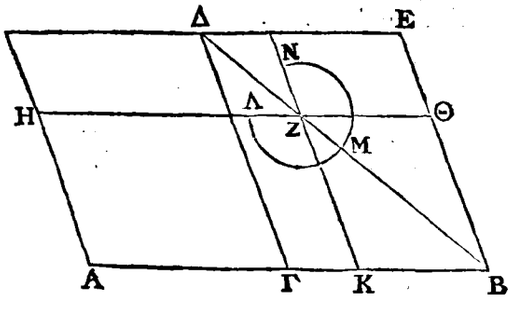
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Πάντων τῶν παρὰ τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν παραβαλλομένων παραλληλογράμμων, καὶ ἐλλειπόντων εἴδεσι παραλληλογράμμοις, ὁμοίοις τε καὶ ὁμοίως κειμένοις τῷ ἀπὸ τῆς ἡμισείας ἀναγραφομένῳ, μέγιστόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ἡμισείας παραβαλλόμενον παραλληλόγραμμον, ὅμοιον ὂν τῷ ἐλλείμματι.

Prop. XXVII. Theor.

Omnium parallelogrammorum ſecundum eandem rectam lineam applicatorum, & deficientium figuris parallelogrammis, ſimilibus & ſimiliter poſitis ei quæ à dimidia deſcribitur, maximum eſt quod ad dimidiam eſt applicatum, ſimile exiſtens defectui.

Ἔστω εὐθεῖα ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Γ, καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΑΒ εὐθεῖαν τὸ ΑΔ παραλληλόγραμμον ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ τῷ ΓΕ, ὁμοίῳ τε καὶ ὁμοίως κειμένῳ τῷ ἀπὸ τῆς ἡμισείας ἀναγραφέντι τῆς ΑΒ, τουτέστι τῆς ΒΓ· λέγω ὅτι πάντων τῶν παρὰ τὴν ΑΒ παραβαλλομένων παραλληλογράμμων, καὶ ἐλλειπόντων εἴδεσι παραλληλογράμμοις ὁμοίοις τε καὶ ὁμοίως κειμένοις τῷ ΓΕ, μέγιστόν ἐστι τὸ ΑΔ· παραβεβλήσθω γὰρ παρὰ τὴν ΑΒ εὐθεῖαν τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον, ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ τῷ ΚΘ, ὁμοίῳ τε καὶ ὁμοίως κειμένῳ τῷ ΓΕ· λέγω ὅτι μεῖζόν ἐστι τὸ ΑΔ τοῦ ΑΖ.



SIT recta linea AB, ſeceturque bifariam in Γ; & ad AB rectam lineam applicetur parallelogrammum AΔ deficiens figura parallelogramma ΓE, ſimili & ſimiliter poſita ei quæ à dimidia ipſius AB deſcripta eſt, hoc eſt à BΓ: dico omnium parallelogrammorum ad rectam lineam AB applicatorum, & deficientium figuris parallelogrammis, ſimilibus & ſimiliter poſitis ipſi ΓE, maximum eſſe AΔ. applicetur enim ad rectam lineam AB parallelogrammum AZ, deficiens figura parallelogramma KΘ, ſimili & ſimiliter poſita ipſi ΓE; dico AΔ parallelogrammum parallelogrammo AZ majus eſſe.

Ἐπεὶ γὰρ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΓΕ παραλληλόγραμμον τῷ ΚΘ παραλληλογράμμῳ, περὶ τὴν αὐτὴν εἰσὶ διάμετρον. ἤχθω αὐτῶν διάμετρος ἡ ΔΒ, καὶ κατεγεγράφθω τὸ σχῆμα.

Ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ ΓΖ τῷ ΖΕ, κοινὸν προσκείσθω τὸ ΚΘ· ὅλον ἄρα τὸ ΓΘ ὅλῳ τῷ ΚΕ ἐστὶν ἴσον. ἀλλὰ τὸ ΓΘ τῷ ΓΗ ἐστὶν ἴσον, ἐπεὶ καὶ ἡ ΑΓ τῇ ΓΒ ἐστὶν ἴση· καὶ τὸ ΗΓ ἄρα τῷ ΕΚ ἴσον ἐστί. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΓΖ· ὅλον ἄρα τὸ ΑΖ τῷ ΛΜΝ γνώμονί ἐστιν ἴσον· ὥστε καὶ τὸ ΓΕ παραλληλόγραμμον, τουτέστι τὸ ΑΔ, τοῦ ΑΖ παραλληλογράμμου μεῖζόν ἐστιν.

* Ἐστω δὲ πάλιν ἡ ΑΒ τμηθεῖσα δίχα κατὰ τὸ Γ, καὶ παραβεβλήσθω τὸ ΑΔ ἐλλεῖπον εἴδει τῷ ΓΜ, καὶ

Quoniam enim ſimile eſt parallelogrammum ΓE parallelogrammo KΘ, [per 26. 6.] circa eandem diametrum ſunt. ducatur eorum diameter ΔB, & deſcribatur figura.

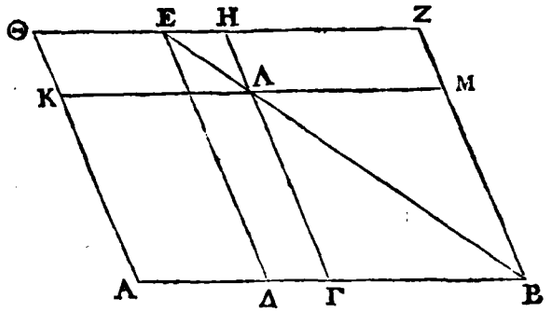
Quoniam igitur [per 43. 1.] ΓZ eſt æquale ipſi ZE, commune apponatur KΘ: totum igitur ΓΘ toti KE eſt æquale. ſed ΓΘ [per 36. 1.] eſt æquale ΓH, quoniam recta linea AΓ ipſi ΓB eſt æqualis: ergo & HΓ ipſi EK æquale erit. commune apponatur ΓZ: totum igitur AZ eſt æquale gnomoni ΛMN; quare & ΓE, hoc eſt [per 36. 1.] AΔ parallelogrammum, parallelogrammo AZ eſt majus.

Sit enim rurſus AB ſecta bifariam in puncto Γ, & applicatum ſit AΔ deficiens figura ΓM; &

* Hic eſt hujus theorematis caſus ſecundus, (*viz.* cum AΔ minor eſt quam AΓ, cum primus ſit ille, quando AΔ major eſt quam AΓ,) & non altera propoſitionis demonſtratio: & ideo concluſionem univerſalem in codicibus tam MSS. quam impreſſis caſui primo ſubnexam ad ſecundi finem appoſuimus.

rurſus

rurſus ad rectam lineam AB applicetur parallelogrammum AE deficiens figura ΔZ, ſimili & ſimiliter poſita ei quæ à dimidia AB deſcribitur, videlicet ΓM: dico parallelogrammum AΛ, quod ad dimidiam eſt applicatum, majus eſſe parallelogrammo AE.



Quoniam enim ſimile eſt ΔZ ipſi ΓM; [per 26. 6.] circa eandem ſunt diametrum: ſit ipſorum diameter EB, & deſcribatur figura.

Et quoniam [per 36. 1.] ΛZ æquale eſt ΛΘ, etenim ZH ipſi HΘ eſt æqualis: erit ΛZ ipſo EK majus. eſt autem [per 43. 1.] ΛZ æquale ΔΛ: majus igitur eſt & ΔΛ ipſo EK. commune apponatur KΔ: ergo totum AΛ toto AE eſt majus.

Omnium igitur parallelogrammorum ad eandem rectam lineam applicatorum, & deficientium figuris parallelogrammis, ſimilibus & ſimiliter poſitis ei quæ à dimidia deſcribitur, maximum eſt quod ad dimidiam eſt applicatum. quod erat demonſtrandum.

παραβεβλήσθω πάλιν παρὰ τὴν AB τὸ AE παραλληλόγραμμον ἐλλεῖπον τῷ ΔZ, ὁμοίῳ τὲ ὁμοίως κειμένῳ τῷ ἀπὸ τ̃ ἡμισείας τ̃ης AB, τῷ ΓM· λέγω ὅτι μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τ̃ην ἡμισείας παραβληθὲν τὸ AΛ τοῦ AE.

Επεὶ γὰρ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΔZ τῷ ΓM, περὶ τὴν αὐτὴν εἰσὶ διάμετρον· ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ EB, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχ̃ημα.

Καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΛZ τῷ ΛΘ, ἐπεὶ καὶ ἡ ZH τ̃ῇ HΘ· μεῖζον ἄρα τὸ ΔZ τοῦ EK. ἴσον δὲ τὸ ΛZ τῷ ΔΛ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ΔΛ τ̃οῦ EK. κοινὸν ἔστω τὸ KΔ· ὅλον ἄρα τὸ AΛ ὅλου τ̃οῦ AE μεῖζόν ἐστιν.

Πάντων ἄρα τ̃ῶν παρὰ τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν παραβαλλομένων παραλληλογράμμων, καὶ ἐλλειπόντων εἴδεσι παραλληλογράμμοις, ὁμοίοις τὲ καὶ ὁμοίως κειμένοις τῷ ἀπὸ τ̃ ἡμισείας ἀναγραφομένῳ, μέγιστόν ἐστι τὸ ἀπὸ τ̃ης ἡμισείας παραβληθέν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXVIII. PROBL.

Ad datam rectam lineam dato rectilineo æquale parallelogrammum applicare, deficiens figura parallelogramma, quæ ſimilis ſit alteri datæ: oportet autem datum rectilineum, cui æquale applicandum eſt, non majus eſſe eo, quod ad dimidiam applicatur, ſimilibus exiſtentibus defectibus & ejus quod ad dimidiam & ejus cui oportet ſimile deficere.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κή.

Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν, ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ, ὁμοίῳ ὄντι τῷ δοθέντι· δεῖ δὴ τὸ διδόμενον εὐθύγραμμον, ᾧ δεῖ ἴσον παραβαλεῖν, μὴ μεῖζον εἶναι τ̃οῦ ἀπὸ τ̃ ἡμισείας παραβαλλομένου, ὁμοίων ὄντων τ̃ε ἐλλείματος τ̃οῦ ἀπὸ τ̃ ἡμισείας καὶ τ̃οῦ ᾧ δεῖ ὅμοιον ἐλλείπειν παραλληλογράμμῳ.

SIT data quidem recta linea AB; datum autem rectilineum, cui oportet æquale ad datam rectam lineam AB applicare, ſit Γ, non majus exiſtens eo quod ad dimidiam applicatum eſt, ſimilibus exiſtentibus defectibus; cui autem oportet ſimile deficere ſit Δ: oportet ad datam rectam lineam AB dato rectilineo Γ æquale parallelogrammum applicare, deficiens figura parallelogramma, quæ ſimilis ſit ipſi Δ.

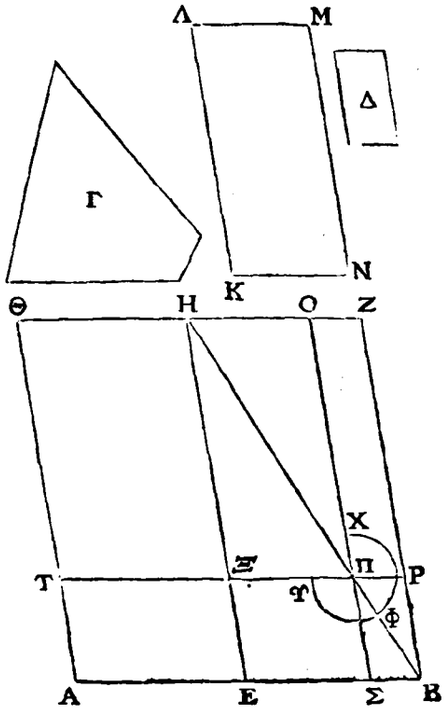
Secetur [per 10. 1.] AB bifariam in E, & ab ipſa EB [per 18. 6.] deſcribatur ſimile & ſimiliter poſitum ipſi Δ, quod ſit EBZH, & compleatur AH parallelogrammum: itaque AH vel æquale eſt ipſi Γ, vel eo majus, ob determinationem. & ſiquidem AH ſit æquale Γ, factum jam erit quod proponebatur; etenim ad rectam lineam AB dato rectilineo Γ æquale parallelogrammum AH applicatum eſt, deficiens figura parallelogramma EZ, ipſi Δ ſimili. ſi autem non eſt æquale, erit ΘE majus quam Γ.

Εστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ AB, τὸ δὲ δοθὲν εὐθύγραμμον, ᾧ δεῖ ἴσον παρὰ τὴν AB παραβαλεῖν, τὸ Γ, μὴ μεῖζον ὂν τ̃οῦ ἀπὸ τ̃ ἡμισείας παραβαλλομένου, ὁμοίων ὄντων τ̃ῶν ἐλλειμμάτων, ᾧ δὲ δεῖ ὅμοιον ἐλλείπειν τὸ Δ· δεῖ δὴ παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τὴν AB τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ Γ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν, ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ, ὁμοίῳ ὄντι τῷ Δ.

Τετμήσθω ἡ AB δίχα κατὰ τὸ E σημεῖον, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τ̃ης EB τῷ Δ ὅμοιον τὲ ὁμοίως κείμενον τὸ EBZH, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ AH παραλληλόγραμμον· τὸ δὴ AH ἤτοι ἴσον ἐστὶ τῷ Γ, ἢ μεῖζον αὐτ̃οῦ, διὰ τ̃ὸν ὁρισμόν. εἰ μὲν οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ AH τῷ Γ, γεγονὸς ἂν εἴη τὸ ἐπιταχθέν· παραβέβληται γὰρ παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τὴν AB τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ Γ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ AH, ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ τῷ EZ ὁμοίῳ ὄντι τῷ Δ. εἰ δὲ οὔ, μεῖζόν ἐστι τὸ ΘE τ̃οῦ Γ.

ἴσον.

ἴσον δὲ τὸ ΘΕ τῷ ΕΖ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ΕΖ τοῦ Γ. ᾧ δὴ μεῖζόν ἐστι τὸ ΕΖ τοῦ Γ, ταύτῃ τῇ ὑπεροχῇ ἴσον, τῷ δὲ Δ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον τὸ αὐτὸ συνιστάτω τὸ ΚΛΜΝ. ἀλλὰ τὸ Δ τῷ ΕΖ ἐστιν ὅμοιον· καὶ τὸ ΚΜ ἄρα τῷ ΕΖ ἐστιν ὅμοιον. ἔστω οὖν ὁμόλογος ἡ μὲν ΛΚ τῇ ΗΕ, ἡ δὲ ΛΜ τῇ ΗΖ. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΕΖ τοῖς Γ, ΚΜ, μεῖζον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΖ τοῦ ΚΜ· μείζων ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ μὲν ΗΕ τῆς ΚΛ, ἡ δὲ ΗΖ τῆς ΛΜ. κείσθω μὲν τῇ ΛΚ ἴση ἡ ΗΞ, τῇ δὲ ΛΜ ἴση ἡ ΗΟ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΞΗΟΠ παραλληλόγραμμον· ἴσον ἄρα καὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΞΟ τῷ ΚΜ. ἀλλὰ τὸ ΚΜ τῷ ΕΖ ὅμοιόν ἐστι· καὶ τὸ ΞΟ ἄρα τῷ ΕΖ ὅμοιόν ἐστι· περὶ τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὸ ΞΟ τῷ ΕΖ. ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ ΗΠΒ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα.



Ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ ΕΖ τοῖς Γ, ΚΜ, ὧν τὸ ΞΟ τῷ ΚΜ ἐστιν ἴσον· λοιπὸν ἄρα ὁ ΤΦΧ γνώμων λοιπῷ τῷ Γ ἴσος ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΟΡ τῷ ΞΣ, κοινὸν προσκείσθω τὸ ΡΣ· ὅλον ἄρα τὸ ΟΒ ὅλῳ τῷ ΞΒ ἴσον ἐστίν. ἀλλὰ τὸ ΞΒ τῷ ΤΕ ἐστιν ἴσον, ἐπεὶ καὶ πλευρὰ ἡ ΑΕ πλευρᾷ τῇ ΕΒ ἐστιν ἴση· καὶ τὸ ΤΕ ἄρα τῷ ΟΒ ἐστιν ἴσον. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΞΣ· ὅλον ἄρα τὸ ΤΣ ὅλῳ τῷ ΤΦΧ γνώμονι ἴσον ἐστίν. ἀλλ' ὁ ΤΦΧ γνώμων τῷ Γ ἐδείχθη ἴσος· καὶ ΤΣ ἄρα τῷ Γ ἐστιν ἴσον.

Παρὰ τὴν δοθεῖσαν ἄρα εὐθεῖαν τὴν ΑΒ τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ Γ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβέβληται τὸ ΤΣ, ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ τῷ ΡΣ ὁμοίῳ ὄντι τῷ Δ, ἐπειδήπερ τὸ ΡΣ τῷ ΟΞ ὅμοιόν ἐστιν. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Atque est ΘΕ æquale ΕΖ: ergo & ΗΕ quam Γ est majus. quo autem ΗΕ superat Γ, ei excessui æquale, ipsi vero Δ simile & similiter positum idem [per 25. 6.] constituatur ΚΛΜΝ. sed Δ est simile ΕΖ: quare & ΚΜ ipsi ΕΖ simile erit. sit igitur recta linea quidem ΛΚ homologa ipsi ΗΕ, ΛΜ vero ipsi ΗΖ. & quoniam æquale est ΕΖ ipsis Γ, ΚΜ, erit ΕΖ ipso ΚΜ majus: major igitur est [per 1. cor. 20. 6.] ΗΕ ipsa ΚΛ, & ΗΖ ipsa ΛΜ. ponatur [per 3. 1.] ΗΞ æqualis ΛΚ, & ΗΟ æqualis ΛΜ, & compleatur [per 31. 1.] ΞΗΟΠ parallelogrammum: æquale igitur est & simile [per 24. 6.] ΞΟ ipsi ΚΜ. sed ΚΜ simile est ΕΖ: ergo [per 21. 6.] & ΞΟ ipsi ΕΖ est simile: igitur [per 26. 6.] circa eandem diametrum est ΞΟ cum ipso ΕΖ. sit ipsorum diameter ΗΠΒ, & figura describatur.

Itaque quoniam ΕΖ est æquale ipsis Γ, ΚΜ, quorum ΞΟ est æquale ΚΜ, erit reliquus ΤΦΧ gnomon æqualis reliquo Γ. & quoniam [per 43. 1.] ΟΡ est æquale ΞΣ, commune apponatur ΡΣ: totum igitur ΟΒ toti ΞΒ est æquale. sed ΞΒ est [per 36. 1.] æquale ΤΕ, quoniam & latus ΑΕ æquale lateri ΕΒ: quare & ΤΕ ipsi ΟΒ æquale est. commune apponatur ΞΣ: ergo totum ΤΣ est æquale toti gnomoni ΤΦΧ. at ΤΦΧ gnomon ipsi Γ ostensus est æqualis: & igitur ΤΣ ipsi Γ æquale erit.

Ad datam igitur rectam lineam ΑΒ dato rectilineo Γ æquale parallelogrammum ΤΣ applicatum est, deficiens figura parallelogramma ΡΣ ipsi Δ simili, quoniam & ΡΣ simile est ipsi ΟΞ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν, ὑπερβάλλον εἴδει παραλληλογράμμῳ ὁμοίῳ τῷ δοθέντι.

PROP. XXIX. PROBL.

Ad datam rectam lineam dato rectilineo æquale parallelogrammum applicare, excedens figura parallelogramma, quæ similis sit alteri datæ.

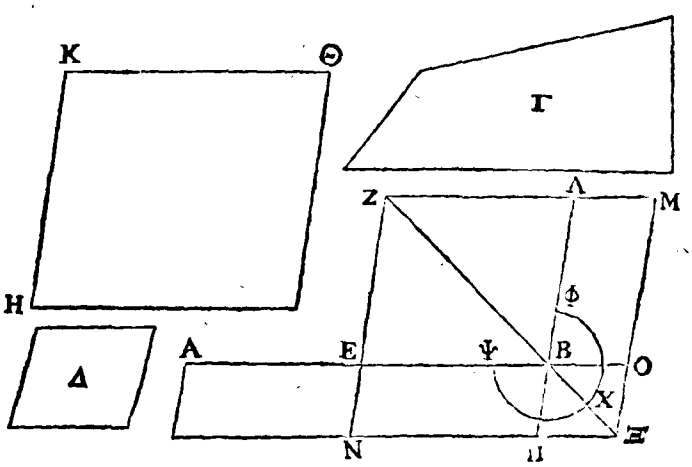
Ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ ΑΒ, τὸ δὲ δοθὲν εὐθύγραμμον, ᾧ δεῖ ἴσον παρὰ τὴν ΑΒ παραβαλεῖν, τὸ Γ, ᾧ δὲ δεῖ ὅμοιον ὑπερβαλεῖν, τὸ Δ· δεῖ δὴ παρὰ τὴν ΑΒ εὐθεῖαν τῷ Γ εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν, ὑπερβάλλον εἴδει παραλληλογράμμῳ ὁμοίῳ τῷ Δ.

Τετμήσθω ἡ ΑΒ δίχα κατὰ τὸ Ε, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς ΕΒ τῷ Δ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον

SIT data recta linea ΑΒ, datum vero rectilineum, cui oportet æquale ad ipsam ΑΒ applicare, sit Γ; cui autem oportet similе excedere, sit Δ: itaque oportet ad ΑΒ rectam lineam dato rectilineo Γ æquale parallelogrammum applicare, excedens figura parallelogramma simili ipsi Δ.

Secetur [per 9. 1.] ΑΒ bifariam in Ε, atque [per 18. 6.] à recta ΕΒ ipsi Δ simile & similiter

poſitum parallelogrammum deſcribatur ΕΛ, & utriſque quidem ΕΛ, Γ æquale, ipſi vero Δ ſimile & ſimiliter poſitum [per 25. 6.] idem conſtituatur ΗΘ: ſimile igitur eſt ΗΘ ipſi ΕΛ. ſitque ΚΘ quidem latus homologum lateri ΖΛ; ΚΗ vero ipſi ΖΕ. & quoniam parallelogrammum ΗΘ majus eſt ipſo ΕΛ, erit recta linea ΚΘ major quam ΖΛ, & ΚΗ major quam ΖΕ. producantur ΖΛ, ΖΕ, & ipſi quidem ΚΘ [per 3. 1.] æqualis ſit ΖΛΜ, ipſi vero ΚΗ æqualis ΖΕΝ, & compleatur ΜΝ parallelogrammum: ergo ΜΝ æquale eſt & ſimile ipſi ΗΘ. ſed ΗΘ eſt ſimile ΕΛ: & ΜΝ igitur [per 21. 6.] ipſi ΕΛ ſimile erit; ac propterea [per 26. 6.] circa eandem *diametrum* eſt ΕΛ cum ipſo ΜΝ. ducatur ipſorum diameter ΖΞ, & figura deſcribatur.



Itaque quoniam ΗΘ ipſis ΕΛ, Γ eſt æquale, ſed & ΗΘ æquale ΜΝ; erit & ΜΝ æquale ipſis ΕΛ, Γ. commune auferatur ΕΛ: reliquus igitur ΨΧΦ gnomon ipſi Γ eſt æqualis. & quoniam ΒΛ eſt æqualis ΕΒ, æquale erit [per 36. 1.] & ΛΝ parallelogrammum parallelogrammo ΝΒ, hoc eſt [per 43. 1.] ipſi ΛΟ. commune apponatur ΕΞ: totum igitur ΑΞ æquale eſt gnomoni ΦΧΨ. ſed ΦΧΨ gnomon eſt æqualis Γ: ergo & ΑΞ ipſi Γ æquale eſt.

Ad datam igitur rectam lineam ΑΒ dato rectilineo Γ æquale parallelogrammum applicatum eſt ΑΞ, excedens figura parallelogramma ΠΟ ipſi Δ ſimili, quoniam & ΕΛ ſimile eſt ΟΠ. quod erat faciendum.

παραλληλόγραμμον τὸ ΕΛ, ϛ συναμφοτέροις μὲν τῇς ΕΛ, Γ ἴσον, τῷ δὲ Δ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον τὸ αὐτὸ συνεστάτω τὸ ΗΘ· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΗΘ τῷ ΕΛ. ὁμόλογος δὲ ἔστω ἡ μὲν ΚΘ τῇ ΖΛ, ἡ δὲ ΚΗ τῇ ΖΕ. κ᾽ ἐπεὶ μεῖζόν ἐστι τὸ ΗΘ τοῦ ΕΛ, μεῖζων ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ μὲν ΚΘ τῆς ΖΛ, ἡ δὲ ΚΗ τῆς ΖΕ. ἐκβεβλήθωσαν αἱ ΖΛ, ΖΕ, καὶ τῇ μὲν ΚΘ ἴση ἔστω ἡ ΖΛΜ, τῇ δὲ ΚΗ ἴση ἡ ΖΕΝ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΜΝ· τὸ ΜΝ ἄρα τῷ ΗΘ ἴσον τέ ἐστι καὶ ὅμοιον. ἀλλὰ τὸ ΗΘ τῷ ΕΛ ἐστὶν ὅμοιον· καὶ τὸ ΜΝ ἄρα τὸ ΕΛ ὅμοιόν ἐστι· πρὸς τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὸ ΕΛ τῷ ΜΝ. ἤχθω αὐτῶν ἡ διάμετρος ἡ ΖΞ, κ᾽ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα.

Ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ ΗΘ τοῖς ΕΛ, Γ, ἀλλὰ τὸ ΗΘ τῷ ΜΝ ἴσον ἐστί· καὶ τὸ ΜΝ ἄρα τοῖς ΕΛ, Γ ἴσον ἐστί. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΕΛ· λοιπὸς ἄρα ὁ ΨΧΦ γνώμων τῷ Γ ἴσος ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΕΑ τῇ ΕΒ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ΑΝ τῷ ΝΒ, τουτέστι τῷ ΛΟ. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΕΞ· ὅλον ἄρα τὸ ΑΞ ἴσον ἐστὶ τῷ ΦΧΨ γνώμονι. ἀλλὰ ὁ ΦΧΨ γνώμων τῷ Γ ἴσος ἐστί· καὶ τὸ ΑΞ ἄρα τῷ Γ ἴσον ἐστίν.

Παρὰ τὴν δοθεῖσαν ἄρα εὐθεῖαν τὴν ΑΒ τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ τῷ Γ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβέβληται τὸ ΑΞ, ὑπερβάλλον εἴδει παραλληλογράμμῳ τῷ ΠΟ ὁμοίῳ ὄντι τῷ Δ, ἐπεὶ καὶ τὸ ΕΛ ἐστὶν ὅμοιον τῷ ΟΠ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

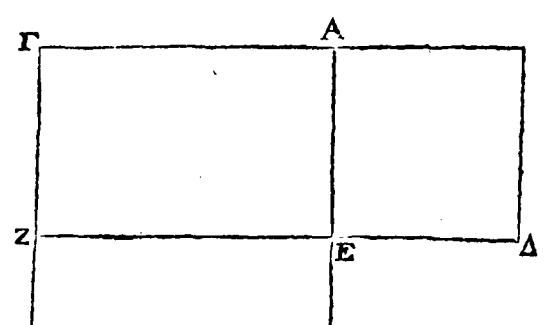
Prop. XXX. Probl.

Datam rectam lineam terminatam ſecundum extremam ac mediam rationem ſecare.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν πεπερασμένην ἄκρον καὶ μέσον λόγον τεμεῖν.

SIT data recta linea terminata ΑΒ: oportet ipſam ΑΒ ſecundum extremam ac mediam rationem ſecare.



Deſcribatur enim [per 46. 1.] ex ΑΒ quadratum ΒΓ; & [per 29. 6.] ad ΑΓ ipſi ΒΓ æquale parallelogrammum applicetur ΓΔ, excedens figura ΑΔ ipſi ΒΓ ſimili.

Quadratum autem eſt ΒΓ: ergo & ΑΔ

Ἔστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα πεπερασμένη ἡ ΑΒ· δεῖ δὴ τὴν ΑΒ εὐθεῖαν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τεμεῖν.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΒΓ, κ᾽ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΑΓ τῷ ΒΓ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΓΔ, ὑπερβάλλον εἴδει τῷ ΑΔ ὁμοίῳ τῷ ΒΓ.

Τετράγωνον δέ ἐστι τὸ ΒΓ· τετράγωνον ἄρα ἐστὶ καὶ

καὶ τὸ ΑΔ. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΒΓ τῷ ΓΔ, κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΓΕ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΒΖ λοιπῷ τῷ ΑΔ ἐστιν ἴσον. ἔστι δὲ αὐτῷ καὶ ἰσογώνιον· τῶν ΒΖ, ΑΔ ἄρα ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· ἐστιν ἄρα ὡς ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΕΔ οὕτως ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ. ἴση δὲ ἡ μὲν ΖΕ τῇ ΑΓ, τουτέστι τῇ ΑΒ, ἡ δὲ ΕΔ τῇ ΑΕ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΑΕ οὕτως ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ. μείζων δὲ ἡ ΑΒ τῆς ΑΕ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΑΕ τῆς ΕΒ.

Ἡ ἄρα ΑΒ εὐθεῖα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Ε, καὶ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστι τὸ ΑΕ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

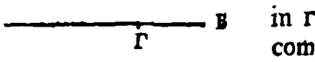
quadratum erit. & quoniam ΒΓ eſt æquale ΓΔ, commune auferatur ΓΕ: reliquum igitur ΒΖ reliquo ΑΔ eſt æquale. eſt autem & ipſi æquiangulum: ergo [per 14.6.] ipſorum ΒΖ, ΑΔ latera quæ circum æquales angulos ſunt reciproce proportionalia: ut igitur ΖΕ ad ΕΔ ita eſt ΑΒ ad ΕΒ. eſt autem [per 34. 1.] ΖΕ æqualis ΑΓ, hoc eſt ipſi ΑΒ; & ΕΔ ipſi ΑΕ: quare ut ΑΒ ad ΑΕ ita ΑΕ ad ΕΒ. ſed ΑΒ major eſt quam ΑΕ: ergo ΑΕ quam ΕΒ eſt major.

Recta igitur linea ΑΒ ſecundum extremam ac mediam rationem ſecta eſt in Ε, & majus ipſius ſegmentum eſt ΑΕ. quod erat faciendum.

ΑΛΛΩΣ.

Ἐχέτω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ ΑΒ· δεῖ δὴ τὴν ΑΒ εὐθεῖαν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τεμεῖν.

Τετμήσθω γὰρ ἡ ΑΒ κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον εἶναι τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνῳ.



Ἐπεὶ οὖν τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ. ἡ ἄρα ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ALITER.

Sit data recta linea ΑΒ: oportet ipſam ΑΒ ſecundum extremam ac mediam rationem ſecare.

Secetur enim [per 11. 2.] ΑΒ in Γ, ita ut rectangulum, quod comprehenditur ſub ΑΒ, ΒΓ, æquale ſit quadrato ex ΑΓ.

Quoniam igitur rectangulum quod comprehenditur ſub ΑΒ, ΒΓ æquale eſt quadrato ex ΑΓ; erit [per 17.6.] ut ΑΒ ad ΑΓ ita ΑΓ ad ΓΒ. ergo [per 3. def. 6.] ΑΒ ſecundum extremam & mediam rationem ſecta eſt. quod erat faciendum.

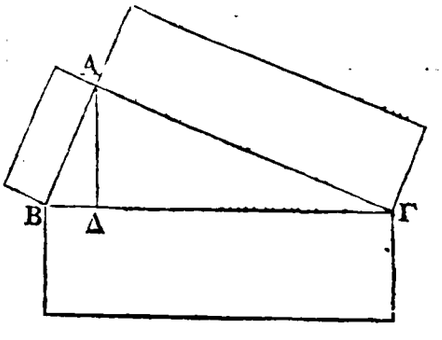
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

Ἐν τοῖς ὀρθογωνίοις τριγώνοις, τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὀρθὴν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς εἶδος ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν τὴν ὀρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν εἴδεσι, τοῖς ὁμοίοις καὶ ὁμοίως ἀναγραφομένοις.

PROP. XXXI. THEOR.

In rectangulis triangulis, figura quæ fit à latere rectum angulum ſubtendente æqualis eſt eis quæ à lateribus rectum angulum comprehendentibus fiunt, ſimilibus & ſimiliter deſcriptis.

Ἔστω τρίγωνον ὀρθογώνιον τὸ ΑΒΓ, ὀρθὴν ἔχον τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν· λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ εἴδεσι, τοῖς ὁμοίοις καὶ ὁμοίως ἀναγραφομένοις.



Ἤχθω κάθετος ἡ ΑΔ.

Ἐπεὶ οὖν ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ τῷ ΑΒΓ, ἀπὸ τῆς πρὸς τὸ Α ὀρθῆς γωνίας ἐπὶ τὴν ΒΓ βάσιν κάθετος ἦκται ἡ ΑΔ· τὰ ΑΒΔ, ΑΔΓ ἄρα τρίγωνα ὅμοιά ἐστι τῷ τε ὅλῳ τῷ ΑΒΓ καὶ ἀλλήλοις. καὶ ἐπεὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΒΓ τῷ ΑΒΔ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΑ οὕτως ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ. καὶ ἐπεὶ τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογόν εἰσιν, ἔστιν ὡς πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας, τὸ ὅμοιον καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενον· ὡς ἄρα ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΓΒ εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ, τὸ ὅμοιον καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενον. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς

SIT triangulum rectangulum ΑΒΓ, rectum habens angulum ΒΑΓ: dico figuram quæ fit à ΒΓ æqualem eſſe eis quæ à ΒΑ, ΑΓ fiunt, ſimilibus & ſimiliter deſcriptis.

Ducatur perpendicularis ΑΔ.

Quoniam igitur in triangulo ΑΒΓ ab angulo recto qui eſt Α ad ΒΓ baſim perpendicularis ducta eſt ΑΔ; erunt [per 8. 6.] triangula ΑΒΔ, ΑΔΓ, quæ ſunt ad perpendicularem, ſimilia toti ΑΒΓ & inter ſe. & quoniam ſimile eſt ΑΒΓ triangulum triangulo ΑΒΔ, erit ut ΓΒ ad ΒΑ ita ΑΒ ad ΒΔ. atqui cum tres rectæ lineæ proportionales ſint; ut prima ad tertiam ita erit [per 2. cor. 20. 6.] figura quæ fit à prima ad ſimilem & ſimiliter deſcriptam à ſecunda: ut igitur ΓΒ ad ΒΔ ita figura quæ fit à ΓΒ ad ſimilem & ſimiliter deſcriptam à ΒΑ. eadem ratione & ut ΒΓ ad ΓΔ ita figura quæ

fit à BΓ ad eam quæ fit à ΓA: quare & ut BΓ ad ipſas BΔ, ΔΓ ita figura quæ fit à BΓ ad eas quæ fiunt à BA, AΓ, ſimiles & ſimiliter deſcriptas. æqualis eſt autem BΓ ipſis BΔ, ΔΓ: ergo figura quæ fit à BΓ æqualis eſt eis quæ à BA, AΓ fiunt, ſimilibus & ſimiliter deſcriptis.

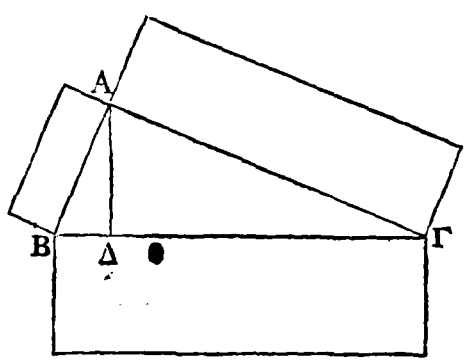
In rectangulis igitur triangulis, figura quæ fit à latere rectum angulum ſubtendente æqualis eſt eis quæ à lateribus rectum angulum comprehendentibus fiunt, ſimilibus & ſimiliter deſcriptis. quod erat demonſtrandum.

ΒΓ εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΓA, ὥστε καὶ ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὰς ΒΔ, ΔΓ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος πρὸς τὰ ἀπὸ τῶν BA, AΓ, τὰ ὅμοια καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενα. ἴση δὲ ἡ ΒΓ τῶν ΒΔ, ΔΓ· ἴσον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος τοῖς ἀπὸ τῶν BA, AΓ εἴδεσι, τοῖς ὁμοίοις τε καὶ ὁμοίως ἀναγραφομένοις.

Ἐν ἄρα τοῖς ὀρθογωνίοις τριγώνοις, τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὀρθὴν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς εἶδος ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν τὴν ὀρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν εἴδεσι, τοῖς ὁμοίοις τε καὶ ὁμοίως ἀναγραφομένοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Aliter.

Quoniam [per 23. 6.] ſimiles figuræ ſunt in *duplicata ratione laterum homologorum*; figura quæ fit à BΓ ad eam quæ fit à BA duplicatam rationem habebit ejus quam habet BΓ ad BA. habet autem [per 1. cor. 20. 6.] & quadratum ex BΓ ad quadratum ex BA duplicatam rationem ejus quam habet BΓ ad BA: ergo [per 11. 5.] ut figura quæ fit à BΓ ad eam quæ fit à BA ita quadratum ex BΓ ad quadratum ex BA. eadem ratione & ut figura quæ fit à BΓ ad eam quæ fit à ΓA ita quadratum ex BΓ ad quadratum ex ΓA; & igitur ut figura quæ fit à BΓ ad eas quæ fiunt à BA, AΓ ita quadratum ex BΓ ad quadrata ex BA, AΓ. quadratum autem ex BΓ æquale eſt [per 47. 1.] quadratis ex BA, AΓ: ergo & figura quæ fit à BΓ eſt æqualis eis quæ à BA, AΓ fiunt, ſimilibus & ſimiliter deſcriptis. quod erat demonſtrandum.



Αλλως.

Ἐπεὶ τὰ ὅμοια σχήματα τῶν διπλασίονα λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν, τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς BA εἶδος διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν BA. ἔχει δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς BA τετράγωνον διπλασίονα λόγον ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν BA· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς BA ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς BA τετράγωνον. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΓA εἶδος ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΓA τετράγωνον· ὥστε καὶ ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος πρὸς τὰ ἀπὸ τῶν BA, AΓ εἴδη ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον πρὸς τὰ ἀπὸ τῶν BA, AΓ τετράγωνα. ἴσον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον τοῖς ἀπὸ τῶν BA, AΓ τετραγώνοις· ἴσον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ εἶδος τοῖς ἀπὸ τῶν BA, AΓ εἴδεσι, τοῖς ὁμοίοις τε καὶ ὁμοίως ἀναγραφομένοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXII. Theor.

Si duo triangula, quæ duo latera duobus lateribus proportionalia habent, componantur ſecundum unum angulum, ita ut homologa latera ipſorum ſint parallela; reliqua triangulorum latera in directum ſibi invicem erunt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λβ'.

Ἐὰν δύο τρίγωνα συντεθῇ κατὰ μίαν γωνίαν, τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἀνάλογον ἔχοντα, ὥστε τὰς ὁμολόγους αὐτῶν πλευρὰς ἐν παραλλήλους εἶναι· αἱ λοιπαὶ τῶν τριγώνων πλευραὶ ἐπ' εὐθείας ἔσονται.

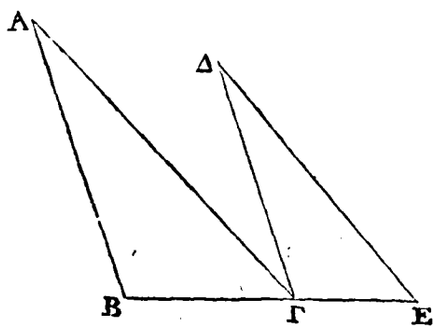
SInt duo triangula ABΓ, ΔΓE, quæ duo latera BA, AΓ duobus lateribus ΓΔ, ΔE proportionalia habeant, ut quidem BA ad AΓ ita ΓΔ ad ΔE; parallela autem ſit AB ipſi ΔΓ, & AΓ ipſi ΔE: dico BΓ ipſi ΓE in directum eſſe.

Quoniam enim AB parallela eſt ΔΓ, & in ipſas incidit recta linea AΓ; erunt [per 29. 1.] anguli alterni BAΓ, AΓΔ æquales inter ſe. ea-

Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ABΓ, ΔΓE, τὰς δύο πλευρὰς τὰς BA, AΓ ταῖς δυσὶ πλευραῖς ταῖς ΓΔ, ΔE ἀνάλογον ἔχοντα, ὡς μὲν τὴν BA πρὸς τὴν AΓ ἕτως τὴν ΓΔ πρὸς τὴν ΔE, παράλληλον δὲ τὴν μὲν AB τῇ ΔΓ, τὴν δὲ AΓ τῇ ΔE· λέγω ὅτι ἐπ' εὐθείας ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΓE.

Ἐπεὶ γὰρ παράλληλός ἐστιν ἡ AB τῇ ΔΓ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν εὐθεῖα ἡ AΓ, καὶ ἐναλλὰξ γωνίαι αἱ ὑπὸ BAΓ, AΓΔ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. Διὰ τὰ

τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΔΕ τῇ ὑπὸ ΑΓΔ ἐστὶν ἴση· ὥστε καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΓΔΕ ἐστὶν ἴση. καὶ ἐπεὶ δύο τρίγωνά ἐστι ΑΒΓ, ΔΓΕ μίαν γωνίαν τὴν πρὸς τῷ Α μιᾷ γωνίᾳ τῇ πρὸς τῷ Δ ἴσην ἔχοντα, περὶ δὲ τὰς ἴσας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον, ὡς τὴν ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως τὴν ΓΔ πρὸς τὴν ΔΕ· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΔΓΕ τριγώνῳ· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΓΕ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΔ τῇ ὑπὸ ΒΑΓ ἴση· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΕ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΑΓ ἴση ἐστί. κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΑΓΒ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΑΓΕ, ΑΓΒ ταῖς ὑπὸ ΒΑΓ, ΑΓΒ, ΑΒΓ ἴσαι εἰσί. ἀλλ' αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΑΓΒ, ΑΒΓ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί· καὶ αἱ ὑπὸ ΑΓΕ, ΑΓΒ ἄρα δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσί. πρὸς δή τινι εὐθείᾳ τῇ ΑΓ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Γ, δύο εὐθεῖαι αἱ ΒΓ, ΓΕ, μὴ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη κείμεναι, τὰς ἐφεξῆς γωνίας τὰς ὑπὸ ΑΓΕ, ΑΓΒ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ποιοῦσιν· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΓΕ.



Ἐὰν ἄρα δύο τρίγωνα συνιστῇ κατὰ μίαν γωνίαν, τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἀνάλογον ἔχοντα, ὥστε τὰς ὁμολόγους αὐτῶν πλευρὰς καὶ παραλλήλους εἶναι· αἱ λοιπαὶ τῶν τριγώνων πλευραὶ ἐπ' εὐθείας ἔσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

dem ratione & angulus ΓΔΕ æqualis eſt angulo ΑΓΔ: quare & ΒΑΓ ipſi ΓΔΕ eſt æqualis. & quoniam ΑΒΓ, ΔΓΕ ſunt duo triangula unum angulum qui ad Α uni angulo qui ad Δ æqualem habentia, circum æquales autem angulos latera proportionalia, ſcilicet ut ΒΑ ad ΑΓ ita ΓΔ ad ΔΕ; erit [per 6. 6.] triangulum ΑΒΓ triangulo ΔΓΕ æquiangulum: ergo ΑΒΓ angulus eſt æqualis angulo ΔΓΕ. oſtenſus autem eſt & angulus ΑΓΔ æqualis angulo ΒΑΓ: totus igitur ΑΓΕ duobus ΑΒΓ, ΒΑΓ eſt æqualis. communis apponatur ΑΓΒ: ergo anguli ΑΓΕ, ΑΓΒ angulis ΒΑΓ, ΑΓΒ, ΑΒΓ æquales ſunt. ſed [per 32. 1.] ΒΑΓ, ΑΓΒ, ΑΒΓ anguli duobus rectis ſunt æquales: & igitur anguli ΑΓΕ, ΑΓΒ duobus rectis æquales erunt. itaque ad quandam rectam lineam ΑΓ, & ad punctum in ipſa Γ, duæ rectæ lineæ ΒΓ, ΓΕ, non ad eaſdem partes poſitæ, angulos qui ſunt deinceps ΑΓΕ, ΑΓΒ duobus rectis æquales faciunt: ergo [per 14. 1.] ΒΓ ipſi ΓΕ in directum erit.

Si igitur duo triangula, quæ duo latera duobus lateribus proportionalia habent, ita componantur ſecundum unum angulum, ut homologa latera ipſorum ſint parallela; reliqua triangulorum latera in directum ſibi invicem erunt. quod erat demonſtrandum.

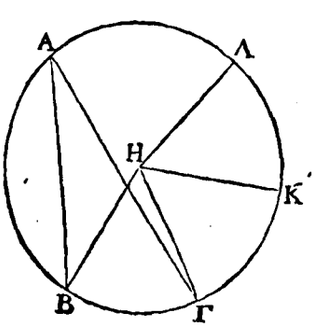
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

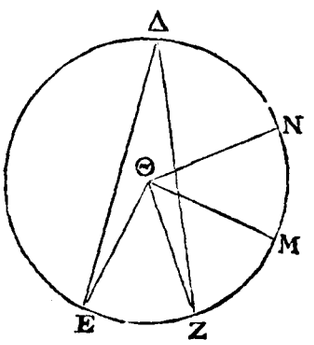
Ἐν τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ γωνίαι τὸν αὐτὸν λόγον ἔχουσι ταῖς περιφερείαις ἐφ' ὧν βεβήκασιν, ἐάν τε πρὸς τοῖς κέντροις, ἐάν τε πρὸς ταῖς περιφερείαις ὦσι βεβηκυῖαι· ἔτι δὲ καὶ οἱ τομεῖς, ἅτε πρὸς τοῖς κέντροις συνιστάμενοι.

Prop. XXXIII. Theor.

In circulis æqualibus anguli eandem habent rationem quam circumferentiæ quibus inſiſtunt, ſive ad centra ſive ad circumferentias inſiſtant: adhuc etiam & ſectores, quippe qui ad centra ſunt conſtituti.

Ἐστωσαν ἴσοι κύκλοι οἱ ΑΒΓ, ΔΕΖ, καὶ πρὸς μὲν ταῖς κέντροις αὐτῶν ταῖς Η, Θ γωνίαι ἔστωσαν αἱ ὑπὸ ΒΗΓ, ΕΘΖ, πρὸς δὲ ταῖς περιφερείαις αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΕΔΖ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΒΓ περιφέρεια πρὸς τὴν ΕΖ περιφέρειαν οὕτως καὶ ἡ ὑπὸ ΒΗΓ γωνία πρὸς τὴν ὑπὸ ΕΘΖ, καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ πρὸς τὴν ὑπὸ ΕΔΖ· καὶ ἔτι ὁ ΗΒΓ τομεὺς πρὸς τὸν ΘΕΖ τομέα.

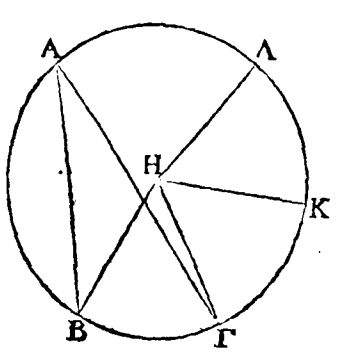




Sint æquales circuli ΑΒΓ, ΔΕΖ, & ad centra quidem ipſorum Η, Θ ſint anguli ΒΗΓ, ΕΘΖ, ad circumferentias vero anguli ΒΑΓ, ΕΔΖ: dico ut circumferentia ΒΓ ad ΕΖ circumferentiam ita eſſe & ΒΗΓ angulum ad angulum ΕΘΖ, & angulum ΒΑΓ ad angulum ΕΔΖ: & adhuc ſectorem ΗΒΓ ad ΘΕΖ ſectorem.

Ponantur enim circumferentiæ quidem ΒΓ æquales quotcumque deinceps ΓΚ, ΚΛ, circumferentiæ vero ΕΖ rurſus æquales quotcumque ΖΜ, ΜΝ, & jungantur ΗΚ, ΗΛ, ΘΜ, ΘΝ.

Quoniam igitur circumferentiæ ΒΓ, ΓΚ, ΚΛ inter ſe ſunt æquales, & anguli ΒΗΓ, ΓΗΚ, ΚΗΛ [per 27. 3.] inter ſe æquales erunt: quam multiplex igitur eſt circumferentia ΒΛ circumferentiæ ΒΓ tam multiplex eſt & ΒΗΛ angulus anguli ΒΗΓ. eadem ratione & quam multiplex eſt circumferentia ΕΝ circumferentiæ ΕΖ tam multiplex & ΕΘΝ angulus anguli ΕΘΖ. & ſi æqualis eſt ΒΛ circumferentia circumferentiæ ΕΝ, & angulus ΒΗΛ angulo ΕΘΝ [per 27. 3.] erit æqualis; & ſi circumferentia ΒΛ major eſt circumferentia ΕΝ, major erit & ΒΗΛ angulus angulo ΕΘΝ; & ſi minor, minor: quatuor igitur exiſtentibus magnitudinibus, duabus nimirum circumferentiis ΒΓ, ΕΖ & duobus angulis ΒΗΓ, ΕΘΖ, ſumpta ſunt circumferentiæ quidem ΒΓ & ΒΗΓ anguli æque multiplicia *viz.* circumferentia ΒΛ & ΒΗΛ angulus; circumferentiæ vero ΕΖ & ΕΘΖ anguli æque multiplicia, nempe circumferentia ΕΝ & angulus ΕΘΝ. atque oſtenſum eſt ſi circumferentia ΒΛ ſuperat circumferentiam ΕΝ, & ΒΗΛ angulum ſuperare angulum ΕΘΝ; & ſi æqualis, æqualem; & ſi minor, minorem eſſe: igitur [per 5. def. 5.] ut circumferentia ΒΓ ad ΕΖ circumferentiam ita angulus ΒΗΓ ad angulum ΕΘΖ. ſed [per 15. 5.] ut ΒΗΓ angulus ad angulum ΕΘΖ, ita angulus ΒΑΓ ad ΕΔΖ angulum; uterque enim [per 20. 3.] utriuſque eſt duplus: & igitur ut ΒΓ circumferentia ad circumferentiam ΕΖ ita & angulus ΒΗΓ ad angulum ΕΘΖ, & angulus ΒΑΓ ad ΕΔΖ angulum.



In circulis igitur æqualibus anguli eandem habent rationem quam circumferentiæ quibus inſiſtunt, ſive ad centra ſive ad circumferentias inſiſtant. quod erat demonſtrandum.

Dico inſuper & ut ΒΓ circumferentia ad circumferentiam ΕΖ ita eſſe ſectorem ΗΒΓ ad ΘΕΖ ſectorem.

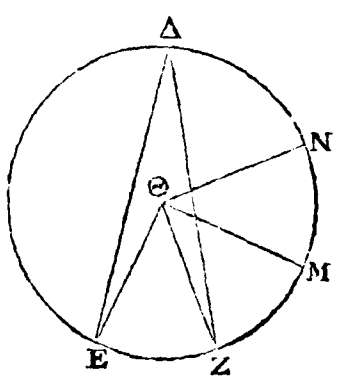
Jungantur enim ΒΓ, ΓΚ, & ſumptis in circumferentiis ΒΓ, ΓΚ punctis Ξ, Ο, jungantur & ΒΞ, ΞΓ, ΓΟ, ΟΚ.

Itaque quoniam duæ ΒΗ, ΗΓ duabus ΓΗ, ΗΚ æquales ſunt & angulos æquales comprehendunt; erit & baſis ΒΓ baſi ΓΚ æqualis: æquale igitur eſt [per 4. 1.] & ΗΒΓ triangulum triangulo ΗΓΚ. & quoniam circumferentia ΒΓ circumferentiæ ΓΚ eſt æqualis, & reliqua ΒΛ reliquæ ΚΛ æqualis erit: ergo & ΒΗΛ angulus anguli ΚΗΛ, hoc eſt ΒΗΓ, æqualis erit. quare & ſector ΒΗΓ ſectori ΓΗΚ æqualis erit. eadem ratione & ſector ΘΕΖ ſectori ΖΘΜ & ΜΘΝ æqualis eſt. quot igitur ſunt circumferentiæ æquales ipſi ΒΓ, quot ſunt ΓΚ, ΚΛ, & quot ſunt ipſi ΕΖ æquales, quot ſunt ΖΜ, ΜΝ, & quot ſectores ſunt ipſi ΒΗΓ æquales, quot ſunt ΓΗΚ, ΚΗΛ, & quot ſectores ipſi ΘΕΖ æquales, quot ſunt ΖΘΜ, ΜΘΝ: quam igitur multiplex eſt circumferentia ΒΛ circumferentiæ ΒΓ tam multiplex eſt & ſector ΒΗΛ ſectoris ΒΗΓ. eadem ratione & quam multiplex eſt circumferentia ΕΝ circumferentiæ ΕΖ tam multiplex & ſector ΕΘΝ ſectoris ΕΘΖ. & ſi æqualis eſt ΒΛ circumferentia circumferentiæ ΕΝ, & ſector ΒΗΛ ſectori ΕΘΝ æqualis erit; & ſi major, major; & ſi minor, minor: quatuor igitur exiſtentibus magnitudinibus, duabus nimirum circumferentiis ΒΓ, ΕΖ & duobus ſectoribus ΒΗΓ, ΕΘΖ, ſumpta ſunt circumferentiæ quidem ΒΓ & ΒΗΓ ſectoris æque multiplicia, circumferentia ΒΛ & ſector ΒΗΛ; circumferentiæ vero ΕΖ & ΕΘΖ ſectoris æque multiplicia, nempe circumferentia ΕΝ & ſector ΕΘΝ. atque oſtenſum eſt ſi circumferentia ΒΛ ſuperat circumferentiam ΕΝ, & ſectorem ΒΗΛ ſuperare ſectorem ΕΘΝ; & ſi æqualis, æqualem; & ſi minor, minorem eſſe: igitur [per 5. def. 5.] ut circumferentia ΒΓ ad ΕΖ circumferentiam ita ſector ΒΗΓ ad ſectorem ΕΘΖ. ſed [per 15. 5.] ut ΒΗΓ ſector ad ſectorem ΕΘΖ, ita ſector ΒΑΓ ad ΕΔΖ ſectorem; uterque enim [per 20. 3.] utriuſque eſt duplus: & igitur ut ΒΓ circumferentia ad circumferentiam ΕΖ ita & ſector ΒΗΓ ad ſectorem ΕΘΖ, & ſector ΒΑΓ ad ΕΔΖ ſectorem.

In circulis igitur æqualibus ſectores eandem habent rationem quam circumferentiæ quibus inſiſtunt, ſive ad centra ſive ad circumferentias inſiſtant. quod erat demonſtrandum.

Κείσθωσαν γὰρ τῇ μὲν ΒΓ περιφερείᾳ ἴσαι ὁσαιδηποτοῦν κατὰ τὸ ἑξῆς αἱ ΓΚ, ΚΛ, τῇ δὲ ΕΖ περιφερείᾳ ὁσαιδηποτοῦν ἴσαι αἱ ΖΜ, ΜΝ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΗΚ, ΗΛ, ΘΜ, ΘΝ.

Ἐπεὶ οὖν ἴσαι εἰσὶν αἱ ΒΓ, ΓΚ, ΚΛ περιφέρειαι ἀλλήλαις, ἴσαι εἰσὶ καὶ αἱ ὑπὸ ΒΗΓ, ΓΗΚ, ΚΗΛ γωνίαι ἀλλήλαις· ὁσαπλασίων ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΛ περιφέρεια τῆς ΒΓ τοσαυταπλασίων ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΗΛ γωνία τῆς ὑπὸ ΒΗΓ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁσαπλασίων ἐστὶν ἡ ΕΝ περιφέρεια τῆς ΕΖ τοσαυταπλασίων ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΕΘΝ γωνία τῆς ὑπὸ ΕΘΖ. καὶ εἰ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΛ περιφέρεια τῇ ΕΝ περιφερείᾳ, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΗΛ τῇ ὑπὸ ΕΘΝ· καὶ εἰ μείζων ἐστὶν ἡ ΒΛ περιφέρεια τῆς ΕΝ περιφερείας, μείζων ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΗΛ γωνία τῆς ὑπὸ ΕΘΝ γωνίας· καὶ εἰ ἐλάσσων, ἐλάσσων· τεσσάρων δὴ ὄντων μεγεθῶν, δύο μὲν περιφερειῶν τῶν ΒΓ, ΕΖ, δύο δὲ γωνιῶν τῶν ὑπὸ ΒΗΓ, ΕΘΖ, εἴληπται τῆς μὲν ΒΓ περιφερείας καὶ τῆς ὑπὸ ΒΗΓ γωνίας ἰσάκις πολλαπλάσιον, ἥτε ΒΛ περιφέρεια καὶ ἡ ὑπὸ ΒΗΛ γωνία, τῆς δὲ ΕΖ περιφερείας καὶ τῆς ὑπὸ ΕΘΖ γωνίας ἥτε ΕΝ περιφέρεια καὶ ἡ ὑπὸ ΕΘΝ γωνία. καὶ δέδεικται ὅτι εἰ ὑπερέχει ἡ ΒΛ περιφέρεια τῆς ΕΝ περιφερείας, ὑπερέχει καὶ ἡ ὑπὸ ΒΗΛ γωνία τῆς ὑπὸ ΕΘΝ· καὶ εἰ ἴση, ἴση· καὶ εἰ ἐλάσσων, ἐλάσσων· ἔστιν ἄρα ὡς ΒΓ περιφέρεια πρὸς τὴν ΕΖ οὕτως ἡ ὑπὸ ΒΗΓ γωνία πρὸς τὴν ὑπὸ ΕΘΖ. ἀλλ' ὡς ἡ ὑπὸ ΒΗΓ γωνία πρὸς τὴν ὑπὸ ΕΘΖ οὕτως ἡ ὑπὸ ΒΑΓ πρὸς τὴν ὑπὸ ΕΔΖ, διπλασίων γὰρ ἑκατέρα ἑκατέρας· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΒΓ περιφέρεια πρὸς τὴν ΕΖ περιφέρειαν οὕτως ἥτε ὑπὸ ΒΗΓ γωνία πρὸς τὴν ὑπὸ ΕΘΖ, καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ πρὸς τὴν ὑπὸ ΕΔΖ.



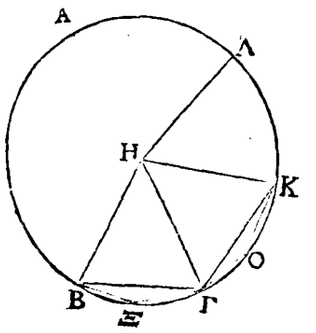
Ἐν ἄρα τοῖς ἴσοις κύκλοις αἱ γωνίαι τὸν αὐτὸν ἔχουσι λόγον ταῖς περιφερείαις ἐφ' ὧν βεβήκασιν· ἐάν τε πρὸς τοῖς κέντροις, ἐάν τε πρὸς ταῖς περιφερείαις ὦσι βεβηκυῖαι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Λέγω ὅτι καὶ ὡς ἡ ΒΓ περιφέρεια πρὸς τὴν ΕΖ περιφέρειαν οὕτως ὁ ΗΒΓ τομεὺς πρὸς τὸν ΘΕΖ τομέα.

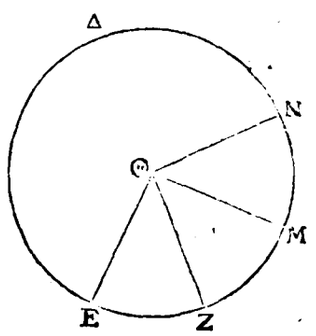
Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΓ, ΓΚ, καὶ ληφθέντων ἐπὶ τῶν ΒΓ, ΓΚ περιφερειῶν τῶν Ξ, Ο σημείων, ἐπεζεύχθωσαν καὶ αἱ ΒΞ, ΞΓ, ΓΟ, ΟΚ.

Καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΒΗ, ΗΓ δυσὶ ταῖς ΓΗ, ΗΚ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι, καὶ βάσις ἡ ΒΓ τῇ ΓΚ ἐστὶν ἴση· ἴσον ἄρα καὶ τὸ ΒΗΓ τρίγωνον τῷ ΗΓΚ τριγώνῳ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ περιφέρεια τῇ ΓΚ περιφερείᾳ, καὶ ἡ λοιπὴ ἡ εἰς

ἡ εἰς τὸ ὅλον ΑΒΓ κύκλον περιφέρεια ἴση ἐστὶ τῇ λοιπῇ τῇ εἰς τὸ αὐτὸν κύκλον περιφερείᾳ· ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΞΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΓΟΚ ἐστὶν ἴση· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΞΓ τμῆμα τῷ ΓΟΚ τμήματι· καί εἰσιν ἐπὶ ἴσων εὐθειῶν τῶν ΒΓ, ΓΚ. τὰ δὲ ἐπὶ ἴσων εὐθειῶν ὅμοια τμήματα κύκλων ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΞΓ τμῆμα τῷ ΓΟΚ τμήματι. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΒΗΓ τρίγωνον τῷ ΓΗΚ τριγώνῳ ἴσον· καὶ ὅλος ἄρα ὁ ΗΒΓ τομεὺς ὅλῳ τῷ ΗΓΚ τομεῖ ἴσος ἐστίν. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ ΗΚΛ τομεὺς ἑκατέρῳ τῷ ΗΚΓ, ΗΓΒ ἴσος ἐστίν· οἱ τρεῖς ἄρα τομεῖς οἱ ΗΒΓ, ΗΓΚ, ΗΚΛ ἴσοι ἀλλήλοις εἰσίν. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΘΕΖ, ΘΖΜ, ΘΜΝ τομεῖς ἴσοι ἀλλήλοις εἰσίν· ὁσαπλασίων ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΛ περιφέρεια τῆς ΓΒ περιφερείας, τοσαυταπλασίων ἐστὶ καὶ ὁ ΗΒΛ τομεὺς τοῦ ΗΒΓ τομέως. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁσαπλασίων ἐστὶν ἡ ΕΝ περιφέρεια τῆς ΕΖ περιφερείας, τοσαυταπλασίων ἐστὶ καὶ ὁ ΘΕΝ τομεὺς τοῦ ΘΕΖ τομέως· καὶ εἰ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΛ περιφέρεια τῇ ΕΝ, ἴσος ἐστὶ καὶ ὁ ΗΒΛ τομεὺς τῷ ΘΕΝ τομεῖ· καὶ εἰ ὑπερέχει ἡ ΒΛ περιφέρεια τῆς ΕΝ περιφερείας, ὑπερέχει καὶ ὁ ΗΒΛ τομεὺς τοῦ ΘΕΝ τομέως· καὶ εἰ ἐλλείπει, ἐλλείπει. τεσσάρων δὴ ὄντων μεγεθῶν, δύο μὲν τῶν ΒΓ, ΕΖ περιφερειῶν, δύο δὲ τῶν ΗΒΓ, ΘΕΖ τομέων, εἴληπται ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ μὲν ΒΓ περιφερείας καὶ τοῦ ΗΒΓ τομέως ἥτε ΒΛ περιφέρεια καὶ ὁ ΗΒΛ τομεύς, τῆς δὲ ΕΖ περιφερείας καὶ τοῦ ΘΕΖ τομέως ἰσάκις πολλαπλάσια ἥτε ΕΝ περιφέρεια καὶ ὁ ΘΕΝ τομεύς. καὶ δέδεικται ὅτι εἰ ὑπερέχει ἡ ΒΛ περιφέρεια τῆς ΕΝ περιφερείας, ὑπερέχει καὶ ὁ ΗΒΛ τομεὺς τοῦ ΘΕΝ τομέως· καὶ εἰ ἴση, ἴσος· καὶ εἰ ἐλλείπει, ἐλλείπει· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΓ περιφέρεια πρὸς τὴν ΕΖ οὕτως ὁ ΗΒΓ τομεὺς πρὸς τὸν ΘΕΖ τομέα.



liqua circumferentia quæ complet totum circulum ABΓ æqualis eſt [per 3. ax.] reliquæ quæ eundem circulum complet; quare [per 27. 3.] & angulus BΞΓ angulo ΓOK eſt æqualis: ſimile igitur eſt [per 11. def. 3.] BΞΓ ſegmentum ſegmento ΓOK: & ſunt ſuper æquales rectas lineas BΓ, ΓK. quæ autem ſuper æquales rectas lineas ſunt ſimilia circulorum ſegmenta [per 24. 3.] & inter ſe æqualia ſunt: ergo ſegmentum BΞΓ eſt æquale ſegmento ΓOK. eſt autem & BHΓ triangulum triangulo ΓHK æquale: & totus igitur ſector HBΓ [per 2. ax.] toti ſectori HΓK æqualis erit. eadem ratione & HKΛ ſector utrivis ipſorum HKΓ, HΓB eſt æqualis: tres igitur ſectores HBΓ, HΓK, HKΛ æquales ſunt inter ſe. ſimiliter & ſectores ΘEZ, ΘZM, ΘMN inter ſe ſunt æquales: quam multiplex igitur eſt BΛ circumferentia circumferentiæ BΓ, tam multiplex eſt & HBΛ ſector ſectoris HBΓ. eadem ratione & quam multiplex eſt circumferentia EN circumferentiæ EZ, tam multiplex eſt & ΘEN ſector ſectoris ΘEZ; & [ex modo oſtenſis] ſi circumferentia BΛ circumferentiæ EN eſt æqualis, & ſector HBΛ æqualis eſt ſectori ΘEN; & ſi circumferentia BΛ ſuperat circumferentiam EN, ſuperat & HBΛ ſector ſectorem ΘEN; & ſi minor, minor. quatuor igitur exiſtentibus magnitudinibus, duabus quidem circumferentiis BΓ, EZ, duobus vero ſectoribus HBΓ, ΘEZ; ſumpta ſunt circumferentiæ quidem BΓ & HBΓ ſectoris æque multiplicia, *viz.* circumferentia BΛ & HBΛ ſector; circumferentiæ vero EZ & ſectoris ΘEZ æque multiplicia, nempe circumferentia EN & ΘEN ſector. atque oſtenſum eſt ſi BΛ circumferentia ſuperat circumferentiam EN, & ſectorem HBΛ ſuperare ſectorem ΘEN; & ſi æqualis æqualem eſſe; & ſi minor, minorem: eſt igitur [per 5. def. 5.] ut BΓ circumferentia ad circumferentiam EZ ita ſector HBΓ ad ΘEZ ſectorem.



Πόρισμα.

Καὶ δῆλον ὅτι καὶ ὡς ὁ τομεὺς πρὸς τὸν τομέα ὕτως καὶ ἡ γωνία πρὸς τὴν γωνίαν.

Corollarium.

Perſpicuum etiam eſt [per 11. 5.] & ut ſector ad ſectorem ita eſſe angulum ad angulum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ.

EUCLIDIS
ELEMENTORUM
LIBER SEPTIMUS.

DEFINITIONES.

1. UNITAS eſt, ſecundum quam unumquodque eorum quæ ſunt unum dicitur.

2. Numerus autem, ex unitatibus conſtans multitudo.

3. Pars eſt numerus numeri, minor majoris, cum minor metitur majorem.

4. Partes autem, quando non metitur.

5. Multiplex eſt major minoris, quando minor majorem metitur.

6. Par numerus eſt qui bifariam dividitur.

7. Impar vero, qui bifariam non dividitur: vel qui à pari numero unitate differt.

8. Pariter par numerus eſt, quem par numerus per parem numerum metitur.

9. Pariter vero impar eſt, quem par numerus per numerum imparem metitur.

10. Impariter vero impar numerus eſt, quem impar numerus per numerum imparem metitur.

11. Primus numerus eſt, quem unitas ſola metitur.

12. Primi inter ſe numeri ſunt, quos ſola unitas communis menſura metitur.

13. Compoſitus numerus eſt, quem numerus aliquis metitur.

ΟΡΟΙ.

α'. ΜΟΝΑΣ ἐστι, καθ' ἣν ἕκαστον τῶν ὄντων ἓν λέγεται.

β'. Ἀριθμὸς δὲ, τὸ ἐκ μονάδων συγκείμενον πλῆθος.

γ'. Μέρος ἐστὶν ἀριθμὸς ἀριθμοῦ, ὁ ἐλάσσων τοῦ μείζονος, ὅταν καταμετρῇ τὸν μείζονα.

δ'. Μέρη δὲ, ὅταν μὴ καταμετρῇ.

ε'. Πολλαπλάσιος δὲ, ὁ μείζων τοῦ ἐλάσσονος, ὅταν καταμετρῆται ὑπὸ τοῦ ἐλάσσονος.

ϛ'. Ἄρτιος δὲ ἀριθμός ἐστιν ὁ δίχα διαιρούμενος.

ζ'. Περισσὸς δὲ, ὁ μὴ διαιρούμενος δίχα· ἢ ὁ μονάδι διαφέρων ἀρτίου ἀριθμοῦ.

η'. Ἀρτιάκις ἄρτιος ἀριθμός ἐστιν, ὁ ὑπὸ ἀρτίου ἀριθμοῦ μετρούμενος κατ' ἄρτιον ἀριθμόν.

θ'. Ἀρτιάκις δὲ περισσός ἐστιν, ὁ ὑπὸ ἀρτίου ἀριθμοῦ μετρούμενος κατὰ περισσὸν ἀριθμόν.

ι'. Περισσάκις δὲ περισσός ἐστιν ἀριθμὸς, ὁ ὑπὸ περισσοῦ ἀριθμοῦ μετρούμενος κατὰ περισσὸν ἀριθμόν.

ια'. Πρῶτος ἀριθμός ἐστιν, ὁ μονάδι μόνῃ μετρούμενος.

ιβ'. Πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἀριθμοί εἰσιν, οἱ μονάδι μόνῃ μετρούμενοι κοινῷ μέτρῳ.

ιγ'. Σύνθετος ἀριθμός ἐστιν, ὁ ἀριθμῷ τινι μετρούμενος.

ιδ'. Σύνθετοι

ιδ'. Σύνθετοι δὲ πρὸς ἀλλήλους ἀριθμοί εἰσιν, οἱ ἀριθμῷ τινὶ μετρούμενοι κοινῷ μέτρῳ.

14. Compoſiti inter ſe numeri ſunt, quos numerus aliquis communis menſura metitur.

ιε'. Ἀριθμὸς ἀριθμὸν πολλαπλασιάζειν λέγεται, ὅταν ὅσαι ἴσαι εἰσὶν ἐν αὐτῷ μονάδες τοσαῦται συντεθῇ ὁ πολλαπλασιαζόμενος, καὶ γένηταί τις.

15. Numerus numerum multiplicare dicitur, quando quot unitates ſunt in ipſo toties componitur multiplicatus, & aliquis gignitur.

ιϛ'. Ὅταν δὲ δύο ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ποιῶσί τινα, ὁ γενόμενος ἐπίπεδος καλεῖται· πλευραὶ δὲ αὐτοῦ, οἱ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ἀριθμοί.

16. Quando duo numeri ſeſe multiplicantes aliquem fecerint, qui factus eſt planus appellatur; latera vero ipſius numeri ſeſe multiplicantes.

ιζ'. Ὅταν δὲ τρεῖς ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ποιῶσί τινα, ὁ γενόμενος στερεὸς καλεῖται· πλευραὶ δὲ αὐτοῦ, οἱ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ἀριθμοί.

17. Quando autem tres numeri ſeſe multiplicantes aliquem fecerint, factus ſolidus appellatur: latera vero ipſius, numeri ſeſe multiplicantes.

ιη. Τετράγωνος ἀριθμός ἐστιν ὁ ἰσάκις ἴσος, ἢ ὁ ὑπὸ δύο ἴσων ἀριθμῶν περιεχόμενος.

18. Quadratus numerus eſt qui æqualiter æqualis; vel qui ſub duobus æqualibus numeris continetur.

ιθ'. Κύβος δὲ ὁ ἰσάκις ἴσος ἰσάκις, ἢ ὁ ὑπὸ τριῶν ἴσων ἀριθμῶν περιεχόμενος.

19. Cubus vero, qui æqualiter æqualis æqualiter; vel qui ſub tribus æqualibus numeris continetur.

κ'. Ἀριθμοὶ ἀνάλογόν εἰσιν, ὅταν ὁ πρῶτος τοῦ δευτέρου καὶ ὁ τρίτος τοῦ τετάρτου ἰσάκις ᾖ πολλαπλάσιος, ἢ τὸ αὐτὸ μέρος, ἢ τὰ αὐτὰ μέρη ὦσιν.

20. Numeri proportionales ſunt, quando primus ſecundi & tertius quarti æque multiplex eſt, vel eadem pars, vel eædem partes.

κα'. Ὅμοιοι ἐπίπεδοι καὶ στερεοὶ ἀριθμοί εἰσιν, οἱ ἀνάλογον ἔχοντες τὰς πλευράς.

21. Similes plani & ſolidi numeri ſunt, qui latera habent proportionalia.

κβ'. Τέλειος ἀριθμός ἐστιν, ὁ τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἴσος ὤν.

22. Perfectus numerus eſt, qui ſuis ipſius partibus eſt æqualis.

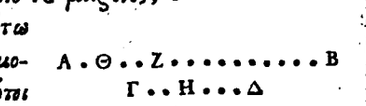
ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Ἐὰν δύο ἀριθμῶν ἀνίσων ἐκκειμένων ἀνθυφαιρούμενος ἀεὶ τοῦ ἐλάσσονος ἀπὸ τοῦ μείζονος, ὁ λειπόμενος μηδέποτε καταμετρῇ τὸν πρὸ ἑαυτοῦ ἕως οὗ ληφθῇ μονάς· οἱ ἐξ ἀρχῆς ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔσονται.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

Si duobus numeris inæqualibus expoſitis detracto ſemper minore de majore, reliquus minime metiatur præcedentem quoad aſſumpta fuerit unitas; numeri à principio poſiti primi inter ſe erunt.

Δύο γὰρ ἀνίσων ἀριθμῶν τῶν ΑΒ, ΓΔ ἀνθυφαιρούμενος ἀεὶ τοῦ ἐλάσσονος ἀπὸ τοῦ μείζονος, ὁ λειπόμενος μηδέποτε καταμετρείτω τὸν πρὸ ἑαυτοῦ ἕως οὗ ληφθῇ μονάς· λέγω ὅτι οἱ ΑΒ, ΓΔ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί, τουτέστιν, ὅτι τοὺς ΑΒ, ΓΔ μονὰς μόνη μετρεῖ.



DUobus enim inæqualibus numeris AB, ΓΔ detracto ſemper minore de majore, reliquus minime metiatur præcedentem, quoad aſſumpta fuerit unitas: dico numeros AB, ΓΔ inter ſe primos eſſe, hoc eſt, ipſos AB, ΓΔ unitatem ſolam metiri.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσὶν οἱ ΑΒ, ΓΔ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, μετρήσει τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Ε, καὶ ὁ μὲν ΓΔ τὸν ΑΒ μετρῶν λειπέτω ἑαυτοῦ ἐλάσσονα τὸν ΖΑ, ὁ δὲ ΑΖ τὸν ΔΓ μετρῶν λειπέτω ἑαυτοῦ ἐλάσσονα τὸν ΗΓ, ὁ δὲ ΗΓ τὸν ΖΑ μετρῶν λειπέτω μονάδα τὴν ΘΑ.

Si enim AB, ΓΔ non ſint primi inter ſe, metietur eos aliquis numerus. metiatur, ſitque E, & ΓΔ quidem ipſum AB metiens relinquat ſeipſo minorem ZA; AZ vero metiens ΔΓ relinquat ſeipſo minorem HΓ; & HΓ metiens ZA unitatem ΘA relinquat.

Ἐπεὶ οὖν ὁ Ε τὸν ΓΔ μετρεῖ, ὁ δὲ ΓΔ τὸν ΒΖ μετρεῖ· καὶ ὁ Ε ἄρα τὸν ΒΖ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ

Quoniam igitur numerus E ipſum ΓΔ metitur, ΓΔ vero metitur BZ; & E ipſum BZ metitur. me-

Euclides in hoc libro literas adhibet alphabeticas pro numerorum ſymbolis: Nos, alios editores ſecuti, tot adjecimus punctа, elucidandi gratia, quot numeris iſtis reſpondeant.

titur autem & totum BA: ergo & reliquum AZ metietur. ſed AZ metitur ΔH: quare & E *ipſum* ΔH metietur. metitur autem & totum ΔΓ: ergo & reliquum ΓH metietur. at ΓH metitur ZΘ; & igitur E ipſum ZΘ metietur. ſed & metitur totum ZA; & igitur numerus E metietur reliquam AΘ unitatem, quod [per 3. def. 7.] fieri non poteſt: non igitur ipſos AB, ΓΔ metietur aliquis numerus: ergo AB, ΓΔ primi inter ſe ſunt. quod erat demonſtrandum.

A . Θ . . Z . . . . . B
Γ . . H . . . Δ
E ——

καὶ ὅλον τὴν BA· ἡ λοιπὸν ἄρα τὴν AZ μετρήσει ὁ E. ὁ δὲ AZ τὴν ΔH μετρεῖ· καὶ ὁ E ἄρα τὴν ΔH μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὴν ΔΓ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὴν ΓH μετρήσει ὁ E. ὁ δὲ ΓH τὴν ZΘ μετρεῖ· καὶ ὁ E ἄρα τὴν ZΘ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὴν ZA· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸν AΘ μονὰς μετρήσει, ἀριθμὸς ὤν, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς AB, ΓΔ ἀριθμοὺς μετρήσει τις ἀριθμός· οἱ AB, ΓΔ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. II. Probl.

Duobus numeris datis non primis inter ſe, maximam eorum communem menſuram invenire.

SInt dati duo numeri non primi inter ſe AB, ΓΔ, quorum minor ſit ΓΔ: oportet ipſorum AB, ΓΔ maximam communem menſuram invenire.

Si igitur ΓΔ metitur AB, cum etiam ſeipſum metiatur, erit ΓΔ ipſorum ΓΔ, AB communis menſura. & perſpicuum eſt eam maximam eſſe; nullus enim major quam ΓΔ ipſum ΓΔ metietur.

A . . . . . B
Γ . . . . Δ

Si vero ΓΔ non metitur AB, ipſorum AB, ΓΔ detracto ſemper minore de majore, relinquetur aliquis numerus, qui metietur præcedentem. unitas quidem non relinquetur. *ſi enim non, erunt AB, ΓΔ primi inter ſe, † quod non ponitur; relinquetur igitur quidem numerus qui metietur præcedentem. & ΓΔ quidem ipſum AB metiens relinquat ſeipſo minorem AE; AE vero metiens ΓΔ relinquat ſeipſo minorem ΓZ; ΓZ vero ipſum AE metiatur. itaque quoniam ΓZ ipſum AE metitur, AE vero ipſum ΔZ; & ΓZ ipſum ΔZ metietur. ſed & metitur ſeipſum; & igitur metietur totum ΓΔ. at ΓΔ ipſum BE metitur: ergo & ΓZ metitur BE. metitur autem & EA: & igitur totum BA metietur. ſed & metitur ΓΔ: ergo ΓZ ipſos AB, ΓΔ metitur; ac propterea ΓZ ipſorum AB, ΓΔ eſt communis menſura. dico etiam maximam eſſe. ſi enim ΓZ non eſt maxima communis menſura ipſorum AB, ΓΔ, ipſos AB, ΓΔ metietur aliquis numerus major ipſo ΓZ. metiatur, ſitque H. & quoniam H ipſum ΓΔ metitur; ΓΔ vero ipſum BE: & H ipſum BE metitur. metitur autem & totum BA: & reliquum igitur AE metietur. ſed AE metitur ΔZ: ergo & H ipſum ΔZ metietur. metitur autem & totum ΔΓ: quare & reliquum ΓZ metietur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur ipſos AB, ΓΔ numeros metietur numerus aliquis major ipſo ΓZ: ergo ΓZ eſt ipſorum AB, ΓΔ maxima communis menſura. quod erat demonſtrandum.

A . . . . E . . . . . B
Γ . . Z . . . . Δ
H ——

Πρότασις β'.

Δύο ἀριθμῶν δοθέντων μὴ πρώτων πρὸς ἀλλήλους, τὸ μέγιστον αὐτῶν κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

Ἐστωσαν οἱ δοθέντες δύο ἀριθμοὶ μὴ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, οἱ AB, ΓΔ, ἔλασσων δὲ ὁ ΓΔ· δεῖ δὴ τῶν AB, ΓΔ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

Εἰ μὲν οὖν ὁ ΓΔ τὸν AB μετρεῖ, μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτόν· ὁ ΓΔ ἄρα τῶν ΓΔ, AB κοινὸν μέτρόν ἐστι. καὶ φανερὸν ὅτι καὶ μέγιστον, ὑδεὶς γὰρ μείζων τοῦ ΓΔ τὸν ΓΔ μετρήσει.

Εἰ δὲ ὁ μετρεῖ ὁ ΓΔ τοὺς AB, τῶν AB, ΓΔ ἀνυφαιρουμένου ἀεὶ τοῦ ἐλάσσονος ἀπὸ τοῦ μείζονος, λειφθήσεταί τις ἀριθμὸς, ὃς μετρήσει τὸ πρὸ ἑαυτοῦ. μονὰς μὲν γὰρ οὐ λειφθήσεται. εἰ δὲ μή, ἔσονται οἱ AB, ΓΔ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ὑπόκειται, λειφθήσεταί ἄρα τις ἀριθμὸς, ὃς μετρήσει τὸ πρὸ ἑαυτοῦ. καὶ ὁ μὲν ΓΔ τὸν AB μετρῶν λειπέτω ἑαυτοῦ ἐλάσσονα τὸν AE, ὁ δὲ AE τὸν ΓΔ μετρῶν λειπέτω ἑαυτοῦ τὸν ΓZ, ὁ δὲ ΓZ τὸν AE μετρείτω. ἐπεὶ οὖν ὁ ΓZ τὸν AE μετρεῖ, ὁ δὲ AE τὸν ΔZ μετρεῖ· καὶ ὁ ΓZ ἄρα τὸν ΔZ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτόν· καὶ ὅλον ἄρα τὸν ΓΔ μετρήσει. ὁ δὲ ΓΔ τὸν BE μετρεῖ· καὶ ὁ ΓZ ἄρα τὸν BE μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν EA· καὶ ὅλον ἄρα τὸν BA μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν ΓΔ· ὁ ΓZ ἄρα τοὺς AB, ΓΔ μετρεῖ· ὁ ΓZ ἄρα τῶν AB, ΓΔ κοινὸν μέτρον ἐστί. λέγω δὴ ὅτι καὶ μέγιστον. εἰ γὰρ μὴ ἔστιν ὁ ΓZ τῶν AB, ΓΔ μέγιστον κοινὸν μέτρον, μετρήσει τις τοὺς AB, ΓΔ ἀριθμοὺς ἀριθμὸς μείζων ὢν τοῦ ΓZ. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ H. ἐπεὶ ὁ H τὸν ΓΔ μετρεῖ, ὁ δὲ ΓΔ τὸν BE μετρεῖ· καὶ ὁ H ἄρα τὸν BE μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὸν BA· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸν AE μετρήσει. ὁ δὲ AE τὸν ΔZ μετρεῖ· καὶ ὁ H ἄρα τὸν ΔZ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὸν ΔΓ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸν ΓZ μετρήσει, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς AB, ΓΔ ἀριθμοὺς ἀριθμός τις μετρήσει, μείζων ὢν τοῦ ΓZ· ὁ ΓZ ἄρα τῶν AB, ΓΔ μέγιστόν ἐστι κοινὸν μέτρον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

* *&.* si enim non non relinquatur, *i. e.* ſi relinquatur. † *i. e.* quod eſt contra hypotheſin.

Πό-

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν ἀριθμὸς δύο ἀριθμοὺς μετρῇ, καὶ τὸ μέγιστον αὐτῶν κοινὸν μέτρον μετρήσει.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt, ſi numerus duos numeros metiatur, & maximam eorum communem menſuram metiri.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Τριῶν ἀριθμῶν δοθέντων μὴ πρώτων πρὸς ἀλλήλους, τὸ μέγιστον αὐτῶν κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

PROP. III. PROBL.

Tribus numeris datis non primis inter ſe, maximam ipſorum communem menſuram invenire.

Ἐστωσαν οἱ δοθέντες τρεῖς ἀριθμοὶ μὴ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, οἱ Α, Β, Γ· δεῖ δὴ τῶν Α, Β, Γ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

SInt dati tres numeri non primi inter ſe A, B, Γ: oportet ipſorum A, B, Γ maximam communem menſuram invenire.

Εἰλήφθω γὰρ δύο τῶν Α, Β τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον ὁ Δ· ὁ δὴ Δ τὸν Γ ἤτοι μετρεῖ, ἢ οὐ μετρεῖ. μετρείτω πρότερον, μετρεῖ δὲ καὶ τοὺς Α, Β· ὁ Δ ἄρα τοὺς Α, Β, Γ μετρεῖ· ὁ Δ ἄρα τῶν Α, Β, Γ κοινὸν μέτρον ἐστί. λέγω ὅτι καὶ μέγιστον. εἰ γὰρ μὴ ἔστιν ὁ Δ τῶν Α, Β, Γ κοινὸν μέγιστον μέτρον, μετρήσει τοὺς Α, Β, Γ ἀριθμοὺς ἀριθμὸς μείζων ὢν τοῦ Δ. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Ε. ἐπεὶ οὖν ὁ Ε τοὺς Α, Β, Γ μετρεῖ, καὶ τοὺς Α, Β ἄρα μετρήσει, καὶ τὸ τῶν Α, Β ἄρα μέγιστον κοινὸν μέτρον μετρήσει. τὸ δὲ τῶν Α, Β μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστὶν ὁ Δ· ὁ Ε ἄρα τὸν Δ μετρεῖ, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς Α, Β, Γ ἀριθμοὺς ἀριθμός τις μετρήσει μείζων ὢν τοῦ Δ· ὁ Δ ἄρα τῶν Α, Β, Γ μέγιστόν ἐστι κοινὸν μέτρον.

Sumatur enim duorum A, B maxima communis menſura Δ: itaque Δ vel ipſum Γ metitur, vel non metitur. metiatur primum, metitur autem & ipſos A, B: ergo Δ numeros A, B, Γ metitur: & ob id ipſorum eſt communis menſura. dico & maximam eſſe. ſi enim Δ non eſt ipſorum A, B, Γ maxima communis menſura, metietur eos aliquis numerus major ipſo Δ. metiatur, & ſit E. quoniam igitur E metitur numeros A, B, Γ, & ipſos A, B metietur, & [per cor. 2. 7.] ipſorum A, B maximam communem menſuram. ſed ipſorum A, B maxima communis menſura eſt Δ: ergo E ipſum Δ metitur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur A, B, Γ numeros numerus aliquis major ipſo Δ metietur: ergo Δ ipſorum A, B, Γ maxima eſt communis menſura.

A .....
B .....
Γ ....
Δ ..
E ----

Μὴ μετρείτω δὴ ὁ Δ τὸν Γ. λέγω πρῶτον, ὅτι οἱ Δ, Γ οὐκ εἰσὶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους. ἐπεὶ γὰρ οἱ Α, Β, Γ οὐκ εἰσὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, μετρήσει τις αὐτοὺς ἀριθμός· ὁ δὴ τοὺς Α, Β, Γ μετρῶν καὶ τοὺς Α, Β μετρήσει καὶ τὸ τῶν Α, Β μέγιστον κοινὸν μέτρον τὸ Δ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν Γ· τοὺς Δ, Γ ἄρα ἀριθμός τις μετρήσει· οἱ Δ, Γ ἄρα οὐκ εἰσὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους. εἰλήφθω οὖν αὐτῶν τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον, ὁ Ε. καὶ ἐπεὶ ὁ Ε τὸν Δ μετρεῖ, ὁ δὲ Δ τοὺς Α, Β μετρεῖ· καὶ ὁ Ε ἄρα τοὺς Α, Β μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν Γ· ὁ Ε ἄρα τοὺς Α, Β, Γ μετρεῖ· ὁ Ε ἄρα τῶν Α, Β, Γ κοινόν ἐστι μέτρον. λέγω δὴ ὅτι καὶ μέγιστον. εἰ γὰρ μὴ ἔστιν ὁ Ε τῶν Α, Β, Γ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον, μετρήσει τις τοὺς Α, Β, Γ ἀριθμοὺς ἀριθμὸς μείζων ὢν τοῦ Ε. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Ζ. καὶ ἐπεὶ ὁ Ζ τοὺς Α, Β, Γ μετρεῖ, καὶ τοὺς Α, Β μετρεῖ, καὶ τὸ τῶν Α, Β μέγιστον κοινὸν μέτρον μετρήσει. τὸ δὲ τῶν Α, Β μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστὶν ὁ Δ· ὁ Ζ ἄρα τὸν Δ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν Γ· ὁ Ζ ἄρα τοὺς Δ, Γ μετρεῖ· καὶ τὸ τῶν Δ, Γ ἄρα μέγιστον κοινὸν μέτρον μετρεῖ. τὸ δὲ τῶν Γ, Δ μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστὶν ὁ Ε· ὁ Ζ ἄρα τὸν Ε μετρεῖ, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς Α, Β, Γ ἀριθμός τις μετρήσει μείζων ὢν τοῦ Ε· ὁ Ε ἄρα τῶν Α, Β, Γ μέγιστόν ἐστι κοινὸν μέτρον.

Non metiatur autem Δ ipſum Γ. dico primum numeros Δ, Γ non eſſe primos inter ſe. quoniam enim A, B, Γ non ſunt inter ſe primi, metietur eos aliquis numerus; & qui metitur ipſos A, B, Γ & ipſos A, B metietur, & [per cor. 2. 7.] ipſorum A, B maximam communem menſuram, videlicet Δ, metietur. metitur autem & ipſum Γ: ergo ipſos Δ, Γ numerus aliquis metietur; ideoque Δ, Γ non ſunt inter ſe primi. ſumatur ipſorum maxima communis menſura E. & quoniam E ipſum Δ metitur, & Δ metitur ipſos A, B, & E ipſos A, B metietur. metitur autem & Γ; ergo & ipſos A, B, Γ metietur: eritque E ipſorum A, B, Γ communis menſura. dico & maximam eſſe. ſi enim E non eſt ipſorum A, B, Γ maxima communis menſura, metietur A, B, Γ numeros numerus aliquis major ipſo E. metiatur, ſitque Z. & quoniam Z metitur numeros A, B, Γ; & ipſos A, B & ipſorum A, B maximam communem menſuram metietur. ſed ipſorum A, B maxima communis menſura eſt Δ: ergo Z ipſum Δ metitur. metitur autem & ipſum Γ: quare Z & ipſos Δ, Γ; & igitur ipſorum Δ, Γ maximam communem menſuram metietur. ſed ipſorum Γ, Δ maxima communis menſura eſt E: ergo Z ipſum E metitur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur A, B, Γ numeros numerus aliquis major ipſo E metietur; ergo E ipſorum A, B, Γ maxima eſt communis menſura.

A .....
B .....
Γ ....
Δ .....
E ..
Z ---

Tribus igitur numeris datis non primis inter ſe, eorum maxima communis menſura inventa eſt. quod erat faciendum.

Corollarium.

Ex his manifeſtum eſt, ſi numerus numeros tres metiatur, & ipſorum maximam communem menſuram metiri.

Eodem modo & pluribus numeris datis, maximam communem menſuram inveniemus.

Τριῶν ἄρα ἀριθμῶν δοθέντων μὴ πρώτων πρὸς ἀλλήλους, εὑρεῖν τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτων φανερὸν, ὅτι ἐὰν ἀριθμὸς ἀριθμοὺς τρεῖς μετρῇ, καὶ τὸν μέγιστον αὐτῶν κοινὸν μέτρον μετρήσει.

Τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον καὶ πλειόνων ἀριθμῶν δοθέντων, τὸν μέγιστον κοινὸν μέτρον εὑρήσομεν.

Prop. IV. Theor.

Omnis numerus omnis numeri, minor majoris, vel pars eſt vel partes.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Πᾶς ἀριθμὸς παντὸς ἀριθμοῦ, ὁ ἐλάσσων τοῦ μείζονος, ἤτοι μέρος ἐστὶν ἢ μέρη.

SInt duo numeri A, BΓ, quorum BΓ ſit minor: dico BΓ ipſius A vel partem eſſe vel partes.

Numeri enim A, BΓ vel primi ſunt inter ſe, vel non. ſint prius inter ſe primi, & diviſo BΓ in unitates, quæ in ipſo ſunt, erit [per 1. & 2.def.7.] unaquæque unitas earum quæ in BΓ pars aliqua ipſius A: ergo BΓ ipſius A partes eſt.

A . . . . . .
B . . . . . Γ

Sed non ſint A, BΓ inter ſe primi: itaque BΓ vel ipſum A metitur vel non. &, ſiquidem metitur, erit BΓ pars ipſius A.

A . . . . . .
B . . . . Γ

Si vero non. ſumatur [per 2. 7.] ipſorum A, BΓ maxima communis menſura Δ; & dividatur BΓ in numeros ipſi Δ æquales BE, EZ, ZΓ. quoniam igitur Δ numerum A metitur, erit Δ pars ipſius A. æqualis autem eſt Δ unicuique ipſorum BE, EZ, ZΓ: ergo & unuſquiſque ipſorum BE, EZ, ZΓ pars eſt ipſius A: ac propterea BΓ ipſius A partes eſt.

A . . . . . .
B . . Ε . . Z . . Γ
Δ . .

Omnis igitur numerus omnis numeri, minor majoris, vel pars eſt vel partes. quod erat demonſtrandum.

Ἔστωσαν δύο ἀριθμοὶ, οἱ A, BΓ, ὧν ἔλασσων ὁ BΓ· λέγω ὅτι ὁ BΓ τοῦ A ἤτοι μέρος ἐστὶν ἢ μέρη.

Οἱ A, BΓ πρότερον γὰρ ἤτοι πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν, ἢ οὔ. ἔστωσαν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, διῃρήσθω δὴ τοῦ BΓ εἰς τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας, ἔσται ἑκάστη μονὰς τῶν ἐν τῷ BΓ μέρος τι τοῦ A· ὥστε μέρη ἐστὶν ὁ BΓ τοῦ A.

Μὴ ἔστωσαν δὴ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους οἱ A, BΓ· ὁ δὴ BΓ τὸν A ἤτοι μετρεῖ, ἢ οὔ μετρεῖ. εἰ μὲν οὖν ὁ BΓ τὸν A μετρεῖ, μέρος ἐστὶν ὁ BΓ τοῦ A.

Εἰ δὲ οὔ. εἰλήφθω τῶν A, BΓ μέγιστον κοινὸν μέτρον ὁ Δ, καὶ διῃρήσθω ὁ BΓ εἰς τὰς τῷ Δ ἴσας, τὰς BE, EZ, ZΓ. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ τὸν A μετρεῖ, μέρος ἐστὶν ὁ Δ τοῦ A. ἴσος δὲ ὁ Δ ἑκατέρᾳ τῶν BE, EZ· ἑκάστη ἄρα τῶν BE, EZ, ZΓ τοῦ A μέρος ἐστὶν· ὥστε μέρη ἐστὶν ὁ BΓ τοῦ A.

Πᾶς ἄρα ἀριθμὸς παντὸς ἀριθμοῦ, ὁ ἐλάσσων τοῦ μείζονος, ἤτοι μέρος ἐστὶν ἢ μέρη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. V. Theor.

Si numerus numeri pars fuerit, & alter alterius eadem pars; & uterque utriuſque eadem pars erit, quæ unus unius.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν ἀριθμὸς ἀριθμοῦ μέρος ᾖ, καὶ ἕτερος ἑτέρου τὸ αὐτὸ μέρος· καὶ συναμφότερος συναμφοτέρου τὸ αὐτὸ μέρος ἔσται, ὅπερ ὁ εἷς τοῦ ἑνός.

NUmerus A numeri BΓ pars ſit, & alter Δ alterius EZ eadem pars quæ eſt A ipſius BΓ: dico & utrumque A, Δ utriuſque BΓ, EZ eandem partem eſſe, quæ eſt A ipſius BΓ.

Quoniam enim quæ pars eſt A ipſius BΓ eadem eſt & Δ ipſius EZ, quot numeri ſunt in BΓ æquales ipſi A tot erunt & in EZ numeri æquales ipſi Δ. dividatur BΓ quidem in numeros æquales ipſi A, videlicet in BH, HΓ; EZ vero dividatur in numeros ipſi Δ æquales, hoc eſt EΘ, ΘZ; erit utique æqualis multitudo numerorum BH, HΓ multitudini ipſorum EΘ, ΘZ. & quoniam æqualis eſt BH ipſi A, & EΘ ipſi Δ; erunt BH, EΘ ipſis A, Δ

A . . .
B . . . H . . . Γ
Δ . . . .
E . . . . Θ . . . . Z

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ A ἀριθμοῦ τοῦ BΓ μέρος ἔστω, ᾧ ἕτερος ὁ Δ ἑτέρου τοῦ EZ τὸ αὐτὸ μέρος, ὅπερ ὁ A τοῦ BΓ· λέγω ὅτι καὶ συναμφότερος ὁ A, Δ συναμφοτέρου τοῦ BΓ, EZ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶν ὅπερ ὁ A τοῦ BΓ.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ A τοῦ BΓ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Δ τοῦ EZ· ὅσοι ἄρα ἀριθμοί εἰσιν ἐν τῷ BΓ ἴσοι τῷ A, τοσοῦτοί εἰσι καὶ ἐν τῷ EZ ἀριθμοὶ ἴσοι τῷ Δ. διῃρήσθω ὁ μὲν BΓ εἰς τὰς τῷ A ἴσας τὰς BH, HΓ· ὁ δὲ EZ εἰς τὰς τῷ Δ ἴσας τὰς EΘ, ΘZ· ἔστιν ἄρα ἴσον τὸ πλῆθος τῶν BH, HΓ τῷ πλήθει τῶν EΘ, ΘZ. καὶ ἐπεὶ ἴσος ἐστὶν ὁ μὲν BH τῷ A, ὁ δὲ EΘ τῷ Δ· ὁ BH ἄρα καὶ EΘ τοῖς A, Δ

ἴσοι

ἴσοι εἰσί. καὶ διὰ ταῦτα ὁ ΗΓ τῷ Α ἴσος ἐστὶ, καὶ ὁ ΘΖ τῷ Δ· καὶ αἱ ΗΓ, ΘΖ ἄρα ταῖς Α, Δ ἴσοι εἰσίν· ὅσοι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΒΓ ἀριθμοὶ ἴσοι τῷ Α, τοσοῦτοί εἰσι καὶ ἐν ταῖς ΒΓ, ΕΖ ἴσοι ταῖς Α, Δ· ὁσαπλάσιον ἄρα ἐστὶν ὁ ΒΓ τοῦ Α, τοσαυταπλάσιον ἐστὶ καὶ συναμφότερος ὁ ΒΓ, ΕΖ συναμφοτέρου τοῦ Α, Δ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ Α τοῦ ΒΓ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ συναμφότερος ὁ Α, Δ συναμφοτέρου τοῦ ΒΓ, ΕΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

æquales. & eadem ratione cum ΗΓ fit æqualis ipſi Α, & ΘΖ ipſi Δ; & ΗΓ, ΘΖ ipſis Α, Δ æquales erunt: quot igitur numeri ſunt in ΒΓ, æquales ipſi Α tot ſunt & in ΒΓ, ΕΖ æquales ipſis Α, Δ: ergo quotuplex eſt ΒΓ ipſius Α totuplex erit & uterque ΒΓ, ΕΖ utriuſque Α, Δ: quæ igitur pars eſt Α ipſius ΒΓ, eadem pars erit & uterque Α, Δ utriuſque ΒΓ, ΕΖ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ς'.

Ἐὰν ἀριθμὸς ἀριθμοῦ μέρη, ᾖ ἕτερος ἑτέρου τὰ αὐτὰ μέρη ᾖ· καὶ συναμφότερος συναμφοτέρου τὰ αὐτὰ μέρη ἔσται, ἅπερ ὁ εἷς ἑνός.

PROP. VI. THEOR.

Si numerus numeri partes fuerit, & alter alterius eædem partes; & uterque utriuſque eædem partes erit, quæ unus unius.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ ΑΒ ἀριθμοῦ τοῦ Γ μέρη ἔστω, καὶ ἕτερος ὁ ΔΕ ἑτέρου τοῦ Ζ τὰ αὐτὰ μέρη ἅπερ ὁ ΑΒ τοῦ Γ· λέγω ὅτι καὶ συναμφότερος ὁ ΑΒ, ΔΕ συναμφοτέρου τοῦ Γ, Ζ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶν, ἅπερ ὁ ΑΒ τοῦ Γ.

Ἐπεὶ γὰρ ὰ μέρη ἐστὶν ὁ ΑΒ τοῦ Γ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶ καὶ ὁ ΔΕ τοῦ Ζ· ὅσα ἄρα ἐστὶν ἐν τῷ ΑΒ μέρη τοῦ Γ τοσαῦτά ἐστι καὶ ἐν τῷ ΔΕ μέρη τοῦ Ζ. διῃρήσθω ὁ μὲν ΑΒ εἰς τὰ τοῦ Γ μέρη τὰ ΑΗ, ΗΒ, ὁ δὲ ΔΕ εἰς τὰ τοῦ Ζ μέρη τὰ ΔΘ, ΘΕ.

Ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΑΗ, ΗΒ τῷ πλήθει τῶν ΔΘ, ΘΕ. καὶ ἐπεὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΗ τοῦ Γ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΔΘ τοῦ Ζ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΑΗ τοῦ Γ αὐτὸ τὸ μέρος ἐστὶ καὶ συναμφότερος ὁ ΑΗ, ΔΘ συναμφοτέρου τοῦ Γ, Ζ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΗΒ τοῦ Γ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ συναμφότερος ὁ ΗΒ, ΘΕ συναμφοτέρου τοῦ Γ, Ζ· ὡς ἄρα μέρη ἐστὶν ὁ ΑΒ τοῦ Γ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶ καὶ συναμφότερος ὁ ΑΒ, ΔΕ συναμφοτέρου τοῦ Γ, Ζ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

NUmerus enim ΑΒ numeri Γ partes ſit, & alter ΔΕ alterius Ζ eædem partes quæ ΑΒ ipſius Γ: dico & utrumque ΑΒ, ΔΕ utriuſque Γ, Ζ eaſdem partes eſſe, quæ ΑΒ ipſius Γ.

Quoniam enim quæ partes eſt ΑΒ ipſius Γ eædem eſt ΔΕ ipſius Ζ, quot ſunt in ΑΒ partes ipſius Γ tot erunt & in ΔΕ partes ipſius Ζ. dividatur ΑΒ quidem in partes ipſius Γ, videlicet ΑΗ, ΗΒ; ΔΕ vero dividatur in in partes ipſius Ζ, hoc eſt ΔΘ, ΘΕ.

Α . . . Η . . . Β
Γ . . . . . .
Δ . . . . Θ . . . . Ε
Ζ . . . . . .

Erit ipſorum ΑΗ, ΗΒ multitudo æqualis multitudini ipſorum ΔΘ, ΘΕ. & quoniam quæ pars eſt ΑΗ ipſius Γ eadem eſt pars & ΔΘ ipſius Ζ, quæ pars eſt ΑΗ ipſius Γ eadem pars erit [per 5. 7.] & uterque ΑΗ, ΔΘ utriuſque Γ, Ζ. ſimili ratione & quæ pars eſt ΗΒ ipſius Γ eadem pars erit & uterque ΗΒ, ΘΕ utriuſque Γ, Ζ: quæ igitur partes eſt ΑΒ ipſius Γ eædem partes eſt & uterque ΑΒ, ΔΕ utriuſque Γ, Ζ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Ἐὰν ἀριθμὸς ἀριθμοῦ μέρος ᾖ, ὅπερ ἀφαιρεθεὶς ἀφαιρεθέντος· καὶ ὁ λοιπὸς τοῦ λοιποῦ τὸ αὐτὸ μέρος ἔσται, ὅπερ ὁ ὅλος τοῦ ὅλου.

PROP. VII. THEOR.

Si numerus numeri fuerit pars, quæ ablatus ablati; & reliquus reliqui eadem pars erit, quæ totus totius.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ ΑΒ ἀριθμοῦ τοῦ ΓΔ μέρος ἔστω, ὅπερ ἀφαιρεθεὶς ὁ ΑΕ ἀφαιρεθέντος τοῦ ΓΖ· λέγω ὅτι καὶ ὁ λοιπὸς ὁ ΕΒ λοιποῦ τοῦ ΖΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶν, ὅπερ ὁ ὅλος ὁ ΑΒ ὅλου τοῦ ΓΔ.

Ὁ γὰρ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἔστω καὶ ὁ ΕΒ τοῦ ΓΗ. καὶ ἐπεὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΕΒ τοῦ ΓΗ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΑΒ τοῦ ΗΖ, ὁ δὲ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ τὸ αὐτὸ μέρος ὑπόκειται καὶ ὁ ΑΒ τοῦ ΓΔ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΑΒ τοῦ ΗΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΑΒ τοῦ ΓΔ· ὁ ΑΒ ἄρα ἑκατέρου τῶν ΗΖ, ΓΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστίν· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ΗΖ τῷ ΓΔ. κοινὸς ἀφῃρήσθω ὁ ΓΖ· λοιπὸς ἄρα ὁ ΗΓ λοιπῷ τῷ ΖΔ ἴσος ἐστί. καὶ ἐπεὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΕΒ τοῦ ΗΓ, ἴσος

NUmerus enim ΑΒ numeri ΓΔ pars ſit, quæ ablatus ΑΕ ablati ΓΖ: dico & reliquum ΕΒ reliqui ΖΔ eandem partem eſſe, quæ eſt totus ΑΒ totius ΓΔ.

Quæ enim pars eſt ΑΒ ipſius ΓΖ eadem pars ſit & ΕΒ ipſius ΓΗ. & quoniam quæ pars eſt ΑΕ ipſius ΓΖ eadem pars eſt & ΕΒ ipſius ΓΗ; quæ pars eſt ΑΒ ipſius ΓΖ eadem pars eſt [per 5. 7.] & ΑΒ ipſius ΗΖ. quæ autem pars eſt ΑΕ ipſius ΓΖ eadem pars ponitur & ΑΒ ipſius ΓΔ: quæ igitur pars eſt ΑΒ ipſius ΗΖ eadem eſt & ΑΒ ipſius ΓΖ: quare ΑΒ utriuſque ΗΖ, ΓΔ eadem eſt pars: æqualis igitur eſt ΗΖ ipſi ΓΔ. communis auferatur ΓΖ: ergo reliquus ΗΓ reliquo ΖΔ eſt æqualis. & quoniam quæ pars eſt ΑΕ ipſius ΓΖ eadem eſt & ΕΒ ipſius ΗΓ; æqualis

Α . . . Ε . . Β
Η . . . . Γ . . . . . Ζ . . . . Δ

autem eſt HΓ ipſi ZΔ, quæ pars eſt AE ipſius ΓZ eadem erit & EB ipſius ZΔ. ſed quæ pars eſt AE ipſius ΓZ eadem eſt [ex hyp.] & AB ipſius ΓΔ: ergo quæ pars eſt EB ipſius ZΔ eadem eſt & AB ipſius ΓΔ: & reliquus igitur EB reliquus ZΔ eadem pars erit quæ totus AB totius ΓΔ. quod erat demonſtrandum.



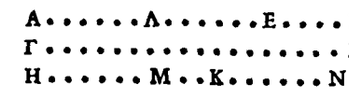
δὲ ὁ ΗΓ τοῦ ΖΔ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΕΒ τοῦ ΖΔ. ἀλλὰ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΑΒ τοῦ ΓΔ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΕΒ τοῦ ΖΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΑΒ τοῦ ΓΔ· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΕΒ λοιποῦ τοῦ ΖΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶν ὅπερ ὁ ὅλος ὁ ΑΒ ὅλου τοῦ ΓΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VIII. Theor.

Si numerus numeri fuerit partes, quæ ablatus ablati; & reliquus reliqui eædem partes erit, quæ totus totius.

NUmerus enim AB numeri ΓΔ ſit partes, quæ ablatus AE ablati ΓZ: dico & reliquum EB reliqui ZΔ eaſdem partes eſſe, quæ totus AB totius ΓΔ.

Ponatur enim ipſi AB æqualis HΘ: quæ igitur partes eſt HΘ ipſius ΓΔ eædem eſt & AE ipſius ΓZ. dividatur HΘ quidem in partes ipſius ΓΔ, videlicet HK, KΘ; AE vero dividatur in partes ipſius ΓZ, videlicet AΛ, ΛE: erit igitur ipſarum HK, KΘ multitudo æqualis multitudini ipſarum AΛ, ΛE.



& quoniam quæ pars eſt HK ipſius ΓΔ eadem eſt & AΛ ipſius ΓZ, major autem ΓΔ quam ΓZ; & HK quam AΛ eſt major. ponatur ipſi AΛ æqualis HM: quæ igitur pars eſt HK ipſius ΓΔ eadem eſt & HM ipſius ΓZ: quare [per 7. 7.] & reliquus MK reliqui ZΔ eadem pars eſt quæ totus HK totius ΓΔ. rurſus quoniam quæ pars eſt KΘ ipſius ΓΔ eadem eſt & ΛE ipſius ΓZ. major autem ΓΔ quam ΓZ: erit & KΘ quam ΛE major. ponatur ipſi AE æqualis KN: quæ igitur pars eſt KΘ ipſius ΓΔ eadem eſt & KN ipſius ΓZ: ergo & reliquus NΘ reliqui ZΔ eadem pars eſt quæ totus KΘ totius ΓΔ. oſtenſum autem eſt & reliquum MK reliqui ZΔ eandem partem eſſe quæ totus HK totius ΔΓ: & uterque igitur ſimul MK, NΘ ipſius ΔZ eædem partes eſt quæ totus ΘH totius ΔΓ. æqualis autem eſt uterque ſimul MK, NΘ ipſi EB; ΘH vero ipſi BA: & reliquus igitur EB reliqui ZΔ eædem partes eſt quæ totus AB totius ΓΔ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Ἐὰν ἀριθμὸς ἀριθμοῦ μέρη ᾖ, ἅπερ ἀφαιρεθεὶς ἀφαιρεθέντος· καὶ ὁ λοιπὸς τοῦ λοιποῦ τὰ αὐτὰ μέρη ἔσται, ἅπερ ὁ ὅλος τοῦ ὅλου.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ ΑΒ ἀριθμοῦ τοῦ ΓΔ μέρη ἔστω, ἅπερ ἀφαιρεθεὶς ὁ ΑΕ ἀφαιρεθέντος τοῦ ΓΖ· λέγω ὅτι καὶ λοιπὸς ὁ ΕΒ λοιποῦ τοῦ ΖΔ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶν, ἅπερ ὅλος ὁ ΑΒ ὅλου τοῦ ΓΔ.

Κείσθω γὰρ τῷ ΑΒ ἴσος ὁ ΗΘ· ὁ ἄρα μέρη ἐστὶν ὁ ΗΘ τοῦ ΓΔ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶ καὶ ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ. διῃρήσθω ὁ μὲν ΗΘ εἰς τὰ τοῦ ΓΔ μέρη τὰ ΗΚ, ΚΘ, ὁ δὲ ΑΕ εἰς τὰ τοῦ ΓΖ μέρη τὰ ΑΛ, ΛΕ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΗΚ, ΚΘ τῷ πλήθει τῶν ΑΛ, ΛΕ. καὶ ἐπεὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΗΚ τοῦ ΓΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ἃ ΑΛ τοῦ ΓΖ, μείζων δὲ ὁ ΓΔ τοῦ ΓΖ· μείζων ἄρα καὶ ὁ ΗΚ τοῦ ΑΛ. κείσθω τῷ ΑΛ ἴσος ὁ ΗΜ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΗΚ τοῦ ΓΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΗΜ τοῦ ΓΖ· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΜΚ λοιποῦ τοῦ ΖΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶν ὅπερ ὅλος ὁ ΗΚ ὅλου τοῦ ΓΔ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΚΘ τοῦ ΓΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΛΕ τοῦ ΓΖ. μείζων δὲ ὁ ΓΔ τοῦ ΓΖ· μείζων ἄρα καὶ ὁ ΚΘ τοῦ ΛΕ. κείσθω ἴσος τῷ ΛΕ ὁ ΚΝ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΚΘ τοῦ ΓΔ τὸ αὐτὸ μέρος καὶ ὁ ΚΝ τοῦ ΓΖ· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΝΘ λοιποῦ τοῦ ΖΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶν ὅπερ ὅλος ὁ ΚΘ ὅλου τοῦ ΓΔ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὁ λοιπὸς ὁ ΜΚ λοιποῦ τοῦ ΖΔ τὸ αὐτὸ μέρος ὢν ὅπερ ὅλος ὁ ΗΚ ὅλου τοῦ ΔΓ· συναμφότερος ἄρα ὁ ΜΚ, ΝΘ τοῦ ΔΖ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶν ἅπερ ὅλος ὁ ΘΗ ὅλου τοῦ ΔΓ. ἴσος δὴ συναμφοτέρῳ μὲν ὁ ΜΚ, ΝΘ τῷ ΕΒ, ὁ δὲ ΘΗ τῷ ΒΑ· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΕΒ λοιποῦ τοῦ ΖΔ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶν ἅπερ ὅλος ὁ ΑΒ ὅλου τοῦ ΓΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. IX. Theor.

Si numerus numeri pars fuerit, & alter alterius eadem pars; & permutando quæ pars eſt vel partes primus tertii, eadem erit pars vel eædem partes & ſecundus quarti.

NUmerus enim A numeri BΓ pars ſit, & alter Δ alterius EZ eadem pars quæ A

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Ἐὰν ἀριθμὸς ἀριθμοῦ μέρος ᾖ, καὶ ἕτερος ἑτέρου τὸ αὐτὸ μέρος· καὶ ἐναλλὰξ ὁ μέρος ἐστὶν ἢ μέρη ὁ πρῶτος τοῦ τρίτου, τὸ αὐτὸ μέρος ἔσται ἢ τὰ αὐτὰ μέρη καὶ ὁ δεύτερος τοῦ τετάρτου.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ Α ἀριθμοῦ τοῦ ΒΓ μέρος ἔστω, καὶ ἕτερος ὁ Δ ἑτέρου τοῦ ΕΖ τὸ αὐτὸ μέρος ὅπερ ὁ

A τοῦ

Α τῦ ΒΓ, ἐλάσσων δὲ ἔστω ὁ Α τῦ Δ· λέγω ὅτι καὶ ἀναλλὰξ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ Α τοῦ Δ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΒΓ τῦ ΕΖ ἡ μέρη.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ Α τῦ ΒΓ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Δ τῦ ΕΖ· ὅσοι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΒΓ ἀριθμοὶ ἴσοι τῷ Α τοσαῦτοί εἰσι καὶ ἐν τῷ ΕΖ ἴσοι τῷ Δ. διῃρήσθω ὁ μὲν ΒΓ εἰς τὲς τῷ Α ἴσες τὲς ΒΗ, ΗΓ, ὁ δὲ ΕΖ εἰς τὲς τῷ Δ ἴσες τὲς ΕΘ, ΘΖ, ἴσον ἔσται δὴ τὸ πλῆθος τῶν ΒΗ, ΗΓ τῷ πλήθει τῶν ΕΘ, ΘΖ.

Α ....
Β ....Η....Γ
Δ .....
Ε .....Θ.....Ζ

Καὶ ἐπεὶ ἴσοι εἰσὶν οἱ ΒΗ, ΗΓ ἀριθμοὶ ἀλλήλοις, εἰσὶ δὲ καὶ οἱ ΕΘ, ΘΖ ἀριθμοὶ ἴσοι ἀλλήλοις, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΒΗ, ΗΓ τῷ πλήθει τῶν ΕΘ, ΘΖ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΒΗ τοῦ ΕΘ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΗΓ τῦ ΘΖ ἡ τὰ αὐτὰ μέρη· ὥστε καὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΒΗ τῦ ΕΘ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ συναμφότερος ὁ ΒΓ συναμφοτέρου τῦ ΕΖ ἡ τὰ αὐτὰ μέρη. ἴσος δὲ ὁ μὲν ΒΗ τῷ Α, ὁ δὲ ΕΘ τῷ Δ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ Α τῦ Δ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΒΓ τῦ ΕΖ ἡ τὰ αὐτὰ μέρη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ipſius ΒΓ, minor autem ſit Α quam Δ: dico & permutando quæ pars eſt Α ipſius Δ vel partes, eandem partem eſſe & ΒΓ ipſius ΕΖ vel eaſdem partes.

Quoniam enim quæ pars eſt Α ipſius ΒΓ eadem eſt & Δ ipſius ΕΖ; quot numeri ſunt in ΒΓ æquales ipſi Α tot ſunt & in ΕΖ æquales ipſi Δ. dividatur ΒΓ quidem in numeros ipſi Α æquales, videlicet in ΒΗ, ΗΓ: ΕΖ vero dividatur in numeros ipſi Δ æquales, ΕΘ, ΘΖ; erit ipſorum ΒΗ, ΗΓ multitudo æqualis multitudini ipſorum ΕΘ, ΘΖ.

Et quoniam numeri ΒΗ, ΗΓ inter ſe ſunt æquales, ſunt autem & æquales ΕΘ, ΘΖ; atque eſt ipſorum ΒΗ, ΗΓ multitudo æqualis multitudini ipſorum ΕΘ, ΘΖ: quæ pars eſt ΒΗ ipſius ΕΘ vel partes, eadem pars erit & ΗΓ ipſius ΘΖ vel eædem partes: ergo [per 5. & 6. 7.] quæ pars eſt ΒΗ ipſius ΕΘ vel partes, eadem pars erit & uterque ΒΓ utriuſque ΕΖ vel eædem partes. æqualis autem eſt ΒΗ ipſi Α, & ΕΘ ipſi Δ: quæ igitur pars eſt Α ipſius Δ vel partes, eadem pars erit & ΒΓ ipſius ΕΖ vel eædem partes. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Ἐὰν ἀριθμὸς ἀριθμοῦ μέρη ᾖ, καὶ ἕτερος ἑτέρου τὰ αὐτὰ μέρη· καὶ ἐναλλὰξ ἃ μέρη ἐστὶν ὁ πρῶτος τοῦ τρίτου ἢ μέρος, τὰ αὐτὰ μέρη ἔσται καὶ ὁ δεύτερος τοῦ τετάρτου ἢ μέρος.

Prop. X. Probl.

Si numerus numeri partes fuerit, & alter alterius eædem partes: & permutando quæ partes eſt primus tertii vel pars, eædem partes erit & ſecundus quarti vel eadem pars.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ ΑΒ ἀριθμοῦ τοῦ Γ μέρη ἔστω, καὶ ἕτερος ὁ ΔΕ ἑτέρου τοῦ Ζ τὰ αὐτὰ μέρη, ἔστω δὲ ὁ ΑΒ τοῦ ΔΕ ἐλάσσων· λέγω ὅτι καὶ ἐναλλὰξ ἃ μέρη ἐστὶν ὁ ΑΒ τῦ ΔΕ ἡ μέρος, τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶ καὶ ὁ Γ τῦ Ζ ἡ μέρος.

Ἐπεὶ γὰρ ἃ μέρη ἐστὶν ὁ ΑΒ τοῦ Γ τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶ καὶ ὁ ΔΕ τοῦ Ζ· ὅσοι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΑΒ μέρη τοῦ Γ τοσαῦτοι καὶ ἐν τῷ ΔΕ μέρη τοῦ Ζ. διῃρήσθω ὁ μὲν ΑΒ εἰς τὰ τοῦ Γ μέρη τὰ ΑΗ, ΗΒ, ὁ δὲ ΔΕ εἰς τὰ τοῦ Ζ μέρη τὰ ΔΘ, ΘΕ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΑΗ, ΗΒ τῷ πλήθει τῶν ΔΘ, ΘΕ. καὶ ἐπεὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΗ τῷ Γ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΔΘ τῦ Ζ, καὶ ἐναλλὰξ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΗ τῦ ΔΘ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Γ τῦ Ζ ἡ τὰ αὐτὰ μέρη. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΗΒ τῷ ΘΕ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Γ τῦ Ζ ἡ τὰ αὐτὰ μέρη· ὥστε καὶ ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΗ τῦ ΔΘ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΑΒ τῦ ΔΕ ἡ τὰ αὐτὰ μέρη. ἀλλ' ὁ μέρος ἐστὶν ὁ ΑΗ τῦ ΔΘ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Γ τῦ Ζ ἡ τὰ αὐτὰ μέρη, καὶ ἃ μέρη ἐστὶν ὁ ΑΒ τῦ ΔΕ ἡ μέρος, τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶ καὶ ὁ Γ τῦ Ζ ἡ τὸ αὐτὸ μέρος. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Α..Η..Β
Γ.....
Δ.....Θ.....Ε
Ζ.....

Nᴜmerus enim ΑΒ numeri Γ partes ſit, & alter ΔΕ alterius Ζ eædem partes; ſit autem ΑΒ minor quam ΔΕ: dico & permutando quæ partes eſt ΑΒ ipſius ΔΕ vel pars, eaſdem partes eſſe & Γ ipſius Ζ vel eandem partem.

Quoniam enim quæ partes eſt ΑΒ ipſius Γ eædem partes eſt & ΔΕ ipſius Ζ, quot ſunt in ΑΒ partes ipſius Γ tot erunt & in ΔΕ partes ipſius Ζ. dividatur ΑΒ quidem in partes ipſius Γ, videlicet ΑΗ, ΗΒ; ΔΕ vero dividatur in partes ipſius Ζ, hoc eſt ΔΘ, ΘΕ: erit utique ipſarum ΑΗ, ΗΒ multitudo multitudini ipſarum ΔΘ, ΘΕ æqualis. & quoniam quæ pars eſt ΑΗ ipſius Γ eadem pars eſt & ΔΘ ipſius Ζ, & permutando [per 9. 7.] quæ pars eſt ΑΗ ipſius ΔΘ vel partes, eadem pars erit & Γ ipſius Ζ vel eædem partes. ſimili ratione & quæ pars eſt ΗΒ ipſius ΘΕ vel partes, eadem pars erit & Γ ipſius Ζ vel eædem partes: ergo [per 5. & 6. 7.] quæ pars eſt ΑΗ ipſius ΔΘ vel partes, eadem pars erit & ΑΒ ipſius ΔΕ vel eædem partes. ſed quæ pars eſt ΑΗ ipſius ΔΘ vel partes, eadem pars eſt & Γ ipſius Ζ vel eædem partes: & igitur quæ partes eſt ΑΒ ipſius ΔΕ vel pars, eædem partes eſt & Γ ipſius Ζ vel eadem pars. quod erat demonſtrandum.

PROP. XI. THEOR.

Si fuerit ut totus ad totum ita ablatus ad ablatum; & reliquus ad reliquum erit ut totus ad totum.

SIT ut totus AB ad totum ΓΔ ita ablatus AB ad ablatum ΓZ: dico & reliquum EB ad reliquum ZΔ ita eſſe ut totus AB ad totum ΓΔ.

Quoniam enim eſt ut AB ad ΓΔ ita AE ad ΓZ: [per 20. def. 7.] quæ pars eſt AB ipſius ΓΔ vel partes, eadem pars erit & AE ipſius ΓZ vel eædem partes: ergo [per 7. & 8. 7.] & reliquus EB reliqui ZΔ eadem pars erit vel eædem partes quæ AB ipſius ΓΔ: eſt igitur [per 20. def. 7.] ut BB ad ZΔ ita AB ad ΓΔ. quod erat demonſtrandum.

A....E..B
Γ.....Z...Δ

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Ἐὰν ᾖ ὡς ὅλος πρὸς ὅλον ὕτως ἀφαιρεθεὶς πρὸς ἀφαιρεθέντα· καὶ ὁ λοιπὸς πρὸς τὸν λοιπὸν ἔσται ὡς ὅλος πρὸς ὅλον.

Ἔστω ὡς ὅλος ὁ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸν ΓΔ ὕτως ἀφαιρεθεὶς ὁ ΑΕ πρὸς ἀφαιρεθέντα τὸν ΓΖ· λέγω ὅτι καὶ λοιπὸς ὁ ΕΒ πρὸς λοιπὸν τὸν ΖΔ ἐστὶν ὡς ὅλος ὁ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸν ΓΔ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ ΑΒ πρὸς τὸν ΓΔ ὕτως ὁ ΑΕ πρὸς τὸν ΓΖ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ ΑΒ τοῦ ΓΔ ἡ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ ΑΕ τοῦ ΓΖ ἢ τὰ αὐτὰ μέρη· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΕΒ λοιποῦ ΖΔ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶν ἢ μέρη, ὅπερ ΑΒ τοῦ ΓΔ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΕΒ πρὸς τὸν ΖΔ ὕτως ὁ ΑΒ πρὸς τὸν ΓΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XII. THEOR.

Si quotcunque numeri proportionales fuerint; ut unus antecedentium ad unum conſequentium, ita erunt omnes antecedentes ad omnes conſequentes.

SInt quotcunque numeri proportionales, A, B, Γ, Δ; ſitque ut A ad B ita Γ ad Δ: dico ut A ad B ita eſſe A, Γ ad B, Δ.

Quoniam enim eſt ut A ad B ita Γ ad Δ; [per 20. def. 7.] quæ pars eſt A ipſius B vel partes, eadem pars erit & Γ ipſius Δ vel partes: & igitur [per 5. & 6. 7.] uterque A, Γ utriuſque B, Δ eadem pars eſt vel partes, quæ A ipſius B: ergo [per 20. def. 7.] ut A ad B ita eſt A, Γ ad B, Δ. quod erat demonſtrandum.

A.. Γ....
B... Δ.....

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Ἐὰν ὦσιν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἀνάλογον· ἔσται ὡς εἷς τῶν ἡγουμένων πρὸς ἕνα τῶν ἑπομένων, ὕτως ἅπαντες οἱ ἡγούμενοι πρὸς ἅπαντας τοὺς ἑπομένους.

Ἔστωσαν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἀνάλογον οἱ Α, Β, Γ, Δ, ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ὕτως οἱ Α, Γ πρὸς τοὺς Β, Δ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ Α τοῦ Β ἢ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Γ τοῦ Δ ἢ μέρη· καὶ συναμφότερος ἄρα ὁ Α, Γ συναμφοτέρου τοῦ Β, Δ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶν ἢ τὰ αὐτὰ μέρη, ἅπερ ὁ Α τοῦ Β· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ὕτως οἱ Α, Γ πρὸς τοὺς Β, Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A.. Γ.....
B... Δ.....

PROP. XIII. THEOR.

Si quatuor numeri proportionales fuerint; & permutando proportionales erunt.

SInt quatuor numeri proportionales A, B, Γ, Δ, ſitque ut A ad B ita Γ ad Δ: dico & permutando proportionales eſſe, videlicet ut A ad Γ ita eſſe B ad Δ.

Quoniam enim eſt ut A ad B ita Γ ad Δ, quæ pars eſt A ipſius B vel partes [per 20. def. 7.] eadem pars erit & Γ ipſius Δ vel eædem partes: permutando igitur [per 9. & 10. 7.] quæ pars eſt A ipſius Γ vel partes, eadem pars eſt & B ipſius Δ vel partes: ergo [per 20. def. 7.] ut A ad Γ ita eſt B ad Δ. quod erat demonſtrandum.

A.. Γ.....
B... Δ.....

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ἐὰν τέσσαρες ἀριθμοὶ ἀνάλογον ὦσι· καὶ ἐναλλὰξ ἀνάλογον ἔσονται.

Ἔστωσαν τέσσαρες ἀριθμοὶ ἀνάλογον οἱ Α, Β, Γ, Δ, ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· λέγω ὅτι καὶ ἐναλλὰξ ἀνάλογον ἔσονται, ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Γ ὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ὁ Α τοῦ Β ἢ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Γ τοῦ Δ ἢ τὰ αὐτὰ μέρη· ἐναλλὰξ ἄρα ὁ μέρος ἐστὶν ὁ Α τοῦ Γ ἢ μέρη, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Β τοῦ Δ ἢ μέρη· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Γ ὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A.. Γ.....
B... Δ.....

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐὰν ὦσιν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ, καὶ ἄλλοι αὐτοῖς ἴσοι τὸ πλῆθος σύνδυο λαμβανόμενοι καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· καὶ δι᾽ ἴσου ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσονται.

Prop. XIV. Theor.

Si fuerint quotcunque numeri, & alii ipſis multitudine æquales, qui bini ſumantur & in eadem ratione; etiam ex æquo in eadem ratione erunt.

Ἔστωσαν γὰρ ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, Γ, καὶ ἄλλοι αὐτοῖς ἴσοι τὸ πλῆθος σύνδυο λαμβανόμενοι καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, οἱ Δ, Ε, Ζ, ὡς μὲν ὁ Α πρὸς τὸν Β ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε, ὡς δὲ ὁ Β πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ· λέγω ὅτι καὶ δι᾽ ἴσου ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ.

Sint enim quotcumque numeri Α, Β, Γ, & alii ipſis multitudine æquales, qui bini ſumantur & in eadem ratione, ſc. Δ, Ε, Ζ; ſitque ut Α ad Β ita Δ ad Ε, ut autem Β ad Γ ita Ε ad Ζ: dico etiam ex æquo ut Α ad Γ ita eſſe Δ ad Ζ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Δ ἕτως ὁ Β πρὸς τὸν Ε. πάλιν, ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Ε ἕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ. ὡς δὲ ὁ Β πρὸς τὸν Ε ἕτως ὁ Α πρὸς τὸν Δ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Δ ἕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Α . . . . . Δ . . . . . .
Β . . . . . Ε . . . .
Γ . . . . Ζ . .

Quoniam enim eſt ut Α ad Β ita Δ ad Ε; erit permutando [per 13. 7.] ut Α ad Δ ita Β ad Ε. rurſus, quoniam eſt ut Β ad Γ ita Ε ad Ζ; permutando ut Β ad Ε ita erit Γ ad Ζ ut autem Β ad Ε ita eſt Α ad Δ: & igitur ut Α ad Δ ita Γ ad Ζ: ergo permutando ut Α ad Γ ita Δ ad Ζ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Ἐὰν μονὰς ἀριθμόν τινα μετρῇ, ἰσάκις δὲ ἕτερος ἀριθμὸς ἄλλον τινὰ ἀριθμὸν μετρῇ· καὶ ἐναλλὰξ ἰσάκις ἡ μονὰς τὸν τρίτον ἀριθμὸν μετρήσει καὶ ὁ δεύτερος τέταρτον.

Prop. XV. Theor.

Si unitas numerum aliquem metiatur, alter autem numerus æqualiter metiatur alium aliquem; & permutando unitas tertium numerum æqualiter metietur atque ſecundus quartum.

Μονὰς γὰρ ἡ Α ἀριθμόν τινα τὸν ΒΓ μετρείτω, ἰσάκις δὲ ἕτερος ἀριθμὸς ὁ Δ ἄλλον τινὰ ἀριθμὸν τὸν ΕΖ μετρείτω· λέγω ὅτι καὶ ἐναλλὰξ ἰσάκις ἡ Α μονὰς τὸν Δ ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ΒΓ τὸν ΕΖ.

Unitas enim Α numerum aliquem ΒΓ metiatur, alter autem numerus Δ æqualiter metiatur alium aliquem ΕΖ: dico & permutando unitatem Α æqualiter metiri numerum Δ atque ΒΓ ipſum ΕΖ

Ἐπεὶ γὰρ ἰσάκις ἡ Α μονὰς τὸν ΒΓ ἀριθμὸν μετρεῖ ὁ Δ τὸν ΕΖ· ὅσαι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΒΓ μοναδες τοσοῦτοί εἰσι καὶ ἐν τῷ ΕΖ ἀριθμοὶ ἴσοι τῷ Δ. διῃρήσθω ὁ μὲν ΒΓ εἰς τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας τὰς ΒΗ, ΗΘ, ΘΓ, ὁ δὲ ΕΖ εἰς τοὺς τῷ Δ ἴσους, τοὺς ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΒΗ, ΗΘ, ΘΓ τῷ πλήθει τῶν ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ. Καὶ ἐπεὶ ἴσαι εἰσὶν αἱ ΒΗ, ΗΘ, ΘΓ μονάδες ἀλλήλαις, εἰσὶ δὲ καὶ οἱ ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ ἀριθμοὶ ἴσοι ἀλλήλοις, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ πλῆθος τῶν ΒΗ, ΗΘ, ΘΓ μονάδων τῷ πλήθει τῶν ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ ἀριθμῶν· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΗ μονὰς πρὸς τὸν ΕΚ ἀριθμὸν ἕτως ἡ ΗΘ μονὰς πρὸς τὸν ΚΛ ἀριθμὸν, καὶ ἡ ΘΓ μονὰς πρὸς τὸν ΛΖ ἀριθμόν. ἔσται ἄρα καὶ ὡς εἷς τῶν ἡγουμένων πρὸς ἕνα τῶν ἑπομένων ἕτως ἅπαντες οἱ ἡγούμενοι πρὸς ἅπαντας τοὺς ἑπομένους· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΗ μονὰς πρὸς τὸν ΕΚ ἕτως ὁ ΒΓ πρὸς τὸν ΕΖ. ἴση δὲ ἡ ΒΗ μονὰς τῇ Α μονάδι, ὁ δὲ ΕΚ ἀριθμὸς τῷ Δ ἀριθμῷ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α μονὰς πρὸς τὸν Δ ἀριθμὸν ἕτως ὁ ΒΓ πρὸς τὸν ΕΖ· ἰσάκις ἄρα ἡ Α μονὰς τὸν Δ ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ ΒΓ τὸν ΕΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Α . Δ . .
Β . Η . Θ . Γ Ε . . Κ . . Λ . . Ζ

Quoniam enim æqualiter unitas Α metitur numerum ΒΓ atque Δ ipſum ΕΖ, quot unitates ſunt in ΒΓ tot ſunt & in ΕΖ numeri æquales ipſi Δ. dividatur ΒΓ quidem in unitates quæ in ipſo ſunt, videlicet ΒΗ, ΗΘ, ΘΓ; ΕΖ vero dividatur in numeros ipſi Δ æquales ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ: erit igitur ipſorum ΒΗ, ΗΘ ΘΓ multitudo æqualis multitudini ipſorum ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ. & quoniam ΒΗ, ΗΘ, ΘΓ unitates inter ſe æquales ſunt, ſuntque numeri ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ inter ſe æquales, & unitatum ΒΗ, ΗΘ, ΘΓ multitudo æqualis multitudini numerorum ΕΚ, ΚΛ, ΛΖ: erit ut ΒΗ unitas ad numerum ΕΚ ita ΗΘ unitas ad numerum ΚΛ, & unitas ΘΓ ad ΛΖ numerum. & [per 12. 7.] ut unus antecedentium ad unum conſequentium ita omnes antecedentes ad omnes conſequentes: eſt igitur ut unitas ΒΗ ad numerum ΕΚ ita ΒΓ ad ΕΖ. æqualis autem eſt ΒΗ unitas unitati Α, & ΕΚ numerus numero Δ: quare ut unitas Α ad numerum Δ ita eſt ΒΓ ad ΕΖ: igitur [per 20. def. 7.] unitas Α numerum Δ æqualiter metitur atque ΒΓ ipſum ΕΖ. quod erat demonſtrandum.

Prop. XVI. Theor.

Si duo numeri ſeſe multiplicantes fecerint aliquos; facti ex ipſis inter ſe æquales erunt.

SInt duo numeri A, B, & A quidem ipſum B multiplicans faciat Γ; B vero multiplicans A faciat Δ: dico Γ ipſi Δ æqualem eſſe.

Quoniam enim A ipſum B multiplicans fecit Γ [per 15. def. 7.] metietur B ipſum Γ per unitates quæ ſunt in A. metitur autem & E unitas numerum A per unitates quæ in ipſo ſunt: igitur E unitas numerum A æqualiter metitur atque B ipſum Γ: quare permutando [per 15. 7.] unitas E numerum B æqualiter metitur atque A ipſum Γ. rurſus, quoniam B ipſum A multiplicans fecit Δ; A metietur ipſum Δ per unitates quæ ſunt in B. metitur autem & E unitas numerum B per unitates quæ in ipſo ſunt: ergo E unitas numerum B æqualiter metitur atque A ipſum Δ. ſed E unitas numerum B æqualiter metitur atque A ipſum Γ: igitur A utrumque ipſorum Γ, Δ æqualiter metitur: erit ergo Γ ipſi Δ æqualis. quod erat demonſtrandum.

E.
A..
Γ.....

Prop. XVII. Theor.

Si numerus duos numeros multiplicans fecerit aliquos: facti ex ipſis eandem rationem habebunt quam multiplicati.

NUmerus enim A duos numeros B, Γ multiplicans faciat ipſos Δ, E: dico ut B ad Γ ita eſſe Δ ad E.

Quoniam enim A ipſum B multiplicans fecit Δ, [per 15. def. 7.] metietur B ipſum Δ per unitates quæ ſunt in A. metitur autem & Z unitas numerum A per unitates quæ in ipſo ſunt: igitur Z unitas numerum A æqualiter metitur atque B ipſum Δ: ergo [per 20. def. 7.] ut Z unitas ad numerum A ita eſt B ad Δ. eadem ratione & ut Z unitas ad numerum A ita Γ ad E: & igitur ut B ad Δ ita Γ ad E; & permutando [per 13. 7.] ut B ad Γ ita Δ ad E. quod erat demonſtrandum.

Z.
A..
B...
Δ.....

Prop. XVIII. Theor.

Si duo numeri numerum aliquem multiplicantes fecerint aliquos; facti ex ipſis eandem rationem habebunt quam multiplicantes.

DUO enim numeri A, B numerum aliquem Γ multiplicantes faciant ipſos Δ, E: dico ut A ad B ita eſſe Δ ad E.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ποιῶσί τινας· οἱ γενόμενοι ἐξ αὐτῶν ἴσοι ἀλλήλοις ἔσονται.

Ἐστωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ Α Β, καὶ ὁ μὲν Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω, ὁ δὲ Β τὸν Α πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω· λέγω ὅτι ἴσος ἐστὶν ὁ Γ τῷ Δ.

Ε.
Β...
Δ.....

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ Β ἄρα τὸν Γ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Α μονάδας. μετρεῖ δὲ καὶ ἡ Ε μονὰς τὸν Α κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ Ε μονὰς τὸν Α ἀριθμὸν μετρεῖ ὁ Β τὸν Γ· ἐναλλὰξ ἄρα ἰσάκις ἡ Ε μονὰς τὸν Β ἀριθμὸν μετρεῖ ὁ Α τὸν Γ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Β τὸν Α πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ὁ Α ἄρα τὸν Δ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Β μονάδας. μετρεῖ δὲ καὶ ἡ Ε μονὰς τὸν Β κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ Ε μονὰς τὸν Β ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Α τὸν Δ. ἰσάκις δὲ ἡ Ε μονὰς τὸν Β ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Α τὸν Γ· ἰσάκις ἄρα ὁ Α ἑκάτερον τῶν Γ, Δ μετρεῖ· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ Γ τῷ Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἐὰν ἀριθμὸς δύο ἀριθμοὺς πολλαπλασιάσας ποιῇ τινας· οἱ γενόμενοι ἐξ αὐτῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἔχουσι τοῖς πολλαπλασιαθεῖσιν.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ Α δύο ἀριθμοὺς τοὺς Β, Γ πολλαπλασιάσας τοὺς Δ, Ε ποιείτω· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε.

Γ....
Ε.....

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ὁ Β ἄρα τὸν Δ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Α μονάδας. μετρεῖ δὲ καὶ ἡ Ζ μονὰς τὸν Α ἀριθμὸν κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ Ζ μονὰς τὸν Α ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Β τὸν Δ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ζ μονὰς πρὸς τὸν Α ἀριθμὸν οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἐστὶν ὡς ἡ Ζ μονὰς πρὸς τὸν Α ἀριθμὸν οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Ε· καὶ ὡς ἄρα ὁ Β πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Ε· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιή'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ ἀριθμόν τινα πολλαπλασιάσαντες ποιῶσί τινας· οἱ γενόμενοι ἐξ αὐτῶν καὶ αὐτὸν ἔξουσι λόγον τοῖς πολλαπλασιάσασι.

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β ἀριθμόν τινα τὸν Γ πολλαπλασιάσαντες τοὺς Δ, Ε ποιείτωσαν· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε.

Ἐπεὶ

Επεὶ γὰρ ὁ Α τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε· καὶ ὁ Γ ἄρα τὸν Α πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Γ τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Ε πεποίηκεν· ἀριθμὸς δὴ ὁ Γ δύο ἀριθμοὺς τοὺς Α, Β πολλαπλασιάσας τοὺς Δ, Ε πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Quoniam enim A ipſum Γ multiplicans fecit Δ, & Γ multiplicans A [per 16. 7.] ipſum Δ fecit. eadem ratione & Γ ipſum B multiplicans fecit E: numerus igitur Γ duos numeros A, B multiplicans ipſos Δ, E fecit: eſt igitur [per 17.7.] ut A ad B ita Δ ad E. quod erat demonſtrandum.

A . . .
B . . . .
Γ . .
Δ . . . . . .
E . . . . . .

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Ἐὰν τέσσαρες ἀριθμοὶ ἀνάλογον ὦσιν, ὁ ὑπὸ τῶν πρώτου καὶ τετάρτου γινόμενος ἀριθμὸς ἴσος ἔσται τῷ ὑπὸ τῶν δευτέρου καὶ τρίτου γινομένῳ ἀριθμῷ· καὶ ἐὰν ὁ ὑπὸ τῶν πρώτου καὶ τετάρτου γινόμενος ἀριθμὸς ἴσος ᾖ τῷ ὑπὸ τῶν δευτέρου καὶ τρίτου, οἱ τέσσαρες ἀριθμοὶ ἀνάλογον ἔσονται.

Prop. XIX. Theor.

Si quatuor numeri proportionales fuerint, qui ex primo & quarto fit numerus æqualis erit ei qui fit ex ſecundo & tertio: & ſi numerus qui fit ex primo & quarto æqualis fuerit ei qui ex ſecundo & tertio, quatuor numeri proportionales erunt.

Ἔστωσαν τέσσαρες ἀριθμοὶ ἀνάλογον οἱ Α, Β, Γ, Δ, ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ὁ μὲν Α τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ε ποιείτω, ὁ δὲ Β τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ ποιείτω· λέγω ὅτι ἴσος ἐστὶν ὁ Ε τῷ Ζ.

Ο μὲν γὰρ Α τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Η ποιείτω. ἐπεὶ οὖν ὁ Α τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Η πεποίηκε, τὸν δὲ Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ε πεποίηκεν· ἀριθμὸς δὴ ὁ Α δύο ἀριθμοὺς τοὺς Γ, Δ πολλαπλασιάσας τοὺς Η, Ε πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ε. ὡς δὲ ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ ὡς ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ε. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Α τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Η πεποίηκεν, ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Β τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ πεποίηκε· δύο δὴ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β ἀριθμόν τινα τὸν Γ πολλαπλασιάσαντες τοὺς Η, Ζ πεποιήκασιν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ζ. ἀλλὰ μὴν καὶ ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ε· καὶ ὡς ἄρα ὁ Η πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ζ· ὁ Η ἄρα πρὸς ἑκάτερον τὸν Ε, Ζ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ Ε τῷ Ζ.

Ἔστω δὴ πάλιν ἴσος ὁ Ε τῷ Ζ· λέγω ὅτι ἔστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεὶ ὁ Α τοὺς Γ, Δ πολλαπλασιάσας τοὺς Η, Ε πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ε. ἴσος δὲ ὁ Ε τῷ Ζ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Η πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ζ. ἀλλ' ὡς μὲν ὁ Η πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Ζ. ὡς δὲ ὁ Η πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ ὡς ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SInt quatuor numeri proportionales A, B, Γ, Δ; ſitque ut A ad B ita Γ ad Δ; & A quidem ipſum Δ multiplicans faciat E; B vero multiplicans ipſum Γ faciat Z: dico E eſſe æqualem ipſi Z.

A enim multiplicans Γ faciat H. quoniam igitur A ipſum quidem Γ multiplicans fecit H, ipſum vero Δ multiplicans fecit E; numerus A duos numeros Δ, Γ multiplicans fecit ipſos H, E: eſt igitur [per 17. 7.] ut Γ ad Δ ita H ad E. ut autem Γ ad Δ ita A ad B: quare & ut A ad B ita H ad E. rurſus, quoniam A ipſum Γ multiplicans fecit H; ſed & B ipſum Γ multiplicans fecit Z: duo numeri A, B numerum quendam Γ multiplicantes fecerunt ipſos H, Z; igitur [per 18. 7.] ut A ad B ita eſt H ad Z. ſed & ut A ad B ita H ad E: ergo & ut H ad E ita eſt H ad Z: igitur H ad utrumque ipſorum E, Z eandem rationem habet; erit igitur E ipſi Z æqualis.

A . . . . . .
B . . . .
Γ . . .
Δ . .
E . . . . . .
Z . . . . . .
H . . . . . .

Sed ſit E æqualis ipſi Z: dico ut A ad B ita eſſe Γ ad Δ.

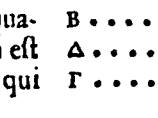
Iiſdem enim conſtructis, quoniam A ipſos Γ, Δ multiplicans fecit H, E; erit ut Γ ad Δ ita H ad E. eſt autem E ipſi Z æqualis: ut igitur H ad E ita H ad Z. ſed ut H ad E ita Γ ad Δ: ergo & ut Γ ad Δ ita H ad Z. ut autem H ad Z ita [per 18. 7.] A ad B: & igitur ut A ad B ita Γ ad Δ. quod erat demonſtrandum.

PROP. XX. THEOR.

Si tres numeri proportionales fuerint, qui ab extremis fit numerus æqualis erit ei qui fit à medio: ſi autem qui ab extremis fit æqualis fuerit ei qui à medio, tres numeri proportionales erunt.

SInt tres numeri proportionales A, B, Γ; ſitque ut A ad B ita B ad Γ: dico numerum qui fit ex A, Γ æqualem eſſe ei qui fit ex B.

Ponatur enim ipſi B æqualis Δ: eſt igitur ut A ad B ita Δ ad Γ: ergo [per 19. 7.] qui fit ex A, Γ æqualis eſt ei qui ex B, Δ. qui autem fit ex B, Δ eſt æqualis ei qui fit ex B; æqualis etenim eſt B ipſi Δ: qui igitur fit ex A, Γ ipſi qui fit ex B eſt æqualis.



SED qui fit ex A, Γ æqualis ſit ei qui ex B: dico ut A ad B ita eſſe B ad Γ.

Quoniam enim qui ex A, Γ fit æqualis eſt ei qui fit ex B; qui autem fit ex B eſt æqualis ei qui ex B, Δ: erit [per 19. 7.] ut A ad B ita Δ ad Γ. ſed B ipſi Δ eſt æqualis: ut igitur A ad B ita eſt B ad Γ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Ἐὰν τρεῖς ἀριθμοὶ ἀνάλογον ὦσιν, ὁ ὑπὸ τῶν ἄκρων ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τοῦ μέσου· ἐὰν δὲ ὁ ὑπὸ τῶν ἄκρων ἴσον ᾖ τῷ ἀπὸ τοῦ μέσου οἱ τρεῖς ἀριθμοὶ ἀνάλογον ἔσονται.

Ἔστωσαν τρεῖς ἀριθμοὶ ἀνάλογον οἱ Α, Β, Γ, ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ· λέγω ὅτι ὁ ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τοῦ Β.

Κείσθω γὰρ τῷ Β ἴσος ὁ Δ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Γ· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσος ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν Β, Δ. ὁ δὲ ὑπὸ τῶν Β, Δ ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τοῦ Β· ἴσος γὰρ ὁ Β τῷ Δ· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τοῦ Β.

ΑΛΛΑ δὴ ὁ ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσος ἔστω τῷ ἀπὸ τοῦ Β· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ.

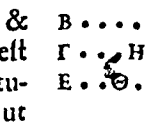
Ἐπεὶ γὰρ ὁ ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τοῦ Β, ὁ δὲ ἀπὸ τοῦ Β ἴσος τῷ ὑπὸ τῶν Β, Δ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Γ. ἴσος δὲ ὁ Β τῷ Δ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXI. PROBL.

Minimi numeri eandem cum ipſis rationem habentium eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, major majorem & minor minorem.

SInt Γ Δ, Ε Ζ enim minimi numeri eandem cum A, B rationem habentium: dico Γ Δ æqualiter metiri ipſum A atque Ε Ζ ipſum B.

Numerus enim Γ Δ ipſius A non eſt partes. ſi enim fieri poteſt, ſit Γ Δ partes ipſius A: ergo [per 20. def. 7.] Ε Ζ ipſius B eædem partes erit quæ Γ Δ ipſius A: quot igitur ſunt in Γ Δ partes ipſius A tot erunt & in Ε Ζ partes ipſius B. dividatur Γ Δ quidem in ipſius A partes Γ Η, Η Δ; Ε Ζ vero dividatur in ipſius B partes Ε Θ, Θ Ζ: erit igitur ipſarum Γ Η, Η Δ multitudo æqualis multitudini ipſarum Ε Θ, Θ Ζ. & quoniam Γ Η, Η Δ æquales inter ſe ſunt: ſunt autem & Ε Θ, Θ Ζ inter ſe æquales; atque eſt ipſarum Γ Η, Η Δ multitudo multitudini ipſarum Ε Θ, Θ Ζ æqualis: erit ut Γ Η ad Ε Θ ita Η Δ ad Θ Ζ: erit igitur [per 12. 7.] ut unus antecedentium ad unum conſequentium ita omnes antecedentes ad omnes conſequentes: quare ut Γ Η ad Ε Θ ita eſt Γ Δ ad Ε Ζ: ac propterea Γ Η, Ε Θ in eadem ſunt ratione in qua Γ Δ, Ε Ζ, minores ipſis exiſtentes, quod fieri non poteſt; ponuntur enim Γ Δ, Ε Ζ minimi numeri eandem quam ipſi rationem habentium: non igitur Γ Δ ipſius A partes eſt: ergo eſt pars: & Ε Ζ ipſius B pars eadem eſt



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

Οἱ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς ἰσάκις, ὁ, τε μείζων τὸν μείζονα, καὶ ὁ ἐλάττων τὸν ἐλάττονα.

Ἔστωσαν γὰρ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Β οἱ Γ Δ, Ε Ζ· λέγω ὅτι ἰσάκις ὁ Γ Δ τὸν Α μετρεῖ καὶ ὁ Ε Ζ τὸν Β.

Ο Γ Δ γὰρ τὸν Α οὐκ ἔστι μέρη. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω· ἡ ὁ Ε Ζ ἄρα τοῦ Β τὰ αὐτὰ μέρη ἐστὶν ἅπερ ὁ Γ Δ τοῦ Α· ὅσα ἄρα ἐστὶν ἐν τῷ Γ Δ μέρη τοῦ Α τοσαῦτά ἐστι καὶ ἐν τῷ Ε Ζ μέρη τοῦ Β. διῃρήσθω ὁ μὲν Γ Δ εἰς τὰ τοῦ Α μέρη τὰ Γ Η, Η Δ, ὁ δὲ Ε Ζ εἰς τὰ τοῦ Β μέρη τὰ Ε Θ, Θ Ζ· ἔσται δὴ ἴσον τὸ πλῆθος τῶν Γ Η, Η Δ τῷ πλήθει τῶν Ε Θ, Θ Ζ. καὶ ἐπεὶ οἱ Γ Η, Η Δ ἴσοι ἀλλήλοις εἰσὶν, εἰσὶ δὲ καὶ οἱ Ε Θ, Θ Ζ ἀλλήλοις ἴσοι, καὶ ἔστιν ἴσον πλῆθος τῶν Γ Η, Η Δ τῷ πλήθει τῶν Ε Θ, Θ Ζ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ Η πρὸς τὸν Ε Θ οὕτως ὁ Η Δ πρὸς τὸν Θ Ζ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς εἷς τῶν ἡγουμένων πρὸς ἕνα τῶν ἑπομένων οὕτως ἅπαντες οἱ ἡγούμενοι πρὸς ἅπαντας τοὺς ἑπομένους· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ Η πρὸς τὸν Ε Θ οὕτως ὁ Γ Δ πρὸς τὸν Ε Ζ· οἱ Γ Η, Ε Θ ἄρα τοῖς Γ Δ, Ε Ζ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσὶν, ἐλάττονες ὄντες αὐτῶν, ὅπερ ἀδύνατον· ὑπόκεινται γὰρ οἱ Γ Δ, Ε Ζ ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς· οὐκ ἄρα μέρη ἐστὶν ὁ Γ Δ τοῦ Α· μέρος ἄρα· καὶ ὁ Ε Ζ τοῦ Β αὐτὸ τὸ μέρος ἐστὶν ὅπερ ὁ Γ Δ

σ ΓΔ τῶ Α· ἰσάκις ἄρα ὁ ΓΔ τὸν Α μετρεῖ καὶ ὁ ΕΖ τὸν Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

quæ ΓΔ ipſius Α: æqualiter igitur ΓΔ ipſum Α metitur atque ΕΖ ipſum Β. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϐ'.

Ἐὰν ὦσι τρεῖς ἀριθμοὶ, καὶ ἄλλοι αὐτοῖς ἴσοι τὸ πλῆθος σύνδυο λαμβανόμενοι καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, ἡ δὲ διαμεμιγμένη αὐτῶν ἡ ἀναλογία· καὶ δι᾽ ἴσου ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ἔσονται.

Prop. XXII. Theor.

Si ſint tres numeri, & alii ipſis multitudine æquales, qui bini ſumantur & in eadem ratione; ſit autem perturbata eorum proportio: etiam ex æquo in eadem ratione erunt.

Ἔστωσαν τρεῖς ἀριθμοὶ, οἱ Α, Β, Γ, καὶ ἄλλοι αὐτοῖς ἴσοι τὸ πλῆθος συνδυο λαμβανόμενοι καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, οἱ Δ, Ε, Ζ, ἔστω δὲ διαμεμιγμένη αὐτῶν ἡ ἀναλογία, ὡς μὲν ὁ Α πρὸς τὸν Β ἕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ, ὡς δὲ ὁ Β πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε· λέγω ὅτι καὶ δι᾽ ἴσου ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ.

Α . . . . . Δ . . . . . Β . . . . Ε . . . . . Γ . . . Ζ . . . . . .

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ἕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ· ὁ ἄρα ἐκ τῶν Α, Ζ ἴσος ἐστὶ τῷ ἐκ τῶν Β, Ε. πάλιν, ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε· ὁ ἄρα ἐκ τῶν Γ, Δ ἴσος ἐστὶ τῷ ἐκ τῶν Β, Ε. ἐδείχθη δὲ καὶ ὁ ἐκ τῶν Α, Ζ ἴσος τῷ ἐκ τῶν Β, Ε· καὶ ὁ ἐκ τῶν Α, Ζ ἄρα ἴσος τῷ ἐκ τῶν Γ, Δ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Γ ἕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Sint tres numeri Α, Β, Γ, & alii ipſis multitudine æquales, qui bini ſumantur & in eadem ratione ſc. Δ, Ε, Ζ; ſitque perturbata eorum proportio, ut Α quidem ad Β ita ſit Ε ad Ζ, ut autem Β ad Γ ita Δ ad Ε: dico etiam ex æquo ut Α ad Γ ita eſſe Δ ad Ζ.

Quoniam enim eſt ut Α ad Β ita Ε ad Ζ; qui fit ex Α, Ζ æqualis erit [per 19. 7.] ei qui ex Β, Ε. rurſus, quoniam eſt ut Β ad Γ ita Δ ad Ε; qui fit ex Γ, Δ æqualis erit ei qui ex Β, Ε. oſtenſum autem eſt & qui fit ex Α, Ζ æqualem eſſe ei qui ex Β, Ε: ergo & qui fit ex Α, Ζ æqualis eſt ei qui fit ex Γ, Δ: igitur [per 19. 7.] ut Α ad Γ ita Δ ad Ζ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Οἱ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἀριθμοὶ ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς.

Prop. XXIII. Theor.

Numeri primi inter ſe minimi ſunt omnium eandem cum ipſis rationem habentium.

Ἔστωσαν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἀριθμοὶ οἱ Α, Β· λέγω ὅτι οἱ Α, Β ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσιν οἱ Α, Β ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, ἔσονταί τινες τῶν Α, Β ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ὄντες τοῖς Α, Β. ἔστωσαν οἱ Γ, Δ.

Ἐπεὶ οὖν οἱ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὅ, τε μείζων τὸν μείζονα καὶ ὁ ἐλάττων τὸν ἐλάττονα, τουτέστιν ὅ, τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· ἰσάκις ἄρα ὁ Γ τὸν Α μετρεῖ καὶ ὁ Δ τὸν Β. ὁσάκις δὴ ὁ Γ τὸν Α μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Ε· καὶ ὁ Δ ἄρα τὸν Β μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Ε μονάδας. καὶ ἐπεὶ ὁ Γ τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Ε μονάδας· καὶ ὁ Ε ἄρα τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Γ μονάδας. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Ε τὸν Β μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· ὁ Ε ἄρα τοὺς Α, Β μετρεῖ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἔσονταί τινες τῶν Α, Β ἐλάσσονες ἀριθμοὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ὄντες τοῖς Α, Β· οἱ Α, Β ἄρα ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Α . . . . . Β . . . . Δ . . . . Γ ----- Ε ----

Si enim Α, Β non ſint minimi omnium eandem cum ipſis rationem habentium, erunt minimi numeri omnium eandem cum Α, Β rationem habentium, minores quam Α, Β. ſint Γ, Δ.

Quoniam igitur [per 21. 7.] minimi numeri eandem cum ipſis rationem habentium, eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, major majorem & minor minorem, hoc eſt antecedens antecedentem & conſequens conſequentem; numerus Γ ipſum Α æqualiter metietur atque Δ ipſum Β. quoties autem Γ metitur ipſum Α tot unitates ſint in Ε: ergo & Δ ipſum Β metitur per unitates quæ ſunt in Ε. & quoniam Γ metitur ipſum Α per unitates quæ ſunt in Ε, numerus Ε ipſum Α per unitates quæ ſunt in Γ metietur. & eadem ratione Ε metietur Β per unitates quæ ſunt in Δ: ergo Ε ipſos Α, Β metitur, primos inter ſe exiſtentes, quod fieri non poteſt: non igitur erunt aliqui numeri minores ipſis Α, Β, eandem habentes rationem cum ipſis Α, Β: ergo Α, Β minimi ſunt omnium eandem cum ipſis rationem habentium. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXIV. THEOR.

Minimi numeri eorum qui eandem cum ipſis rationem habent, primi inter ſe ſunt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Οἱ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

SInt A, B minimi numeri eorum qui eandem cum ipſis rationem habent, : dico A, B primos inter ſe eſſe.

Si enim non ſunt A, B inter ſe primi, eos aliquis numerus metietur. metiatur, ſitque Γ. & quoties Γ ipſum quidem A metitur tot unitates ſint in Δ; quoties vero Γ metitur ipſum B tot unitates ſint in E.

A.....
Γ-------
Δ-----
B.....
E---

Et quoniam Γ ipſum A metitur per unitates quæ ſunt in Δ; Γ multiplicans ipſum Δ fecit A. eadem ratione & Γ multiplicans E ipſum B fecit: itaque cum numerus Γ duos numeros Δ, E multiplicans fecerit A, B, erit [per 17. 7.] ut Δ ad E ita A ad B: ergo Δ, E in eadem ſunt ratione in qua A, B, minores ipſis exiſtentes, quod [ex hyp.] fieri non poteſt: non igitur A, B numeros numerus aliquis metietur; ac propterea A, B primi inter ſe ſunt. quod erat demonſtrandum.

Ἐστωσαν ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς οἱ A, B· λέγω ὅτι οἱ A, B πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους οἱ A, B μετρήσῃ τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Γ. καὶ ὁσάκις μὲν ὁ Γ τὸν A μετρεῖ τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Δ, ὁσάκις δὲ ὁ Γ τὸν B μετρεῖ τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ E.

Καὶ ἐπεὶ ὁ Γ τὸν A μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· ὁ Γ ἄρα τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν A πεποίηκε. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Γ τὸν E πολλαπλασιάσας τὸν B πεποίηκεν· ἀριθμὸς δὴ ὁ Γ δύο ἀριθμοὺς τοὺς Δ, E πολλαπλασιάσας τοὺς A, B πεποίηκεν, ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν E οὕτως ὁ A πρὸς τὸν B· οἱ Δ, E ἄρα τοῖς A, B ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσίν, ἐλάσσονες ὄντες αὐτῶν, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς A, B ἀριθμοὺς ἀριθμός τις μετρήσει· οἱ A, B ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXV. THEOR.

Si duo numeri primi inter ſe fuerint, qui unum ipſorum metitur numerus ad reliquum primus erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν, ὁ τὲνα αὐτῶν μετρῶν ἀριθμὸς πρὸς τὸν λοιπὸν πρῶτος ἔσται.

SInt duo numeri primi inter ſe A, B, & aliquis numerus Γ ipſum A metiatur: dico & B, Γ inter ſe primos eſſe.

Si enim B, Γ non ſint inter ſe primi, metietur eos aliquis numerus. metiatur, ſitque Δ. & quoniam Δ ipſum Γ metitur, & Γ ipſum A; & Δ ipſum A metietur. metitur autem & ipſum B: ergo Δ numeros A, B metitur primos inter ſe exiſtentes, quod [per 12. def. 7.] fieri non poteſt: non igitur numeros Γ, B numerus aliquis metietur; ideoque Γ, B inter ſe primi ſunt. quod erat demonſtrandum.

A.....
B.....
Γ...
Δ—

Ἐστωσαν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους οἱ A, B, τὸν δὲ A μετρείτω τις ἀριθμὸς ὁ Γ· λέγω ὅτι καὶ οἱ B, Γ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσὶν οἱ B, Γ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, μετρήσῃ τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Δ. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ τὸν Γ μετρεῖ, ὁ δὲ Γ τὸν A μετρεῖ· καὶ ὁ Δ ἄρα τὸν A μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν B· ὁ Δ ἄρα τοὺς A, B μετρεῖ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς A, B ἀριθμοὺς ἀριθμός τις μετρήσει· οἱ Γ, B ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXVI. THEOR.

Si duo numeri ad aliquem numerum primi fuerint, & qui fit ex ipſis ad eum primus erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρός τινα ἀριθμὸν πρῶτοι ὦσιν, καὶ ὁ ἐξ αὐτῶν γενόμενος πρὸς τὸν αὐτὸν πρῶτος ἔσται.

DUO enim numeri A, B ad aliquem numerum Γ primi ſint, & A ipſum B multiplicans faciat Δ: dico Γ, Δ inter ſe primos eſſe.

Si enim Γ, Δ non ſint inter ſe primi, metietur eos aliquis numerus. metiatur, ſitque E. & quoniam Γ, A primi inter ſe ſunt, & ipſum

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ A, B πρός τινα ἀριθμὸν τὸν Γ ἔστωσαν πρῶτοι, καὶ ὁ A τὸν B πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω· λέγω ὅτι οἱ Γ, Δ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσὶν οἱ Γ, Δ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, μετρήσει τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ E. καὶ ἐπεὶ οἱ Γ, A πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶ, τὸν δὲ

Γ με-

Γ μετρεῖ τις ἀριθμὸς ὁ Ε· οἱ Ε, Α ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὁσάκις δὲ ὁ Ε τὸν Δ μετρεῖ τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Ζ· καὶ ὁ Ζ ἄρα τὸν Δ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Ε μονάδας· ὁ Ε ἄρα τὸν Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Ε, Ζ τῷ ἐκ τῶν Α, Β. ἐὰν δὲ ὁ τῶν ἄκρων ἴσος ᾖ τῷ τῶν μέσων, οἱ τέσσαρες ἀριθμοὶ ἀνάλογόν εἰσιν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Α οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Ζ. οἱ δὲ Α, Ε πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς μετροῦσι τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὅ, τε μείζων τὸν μείζονα, καὶ ὁ ἐλάσσων τὸν ἐλάσσονα, τουτέστιν ὁ ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· ὁ Ε ἄρα τὸν Β μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν Γ· ὁ Ε ἄρα τοὺς Β, Γ μετρεῖ πρῶτος ὢν πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα τοὺς Γ, Δ ἀριθμοὺς ἀριθμός τις μετρήσει· οἱ Γ, Δ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Α.. Β... Γ..... Δ..... Ε —— Ζ —

Γ metitur aliquis numerus Ε; erunt [per 25.7.] Ε, Α inter ſe primi. quoties autem Ε ipſum Δ metitur tot unitates ſint in Ζ: quare & Ζ metitur ipſum Δ per unitates quæ ſunt in Ε: ergo Ε ipſum Ζ multiplicans fecit Δ. ſed & Α multiplicans Β ipſum Δ fecit: qui igitur fit ex Ε, Ζ eſt æqualis ei qui ex Α, Β. ſi vero qui fit ex extremis æqualis fuerit ei qui ex mediis, [per 19.7.] quatuor numeri proportionales erunt: eſt igitur ut Ε ad Α ita Β ad Ζ. ſunt autem Α, Ε inter ſe primi, & qui primi etiam [per 23.7.] minimi ſunt; minimi vero eandem cum ipſis rationem habentium eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, [per 21.7.] major majorem, minor minorem, hoc eſt antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: ergo Ε ipſum Β metitur. metitur autem & ipſum Γ: quare Ε ipſos Β, Γ metitur, primos inter ſe exiſtentes: quod fieri non poteſt. non igitur Γ, Δ numeros numerus aliquis metietur; ac propterea Γ, Δ inter ſe primi ſunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν, ὁ ἐκ ἑνὸς αὐτῶν γενόμενος πρὸς τὸν λοιπὸν πρῶτος ἔσται.

PROP. XXVII. THEOR.

Si duo numeri primi inter ſe fuerint, qui fit ab uno ipſorum ad reliquum primus erit.

Ἐστωσαν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους οἱ Α, Β, καὶ ὁ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· λέγω ὅτι οἱ Β, Γ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί.

Κείσθω γὰρ τῷ Α ἴσος ὁ Δ. ἐπεὶ οἱ Α, Β πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν, ἴσος δὲ ὁ Α τῷ Δ· καὶ οἱ Δ, Β ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν· ἑκάτερος ἄρα τῶν Α, Δ πρὸς τὸν Β πρῶτός ἐστι. καὶ ὁ ἐκ τῶν Α, Δ ἄρα γενόμενος πρὸς τὸν Β πρῶτος ἔσται. ὁ δὲ ἐκ τῶν Α, Δ γενόμενος ἀριθμός ἐστιν ὁ Γ· οἱ Γ, Β ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Α... Γ.... Δ.. Β...

SInt duo numeri inter ſe primi Α, Β, & Α ſe ipſum multiplicans faciat Γ: dico Β, Γ inter ſe primos eſſe.

Ponatur enim ipſi Α æqualis Δ. & quoniam Α, Β ſunt primi inter ſe, æqualis autem Α ipſi Δ; & Δ, Β inter ſe primi erunt: uterque igitur ipſorum Α, Δ ad Β primus eſt: ergo & qui ex Α, Δ fit [per 26.7.] primus erit ad Β. ſed qui fit ex Α, Δ eſt numerus Γ: quare Γ, Β inter ſe primi ſunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρὸς δύο ἀριθμούς, ἀμφότεροι ἑκάτερον, πρῶτοι ὦσι· καὶ οἱ ἐξ αὐτῶν γενόμενοι πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔσονται.

PROP. XXVIII. THEOR.

Si duo numeri ad duos numeros, uterque ad utrumque, primi fuerint; & qui fiunt ex ipſis inter ſe primi erunt.

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β πρὸς δύο ἀριθμοὺς τοὺς Γ, Δ, ἀμφότεροι πρὸς ἑκάτερον, πρῶτοι ἔστωσαν, καὶ ὁ μὲν Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Ε ποιείτω, ὁ δὲ Γ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ ποιείτω· λέγω ὅτι οἱ Ε, Ζ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Ἐπεὶ γὰρ ἑκάτερος τῶν Α, Β πρὸς τὸν Γ πρῶτός ἐστι, καὶ ὁ ἐκ τῶν Α, Β ἄρα γινόμενος πρῶτός ἐστι πρὸς τὸν Γ. ὁ δὲ ἐκ τῶν Α, Β γινόμενός ἐστιν ὁ Ε· οἱ Ε, Γ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ οἱ Ε, Δ πρῶτοι πρὸς ἀλλή-

Α... Β..... Ε..... Γ.. Δ.... Ζ.....

DUO enim numeri Α, Β ad duos numeros Γ, Δ, uterque ad utrumque, primi ſint; & Α quidem ipſum Β multiplicans faciat Ε; Γ vero multiplicans Δ faciat Ζ: dico Ε, Ζ inter ſe primos eſſe.

Quoniam enim uterque ipſorum Α, Ε ad Γ primus eſt, & qui fit ex Α, Β [per 26.7.] ad Γ primus erit. qui autem fit ex Α, Β eſt Ε: ergo Ε, Γ primi inter ſe ſunt. eadem ratione & Ε, Δ primi ſunt

inter

inter ſe: uterque igitur ipſorum Γ, Δ ad E primus eſt: ac propterea [per 26. 7.] qui fit ex Γ, Δ primus erit ad E. qui vero ex Γ, Δ fit eſt numerus Z: ergo E, Z primi inter ſe erunt. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXIX. Theor.

Si duo numeri primi inter ſe fuerint, & uterque ſeipſum multiplicans faciat aliquos; facti ex ipſis primi inter ſe erunt: & ſi numeri à principio poſiti eos qui facti ſunt multiplicantes aliquos faciant; & ipſi inter ſe primi erunt: & ſemper circa extremos hoc continget.

SInt duo numeri inter ſe primi A, B, & A ſeipſum quidem multiplicans faciat Γ, multiplicans vero Γ faciat E; & B ſeipſum multiplicans faciat Δ, multiplicans autem Δ faciat ipſum Z: dico Γ, Δ & E, Z inter ſe primos eſſe.

Quoniam enim A, B primi inter ſe ſunt; & A ſeipſum multiplicans fecit Γ; erunt [per 27. 7.] Γ, B primi inter ſe. & quoniam Γ, B inter ſe primi ſunt, & B ſeipſum multiplicans fecit Δ; erunt Γ, Δ inter ſe primi. Rurſus quoniam A, B primi ſunt inter ſe, & B ſeipſum multiplicans fecit Δ; A, Δ inter ſe primi erunt: cum igitur duo numeri A, Γ ad duos numeros B, Δ uterque ad utrumque primi ſint; & qui ex A, Γ fit ad eum qui fit ex B, Δ [per 28. 7.] primus erit. ſed qui fit ex A, Γ eſt numerus E, qui vero ex B, Δ fit eſt Z: ergo E, Z primi inter ſe ſunt. quod erat demonſtrandum.

A . . B . . .
Γ . . . . Δ . . . . . .
E . . . . . Z . . . . . .

Prop. XXX. Theor.

Si duo numeri primi inter ſe fuerint, & uterque ſimul ad utrumque ipſorum primus erit: quod ſi uterque ſimul ad unum aliquem ipſorum ſit primus, & numeri à principio poſiti inter ſe primi erunt.

COmponantur enim duo numeri inter ſe primi, AB, BΓ: dico & utrumque ſimul, videlicet AΓ, ad utrumque ipſorum AB, BΓ primum eſſe.

Si enim non ſint ΓA, AB inter ſe primi, metietur eos numerus aliquis. metiatur, & ſit Δ. quoniam igitur Δ metitur ipſos ΓA, AB; & reliquum BΓ metietur. metitur autem & BA: ergo Δ ipſos AB, BΓ metitur, primos inter ſe exiſtentes; quod fieri non poteſt: non igitur

A . . . . . B . . . . Γ
Δ ——

ΓA,

Εὰν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσι, καὶ πολλαπλασιάσας ἑκάτερος ἑαυτὸν ποιῇ τινα, οἱ γενόμενοι ἐξ αὐτῶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔσονται· καὶ ἂν οἱ ἐξ ἀρχῆς τοὺς γενομένους πολλαπλασιάσαντες ποιῶσί τινας, κἀκεῖνοι πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔσονται· καὶ ἀεὶ περὶ τοὺς ἄκρους τοῦτο συμβαίνει.

Ἔστωσαν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους οἱ A, B, καὶ ὁ A ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω, τὸν δὲ Γ πολλαπλασιάσας τὸν E ποιείτω, ὁ δὲ B ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω, τὸν δὲ Δ πολλαπλασιάσας τὸν Z ποιείτω· λέγω ὅτι οἵτε Γ, Δ καὶ οἱ E, Z πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Ἐπεὶ γὰρ οἱ A, B πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶ, καὶ ὁ A ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· οἱ Γ, B ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. ἐπεὶ ἄρα οἱ Γ, B πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶ, καὶ ὁ B ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν, οἱ Γ, Δ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. πάλιν, ἐπεὶ οἱ A, B πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶ, καὶ ὁ B ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· οἱ A, Δ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν· ἐπεὶ ἓν δύο ἀριθμοὶ οἱ A, Γ πρὸς δύο ἀριθμοὺς τοὺς B, Δ ἀμφότεροι πρὸς ἑκάτερον πρῶτοί εἰσι· καὶ ὁ ἐκ τῶν A, Γ ἄρα γινόμενος πρὸς τὸν ἐκ τῶν B, Δ πρῶτός ἐστι. καί ἐστιν ὁ μὲν ἐκ τῶν A, Γ ὁ E, ὁ δὲ ἐκ τῶν B, Δ ὁ Z· οἱ E, Z ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Εὰν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσι, καὶ συναμφότερος πρὸς ἑκάτερον αὐτῶν πρῶτος ἔσται· καὶ ἐὰν συναμφότερος πρός τινα αὐτῶν πρῶτος ᾖ, καὶ οἱ ἐξ ἀρχῆς ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔσονται.

Συγκείσθωσαν γὰρ δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, οἱ AB, BΓ· λέγω ὅτι καὶ συναμφότερος ὁ AΓ πρὸς ἑκάτερον τῶν AB, BΓ πρῶτος ἐστιν.

Εἰ γὰρ μή εἰσιν οἱ ΓA, AB πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, μετρήσει τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Δ. ἐπεὶ οὖν ὁ Δ τοὺς ΓA, AB μετρεῖ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸν BΓ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν BA· ὁ Δ ἄρα τοὺς AB, BΓ μετρεῖ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς

ΓΑ, ΑΒ ἀριθμὸς ἀριθμός τις μετρήσει· οἱ ΑΒ, ΑΓ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν· ὁ ΓΑ ἄρα πρὸς ἑκάτερον τῶν ΑΒ, ΒΓ πρῶτός ἐστιν.

ΕΣΤΩΣΑΝ δὴ πάλιν οἱ ΓΑ, ΑΒ πρὸς ἀλλήλους πρῶτοι· λέγω ὅτι καὶ οἱ ΑΒ, ΒΓ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους οἱ ΑΒ, ΒΓ, μετρήσει τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Δ. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ ἑκάτερον τῶν ΑΒ, ΒΓ μετρεῖ· καὶ ὅλον ἄρα τὸν ΓΑ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν ΑΒ· ὁ Δ ἄρα τοὺς ΓΑ, ΑΒ μετρεῖ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς ΑΒ, ΒΓ ἀριθμοὺς ἀριθμός τις μετρήσει· οἱ ΑΒ, ΒΓ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΓΑ, ΑΒ numeros numerus aliquis metietur; ac propterea ΑΒ, ΑΓ inter ſe primi ſunt: ergo ΓΑ ad utrumque ipſorum ΑΒ, Β, Γ eſt primus.

SINT rurſus ΓΑ, ΑΒ primi inter ſe: dico & ipſos ΑΒ, ΒΓ inter ſe primos eſſe.

Si enim ΑΒ, ΒΓ non ſint inter ſe primi, metietur eos aliquis numerus. metiatur, ſitque Δ. & quoniam Δ metitur utrumque ipſorum ΑΒ, ΒΓ, & totum ΓΑ metietur. metitur autem & ΑΒ: ergo Δ ipſos ΓΑ, ΑΒ metitur, primos inter ſe exiſtentes, quod fieri non poteſt: non igitur ipſos ΑΒ, ΒΓ numeros numerus aliquis metietur, ideoque ΑΒ, ΒΓ inter ſe primi ſunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

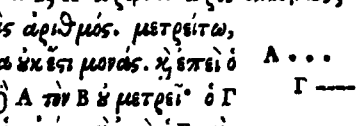
Απας πρῶτος ἀριθμὸς πρὸς ἅπαντα ἀριθμόν, ὃν μὴ μετρεῖ, πρῶτός ἐστιν.

PROP. XXXI. THEOR.

Omnis primus numerus ad omnem numerum, quem non metitur, primus eſt.

ΕΣΤΩ πρῶτος ἀριθμὸς ὁ Α, καὶ τὸν Β μὴ μετρείτω· λέγω ὅτι οἱ Β, Α πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσὶν οἱ Β, Α πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, μετρήσει τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Γ· ὁ Γ ἄρα οὐκ ἔστι μονάς. καὶ ἐπεὶ ὁ Γ τὸν Β μετρεῖ, ὁ δὲ Α τὸν Β οὐ μετρεῖ· ὁ Γ ἄρα τῷ Α οὐκ ἔστιν ὁ αὐτός. καὶ ἐπεὶ ὁ Γ τοὺς Β, Α μετρεῖ· καὶ τὸν Α ἄρα μετρεῖ πρῶτον ὄντα, μὴ ὢν αὐτῷ ὁ αὐτός, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τοὺς Β, Α μετρήσει τις ἀριθμός· οἱ Α, Β ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



SIT primus numerus Α, & numerum Β non metiatur: dico Β, Α inter ſe primos eſſe.

Si enim non ſint Β, Α inter ſe primi, metietur eos aliquis numerus. metiatur, & ſit Γ: ergo [per 11. def. 7.] Γ non eſt unitas. & quoniam Γ ipſum Β metitur, Α vero non metitur ipſum Β; non erit Γ idem qui Α. & quoniam Γ ipſos Β, Α metitur, & metietur ipſum Α primum exiſtentem, licet non ſit idem cum eo, quod fieri non poteſt: non igitur ipſos Β, Α numeros numerus aliquis metietur: quare Α, Β inter ſe primi ſunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λβ'.

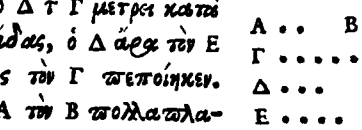
Εὰν δύο ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ποιῶσί τινα, τὸ δὲ γενόμενον ἐξ αὐτῶν μετρῇ τις πρῶτος ἀριθμός· καὶ ἕνα τῶν ἐξ ἀρχῆς μετρήσει.

PROP. XXXII. THEOR.

Si duo numeri ſeſe multiplicantes aliquem faciant; eum vero, qui ex ipſis fit, metiatur aliquis numerus primus: & unum ipſorum, qui à principio poſiti ſunt, metietur.

ΔΥΟ γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β πολλαπλασιάσαντες τὸν Γ ποιείτωσαν, τὸν δὲ Γ μετρείτω τις πρῶτος ἀριθμὸς ὁ Δ· λέγω ὅτι ὁ Δ ἕνα τῶν Α, Β μετρεῖ.

Τὸν γὰρ Α μὴ μετρείτω, καὶ ἔστι πρῶτος ὁ Δ· οἱ Α, Δ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. καὶ ὁσάκις ὁ Δ τὸν Γ μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Ε. ἐπεὶ οὖν ὁ Δ τὸν Γ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Ε μονάδας, ὁ Δ ἄρα τὸν Ε πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Δ, Ε τῷ ἐκ τῶν Α, Β· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Α οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Ε. οἱ δὲ Δ, Α πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὁ, τε μείζων τὸν μείζονα καὶ ὁ ἐλάσσων τὸν ἐλάσσονα, τουτέστιν ὁ, τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· ὁ Δ ἄρα τὸν Β



ΔUO enim numeri Α, Β ſe invicem multiplicantes faciant Γ, ipſum vero Γ metiatur aliquis numerus primus, qui ſit Δ: dico Δ unum ipſorum Α, Β metiri.

Ipſum enim Α non metiatur, atque eſt Δ numerus primus: ergo [per 31. 7.] Α, Δ primi inter ſe ſunt. & quoties Δ ipſum Γ metitur, tot unitates ſint in Ε. quoniam igitur Δ metitur ipſum Γ per eas quæ ſunt in Ε unitates; numerus Δ ipſum Ε multiplicans fecit Γ. ſed & Α multiplicans Β ipſum Γ fecit: ergo qui fit ex Δ, Ε æqualis eſt ei qui ex Α, Β: eſt igitur [per 19. 7.] ut Δ ad Α ita Β ad Ε. & ſunt Δ, Α primi inter ſe; primi vero [per 23. 7.] ſunt & minimi, ſed [per 21. 7.] minimi eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, major majorem & minor minorem, hoc eſt antecedens antecedentem & conſequens conſequentem; ergo Δ ipſum Β metitur

tur. Similiter demonſtrabimus ſi Δ non metiatur B, metiri ipſum A: quare Δ metitur unum ipſorum A, B. quod erat demonſtrandum.

μετρεῖ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι κἂν ὁ Δ τὸν Β μὴ μετρῇ, τὸν Α μετρήσει· ὁ Δ ἄρα ἕνα τῶν Α, Β μετρεῖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXIII. Theor.

Omnem numerum compoſitum primus aliquis numerus metitur.

SIT compoſitus numerus A: dico primum aliquem numerum metiri ipſum A.

Quoniam enim A eſt compoſitus numerus, [per 13. def. 7.] metietur ipſum aliquis numerus. metiatur, & ſit B. & ſi quidem primus eſt B, manifeſtum eſt quod quæritur. ſi vero compoſitus, ipſum aliquis numerus metietur. metiatur, ſitque Γ. & quoniam Γ metitur ipſum B, B vero ipſum A; & Γ ipſum A metitur. & ſi quidem primus eſt Γ, manifeſtum eſt quod quæritur. ſi vero compoſitus, eum aliquis numerus metitur, & hac conſideratione facta relinquetur tandem aliquis numerus primus, & qui ipſum A metietur. ſi enim non relinquitur, metientur ipſum A infiniti numeri, quorum alter altero eſt minor, quod [per 2. def. 7.] in numeris fieri non poteſt; ergo relinquetur aliquis qui & præcedentem metietur & ipſum A.

A .....
B ....
Γ ..

Omnem igitur numerum compoſitum primus aliquis numerus metitur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

Απας σύνθετος ἀριθμὸς ὑπό τινος πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται.

ΕΣτω σύνθετος ἀριθμὸς ὁ Α· λέγω ὅτι ὁ Α ὑπό τινος πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται.

Ἐπεὶ γὰρ σύνθετός ἐστιν ὁ Α, μετρήσει τις αὐτὸν ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Β. κἂν εἰ μὲν πρῶτός ἐστιν ὁ Β, δῆλον ἂν εἴη τὸ ζητούμενον. εἰ δὲ σύνθετος, μετρήσει τις αὐτὸν ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Γ. καὶ ἐπεὶ ὁ Γ τὸν Β μετρεῖ, ὁ δὲ Β τὸν Α μετρεῖ· καὶ ὁ Γ ἄρα τὸν Α μετρεῖ. κἂν εἰ μὲν πρῶτός ἐστιν ὁ Γ, δῆλον ἂν εἴη τὸ ζητούμενον. εἰ δὲ σύνθετος μετρήσει τις αὐτὸν ἀριθμός, τοιαύτης δὴ γινομένης ὑποσκέψεως ληφθήσεταί τις πρῶτος ἀριθμός, ὃς μετρήσει τὸν πρὸ ἑαυτοῦ, ὃς καὶ τὸν Α μετρήσει. εἰ γὰρ οὐ ληφθήσεται, μετρήσουσι τὸν Α ἀριθμὸν ἄπειροι ἀριθμοί, ὧν ὁ ἕτερος ἕτερος ἐλάσσων ἐστίν, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον ἐν ἀριθμοῖς· ληφθήσεταί τις ἄρα, ὃς μετρήσει τὸν πρὸ ἑαυτοῦ, ὃς καὶ τὸν Α μετρήσει.

Απας ἄρα σύνθετος ἀριθμὸς ὑπό πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Aliter.

SIT compoſitus numerus A: dico primum aliquem numerum ipſum metiri.

Quoniam enim A compoſitus eſt [per 13. def. 7.] metietur ipſum aliquis numerus. ſit B minimus eorum, qui ipſum A metiuntur: dico B primum eſſe.

Si enim non; erit compoſitus: ergo eum aliquis numerus metietur. metiatur, ſitque Γ metiens ipſum: erit igitur Γ minor quam B. & quoniam Γ ipſum B metitur, ſed & B ipſum A; & Γ ipſum A metietur, minor exiſtens ipſo B, qui eſt minimus omnium qui metiuntur A, quod eſt abſurdum: igitur B non eſt compoſitus numerus: ergo eſt primus. quod erat demonſtrandum.

A .....
B ...
Γ --

ΑΛΛΩΣ.

ΕΣΤΩ σύνθετος ἀριθμὸς ὁ Α· λέγω ὅτι ὑπό πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται.

Ἐπεὶ γὰρ σύνθετός ἐστιν ὁ Α, μετρηθήσεται ὑπό ἀριθμοῦ. κἂν ἔστω ἐλάχιστος τῶν μετρούντων αὐτὸν ὁ Β· λέγω ὅτι ὁ Β πρῶτός ἐστιν.

Εἰ γὰρ μή, σύνθετός ἐστι· μετρηθήσεται ἄρα ὑπό ἀριθμοῦ τινος. μετρείσθω, καὶ ἔστω ὁ Γ ὁ μετρῶν αὐτόν· ὁ Γ ἄρα τοῦ Β ἐλάσσων ἐστί. κἂν ἐπεὶ ὁ Γ τὸν Β μετρεῖ, ἀλλὰ καὶ ὁ Β τὸν Α μετρεῖ· καὶ ὁ Γ ἄρα τὸν Α μετρεῖ, ἐλάσσων ὢν τοῦ Β, ἐλαχίστου ὄντος τῶν μετρούντων Α, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ὁ Β σύνθετος ἀριθμός ἐστι· πρῶτος ἄρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXIV. Theor.

Omnis numerus vel primus eſt, vel eum primus aliquis numerus metitur.

SIT numerus A: dico A vel primum eſſe, vel primum aliquem numerum ipſum A metiri.

Si quidem igitur primus eſt, manifeſtum eſt quod quæritur. ſi vero compoſitus, [per 33. 7.] ipſum aliquis primus numerus metietur.

Omnis igitur numerus vel primus eſt, vel eum primus aliquis numerus metitur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λδ'.

Απας ἀριθμὸς ἤτοι πρῶτός ἐστιν, ἢ ὑπό πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται.

ΕΣτω ἀριθμὸς ὁ Α· λέγω ὅτι ὁ Α ἤτοι πρῶτός ἐστιν, ἢ ὑπό πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται.

Εἰ μὲν οὖν πρῶτός ἐστιν ὁ Α, δῆλον ἂν εἴη τὸ ζητούμενον. εἰ δὲ σύνθετος, μετρήσει τις αὐτὸν πρῶτος ἀριθμός.

Απας ἄρα ἀριθμὸς ἤτοι πρῶτός ἐστιν, ἢ ὑπό πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λε'.

Ἀριθμῶν δοθέντων ὁποσωνοῦν, εὑρεῖν τοὺς ἐλαχίστους τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς.

Ἐστωσαν οἱ δοθέντες ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ, οἱ Α,Β,Γ· δεῖ δὴ εὑρεῖν τοὺς ἐλαχίστους τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Β, Γ.

Οἱ Α, Β, Γ γὰρ ἤτοι πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν, ἢ οὔ. εἰ μὲν οὖν οἱ Α, Β, Γ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν, ἐλάχιστοί εἰσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς.

Εἰ δὲ οὔ. εἰλήφθω τοῦ Α, Β, Γ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον ὁ Δ, καὶ ὁσάκις ὁ Δ ἕκαστον τῶν Α, Β, Γ μετρεῖ, τοσαῦται μοναδες ἔστωσαν ἐν ἑκάστῳ τῶν Ε, Ζ, Η· ἕκαστος ἄρα τῶν Ε, Ζ, Η ἑκάστου τῶν Α, Β, Γ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· οἱ Ε, Ζ, Η ἄρα τοὺς Α, Β, Γ ἰσάκις μετροῦσιν· οἱ Ε, Ζ, Η ἄρα τοῖς Α, Β, Γ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσί. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἐλάχιστοι. εἰ γὰρ μὴ εἰσὶν οἱ Ε, Ζ, Η ἐλάχιστοι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς τοῖς Α, Β, Γ, ἔσονταί τινες τῶν Ε, Ζ, Η ἐλάσσονες ἀριθμοὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ὄντες τοῖς Α, Β, Γ. ἔστωσαν οἱ Θ, Κ, Λ· ἰσάκις ἄρα ὁ Θ τὸν Α μετρεῖ καὶ ἑκάτερος τῶν Κ, Λ ἑκάτερον τῶν Β, Γ. ὁσάκις δὲ ὁ Θ τὸν Α μετρεῖ, τοσαῦται μοναδες ἔστωσαν ἐν τῷ Μ· καὶ ἑκάτερος ἄρα τῶν Κ, Λ ἑκάτερον τῶν Β, Γ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Μ μονάδας. καὶ ἐπεὶ ὁ Θ τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Μ μονάδας· καὶ ὁ Μ ἄρα τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Θ μονάδας. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Μ ἑκάτερον τῶν Β, Γ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν ἑκατέρῳ τῶν Κ, Λ μονάδας· ὁ Μ ἄρα τοὺς Α, Β, Γ μετρεῖ. καὶ ἐπεὶ ὁ Θ τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Μ μοναδας· ὁ Θ ἄρα τὸν Μ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Ε τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Ε, Δ τῷ ἐκ τῶν Θ, Μ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Μ πρὸς τὸν Δ. μείζων δὲ ὁ Ε τοῦ Θ· μείζων ἄρα καὶ ὁ Μ τοῦ Δ, καὶ μετρεῖ τοὺς Α, Β, Γ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον, οὐκοῦν καὶ ὁ Δ τῶν Α, Β, Γ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον· οὐκ ἄρα ἔσονταί τινες τῶν Ε, Ζ, Η ἐλάσσονες ἀριθμοὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ὄντες τοῖς Α, Β, Γ· οἱ Ε, Ζ, Η ἄρα ἐλάχιστοί εἰσι τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Β, Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

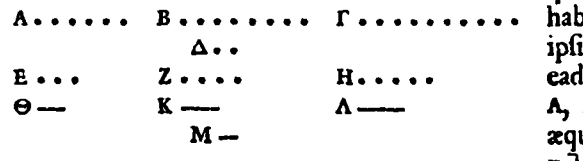
PROP. XXXV. PROBL.

Numeris quotcunque datis, invenire minimos omnium qui eandem cum ipſis rationem habeant.

SInt dati quotcunque numeri A, B, Γ: oportet invenire minimos omnium qui eandem cum ipſis A, B, Γ rationem habeant.

Vel igitur A,B,Γ primi inter ſe ſunt, vel non. ſi quidem primi, & minimi erunt [per 23. 7.] omnium eandem cum ipſis rationem habentium.

Si vero non. ſumatur [per 3.7.] ipſorum A,B,Γ maxima communis menſura Δ,& quoties Δ unumquemque ipſorum A, B, Γ metitur, tot unitates ſint in unoquoque horum E,Z,H: & unuſquiſque igitur ipſorum E, Z, H unumquemq; ipſorum A,B,Γ metitur per eas quæ ſunt in Δ unitates: ergo E, Z, H ipſos A,B,Γ æqualiter metiuntur, ac propterea [per 18. 7.] E, Z, H in eadem ſunt ratione in qua ipſi A, B, Γ. dico eos etiam minimos eſſe. ſi enim E, Z, H non ſint minimi eandem cum ipſis A, B, Γ rationem habentium, erunt aliqui ipſis E, Z, H minores in eadem ratione in qua A, B, Γ. ſint Θ, K, Λ: æqualiter igitur [per 21. 7.] Θ metitur ipſum A ac uterque ipſorum K, Λ utrumque B, Γ metitur. quoties autem Θ metitur ipſum A, tot unitates ſint in M: & uterque igitur K, Λ utrumque B, Γ metitur per eas quæ ſunt in M unitates. & quoniam Θ ipſum A metitur per unitates quæ ſunt in M; & M ipſum A per unitates quæ ſunt in Θ metietur. eadem ratione & M utrumque ipſorum B, Γ metietur per unitates quæ ſunt in utroque K, Λ: ergo M ipſos A, B, Γ metitur. rurſus, quoniam Θ ipſum A metitur per unitates quæ ſunt in M; Θ ipſum M multiplicans fecit A eadem ratione & E multiplicans Δ ipſum A fecit: ergo qui ex E, Δ fit ei qui fit ex Θ, M eſt æqualis: ut igitur E ad Θ ita [per 19. 7.] M ad Δ. major autem eſt E quam Θ: ergo & M quam Δ eſt major, & ipſos A, B, Γ metitur, quod fieri non poteſt; ponitur enim Δ ipſorum A, B, Γ maxima communis menſura: non igitur erunt aliqui numeri minores ipſis E, Z, H in eadem ratione in qua A, B, Γ: ergo E, Z, H minimi ſunt eorum qui eandem cum ipſis A, B, Γ rationem habent. quod erat demonſtrandum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

Δύο ἀριθμῶν δοθέντων, εὑρεῖν ὃν ἐλάχιστον μετροῦσιν ἀριθμόν.

Ἐστωσαν οἱ δοθέντες δύο ἀριθμοὶ, οἱ Α, Β· δεῖ δὴ εὑρεῖν ὃν ἐλάχιστον μετροῦσιν ἀριθμόν.

Οἱ Α, Β γὰρ ἤτοι πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν, ἢ οὔ. ἔστωσαν πρότερον οἱ Α, Β πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, καὶ ὁ τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· καὶ ὁ Β ἄρα

PROP. XXXVI. PROBL.

Duobus numeris datis, invenire minimum numerum quem metiantur.

SInt dati duo numeri A, B: oportet invenire minimum numerum quem metiantur.

Numeri enim A, B vel primi inter ſe ſunt, vel non. ſint primum A, B inter ſe primi, & A ipſum B multiplicans faciat Γ; ergo [per 16. 7.]

7.] & B multiplicans A ipſum Γ fecit; ac propterea numeri A, B ipſum Γ metiuntur. dico etiam Γ minimum eſſe. ſi enim non ita ſit, metientur A, B numerum aliquem minorem quam Γ. metiantur ipſum Δ. & quoties A ipſum Δ metitur tot unitates ſint in E, quoties autem B metitur Δ tot unitates ſint in Z: ergo A quidem ipſum E multiplicans fecit Δ; B vero multiplicans Z ipſum Δ fecit: quare numerus qui ex A, E fit eſt æqualis ei qui fit ex B, Z: ut igitur A ad B ita eſt [per 19. 7.] Z ad E. & ſunt A, B primi, primi autem [per 23. 7.] & minimi: ſed [per 21. 7.] minimi eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, major majorem & minor minorem: ergo B ipſum E metitur, conſequens conſequentem. & quoniam A numeros B, E multiplicans fecit Γ, Δ, erit [per 18. 7.] ut B ad E ita Γ ad Δ. metitur autem B ipſum E: ergo & Γ ipſum Δ metitur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur A, B metiuntur aliquem numerum minorem ipſo Γ, quando A, B primi inter ſe fuerint: ergo numerus Γ eſt minimus quem A, B metiantur.

A . . . B . . . .
Γ . . . . . .
Δ ————————
E — Z —

Sed non ſint A, B primi inter ſe; & ſumantur [per 35. 7.] minimi numeri eandem quam A, B rationem habentium, qui ſint Z, E: æqualis igitur eſt [per 19. 7.] qui ex A, E fit ei qui ex B, Z. & A ipſum E multiplicans faciat Γ: ergo & B multiplicans Z ipſum Γ fecit: quare A, B ipſum Γ metiuntur. dico & minimum eſſe. niſi enim ita ſit, metientur A, B aliquem numerum minorem quam Γ. metiantur ipſum Δ. & quoties A ipſum Δ metitur tot unitates ſint in H, quoties autem B metitur Δ tot unitates ſint in Θ: ergo A quidem ipſum H multiplicans fecit Δ, B vero multiplicans Θ ipſum Δ fecit: qui igitur ex A, H fit eſt æqualis ei qui fit ex B, Θ: ut igitur A ad B ita [per 19. 7.] Θ ad H. ſed ut A ad B ita Z ad E: ergo & ut Z ad E ita Θ ad H. & [per conſtr.] ſunt Z, E minimi; minimi vero eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, [per 21. 7.] major majorem & minor minorem: quare E ipſum H metitur. & quoniam A numeros E, H multiplicans ipſos Γ, Δ fecit, ut E ad H ita erit [per 17. 7.] Γ ad Δ. ſed E metitur ipſum H: ergo [per 20. def. 7.] & Γ ipſum Δ metitur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur metiuntur A, B aliquem numerum minorem quam Γ: ergo Γ eſt minimus quem A, B metiantur. quod erat demonſtrandum.

A . . . . B . . . . . .
Z . . E . . .
Γ . . . . . .
Δ ————————
H — Θ —

Prop. XXXVII. Theor.

Si duo numeri metiantur numerum aliquem, & minimus quem illi metiuntur eundem metietur.

DUO enim numeri A, B numerum aliquem Γ Δ metiantur, minimum autem ipſum E: dico & E ipſum Γ Δ metiri.

τὸ Α πολλαπλασιάσας τὸ Γ πεποίηκεν· οἱ Α, Β ἄρα τὸ Γ μετροῦσι. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἐλάχιστον. εἰ γὰρ μή, μετρήσουσί τινα ἀριθμὸν οἱ Α, Β ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Γ. μετρείτωσαν τὸ Δ. καὶ ὁσάκις ὁ Α τὸ Δ μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Ε. ὁσάκις δὴ ὁ Β τὸν Δ μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Ζ· ὁ μὲν Α ἄρα τὸ Ε πολλαπλασιάσας τὸ Δ πεποίηκεν, ὁ δὲ Β τὸ Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Α, Ε τῷ ἐκ τῶν Β, Ζ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸ Β οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸ Ε. οἱ δὲ Α, Β πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὁ τε μείζων τὸν μείζονα καὶ ὁ ἐλάσσων τὸν ἐλάσσονα· ὁ Β ἄρα τὸν Ε μετρεῖ, ὡς ἐπόμνυος ἐπόμνυον. καὶ ἐπεὶ ὁ Α τοὺς Β, Ε πολλαπλασιάσας τοὺς Γ, Δ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· μετρεῖ δὲ ὁ Β τὸν Ε· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Γ τὸν Δ, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα οἱ Α, Β μετροῦσί τινα ἀριθμὸν ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Γ, ὅταν οἱ Α, Β πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν· ὁ Γ ἄρα ἐλάχιστος ὢν ὑπὸ τοῦ Α, Β μετρεῖται.

Μὴ ἔστωσαν δὴ οἱ Α, Β πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, καὶ εἰλήφθωσαν ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Β, οἱ Ζ, Ε· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ἐκ τοῦ Α, Ε τῷ ἐκ τοῦ Β, Ζ. καὶ ὁ Α τὸν Ε πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· καὶ ὁ Β ἄρα τὸν Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· οἱ Α, Β ἄρα τὸν Γ μετροῦσι. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἐλάχιστον. εἰ γὰρ μή, μετρήσουσί τινα ἀριθμὸν οἱ Α, Β, ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Γ. μετρείτωσαν τὸν Δ. καὶ ὁσάκις μὲν ὁ Α τὸν Δ μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Η, ὁσάκις δὲ ὁ Β τὸ Δ μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Θ· ὁ μὲν Α ἄρα τὸν Η πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν, ὁ δὲ Β τὸν Θ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Α, Η τῷ ἐκ τοῦ Β, Θ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Η. ὡς δὲ ὁ Α πρὸς τὸ Β οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸ Ε· καὶ ὡς ἄρα ὁ Ζ πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Η. οἱ δὲ Ζ, Ε ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὅ, τε μείζων τὸν μείζονα καὶ ὁ ἐλάσσων τὸν ἐλάσσονα· ὁ Ε ἄρα τὸν Η μετρεῖ. καὶ ἐπεὶ ὁ Α τοὺς Ε, Η πολλαπλασιάσας τοὺς Γ, Δ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Η οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. ὁ δὲ Ε τὸν Η μετρεῖ· καὶ ὁ Γ ἄρα τὸν Δ μετρεῖ, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα οἱ Α, Β μετρήσουσί τινα ἀριθμὸν ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Γ· ὁ Γ ἄρα ἐλάχιστος ὢν ὑπὸ τοῦ Α, Β μετρεῖται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λζ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ ἀριθμόν τινα μετρῶσι, καὶ ὁ ἐλάχιστος ὑπ' αὐτῶν μετρούμενος τὸν αὐτὸν μετρήσει.

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β ἀριθμόν τινα τὸν Γ Δ μετρείτωσαν, ἐλάχιστον δὲ τὸν Ε· λέγω ὅτι καὶ ὁ Ε τὸν Γ Δ μετρεῖ.

Εἰ

Εἰ γὰρ ὁ μετρεῖ ὁ Ε τὸν Γ Δ, ὁ Ε τὸν Ζ Δ μετρῶν λειπέτω ἑαυτῷ ἐλάσσονα τὸν Γ Ζ. καὶ ἐπεὶ οἱ Α, Β τὸν Ε μετροῦσιν, ὁ δὲ Ε τὸν Δ Ζ μετρεῖ· καὶ οἱ Α, Β ἄρα τὸ Δ Ζ μετρήσουσι. μετροῦσι δὲ καὶ ὅλον τὸν Γ Δ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸν Γ Ζ μετρήσουσιν, ἐλάσσονα ὄντα ἢ Ε, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ὁ μετρεῖ ὁ Ε τὸν Γ Δ, μετρεῖ ἄρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Si enim E non metitur Γ Δ, E metiens Z Δ relinquat ſeipſo minorem Γ Z. & quoniam A, B ipſum E metiuntur, E vero ipſum Δ Z, & A, B metientur Δ Z. ſed & metiuntur totum Γ Δ: ergo & reliquum Γ Z minorem ipſo E metientur, quod [ex hyp.] fieri non poteſt: non igitur E non metitur ipſum Γ Δ, metitur igitur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λή.

Τειῶν ἀριθμῶν δοθέντων, εὑρεῖν τὸν ἐλάχιστον μετροῦσιν ἀριθμόν.

Ἐστωσαν οἱ δοθέντες ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, Γ· δεῖ δὴ εὑρεῖν τὸν ἐλάχιστον μετροῦσιν ἀριθμόν.

Εἰλήφθω γὰρ τοῦ δύο τῶν Α, Β ἐλάχιστος μετρούμενος ὁ Δ. ὁ δὴ Γ τὸν Δ ἤτοι μετρεῖ, ἢ οὐ μετρεῖ. μετρείτω πρότερον. μετροῦσι δὴ καὶ οἱ Α, Β τὸν Δ· οἱ ἄρα Α, Β, Γ τὸν Δ μετροῦσι. λέγω ὅτι καὶ ἐλάχιστον. εἰ γὰρ μή, μετρήσουσί τινα ἀριθμὸν οἱ Α, Β, Γ, ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Δ. μετρείτωσαν τὸν Ε. ἐπεὶ δὴ οἱ Α, Β, Γ τὸν Ε μετροῦσι, καὶ οἱ Α, Β ἄρα τὸν Ε μετροῦσι· καὶ ὁ ἐλάχιστος ἄρα τοῦ Α, Β μετρούμενος τὸν Ε μετρήσει. ἐλάχιστος δὴ τοῦ Α, Β μετρούμενός ἐστιν ὁ Δ· ὁ Δ ἄρα τὸν Ε μετρεῖ, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα οἱ Α, Β, Γ μετροῦσί τινα ἀριθμὸν ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Δ· οἱ Α, Β, Γ ἄρα ἐλάχιστον τὸν Δ μετροῦσι.

Sint dati numeri Α, Β, Γ: oportet invenire minimum numerum quem metiantur.

Sumatur enim [per 36. 7.] numerus Δ minimus quem duo Α, Β metiuntur. itaque Γ vel metitur Δ, vel non metitur. metiatur primum. ſed & Α, Β metiuntur ipſum Δ: ergo Α, Β, Γ ipſum Δ metientur. dico illum eſſe minimum. ſi enim non, metientur Α, Β, Γ quendam numerum minorem ipſo Δ. metiantur Ε. quoniam igitur Α, Β, Γ metiuntur ipſum Ε, & Α, Β ipſum Ε metiuntur: ergo [per 37. 7.] & minimus quem metiuntur Α, Β ipſum Ε metietur. minimus autem quem metiuntur Α, Β eſt Δ: quare Δ metitur ipſum Ε, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur Α, Β, Γ metiuntur aliquem numerum ipſo Δ minorem: ergo Δ eſt minimus quem Α, Β, Γ metiuntur.

Μὴ μετρείτω δὴ πάλιν ὁ Γ τὸν Δ, καὶ εἰλήφθω τοῦ τῶν Γ, Δ ἐλάχιστος μετρούμενος ἀριθμὸς, ὁ Ε. ἐπεὶ δὴ οἱ Α, Β τὸν Δ μετροῦσιν, ὁ δὲ Δ τὸν Ε μετρεῖ· καὶ οἱ Α, Β ἄρα τὸν Ε μετροῦσι. μετρεῖ δὲ καὶ ὁ Γ τὸν Ε· καὶ οἱ Α, Β, Γ ἄρα τὸν Ε μετροῦσι. λέγω ὅτι καὶ ἐλάχιστον. εἰ γὰρ μή, μετρήσουσί τινα οἱ Α, Β, Γ, ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Ε. μετρείτωσαν τὸν Ζ. καὶ ἐπεὶ οἱ Α, Β, Γ τὸν Ζ μετροῦσι· καὶ οἱ Α, Β ἄρα τὸν Ζ μετροῦσι· καὶ ὁ ἐλάχιστος ἄρα τοῦ Α, Β μετρούμενος τὸ Ζ μετρήσει. ἐλάχιστος δὴ τοῦ Α, Β μετρούμενός ἐστιν ὁ Δ· ὁ Δ ἄρα τὸν Ζ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ ὁ Γ τὸν Ζ· οἱ Δ, Γ ἄρα τὸν Ζ μετροῦσι· ὥστε καὶ ὁ ἐλάχιστος τοῦ Δ, Γ μετρούμενος μετρήσει τὸν Ζ. ὁ δὲ ἐλάχιστος τοῦ Δ, Γ μετρούμενός ἐστιν ὁ Ε· ὁ Ε ἄρα τὸν Ζ μετρεῖ, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα οἱ Α, Β, Γ μετροῦσί τινα ἀριθμὸν ἐλάσσονα ὄντα τοῦ Ε· ὁ Ε ἄρα ἐλάχιστος ὢν τοῦ τῶν Α, Β, Γ μετρεῖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Non metiatur autem Γ ipſum Δ, & ſumatur [per 36. 7.] minimus numerus Ε, quem Γ, Δ metiantur. itaque quoniam Α, Β metiuntur ipſum Δ, Δ vero ipſum Ε; & Α, Β ipſum Ε metientur. metitur autem & Γ ipſum Ε: ergo Α, Β, Γ ipſum Ε metiuntur. dico illum etiam eſſe minimum. ſi enim non, metientur Α, Β, Γ numerum minorem ipſo Ε. metiantur Ζ. & quoniam Α, Β, Γ metiuntur Ζ, & Α, Β ipſum Ζ metientur: ergo [per 37. 7.] & minimus quem Α, Β metiuntur metietur ipſum Ζ. minimus autem quem Α, Β metiuntur eſt Δ: quare Δ ipſum Ζ metitur. ſed & Γ metitur ipſum Ζ: ergo Δ, Γ ipſum Ζ metiuntur; ac propterea minimus quem metiuntur Δ, Γ metietur & Ζ. ſed [per conſtr.] minimus quem metiuntur Δ, Γ, eſt Ε: ergo Ε ipſum Ζ metitur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur Α, Β, Γ metiuntur aliquem numerum minorem ipſo Ε: ergo numerus Ε eſt minimus quem ipſi Α, Β, Γ metiuntur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λθ.

Ἐὰν ἀριθμὸς τοῦ τινος ἀριθμοῦ μέρος ᾖ τι, ὁ μετροῦμενος ὁμώνυμον μέρος ἕξει τῷ μετρουμένῳ.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ Α τοῦ τινος ἀριθμοῦ τοῦ Β μετρείσθω· λέγω ὅτι ὁ Α ὁμώνυμον μέρος ἔχει τῷ Β.

Prop. XXXVIII. Probl.

Tribus numeris datis, invenire minimum numerum quem metiantur.

Prop. XXXIX. Theor.

Si numerum numerus aliquis metiatur, ille quem metitur partem habebit à metiente denominatam.

Numerum enim Α numerus aliquis Β metiatur: dico Α partem habere ab ipſo Β denominatam.

Quoties enim B ipſum A metitur, tot unitates ſint in Γ: & quoniam B metitur ipſum A per eas quæ ſunt in Γ unitates; metitur autem & unitas Δ ipſum Γ per unitates quæ in ipſo ſunt: & Δ unitas ipſum Γ numerum æqualiter metietur atque B ipſum A: quare permutando [per 15. 7.] unitas Δ ipſum B numerum æqualiter metietur atque Γ ipſum A: quæ igitur pars eſt unitas Δ ipſius B numeri, eadem pars eſt & Γ ipſius A. ſed unitas Δ ipſius B numeri pars eſt ab eo denominata: ergo & Γ ipſius A pars eſt denominata ab ipſo B: quare A partem habet ſc. Γ ab ipſo B denominatam. quod erat demonſtrandum.

A . . . . . .
B . . .
Γ . . . .
Δ .

Οσάκις γὰρ ὁ Β τὸν Α μετρεῖ, τοσαῦται μοναδες ἔστωσαν ἐν τῷ Γ· καὶ ἐπεὶ ὁ Β τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Γ μονάδας, μετρεῖ δὲ καὶ ἡ Δ μονὰς τὸν Γ ἀριθμὸν κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ Δ μονὰς τὸν Γ ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Β τὸν Α· ἐναλλὰξ ἄρα ἰσάκις ἡ Δ μονὰς τὸν Β ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Γ τὸν Α· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ἡ Δ μονὰς τοῦ Β ἀριθμὸς, τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Γ τοῦ Α. ἡ δὲ Δ μονὰς τοῦ Β ἀριθμοῦ μέρος ἐστὶν ὁμώνυμον αὐτῷ· καὶ ὁ Γ ἄρα τοῦ Α μέρος ἐστὶν ὁμώνυμον τῷ Β· ὥστε ὁ Α μέρος ἔχει τὸ Γ ὁμώνυμον ὄντα τῷ Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XL. Theor.

Si numerus partem quamcumque habeat, eum numerus à parte denominatus metietur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μ'.

Ἐὰν ἀριθμὸς μέρος ἔχῃ ὁπῶν, ὑπὸ ὁμωνύμου ἀριθμοῦ μετρηθήσεται τῷ μέρει.

NUmerus enim A partem habeat quamcumque B, & ab ipſa parte B denominatus ſit numerus Γ: dico Γ ipſum A metiri

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ Α μέρος ἐχέτω ὁπῶν τὸ Β, καὶ τῷ Β μέρει ὁμώνυμος ἔστω ἀριθμὸς ὁ Γ· λέγω ὅτι ὁ Γ τὸν Α μετρεῖ.

Quoniam enim B ipſius A pars eſt & denominata ab ipſo Γ, eſt autem & unitas Δ ipſius Γ numeri pars ab ipſo denominata: quæ igitur pars eſt unitas Δ ipſius Γ numeri eadem pars eſt & B ipſius A: ergo unitas Δ æqualiter metitur ipſum Γ numerum atque B ipſum A; & permutando [per 15. 7.] unitas Δ ipſum B numerum æqualiter metitur atque Γ ipſum A: ergo Γ ipſum A metitur. quod erat demonſtrandum.

A . . . . . .
B . .
Γ . . . . .
Δ .

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Β τοῦ Α μέρος ἐστὶ καὶ ὁμώνυμον τῷ Γ, ἔστι δὴ καὶ ἡ Δ μονὰς τοῦ Γ μέρος ὁμώνυμον αὐτῷ· ὁ ἄρα μέρος ἐστὶν ἡ Δ μονὰς τοῦ Γ ἀριθμοῦ τὸ αὐτὸ μέρος ἐστὶ καὶ ὁ Β τοῦ Α· ἰσάκις ἄρα ἡ Δ μονὰς τὸν Γ ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Β τὸν Α· ἐναλλὰξ ἄρα ἰσάκις ἡ Δ μονὰς τὸν Β ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Γ τὸν Α· ὁ Γ ἄρα τὸν Α μετρεῖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XLI. Probl.

Numerum invenire, qui minimus cum ſit datas partes habeat.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μα'.

Ἀριθμὸν εὑρεῖν, ὃς ἐλάχιστος ὢν ἕξει τὰ δοθέντα μέρη.

SInt datæ partes A, B, Γ: oportet numerum invenire, qui cum minimus ſit habeat datas partes A, B, Γ.

Ἔστω τὰ δοθέντα μέρη τὰ Α, Β, Γ· δεῖ δὴ ἀριθμὸν εὑρεῖν, ὃς ἐλάχιστος ὢν ἕξει τὰ δοθέντα μέρη τὰ Α, Β, Γ.

Sint ab ipſis A, B, Γ partibus denominati numeri Δ, E, Z, & ſumatur [per 38. 7.] minimus numerus H, quem ipſi Δ, E, Z metiuntur. quoniam igitur Δ, E, Z metiuntur ipſum H; habebit [per 39. 7.] H partes ab ipſis Δ, E, Z denominatas. partes autem denominatæ ab ipſis Δ, E, Z [per conſtr.] ſunt A, B, Γ; ergo H partes A, B, Γ habet. dico & minimum eſſe. ſi enim H non ſit minimus, partes habens A, B, Γ, erit numerus aliquis minor ipſo H, qui eaſdem partes habeat. ſit Θ. quoniam igitur Θ partes habet A, B, Γ; eum [per 40. 7.] metientur numeri ab ipſis A, B, Γ partibus denominati. ſunt autem hi numeri Δ, E, Z: ergo Δ, E, Z ipſum Θ metientur minorem ipſo H, quod [per conſtr.] fieri non poteſt: non igitur erit aliquis numerus minor ipſo H, qui partes A, B, Γ habeat. quod erat demonſtrandum.

A ½
B ⅓
Γ ¼
Δ . .
E . . .
Z . . . .
H . . . . . .
Θ ----------

Ἐστωσαν τοῖς Α, Β, Γ μέρεσιν ὁμώνυμοι ἀριθμοὶ, οἱ Δ, Ε, Ζ, καὶ εἰλήφθω ὁ ὑπὸ τῶν Δ, Ε, Ζ ἐλάχιστος μετρούμενος ἀριθμὸς, ὁ Η. ἐπεὶ οὖν ὁ Η ὑπὸ τῶν Δ, Ε, Ζ μετρεῖται, ὁ Η ὁμώνυμα μέρη ἔχει τοῖς Δ, Ε, Ζ. τοῖς δὲ Δ, Ε, Ζ ὁμώνυμα μέρη ἐστὶ τὰ Α, Β, Γ· ὁ Η ἄρα ἔχει τὰ Α, Β, Γ μέρη. λέγω δὴ ὅτι ἐλάχιστος ὢν. εἰ γὰρ μὴ ἐστὶν ὁ Η ἐλάχιστος ὢν ἔχει τὰ Α, Β, Γ μέρη, ἔστω δὴ Η ἐλάσσων ἀριθμὸς ὃς ἔξει τὰ Α, Β, Γ μέρη. ἔστω ὁ Θ. ἐπεὶ ὁ Θ ἔχει τὰ Α, Β, Γ μέρη· ὁ Θ ἄρα ὑπὸ ὁμωνύμων ἀριθμῶν μετρηθήσεται τοῖς Α, Β, Γ μέρεσι. τοῖς δὲ Α, Β, Γ μέρεσιν ὁμώνυμοι ἀριθμοί εἰσιν οἱ Δ, Ε, Ζ· ὁ Θ ἄρα ὑπὸ τῶν Δ, Ε, Ζ μετρεῖται, καὶ ἔστιν ἐλάσσων ὁ Η, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἔστιν τις τοῦ Η ἐλάσσων ἀριθμὸς, ὃς ἕξει τὰ Α, Β, Γ μέρη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΕΥΚΛΕΙ-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΒΙΒΛΙΟΝ ΟΓΔΟΟΝ.

EUCLIDIS ELEMENTORUM LIBER OCTAVUS.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Ἐὰν ὦσιν ὁσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ δὲ ἄκροι αὐτῶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν· ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς.

Prop. I. Theor.

Si ſint quotcunque numeri deinceps proportionales, quorum extremi ſint inter ſe primi; minimi erunt omnium eandem cum ipſis rationem habentium.

Ἔστωσαν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ Α, Β, Γ, Δ, οἱ δὲ ἄκροι αὐτῶν οἱ Α, Δ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔστωσαν· λέγω ὅτι οἱ Α, Β, Γ, Δ ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς.

SINT quotcunque numeri deinceps proportionales Α, Β, Γ, Δ, quorum extremi Α, Δ primi inter ſe ſint: dico Α, Β, Γ, Δ minimos eſſe omnium eandem cum ipſis rationem habentium.

Εἰ γὰρ μή, ἔστωσαν ἐλάττονες τῶν Α, Β, Γ, Δ οἱ Ε, Ζ, Η, Θ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ὄντες αὐτοῖς. ἔστιν ἄρα οἱ Α, Β, Γ, Δ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσὶ τοῖς Ε, Ζ, Η, Θ, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ πλῆθος τῶν

Si enim non, ſint minores ipſis Α, Β, Γ, Δ numeri Ε, Ζ, Η, Θ & in eadem ratione. & quoniam Α, Β, Γ, Δ ſunt in eadem ratione in qua Ε, Ζ, Η, Θ, atque eſt ipſorum Α, Β, Γ, Δ multitudo æqualis multitudini ipſorum Ε, Ζ, Η, Θ: erit ex æquo [per 14. 7.] ut Α ad Δ ita Ε ad Θ. & ſunt Α, Δ primi; primi autem & minimi numeri æqualiter metiuntur eos qui eandem rationem habent, [per 21. 7.] antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: ergo Α ipſum Ε metitur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur Ε, Ζ, Η, Θ minores ipſis Α, Β, Γ, Δ exiſtentes in eadem ſunt ratione cum ipſis: ac propterea Α, Β, Γ, Δ minimi ſunt omnium eandem cum ipſis rationem habentium. quod erat demonſtrandum.

Α, Β, Γ, Δ τῷ πλήθει τοῖς Ε, Ζ, Η, Θ· δίσου ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Θ.

Α, 8.*	Β, 12.	Γ, 18.	Δ, 27.	
Ε —	Ζ —	Η —	Θ —	

οἱ δὲ Α, Δ πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὁ τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον, καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· μετρεῖ ἄρα ὁ Α τὸν Ε, ὁ μείζων τὸν ἐλάσσονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα οἱ Ε, Ζ, Η, Θ ἐλάσσονες ὄντες τοῖς Α, Β, Γ, Δ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσὶν αὐτοῖς· οἱ Α, Β, Γ, Δ ἄρα ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἀριθμοὺς εὑρεῖν ἐξῆς ἀνάλογον ἐλαχίστους, ὁσουσδηποτοῦν τινας, ἐν τῷ δοθέντι λόγῳ.

Prop. II. Probl.

Numeros invenire deinceps proportionales minimos, quotcunque quis imperaverit, in data ratione.

Ἔστω ὁ δοθεὶς λόγος ἐν ἐλαχίστοις ἀριθμοῖς, ὁ ὃν Α πρὸς τὸν Β· δεῖ δὴ ἀριθμοὺς εὑρεῖν ἐξῆς

SIT data ratio in minimis numeris, ea ſc. quam habet Α ad Β: oportet numeros invenire dein-

* *In hoc & ſequenti libro Literis adjecimus numeros illis reſpondentes; ne ingens punctorum multitudo, quandoque ex neceſſitate adhibenda, moleſtiam crearet lectoribus.*

ceps

ceps proportionales minimos, quotcumque quis imperaverit, in ratione A ad B.

Imperentur quatuor, & A ſeipſum multiplicans faciat Γ, multiplicans vero B faciat Δ, & B ſeipſum multiplicans faciat E; & adhuc A multiplicans Γ, Δ, E ipſos Z, H, Θ faciat, B vero multiplicans E faciat K.

Quoniam igitur A ſeipſum multiplicans fecit Γ, multiplicans vero B ipſum Δ fecit, numerus A duos numeros A, B multiplicans fecit Γ, Δ: eſt igitur [per 17. 7.] ut A ad B ita Γ ad Δ. rurſus, quoniam A ipſum B multiplicans fecit Δ, & B ſeipſum multiplicans fecit E; uterque ipſorum A, B multiplicans B utrumque ipſorum Δ, E fecit: ut igitur A ad B ita [per 18. 7.] Δ ad E. ſed ut A ad B, ita Γ ad Δ: ergo & ut Γ ad Δ ita Δ ad E. & quoniam A numeros Γ, Δ multiplicans ipſos Z, H fecit: ut Γ ad Δ ita erit Z ad H. ut autem Γ ad Δ ita erat A ad B: & igitur ut A ad B ita Z ad H. rurſus, quoniam A numeros Δ, E multiplicans fecit H, Θ: erit ut Δ ad E ita H ad Θ. ſed ut Δ ad E ita A ad B: ergo & ut A ad B ita H ad Θ. & quoniam A, B ipſum E multiplicantes fecerunt Θ, K; erit ut A ad B ita Θ ad K. oſtenſum autem eſt & ut A ad B ita eſſe & Z ad H & H ad Θ: ergo ut Z ad H ita H ad Θ & Θ ad K: numeri igitur Γ, Δ, E & etiam Z, H, Θ, K proportionales ſunt in ratione quam habet A ad B. dico etiam & minimos eſſe. quoniam enim [ex hyp.] A, B minimi ſunt omnium eandem cum ipſis rationem habentium; minimi vero eandem cum ipſis rationem habentium [per 23. 7.] & primi ſunt inter ſe: erunt ipſi A, B inter ſe primi. & uterque quidem ipſorum A, B ſeipſum multiplicans utrumque Γ, E fecit; utrumque vero Γ, E multiplicans fecit utrumque Z, K: ergo [per 29. 7.] Γ, E & Z, K primi inter ſe ſunt. ſi autem ſint quotcunque numeri deinceps proportionales, & eorum extremi ſint inter ſe primi; [per 1. 8.] minimi erunt omnium eandem cum ipſis rationem habentium: ergo & Γ, Δ, E & etiam Z, H, Θ, K minimi ſunt omnium eandem cum ipſis A, B rationem habentium. quod erat demonſtrandum.

A, B	2.	E, 3.	
Γ, 4.	Δ, 6.	E, 9.	
Z, 8.	H, 12.	Θ. 18.	K, 27.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt, ſi tres numeri deinceps proportionales minimi fuerint omnium eandem cum ipſis rationem habentium, extremos eorum quadratos eſſe; ſi vero quatuor, eſſe cubos.

Prop. III. Theor.

Si ſint quotcunque numeri deinceps pro-

ἀνάλογον ἐλαχίστοι, ὅσοι ἄν τις ὑπαρίθμῃ, ἐν τῷ δοθέντι λόγῳ τοῦ Α πρὸς τὸν Β λόγῳ.

Ἐπιτετάχθωσαν δὴ πόσοιδηποτοῦν οἱ Α, Β ἐλάχιστοι ἀνάλογον ἐν τῷ δοθέντι λόγῳ τοῦ Α πρὸς τὸν Β λόγῳ· λέγω, ὅτι οἱ Α, Β ἐλάχιστοι εἰσὶ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, καὶ οἱ μὲν Α τῶν πρώτων πρὸς ἀλλήλους εἰσίν, οἱ δὲ ἔσχατοι τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Εἰ γὰρ μὴ εἰσὶν οἱ Α, Β ἐλάχιστοι τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, ἔστωσαν οἱ Γ, Δ· καὶ ἐπεὶ οἱ Α, Β ἐλάχιστοί εἰσι τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, οἱ δὲ ἐλάχιστοι τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν· οἱ Α, Β ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. καὶ ἐπεὶ ὁ Α ἑαυτὸν μὲν τὸν Α πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκεν, ἀριθμὸς δὴ ὁ Α δύο τοὺς Α, Β πολλαπλασιάσας τοὺς Γ, Δ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν, ὁ δὲ Β ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Ε πεποίηκεν· ἑκάτερος ἄρα τῶν Α, Β τὸν Β πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Δ, Ε πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε. ἀλλ' ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε. καὶ ἐπεὶ ὁ Α τοὺς Γ, Δ πολλαπλασιάσας τοὺς Ζ, Η πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Η. ὡς δὲ ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ἐδείχθη ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ ὡς ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Η. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Α τοὺς Δ, Ε πολλαπλασιάσας τοὺς Η, Θ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Θ. ἀλλ' ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ ὡς ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Θ. καὶ ἐπεὶ οἱ Α, Β τὸν Ε πολλαπλασιάσαντες τοὺς Θ, Κ πεποιήκασιν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Κ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ, τε Ζ πρὸς τὸν Η καὶ ὁ Η πρὸς τὸν Θ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Ζ πρὸς τὸν Η οὕτως ὁ, τε Η πρὸς τὸν Θ καὶ ὁ Θ πρὸς τὸν Κ· οἱ Γ, Δ, Ε ἄρα καὶ οἱ Ζ, Η, Θ, Κ ἀνάλογόν εἰσιν, ἐν τῷ δοθέντι λόγῳ τοῦ Α πρὸς τὸν Β λόγῳ. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἐλάχιστοι. ἐπεὶ γὰρ οἱ Α, Β ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, οἱ δὲ ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν· οἱ Α, Β ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. καὶ ἑκάτερος μὲν τῶν Α, Β ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Γ, Ε πεποίηκεν, ἑκάτερον δὲ τῶν Γ, Ε πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Ζ, Κ πεποιήκασιν· οἱ Γ, Ε ἄρα καὶ οἱ Ζ, Κ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ἐὰν δὲ ὦσιν ὁποσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ δὲ ἄκροι αὐτῶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν, ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς· οἱ Γ, Δ, Ε ἄρα καὶ οἱ Ζ, Η, Θ, Κ ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν τρεῖς ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον ἐλάχιστοι ὦσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, οἱ ἄκροι αὐτῶν τετράγωνοί εἰσιν· ἐὰν δὲ τέσσαρες, κύβοι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν ὦσιν ὁποσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, ἐλάχιστοι

ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς· οἱ ἄκροι αὐτῶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

portionales, minimi omnium eandem cum ipſis rationem habentium; eorum extremi primi inter ſe erunt.

Ἔστωσαν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον, ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, οἱ Α, Β, Γ, Δ· λέγω ὅτι οἱ ἄκροι αὐτῶν οἱ Α, Δ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.

Εἰλήφθωσαν γὰρ δύο ἀριθμοὶ μὲν ἐλάχιστοι ἐν τῷ τῶν Α, Β, Γ, Δ λόγῳ, οἱ Ε, Ζ, τρεῖς δὲ οἱ Η, Θ, Κ, καὶ ἀεὶ ἑξῆς ἑνὶ πολείους, ἕως ἂν τὸ λαμβανόμενον πλῆθος ἴσον γένηται τῷ πλήθει τῶν Α, Β, Γ, Δ. εἰλήφθωσαν, καὶ ἔστωσαν οἱ Λ, Μ, Ν, Ξ.

Α, 8. Β, 12. Γ, 18, Δ, 27.
Ε, 2. Ζ, 3.
Η, 4. Θ, 6. Κ, 9.
Λ, 8. Μ, 12. Ν. 18. Ξ, 27.

Οἱ ἄρα ἄκροι αὐτῶν οἱ Λ, Ξ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ἐπεὶ γὰρ οἱ Ε, Ζ πρῶτοί εἰσιν, ἑκάτερος δὲ αὐτῶν ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Η, Κ πεποίηκεν, ἑκάτερος δὲ τῶν Η, Κ πολλαπλασιάσας τὸν ἕτερον τῶν Λ, Ξ πεποίηκεν· οἱ Η, Κ ἄρα πρῶτοι πρὸς οἱ Λ, Ξ. καὶ ἐπεὶ οἱ Α, Β, Γ, Δ ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, εἰσὶ δὲ πρὸς οἱ Λ, Μ, Ν, Ξ ἐλάχιστοι ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ὄντες τοῖς Α, Β, Γ, Δ, πρὸς ἐστὶν ἴσον τὸ πλῆθος τῶν Α, Β, Γ, Δ τῷ πλήθει τῶν Λ, Μ, Ν, Ξ· ἕκαστος ἄρα τῶν Α, Β, Γ, Δ ἑκάστῳ τῶν Λ, Μ, Ν, Ξ ἴσος ἐστίν· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ μὲν Α τῷ Λ, ὁ δὲ Δ τῷ Ξ. καὶ ἐπεὶ οἱ Λ, Ξ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν, ἴσος δὲ ὁ μὲν Λ τῷ Α, ὁ δὲ Ξ τῷ Δ· καὶ οἱ Α, Δ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Sint quotcunque numeri deinceps proportionales A, B, Γ, Δ, minimi omnium eandem cum ipſis rationem habentium: dico eorum extremos A, Δ inter ſe primos eſſe.

Sumantur enim [per 2. 8.] duo numeri minimi in ratione ipſorum A, B, Γ, Δ, qui ſint E, Z, tres vero H, Θ, K, & ſemper deinceps uno plures, quoad aſſumpta multitudo æqualis fuerit multitudini ipſorum A, B, Γ, Δ. ſumantur & ſint Λ, M, N, Ξ.

Extremi igitur ipſorum Λ, Ξ primi inter ſe ſunt. quoniam enim E, Z primi inter ſe ſunt, & uterque ipſorum ſeipſum multiplicans utrumque H, K fecit; utrumque vero H, K multiplicans fecit utrumque Λ, Ξ: erunt [per 29. 7.] & H, K & Λ, Ξ primi. & quoniam A, B, Γ, Δ minimi ſunt eorum eandem cum ipſis rationem habentium; ſunt autem & Λ, M, N, Ξ minimi in eadem ratione in qua A, B, Γ, Δ; eſtque ipſorum A, B, Γ, Δ multitudo æqualis multitudini ipſorum Λ, M, N, Ξ: erit unuſquiſque ipſorum A, B, Γ, Δ unicuique ipſorum Λ, M, N, Ξ æqualis: ergo A quidem eſt æqualis Λ, & Δ ipſi Ξ. & quoniam Λ, Ξ primi ſunt inter ſe, Λ vero ipſi A æqualis, & Ξ ipſi Δ; & A, Δ inter ſe primi erunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Λόγων δοθέντων ὁποσωνοῦν ἐν ἐλαχίστοις ἀριθμοῖς, ἀριθμοὺς εὑρεῖν ἑξῆς ἐλαχίστους ἐν τοῖς δοθεῖσι λόγοις.

Prop. IV. Probl.

Rationibus datis quotcunque in minimis numeris, numeros invenire deinceps minimos in datis rationibus.

Ἔστωσαν οἱ δοθέντες λόγοι ἐν ἐλαχίστοις ἀριθμοῖς, ὅ τε τοῦ Α πρὸς τὸν Β, καὶ ὁ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ἔτι ὁ τοῦ Ε πρὸς τὸν Ζ· δεῖ δὴ ἀριθμοὺς εὑρεῖν ἑξῆς ἐλαχίστους, ἐν μὲν τῷ τοῦ Α πρὸς τὸν Β λόγῳ, καὶ ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ἔτι ἐν τῷ τοῦ Ε πρὸς τὸν Ζ.

Εἰλήφθω γὰρ ὁ ὑπὸ τοῦ Β, Γ ἐλάχιστος μετρούμενος ἀριθμὸς ὁ Η. καὶ ὁσάκις μὲν ὁ Β τὸν Η μετρεῖ τοσαυτάκις ὁ Α τὸν Θ μετρείτω, ὁσάκις δὲ ὁ Γ τὸν Η μετρεῖ τοσαυτάκις καὶ ὁ Δ τὸν Κ μετρείτω· ὁ δὲ Ε τὸν Κ ἤτοι μετρεῖ, ἢ οὐ μετρεῖ. μετρείτω πρότερον. καὶ ὁσάκις ὁ Ε τὸν Κ μετρεῖ τοσαυτάκις καὶ ὁ Ζ τὸν Λ μετρείτω. καὶ ἐπεὶ ὁσάκις ὁ Α τὸν Θ μετρεῖ καὶ ὁ Β τὸν Η· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Η. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Κ, καὶ ἔτι ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Λ· οἱ Θ, Η, Κ, Λ ἄρα ἑξῆς εἰσιν ἐν τῷ τοῦ Α πρὸς τὸν Β, καὶ ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ἔτι ἐν τῷ τοῦ Ε πρὸς τὸν Ζ λόγῳ. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἐλάχιστοι.

Sint datæ rationes in minimis numeris, videlicet ratio A ad B, & ratio Γ ad Δ, & ratio E ad Z: oportet numeros invenire deinceps minimos in ratione A ad B, & in ratione Γ ad Δ; & adhuc in ratione E ad Z.

Sumatur enim [per 36. 7.] minimus numerus, quem B, Γ metiuntur; ſitque H. & quoties B metitur H toties A ipſum Θ metiatur: quoties vero Γ ipſum H metitur toties & Δ metiatur K: itaque E ipſum K vel metitur, vel non metitur. metiatur primum. & quoties E metitur K, toties Z ipſum Λ metiatur. & quoniam A æqualiter metitur Θ atque B ipſum H; erit [per 13. 7.] ut A ad B ita Θ ad H, eadem ratione & ut Γ ad Δ ita H ad K, & adhuc ut E ad Z ita K ad Λ: ergo Θ, H, K, Λ deinceps proportionales ſunt in ratione A ad B, & in ratione Γ ad Δ, & adhuc in ratione E ad Z. dico etiam minimos eſſe. ſi

A, 2. B, 5. Γ, 3. Δ, 4. E, 5, Z, 6.
Θ, 6. H, 15. K, 20. Λ, 24.
N —. Ξ —— M —— O ——

enim non ſint Θ, H, K, Λ deinceps minimi in rationibus A ad B, & Γ ad Δ, & B ad Z; erunt aliqui numeri minores ipſis Θ, H, K, Λ deinceps minimi in rationibus A ad B, & Γ ad Δ, & E ad Z. ſint N, Ξ, M, O. & quoniam eſt ut A ad B ita N ad Ξ; & ſunt A, B minimi; minimi autem eos qui eandem habent rationem [per 21. 7.] æqualiter metiuntur, major majorem & minor minorem, hoc eſt antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: metietur B ipſum Ξ. eadem ratione & Γ ipſum Ξ metietur: quare B, Γ metiuntur Ξ: ac propterea [per 37. 7.] minimus, quem metiuntur B, Γ, ipſum Ξ metietur. minimus autem quem metiuntur B, Γ [ex hyp.] eſt H: ergo H metietur Ξ, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur erunt aliqui numeri minores ipſis Θ, H, K, Λ deinceps minimi in rationibus A ad B, & Γ ad Δ, & E ad Z.

A, 2. B, 3. Γ, 3. Δ, 4. E, 5. Z, 6.
Θ, 6. H, 15. K, 20. Λ, 24.
N — Ξ — M — O —

εἰ γὰρ μή εἰσιν οἱ Θ, H, K, Λ ἑξῆς ἐλάχιστοι, ἔστωσαν ἐλάχιστοι ἐν τοῖς τοῦ A πρὸς τὸν B, καὶ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ἔτι τοῦ E πρὸς τὸν Z λόγοις, ἔστωσαν τινὲς τῶν Θ, H, K, Λ ἐλάσσονες ἀριθμοὶ ἐν τοῖς τοῦ A πρὸς τὸν B, καὶ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ἔτι τοῦ E πρὸς τὸν Z λόγοις. ἔστωσαν οἱ N, Ξ, M, O. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ N πρὸς τὸν Ξ, οἱ δὲ A, B ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὅ, τε μείζων τὸν μείζονα καὶ ὁ ἐλάττων τὸν ἐλάττονα, τουτέστιν ὁ ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· ὁ B ἄρα τὸν Ξ μετρεῖ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Γ τὸν Ξ μετρεῖ· οἱ B, Γ ἄρα τὸν Ξ μετροῦσιν, καὶ ὁ ἐλάχιστος ἄρα τῶν τὸ αὐτὸ B, Γ μετρούμενος τὸ Ξ μετρήσει. ἐλάχιστος δὲ τὸ αὐτὸ τῶν B, Γ μετρούμενός ἐστιν, ὁ H· ὁ H ἄρα τὸν Ξ μετρεῖ, ὁ μείζων τὸ ἐλάττονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἔσονταί τινες τῶν Θ, H, K, Λ ἐλάσσονες ἀριθμοὶ ἑξῆς, ἔντε τῷ τοῦ A πρὸς τὸν B, καὶ ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ἔτι ἐν τῷ τοῦ E πρὸς τὸν Z λόγῳ.

Sed non metiatur E ipſum K. & ſumatur [per 36. 7.] minimus numerus, quem ipſi E, K metiuntur; ſitque M. quoties autem K metitur M toties & uterque ipſorum Θ, H utrumque N, Ξ metiatur, & quoties E metitur M toties & Z metiatur O. quoniam igitur Θ ipſum N æqualiter metitur atque H ipſum Ξ; erit [per 13. 7.] ut Θ ad H ita N ad Ξ. ut autem Θ ad H ita A ad B: & igitur ut A ad B ita N ad Ξ. eadem ratione & ut Γ ad Δ ita Ξ ad M. rurſus, quoniam E ipſum M æqualiter metitur atque Z ipſum O; erit ut E ad Z ita M ad O: quare N, Ξ, M, O deinceps proportionales ſunt in rationibus A ad B, & Γ ad Δ, & E ad Z. dico minimos quoque eſſe. ſi enim non ſint N, Ξ, M, O deinceps minimi in rationibus A ad B, & Γ ad Δ, & E ad Z, erunt aliqui numeri minores ipſis N, Ξ, M, O deinceps minimi in rationibus A ad B, & Γ ad Δ, & E ad Z. ſint Π, P, Σ, T. & cum ſit ut Π ad P ita A ad B; ſintque A, B minimi; minimi vero eos qui eandem habent rationem [per 21. 7.] æqualiter metiuntur, antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: numerus B ipſum P metietur. eadem ratione & Γ metietur ipſum P: ergo B, Γ ipſum P metiuntur: & ob id [per 37. 7.] minimus, quem metiuntur B, Γ, ipſum P metietur. minimus autem, quem metiuntur B, Γ, eſt H: ergo H metitur ipſum P. atque eſt [per 13. 7.] ut H ad P ita K ad Σ: quare [per 20. def. 7.] & K ipſum Σ metitur. metitur autem & E ipſum Σ; ideoque E, K ipſum Σ metiuntur: & minimus igitur, quem metiuntur E, K, metietur ipſum Σ. ſed minimus, quem metiuntur E, K, [ex hyp.] eſt M: ergo M ipſum Σ metietur, major minorem, quod fieri non poteſt: non

A, 4. B, 5. Γ, 2. Δ, 3. E, 4. Z, 3.
Θ, 8. H, 10. K, 15.
N, 32. Ξ, 40. M, 60. O, 45.
Π — P — Σ — T —

Μὴ μετρείτω δὴ ὁ E τὸν K. καὶ εἰλήφθω ὁ τοῦ τὸ E, K ἐλάχιστος μετρούμενος ἀριθμὸς, ὁ M. καὶ ὁσάκις μὲν ὁ K τὸν M μετρεῖ τοσαυτάκις καὶ ἑκάτερος τῶν Θ, H ἑκάτερον τῶν N, Ξ μετρείτω, ὁσάκις δὲ ὁ E τὸν M μετρεῖ τοσαυτάκις καὶ ὁ Z τὸν O μετρείτω. καὶ ἐπεὶ ἰσάκις ὁ Θ τὸν N μετρεῖ καὶ ὁ H τὸν Ξ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Θ πρὸς τὸν H οὕτως ὁ N πρὸς τὸν Ξ. ὡς δὲ ὁ Θ πρὸς τὸν H οὕτως ὁ A πρὸς τὸν B· καὶ ὡς ἄρα ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ N πρὸς τὸν Ξ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Ξ πρὸς τὸν M. πάλιν, ἐπεὶ ἰσάκις ὁ E τὸν M μετρεῖ καὶ ὁ Z τὸν O, ἔστιν ἄρα ὡς ὁ E πρὸς τὸ Z οὕτως ὁ M πρὸς τὸν O· οἱ N, Ξ, M, O ἄρα ἑξῆς εἰσιν ἐν τοῖς τοῦ A πρὸς τὸν B, καὶ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ τοῦ E πρὸς τὸν Z λόγοις. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἐλάχιστοι. εἰ γὰρ μή εἰσιν οἱ N, Ξ, M, O ἑξῆς ἐλάχιστοι ἐν τοῖς A, B, Γ, Δ, E, Z λόγοις, ἔσονταί τινες τῶν N, Ξ, M, O ἐλάσσονες ἀριθμοὶ ἑξῆς ἐν τοῖς A, B, Γ, Δ, E, Z λόγοις. ἔστωσαν οἱ Π, P, Σ, T. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ Π πρὸς τὸν P οὕτως ὁ A πρὸς τὸν B, οἱ δὲ A, B ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς ἰσάκις, ὁ ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· ὁ B ἄρα τὸν P μετρεῖ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Γ τὸν P μετρεῖ· οἱ B, Γ ἄρα τὸν P μετροῦσι· καὶ ὁ ἐλάχιστος ἄρα τῶν τὸ αὐτὸ B, Γ μετρούμενος τὸν P μετρήσει. ἐλάχιστος δὲ τῶν τὸ αὐτὸ B, Γ μετρούμενός ἐστιν ὁ H· ὁ H ἄρα τὸν P μετρεῖ. καὶ ἔστιν ὡς ὁ H πρὸς τὸν P οὕτως ὁ K πρὸς τὸν Σ· καὶ ὁ K ἄρα τὸν Σ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ ὁ E τὸν Σ· οἱ E, K ἄρα τὸν Σ μετροῦσι· καὶ ὁ ἐλάχιστος ἄρα τῶν τὸ E, K μετρούμενος τὸν Σ μετρήσει. ἐλάχιστος δὲ τῶν τὸ E, K μετρούμενός ἐστιν ὁ M· ὁ M ἄρα τὸν Σ μετρεῖ, ὁ μείζων τὸν ἐλάττονα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα

ἄρα

ἄρα ἔσονταί τινες τῶν N, Ξ, M, O ἐλάσσονες ἀριθμοὶ ἐξῆς ἐν τοῖς Δ πρὸς τὸν B καὶ Δ Γ πρὸς τὸν Δ καὶ ἔτι τὸ E πρὸς τὸν Z λόγοις· οἱ N, Ξ, M, O ἄρα ἐξῆς ἐλάχιστοί εἰσιν ἐν τοῖς A, B, Γ, Δ, E, Z λόγοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

igitur erunt aliqui numeri minores ipſis N, Ξ, M, O deinceps minimi in rationibus A ad B & Γ ad Δ & E ad Z; ergo N, Ξ, M, O deinceps minimi ſunt in rationibus A ad B & Γ ad Δ & E ad Z. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Οἱ ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχουσι, τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν.

PROP. V. THEOR.

Plani numeri inter ſe rationem habent * ex lateribus compoſitam.

Ἔστωσαν ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ οἱ A, B, καὶ τοῦ μὲν A πλευραὶ ἔστωσαν οἱ Γ, Δ ἀριθμοί, τοῦ δὲ B οἱ E, Z· λέγω ὅτι ὁ A πρὸς τὸν B λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν.

SInt plani numeri A, B, & ipſius quidem A latera ſint Γ, Δ numeri: ipſius vero B latera ſint E, Z: dico A ad B rationem habere ex lateribus compoſitam.

Λόγων γὰρ δοθέντων, τοῦτο ὃν ἔχει ὁ Γ πρὸς τὸν E καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Z, εἰλήφθωσαν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἐλάχιστοι ἐν τοῖς Γ, E, Δ, Z λόγοις, οἱ H, Θ, K, ὥστε εἶναι ὡς μὲν τὸν Γ πρὸς τὸν E οὕτως τὸν H πρὸς τὸν Θ, ὡς δὲ τὸν Δ πρὸς τὸν Z οὕτως τὸν Θ πρὸς τὸν K. [† οἱ ἄρα H, Θ, K πρὸς ἀλλήλους ἔχουσι τὸν τῶν πλευρῶν λόγον. ἀλλ' ὁ τοῦ H πρὸς τὸν K λόγος σύγκειται] ἐκ τοῦ τοῦ H πρὸς τὸν Θ καὶ τοῦ τοῦ Θ πρὸς τὸν K· ὁ H ἄρα πρὸς τὸν K λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν· λέγω δή, ὅτι ἐστὶν ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ H πρὸς τὸν K.] ὁ Δ γὰρ τὸν E πολλαπλασιάσας τὸν Λ ποιείτω. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ τὸν μὲν Γ πολλαπλασιάσας τὸν A πεποίηκε, τὸν δὲ E πολλαπλασιάσας τὸν Λ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν E οὕτως ὁ A πρὸς τὸν Λ. ὡς δὲ ὁ Γ πρὸς τὸν E οὕτως ὁ H πρὸς τὸν Θ· καὶ ὡς ἄρα ὁ H πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ A πρὸς τὸν Λ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ E τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Λ πεποίηκεν, ἀλλὰ μὴν καὶ τὸν Z πολλαπλασιάσας τὸν B πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Z οὕτως ὁ Λ πρὸς τὸν B. ἀλλ' ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Z οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν K· καὶ ὡς ἄρα ὁ Θ πρὸς τὸν K οὕτως ὁ Λ πρὸς τὸν B. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ὁ H πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ A πρὸς τὸν Λ· δι' ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ H πρὸς τὸν K οὕτως ὁ A πρὸς τὸν B. ὁ δὲ H πρὸς τὸν K λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν· καὶ ὁ A ἄρα πρὸς τὸν B λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Rationibus enim datis, videlicet quam habet Γ ad E & quam Δ ad Z, ſumantur [per 4. 8.] numeri deinceps minimi H, Θ, K in rationibus Γ ad E & Δ ad Z, ſitque ut Γ ad E ita H ad Θ: ut autem Δ ad Z ita Θ ad K. [ergo H, Θ, K inter ſe rationes habent laterum. ſed [per 5. def. 6.] ratio H ad K compoſita eſt ex ratione H ad Θ & ratione Θ ad K: quare H ad K rationem habet ex lateribus compoſitam: dico igitur ut A ad B ita eſſe H ad K.] numerus Δ ipſum E multiplicans faciat Λ. & quoniam [per 16. def. 7.] Δ multiplicans Γ ipſum A fecit, multiplicans vero E fecit Λ: erit [per 17. 7.] ut Γ ad E ita A ad Λ. ut autem Γ ad E ita [per conſtr.] H ad Θ: ergo & ut H ad Θ ita A ad Λ. rurſus, quoniam E ipſum quidem Δ multiplicans fecit Λ, multiplicans vero Z ipſum B fecit; ut Δ ad Z ita erit Λ ad B. ſed ut Δ ad Z ita eſt Θ ad K: & igitur ut Θ ad K ita Λ ad B. oſtenſum autem eſt & ut H ad Θ ita Λ ad Λ: quare ex æquo [per 14. 7.] ut H ad K ita A ad B. ſed [per 5. def. 6.] H ad K rationem habet compoſitam ex lateribus: ergo & A ad B rationem habebit ex lateribus compoſitam. quod erat demonſtrandum.

A, 6. B, 20. Λ, 12. Γ, 2. Δ, 3. E, 4. Z, 5. H, 3. Θ. 6. K, 10.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ς'.

Ἐὰν ὦσιν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, ὁ δὲ πρῶτος τὸν δεύτερον μὴ μετρεῖ· οὐδὲ ἄλλος οὐδεὶς οὐδένα μετρήσει.

PROP. VI. THEOR.

Si fuerint quotcunque numeri deinceps proportionales, primus autem ſecundum non metiatur: neque alius aliquis ullum metietur.

Ἔστωσαν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ A, B, Γ, Δ, E, ὁ δὲ A τὸν B μὴ μετρείτω· λέγω ὅτι οὐδὲ ἄλλος οὐδεὶς οὐδένα μετρήσει.

SInt quotcunque numeri deinceps proportionales A, B, Γ, Δ, E, & A ipſum B non metiatur. dico neque alium aliquem ullum metiri.

* Rectius ex latertum rationibus. † Quæ uncis inclusa dedimus in quibuſdam exemplaribus deſiderantur: & commode quidem abeſſe poſſunt. Deinde eadem exemplaria pro ὁ Δ τὸ Ϛ habent ϵ ὁ Δ τὸ Ϛ &c.

Et quidem numeros A, B, Γ, Δ, E deinceps ſeſe non metiri, perſpicuum eſt. neque enim A ipſum B metitur. dico neque alium aliquem ullum metiri. dico enim A, ex. gr. non metiri ipſum Γ. nam quot ſunt A, B, Γ, tot ſumantur [per 35. 7.] A, 16. B, 24. Γ, 36. Δ, 54. E, 81. minimi numeri eandem Z, 4. H, 6. Θ, 9. cum ipſis A, B, Γ rationem habentes, & ſint Z, H, Θ. quoniam igitur Z, H, Θ *in* eadem ſunt ratione in qua A, B, Γ, atque eſt ipſorum A, B, Γ multitudo æqualis multitudini ipſorum Z, H, Θ; erit ex æquo [per 14. 7.] ut A ad Γ ita Z ad Θ. & quoniam eſt ut A ad B ita Z ad H, non metitur autem A ipſum B, neque [per 20. def. 7.] Z ipſum H metietur: non igitur Z unitas eſt; unitas enim [per 1. def. 7.] omnem numerum metitur, & ſunt Z, Θ primi inter ſe: ergo [per 12. def. 7.] neque Z metitur ipſum Θ. atque eſt ut Z ad Θ ita A ad Γ: neque igitur A ipſum Γ metietur. ſimiliter demonſtrabimus neque alium ullum aliquem metiri. quod erat demonſtrandum.

Οτι μὴν ἐν οἱ A, B, Γ, Δ, E ἑξῆς ἀλλήλους οὐ μετροῦσι, φανερόν. οὐδὲ γὰρ ὁ A τὸν B μετρεῖ. λέγω δὴ ὅτι οὐδὲ ἄλλος οὐδεὶς οὐδένα μετρήσει. λέγω γὰρ ὅτι οὐδὲ μετρεῖ ὁ A τὸν Γ. ὅσοι γάρ εἰσιν οἱ A, B, Γ τοσοῦτοι εἰλήφθωσαν ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς A, B, Γ, οἱ Z, H, Θ. καὶ ἐπεὶ οἱ Z, H, Θ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσὶ τοῖς A, B Γ, ἔστιν ἴσον τὸ πλῆθος τῶν A, B, Γ τῷ πλήθει τῶν Z, H, Θ· ὁσοιοῦν ἄρα εἰσὶν ὡς ὁ A πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Z πρὸς τὸν Θ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ Z πρὸς τὸν H, οὐ μετρεῖ δὲ ὁ A τὸν B· οὐ μετρεῖ ἄρα οὐδὲ ὁ Z τὸν H· οὐκ ἄρα μονάς ἐστιν ὁ Z, ἡ γὰρ μονὰς πάντα μετρεῖ ἀριθμόν, καί εἰσιν οἱ Z, Θ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους· οὐδὲ ὁ Z ἄρα τὸν Θ μετρεῖ. καί ἐστιν ὡς ὁ Z πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ A πρὸς τὸν Γ· οὐδὲ ὁ A ἄρα τὸν Γ μετρεῖ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οὐδὲ ἄλλος οὐδεὶς οὐδένα μετρεῖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VII. Theor.

Si fuerint quotcunque numeri deinceps proportionales, primus autem metiatur extremum; & ſecundum metietur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ.

Ἐὰν ὦσιν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον, ὁ δὲ πρῶτος τὸν ἔσχατον μετρεῖ· καὶ τὸν δεύτερον μετρήσει.

SInt quotcunque numeri deinceps proportionales A, B, Γ, Δ, & A ipſum Δ metiatur: dico A ipſum quoque B metiri.

Si enim A non metitur ipſum B [per 6. 8.] neque alius aliquis ullum metietur, quod eſt abſurdum: ponitur enim A ipſum Δ metiri. metitur autem A ipſum Δ: ergo & A ipſum B metietur. quod erat demonſtrandum.

A, 2. B, 4. Γ, 8. Δ, 16.

Ἐστωσαν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον, οἱ A, B, Γ, Δ, ὁ δὲ A τὸν Δ μετρείτω· λέγω ὅτι καὶ ὁ A τὸν B μετρεῖ.

Εἰ γὰρ μὴ μετρεῖ ὁ A τὸν B, οὐδὲ ἄλλος οὐδεὶς οὐδένα μετρήσει, ὅπερ ἄτοπον· ὑπόκεινται γὰρ ὁ A τὸν Δ μετρεῖν. μετρεῖ δὲ ὁ A τὸν Δ· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ A τὸν B. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VIII. Theor.

Si inter duos numeros numeri deinceps proportionales ceciderint; quot inter eos cadunt numeri deinceps proportionales, totidem & inter alios eandem cum ipſis rationem habentes cadent.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η.

Ἐὰν δύο ἀριθμῶν μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπτωσιν ἀριθμοί· ὅσοι εἰς αὐτοὺς μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται.

INter duos numeros A, B cadant numeri deinceps proportionales Γ, Δ; & fiat ut A ad B ita E ad Z: dico quot numeri deinceps proportionales cadunt inter A, B, totidem & inter E, Z deinceps proportionales cadere.

Quot enim numeri ſunt A, Γ, Δ, B, totidem ſumantur [per 35. 7.] minimi numeri eandem cum ipſis A, Γ, Δ, B rationem habentium H, Θ, K, Λ: ergo [per 3. 8.] extremi ipſorum H, Λ primi inter ſe ſunt. & quoniam A, Γ, Δ, B

Δύο γὰρ ἀριθμῶν τῶν A, B μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπιπτέτωσαν ἀριθμοὶ, οἱ Γ, Δ, καὶ πεποιήσθω ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ E πρὸς τὸν Z· λέγω ὅτι ὅσοι εἰς τοὺς A, B μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς E, Z μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται.

Ὅσοι γάρ εἰσι τῷ πλήθει οἱ A, Γ, Δ, B, τοσοῦτοι εἰλήφθωσαν οἱ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς A, Γ, Δ, B, οἱ H, Θ, K, Λ· οἱ ἄρα ἄκροι αὐτῶν οἱ H, Λ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. καὶ ἐπεὶ οἱ A, Γ, Δ, B

Α, Γ, Δ, Β τοῖς Η, Θ, Κ, Λ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσὶ, καὶ ἔστω ἴσον τὸ πλῆθος τῶν Α, Γ, Β, Δ τῷ πλήθει τῶν Η, Θ, Κ, Λ· διότι ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Λ. ὡς δὲ ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Η πρὸς τὸν Λ οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ. οἱ δὲ Η, Λ πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, εἰ δὲ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὅ, τε μεῖζων τὸν μεῖζονα καὶ ὁ ἐλάσσων τὸν ἐλάσσονα· ἰσάκις ἄρα τὸν Ε μετρεῖ ὁ Η καὶ ὁ Λ τὸν Ζ. ἰσάκις δὲ ὁ Η τὸν Ε μετρεῖ τοσαυτάκις καὶ ἑκάτερος τῶν Θ, Κ ἑκάτερον τῶν Μ, Ν μετρείτω· οἱ Η, Θ, Κ, Λ ἄρα τοὺς Ε, Μ, Ν, Ζ ἰσάκις μετροῦσιν· οἱ Η, Θ, Κ, Λ ἄρα τοῖς Ε, Μ, Ν, Ζ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσίν. ἀλλὰ οἱ Η, Θ, Κ, Λ τοῖς Α, Γ, Δ, Β ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσίν· καὶ οἱ Α, Γ, Δ, Β ἄρα τοῖς Ε, Μ, Ν, Ζ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσίν. εἰ δὲ Α, Γ, Δ, Β ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσι καὶ οἱ Ε, Μ, Ν, Ζ ἄρα ἀνάλογόν εἰσιν ἑξῆς· ὅσοι ἄρα εἰς τοὺς Α, Β μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπλωσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς Ε, Ζ μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται ἀριθμοί. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ad ipſos Η, Θ, Κ, Λ in eadem ſunt ratione, atque eſt ipſorum Α, Γ, Δ, Β multitudo æqualis multitudini ipſorum Η, Θ, Κ, Λ; erit ex æquo [per 14. 7.] ut Α ad Β ita Η ad Λ. ut autem Α ad Β ita Ε ad Ζ: & igitur ut Η ad Λ ita Ε ad Ζ. & ſunt Η, Λ primi; ſed primi [per 23. 7.] ſunt & minimi; minimi vero eos qui eandem rationem habent [per 21. 7.] æqualiter metiuntur, major majorem & minor minorem: ergo Η æqualiter metitur ipſum Ε atque Λ ipſum Ζ. quoties autem Η metitur ipſum Ε toties & uterque ipſorum Θ, Κ utrumque Μ, Ν metiatur: numeri igitur Η, Θ, Κ, Λ ipſos Ε, Μ, Ν, Ζ æqualiter metiuntur: ideoque [per 20. def. 7.] Η, Θ, Κ, Λ in eadem ſunt ratione in qua ipſi Ε, Μ, Ν, Ζ. at Η, Θ, Κ, Λ ſimiliter in eadem ſunt ratione in qua Α, Γ, Δ, Β: ergo Α, Γ, Δ, Β in eadem ratione erunt in qua Ε, Μ, Ν, Ζ. ſed [ex hyp.] Α, Γ, Δ, Β ſunt deinceps proportionales: ergo & Ε, Μ, Ν, Ζ deinceps proportionales erunt: quot igitur deinceps proportionales cadunt inter Α, Β, totidem deinceps proportionales & inter Ε, Ζ cadent. quod erat demonſtrandum.

Α, 2, Γ, 4.
Η, 1. Θ, 2
Ε, 3. Μ, 6.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσι, καὶ εἰς αὐτοὺς μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπλωσιν ἀριθμοί· ὅσοι εἰς αὐτοὺς μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπλωσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς ἑκάτερον αὐτῶν καὶ μονάδος ἑξῆς μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται.

Prop. IX. Theor.

Si duo numeri inter ſe primi fuerint, & inter ipſos numeri deinceps proportionales ceciderint; quot inter ipſos cadunt numeri deinceps proportionales, totidem & inter utrumque ipſorum & unitatem deinceps proportionales cadent.

Ἐστωσαν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, οἱ Α, Β, καὶ εἰς αὐτοὺς κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπιπλάτωσαν οἱ Γ, Δ, καὶ ἐκκείσθω ἡ Ε μονάς· λέγω ὅτι ὅσοι εἰς τοὺς Α, Β μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπιπλῶσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ ἑκατέρᾳ τῶν Α, Β καὶ τῇ Ε μονάδος μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται.

Sint duo numeri inter ſe primi Α, Β, & inter ipſos deinceps proportionales cadant Γ, Δ; exponaturque unitas Ε: dico quot numeri deinceps proportionales cadunt inter ipſos Α, Β, totidem & inter utrumque ipſorum Α, Β & unitatem Ε numeros deinceps proportionales cadere.

Εἰλήφθωσαν γὰρ δύο μὲν ἀριθμοὶ ἐλάχιστοι ἐν τῷ τῶν Α, Γ, Δ, Β λόγῳ ὄντες, οἱ Ζ, Η, τρεῖς δὲ οἱ Θ, Κ, Λ, καὶ ἀεὶ ἑξῆς ἑνὶ πλείους ἕως ἂν ἴσον γένηται τὸ πλῆθος αὐτῶν τῷ πλήθει τῶν Α, Γ, Δ, Β, εἰλήφθωσαν, καὶ ἔστωσαν οἱ Μ, Ν, Ξ, Ο· φανερὸν δή ἐστιν ὅτι ὁ μὲν Ζ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Θ πεποίηκε, τὸν δὲ Θ πολλαπλασιάσας τὸν Μ πεποίηκε, καὶ ὁ Η ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε, τὸν δὲ Λ πολλαπλασιάσας τὸν Ο πεποίηκε. καὶ ἐπεὶ οἱ Μ, Ν, Ξ, Ο ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Ζ, Η, εἰσὶ δὲ καὶ οἱ Α, Γ, Δ, Β ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Ζ, Η, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ πλῆθος τῶν Μ, Ν, Ξ, Ο τῷ πλήθει τῶν

Sumantur enim [per 2. 8.] duo quidem numeri minimi Ζ, Η in eadem ratione in qua ſunt Α, Γ, Δ, Β; tres vero Θ, Κ, Λ, & ſemper deinceps uno plures, quoad fiat ipſorum multitudo æqualis multitudini ipſorum Α, Γ, Δ, Β, ſumantur, & ſint Μ, Ν, Ξ, Ο: itaque manifeſtum eſt [per conſtr. 2. 8.] Ζ ſeipſum quidem multiplicantem feciſſe Θ, multiplicantem vero Θ feciſſe Μ, & Η ſeipſum multiplicantem feciſſe Λ, multiplicantem vero Λ feciſſe Ο. & quoniam Μ, Ν, Ξ, Ο minimi ſunt eandem cum ipſis Ζ, Η rationem habentium; ſunt autem & Α, Γ, Δ, Β minimi eandem quam Ζ, Η rationem habentium; atque eſt ipſorum Μ, Ν, Ξ, Ο multitudo æqualis

Α, 8. Γ, 12. Β, 27. Δ, 18. Ε, 1. Ζ, 2. Η, 3. Θ, 4. Κ, 6. Λ, 9. Μ, 8. Ν, 12. Ξ, 18. Ο, 27.

multitudini ipſorum A, Γ, Δ, B: erit unuſquiſque ipſorum M, N, Ξ, O unicuique ipſorum A, Γ, Δ, B æqualis: æqualis igitur eſt M ipſi A & O ipſi B. & quoniam Z ſeipſum multiplicans fecit Θ, metitur Z ipſum Θ per unitates quæ ſunt in Z. metitur autem & E unitas numerum Z per unitates quæ in ipſo ſunt: ergo E unitas numerum Z æqualiter metitur atque Z ipſum Θ: eſt igitur [per 20. def. 7.] ut E unitas ad numerum Z ita Z ad Θ. rurſus, quoniam Z multiplicans Θ fecit M; metitur Θ ipſum M per unitates quæ ſunt in Z. metitur autem & E unitas numerum Z per unitates quæ in ipſo ſunt: æqualiter igitur E unitas numerum Z metitur atque Θ ipſum M: ergo ut E unitas ad numerum Z ita Θ ad M. oſtenſum eſt autem & ut E unitas ad numerum Z ita eſſe Z ad Θ: & igitur ut E unitas ad numerum Z ita Z ad Θ & Θ ad M. ſed M eſt æqualis ipſi A: quare ut E unitas ad numerum Z ita Z ad Θ & Θ ad A. eadem ratione & ut E unitas ad numerum H ita H ad Λ & Λ ad B: quot igitur numeri deinceps proportionales cadunt inter A, B totidem & inter utrumque ipſorum A, B & unitatem E numeri deinceps proportionales cadent. quod erat demonſtrandum.

A, 8. Γ, 12. Δ, 18. B, 27.
E, 1. Z, 2. H, 3. Θ, 4. K, 6. Λ, 9. M, 8. N, 12. Ξ, 11. O, 27.

Prop. X. Theor.

Si inter duos numeros & unitatem deinceps proportionales numeri cecideriut; quot inter utrumque ipſorum & unitatem cadunt numeri deinceps proportionales, totidem & inter ipſos numeri proportionales cadent.

INter duos enim numeros A, B & unitatem Γ numeri deinceps proportionales cadant Δ, E & Z, H: dico quot inter utrumque ipſorum A, B & unitatem Γ cadunt numeri deinceps proportionales, totidem & inter ipſos Λ, B numeros deinceps proportionales cadere.

Numerus enim Δ ipſum Z multiplicans faciat Θ: uterque autem ipſorum Δ, Z ipſum Θ multiplicans faciat utrumque K, Λ.

Et quoniam eſt ut Γ unitas ad numerum Δ ita Δ ad E, unitas Γ ipſum Δ numerum æqualiter metietur atque Δ ipſum E. ſed unitas Γ numerum Δ metitur per unitates quæ ſunt in Δ: ergo & numerus Δ ipſum E per unitates quæ ſunt in Δ metitur: ac propterea numerus Δ ſeipſum multiplicans fecit E. rurſus, quoniam ut unitas Γ ad Δ numerum ita eſt E ad A; unitas Γ ipſum Δ numerum A, Γ, Δ, B' ἕκαστος ἄρα τῶν M, N, Ξ, O ἑκάστῳ τῶν A, Γ, Δ, B ἴσος ἐστίν· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ μὲν M τῷ A, ὁ δὲ O τῷ B. καὶ ἐπεὶ ὁ Z ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Θ πεποίηκεν· ὁ Z ἄρα τὸν Θ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Z μονάδας. μετρεῖ δὲ καὶ ἡ E μονὰς τὸν Z κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ E μονὰς τὸν Z ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Z τὸν Θ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ E μονὰς πρὸς τὸν Z ἀριθμὸν οὕτως ὁ Z πρὸς τὸν Θ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Z πρὸς τὸν Θ πολλαπλασιάσας τὸν M πεποίηκεν· ὁ Θ ἄρα τὸν M μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας. μετρεῖ δὲ καὶ ἡ E μονὰς τὸν Z ἀριθμὸν κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ E μονὰς τὸν Z ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Θ τὸν M· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ E μονὰς πρὸς τὸν Z ἀριθμὸν οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν M. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ἡ E μονὰς πρὸς τὸν Z ἀριθμὸν οὕτως ὁ Z πρὸς τὸν Θ· καὶ ὡς ἄρα ἡ E μονὰς πρὸς τὸν Z ἀριθμὸν οὕτως ὁ Z πρὸς τὸν Θ καὶ ὁ Θ πρὸς τὸν M. ὁ δὲ M τῷ A ἴσος ἐστίν· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ E μονὰς πρὸς τὸν Z ἀριθμὸν οὕτως ὁ Z πρὸς τὸν Θ καὶ ὁ Θ πρὸς τὸν A. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ἡ E μονὰς πρὸς τὸν H ἀριθμὸν οὕτως ὁ H πρὸς τὸν Λ καὶ ὁ Λ πρὸς τὸν B· ὅσοι ἄρα εἰς τοὺς A, B μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεπλώκασιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ ἑκατέρου τῶν A, B καὶ μονάδος τῆς E μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεπλώκασιν ἀριθμοί. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Ἐὰν δύο ἀριθμῶν καὶ μονάδος μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπτωσιν ἀριθμοί· ὅσοι ἑκατέρου αὐτῶν καὶ μονάδος ἑξῆς μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς αὐτοὺς μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται.

Δύο γὰρ ἀριθμῶν τῶν A, B καὶ μονάδος τῆς Γ μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπιπτέτωσαν ἀριθμοὶ οἱ Δ, E καὶ οἱ Z, H· λέγω ὅτι ὅσοι ἑκατέρου τῶν A, B καὶ μονάδος τῆς Γ μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεπλώκασιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς A, B μεταξὺ καὶ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται.

Ὁ Δ γὰρ τὸν Z πολλαπλασιάσας τὸν Θ ποιείτω, ἑκάτερος δὲ τῶν Δ, Z τὸν Θ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν K, Λ ποιείτω.

Καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Γ μονὰς πρὸς τὸν Δ ἀριθμὸν οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν E, ἰσάκις ἄρα ἡ Γ μονὰς τὸν Δ ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Δ τὸν E. ἡ δὲ Γ μονὰς τὸν Δ ἀριθμὸν μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· καὶ ὁ Δ ἄρα τὸν E μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· ὁ Δ ἄρα ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν E πεποίηκε. πάλιν, ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ Γ μονὰς πρὸς τὸν Δ ἀριθμὸν οὕτως ὁ E πρὸς τὸν A· ἰσάκις ἄρα ἡ Γ μονὰς τὸν Δ ἀριθμὸν μετρεῖ

A, 8. K, 12. Λ, 18. B, 27.
E, 4. Θ, 6. H, 9. Δ, 2. Z, 3. Γ, 1.

μετρεῖ

μετρεῖ καὶ ὁ Ε τὸν Α. ἡ δὲ Γ μονὰς τὸν Δ ἀριθμὸν μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· καὶ ὁ Ε ἄρα τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· ὁ Δ ἄρα τὸν Ε πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Ζ ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Η πεποίηκε, τὸν δὲ Η πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε, καὶ ἐπεὶ ὁ Δ ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Ε πεποίηκε, τὸν δὲ Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Θ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Θ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Η. καὶ ὡς ἄρα ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Η. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Δ ἑκάτερον τῶν Ε, Θ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Α, Κ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Κ. ἀλλ' ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Κ. πάλιν, ἐπεὶ ἑκάτερος τῶν Δ, Ζ τὸν Θ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Κ, Λ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Λ. ἀλλ' ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Κ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Κ οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Λ. ἔτι ἐπεὶ ὁ Ζ ἑκάτερον τῶν Η, Θ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Λ, Β πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Θ πρὸς τὸν Η οὕτως ὁ Λ πρὸς τὸν Β. ὡς δὲ ὁ Θ πρὸς τὸν Η οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Λ πρὸς τὸν Β. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὅ,τε Α πρὸς τὸν Κ, καὶ ὁ Κ πρὸς τὸν Λ, καὶ ὁ Λ πρὸς τὸν Β· οἱ Α, Κ, Λ, Β ἄρα κατὰ τὸ συνεχὲς ἐξῆς εἰσιν ἀνάλογον· ὅσοι ἄρα ἐκατέρου τῶν Α, Β καὶ τῆς Γ μονάδος μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογόν ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς Α, Β μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

merum æqualiter metitur atque Ε ipſum Α. ſed unitas Γ ipſum Δ numerum metitur per unitates quæ ſunt in Δ: quare & Ε ipſum Α per unitates quæ ſunt in Δ metitur: ideoque Δ ipſum Ε multiplicans fecit Α. eadem ratione & Ζ ſeipſum multiplicans fecit Η, multiplicans vero Η ipſum Ε fecit, & quoniam Δ ſeipſum multiplicans fecit Ε, multiplicans vero Ζ fecit Θ; erit [per 17. 7.] ut Δ ad Ζ ita Ε ad Θ. & ob eandem cauſam ut Δ ad Ζ ita Θ ad Η. ut igitur Ε ad Θ ita Θ ad Η. rurſus, quoniam Δ utrumque ipſorum Ε, Θ multiplicans fecit utrumque Α, Κ, erit [per 17. 7.] ut Ε ad Θ ita Α ad Κ. ſed ut Ε ad Θ ita Δ ad Ζ: & igitur ut Δ ad Ζ ita Α ad Κ. rurſus, quoniam uterque Δ, Ζ ipſum Θ multiplicans utrumque Κ, Λ fecit; [per 18. 7.] ut Δ ad Ζ ita eſt Κ ad Λ. ut autem Δ ad Ζ ita eſt Α ad Κ: & igitur ut Α ad Κ ita Κ ad Λ. præterea cum Ζ utrumque Θ, Η multiplicans utrumque Λ, Β faciat, erit ut Θ ad Η ita Λ ad Β. ſed ut Θ ad Η ita Δ ad Ζ: ergo & ut Δ ad Ζ ita Λ ad Β. oſtenſum autem eſt & ut Δ ad Ζ ita Α ad Κ & Κ ad Λ & Λ ad Β: quare Α, Κ, Λ, Β numeri deinceps proportionales ſunt: quot igitur inter utrumque ipſorum Α, Β & unitatem Γ cadunt numeri deinceps proportionales, totidem & inter Α, Β numeri deinceps proportionales cadent. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Δύο τετραγώνων ἀριθμῶν εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμός, καὶ ὁ τετράγωνος πρὸς τὸν τετράγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ πλευρὰ πρὸς τὴν πλευράν.

PROP. XI. THEOR.

Inter duos numeros quadratos unus medius proportionalis cadit; & quadratus ad quadratum duplicatam rationem habet ejus quam latus habet ad latus.

Ἔστωσαν τετράγωνοι ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, καὶ τοῦ μὲν Α πλευρὰ ἔστω ὁ Γ, τοῦ δὲ Β ὁ Δ· λέγω ὅτι τῶν Α, Β εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμὸς, καὶ ὁ Α πρὸς τὸν Β διπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ὁ Γ πρὸς τὸν Δ.

Ὁ γὰρ Γ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ε ποιείτω. καὶ ἐπεὶ τετράγωνός ἐστιν ὁ Α, πλευρὰ δὲ αὐτοῦ ἐστιν ὁ Γ· ὁ Γ ἄρα ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Δ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν· ἐπεὶ οὖν ὁ Γ ἑκάτερον τῶν Γ, Δ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Α, Ε πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Ε. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Γ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ε πεποίηκεν, ὁ δὲ Δ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε, δύο δὴ ἀριθμοὶ οἱ Γ, Δ ἕνα ἀριθμὸν καὶ τὸν αὐτὸν τὸν Δ πολλαπλασιάσαντες τοὺς Ε, Β πεποιήκασιν· ἔστιν ἄρα

Α, 4. Ε, 6. Β, 9.
Γ, 2. Δ, 3.

SInt quadrati numeri Α, Β & ipſius quidem Α latus ſit Γ, ipſius vero Β latus Δ: dico inter ipſos Α, Β unum medium proportionalem cadere, & Α ad Β duplicatam rationem habere ejus quam habet Γ ad Δ.

Numerus enim Γ multiplicans Δ faciat Ε. & quoniam Α numerus quadratus eſt cujus latus Γ; [per 18. def. 7.] numerus Γ ſeipſum multiplicans fecit Α. eadem ratione & Δ ſeipſum multiplicans fecit Β: quoniam igitur Γ utrumque ipſorum Γ, Δ multiplicans utrumque Α, Ε fecit, ut Γ ad Δ ita erit [per 17. 7.] Α ad Ε. rurſus, quoniam Γ multiplicans Δ ipſum Ε fecit, & Δ ſeipſum multiplicans fecit Β; duo numeri Γ, Δ unum & eundem numerum Δ multiplicantes ipſos Ε, Β fecerunt: eſt igitur [per 18. 7.] ut Γ

ad

ad Δ ita E ad B. ſed ut Γ ad Δ ita eſt A ad E: ergo & ut A ad E ita E ad B. inter numeros igitur A, B unus medius proportionalis E cadit.

Dico etiam A ad B duplicatam habere rationem ejus quam habet Γ ad Δ. quoniam enim tres numeri proportionales ſunt A, E, B, habebit A ad B duplicatam rationem ejus quam habet A ad E. ut autem A ad E ita Γ ad Δ: ergo A ad B duplicatam rationem habet ejus quam latus Γ habet ad latus Δ. quod erat demonſtrandum.

A, 4. E, 6. B, 9.
Γ, 2. Δ, 3.

Prop. XII. Theor.

Inter duos numeros cubos duo medii proportionales cadunt; & cubus ad cubum triplicatam habet rationem ejus quam latus habet ad latus.

SInt numeri cubi A, B; & ipſius quidem A latus ſit Γ, ipſius vero B latus Δ: dico inter ipſos A, B duos numeros medios proportionales cadere; & A ad B triplicatam habere rationem ejus quam Γ habet ad Δ.

Numerus enim Γ ſeipſum multiplicans faciat E, multiplicans vero Δ ipſum Z faciat; & Δ ſeipſum multiplicans faciat H, & uterque ipſorum Γ, Δ multiplicans Z utrumque Θ, K faciat.

Quoniam igitur A cubus eſt, & ejus latus Γ, numerus Γ ſeipſum multiplicans fecit E; multiplicans vero E [per 19. def. 7.] ipſum A fecit. ſimiliter & Δ ſeipſum multiplicans fecit H, multiplicans vero H fecit ipſum B. & quoniam Γ utrumque ipſorum Γ, Δ multiplicans utrumque E, Z fecit, [per 17. 7.] ut Γ ad Δ ita eſt E ad Z. eadem ratione & ut Γ ad Δ ita Z ad H. rurſus, quoniam Γ utrumque ipſorum E, Z multiplicans fecit utrumque A, Θ, erit ut E ad Z ita A ad Θ. ut autem E ad Z ita Γ ad Δ; & igitur ut Γ ad Δ ita A ad Θ. rurſus, quoniam uterque ipſorum Γ, Δ multiplicans Z utrumque Θ, K fecit, [per 18. 7.] ut Γ ad Δ ita erit Θ ad K. rurſus, quoniam Δ utrumque Z, H multiplicans fecit utrumque K, B, erit ut Z ad H ita K ad B. ut autem Z ad H ita Γ ad Δ: & igitur ut Γ ad Δ ita K ad B. oſtenſum autem eſt ut Γ ad Δ ita eſſe A ad Θ & Θ ad K & K ad B: ac propterea inter ipſos numeros A, B duo numeri medii proportionales Θ, K cadunt.

A, 8. Θ, 12. K, 18. B, 27.
E, 4. Z, 6. H, 9.
Γ, 2. Δ, 3.

Dico etiam A ad B triplicatam rationem habere ejus quam habet Γ ad Δ. quoniam enim quatuor numeri A, Θ, K, B proportionales ſunt, habe-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Δύο κύβων ἀριθμῶν δύο μέσοι ἀνάλογόν εἰσιν ἀριθμοί, καὶ ὁ κύβος πρὸς τὸν κύβον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ πλευρὰ πρὸς τὴν πλευράν.

Ἔστωσαν κύβοι ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, ὧν πλευρὰ ἔστω ὁ Γ, τοῦ δὲ Β ὁ Δ· λέγω ὅτι τῶν Α, Β δύο μέσοι ἀνάλογόν εἰσιν ἀριθμοί, καὶ ὁ Α πρὸς τὸν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ὁ Γ πρὸς τὸν Δ.

Ὁ γὰρ Γ ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Ε ποιείτω, τὸν δὲ Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ ποιείτω, ὁ δὲ Δ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Η ποιείτω, ἑκάτερος ἄρα τῶν Γ, Δ τὸν Ζ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Θ, Κ ποιείτω.

Καὶ ἐπεὶ κύβος ἐστὶν ὁ Α, πλευρὰ δὲ αὐτοῦ ὁ Γ· ὁ Γ ἄρα ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Ε πεποίηκε, τὸν δὲ Ε πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. ἀλλὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Δ ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Η πεποίηκε, τὸν δὲ Η πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε. καὶ ἐπεὶ ὁ Γ ἑκάτερον τῶν Γ, Δ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Ε, Ζ πεποίηκε· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ. ἀλλὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Η. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Γ ἑκάτερον τῶν Ε, Ζ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Α, Θ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Θ. ὡς δὲ ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Θ. πάλιν, ἐπεὶ ἑκάτερος τῶν Γ, Δ τὸν Ζ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Θ, Κ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Κ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Δ ἑκάτερον τῶν Ζ, Η πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Κ, Β πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ζ πρὸς τὸν Η οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Β. ὡς δὲ ὁ Ζ πρὸς τὸν Η οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Β. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὅ, τε Α πρὸς τὸν Θ καὶ ὁ Θ πρὸς τὸν Κ καὶ ὁ Κ πρὸς τὸν Β· τῶν Α, Β ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογόν εἰσιν ἀριθμοὶ οἱ Θ, Κ.

Λέγω δὴ ὅτι καὶ ὁ Α πρὸς τὸν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. ἐπεὶ γὰρ τέσσαρες ἀριθμοὶ ἀνάλογόν εἰσιν, οἱ Α, Θ, Κ, Β· ὁ Α ἄρα

πρὸς

πρὸς τὴν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ὁ Α πρὸς τὸν Θ. ὡς δὲ ὁ Α πρὸς τὸν Θ ἕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· καὶ ὁ Α ἄρα πρὸς τὸν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

bit A ad B triplicatam rationem ejus quam habet A ad Θ. ut autem A ad Θ ita Γ ad Δ: ergo A ad B triplicatam habet rationem ejus quam Γ habet ad Δ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ἐὰν ὦσιν ὁποσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον, καὶ πολλαπλασιάσας ἕκαστος ἑαυτὸν ποιῇ τινας, οἱ γενόμενοι ἐξ αὐτῶν ἀνάλογον ἔσονται· καὶ ἐὰν οἱ ἐξ ἀρχῆς τοὺς γενομένους πολλαπλασιάσαντες ποιῶσί τινας, καὶ αὐτοὶ ἀνάλογον ἔσονται, καὶ ἀεὶ περὶ τοὺς ἄκρους τοῦτο συμβαίνει.

Prop. XIII. Theor.

Si ſint quotcunque numeri deinceps proportionales, & unuſquiſque ſeipſum multiplicans faciat aliquos, facti ex ipſis proportionales erunt: & ſi poſiti à principio numeri factos multiplicantes alios faciant, & ipſi proportionales erunt; & ſemper circa extremos hoc contingit.

Ἐστωσαν ὁποσοιδηνοῦν ἀριθμοὶ ἀνάλογον, οἱ Α, Β, Γ, ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ἕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ, καὶ οἱ Α, Β, Γ ἑαυτοὺς μὲν πολλαπλασιάσαντες τοὺς Δ, Ε, Ζ ποιείτωσαν, τοὺς δὲ Δ, Ε, Ζ πολλαπλασιάσαντες τοὺς Η, Θ, Κ ποιείτωσαν· λέγω ὅτι οἵτε Δ, Ε, Ζ καὶ οἱ Η, Θ, Κ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν.

Ὁ μὲν γὰρ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Λ ποιείτω· ἕκαστος δὲ τῶν Α, Β τὸν Λ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Μ, Ν ποιείτω. καὶ πάλιν,

			Α, 2.	Β, 4.	Γ, 8.			
	Δ, 4.		Λ, 8.	Ε, 16.	Ξ, 32.	Ζ, 64.		
ὁ μὲν Β τὸν Γ	Η, 8.	Μ, 16.	Ν, 32.	Θ, 64.	Ο, 128.	Π, 256.	Κ. 512.	

πολλαπλασιάσας τὸν Ξ ποιείτω, ἕκαστος δὲ τῶν Β, Γ τὸν Ξ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Ο, Π ποιείτω.

Ὁμοίως δὴ τοῖς ἐπάνω δείξομεν ὅτι οἱ Δ, Λ, Ε καὶ οἱ Η, Μ, Ν, Θ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν ἐν τῷ Α πρὸς τὸν Β λόγῳ, καὶ ἔτι οἱ Ε, Ξ, Ζ καὶ οἱ Θ, Ο, Π, Κ ἐξῆς εἰσὶν ἐν τῷ Β πρὸς τὸν Γ λόγῳ. ἔστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ἕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ· καὶ οἱ Δ, Λ, Ε ἄρα τοῖς Ε, Ξ, Ζ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσί, καὶ ἔτι οἱ Η, Μ, Ν, Θ τοῖς Θ, Ο, Π, Κ. καὶ ἔστιν ἴσον τὸ μὲν τῶν Δ, Λ, Ε πλῆθος τῷ τῶν Ε, Ξ, Ζ πλήθει· τὸ δὲ τῶν Η, Μ, Ν, Θ τῷ τῶν Θ, Ο, Π, Κ· δίσα ἄρα ἐστὶν ὡς μὲν ὁ Δ πρὸς τὸν Ε ἕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ, ὡς δὲ ὁ Η πρὸς τὸν Θ ἕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Κ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Sint quotcunque numeri proportionales Α, Β, Γ, ſitque ut Α ad Β ita Β ad Γ, & ipſi Α, Β, Γ ſeipſos multiplicantes faciant Δ, Ε, Ζ, ipſos vero Δ, Ε, Ζ multiplicantes faciant Η, Θ, Κ: dico numeros Δ, Ε, Ζ & Η, Θ, Κ deinceps proportionales eſſe.

Numerus enim Α ipſum Β multiplicans faciat Λ; uterque autem ipſorum Α, Β multiplicans Λ faciat utrumque Μ Ν. & rurſus, Β quidem multiplicans Γ ipſum Ξ faciat; uterque vero ipſorum Β, Γ multiplicans Ξ faciat utrumque Ο, Π.

Eodem modo quo prius oſtendemus Δ, Λ, Ε & Η, Μ, Ν, Θ deinceps proportionales eſſe in ratione Α ad Β: & adhuc Ε, Ξ, Ζ & Θ, Ο, Π, Κ deinceps eſſe proportionales in ratione Β ad Γ. atque eſt ut Α ad Β ita Β ad Γ: ergo & Δ, Λ, Ε in eadem ſunt ratione in qua Ε, Ξ, Ζ; & præterea Η, Μ, Ν, Θ in eadem ratione in qua Θ, Ο, Π, Κ. eſtque ipſorum quidem Δ, Λ, Ε multitudo multitudini ipſorum Ε, Ξ, Ζ æqualis. multitudo autem ipſorum Η, Μ, Ν, Θ æqualis multitudini ipſorum Θ, Ο, Π, Κ: ex æquo igitur [per 14.7.] ut Δ ad Β ita Ε ad Ζ, & ut Η ad Θ ita Θ ad Κ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐὰν τετράγωνος τετράγωνον μετρῇ, καὶ ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρήσει· καὶ ἐὰν ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρῇ, καὶ ὁ τετράγωνος τὸν τετράγωνον μετρήσει.

Prop. XIV. Theor.

Si numerus quadratus metiatur quadratum numerum, & latus latus metietur: & ſi latus metiatur latus, & quadratus quadratum metietur.

Ἐστωσαν τετράγωνοι ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, πλευραὶ δὲ αὐτῶν οἱ Γ, Δ, ὁ δὲ Α τὸν Β μετρείτω· λέγω ὅτι καὶ ὁ Γ τὸν Δ μετρεῖ.

Ὁ Γ γὰρ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ε ποιείτω· οἱ Α, Ε, Β ἄρα ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν ἐν τῷ Γ πρὸς τὸν Δ λόγῳ. καὶ ἔστιν οἱ Α, Ε, Β ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσι· καὶ μετρεῖ ὁ Α

Α, 4.	Ε, 8.	Β, 16.	
Γ, 2.	Δ, 4.		

Sint quadrati numeri Α, Β, quorum latera Γ, Δ, & Α ipſum Β metiatur: dico & latus Γ ipſum Δ metiri.

Numerus enim Γ multiplicans Δ ipſum Ε faciat: ergo Α, Ε, Β deinceps proportionales ſunt in ratione Γ ad Δ. & quoniam Α, Ε, Β deinceps ſunt proportionales, metiturque Α

ipſum B; & [per 7. 8.] A ipſum E metietur. atque eſt ut A ad B ita Γ ad Δ: ergo [per 20. def. 7.] & Γ metitur ipſum Δ.

A, 4. E, 8. B, 16. Γ, 2. Δ, 4.

SED Γ metiatur ipſum Δ: dico & A ipſum B metiri.

Iiſdem enim conſtructis, ſimiliter oſtendemus A, E, B deinceps proportionales eſſe in ratione Γ ad Δ. & quoniam eſt ut Γ ad Δ ita A ad E, metitur autem Γ ipſum Δ; & A ipſum E metietur. & ſunt A, E, B deinceps proportionales; metitur igitur & A ipſum B.

Si igitur numerus quadratus metiatur quadratum numerum, & latus latus metietur: & ſi latus metiatur latus, & quadratus quadratum metietur. quod erat demonſtrandum.

PROP. XV. THEOR.

Si numerus cubus metiatur cubum numerum, & latus latus metietur: & ſi latus latus metiatur, & cubus cubum metietur.

NUmerus enim cubus A cubum numerum B metiatur, & ipſius quidem A latus ſit Γ, ipſius vero B latus Δ: dico Γ ipſum Δ metiri.

Numerus enim Γ ſeipſum multiplicans faciat E, & multiplicans Δ faciat Z; Δ vero ſeipſum multiplicans faciat H, & uterque ipſorum Γ, Δ multiplicans Z utrumque Θ, K faciat. manifeſtum autem eſt E, Z, H & A, Θ, K, B deinceps proportionales eſſe in ratione Γ ad Δ; & quoniam A, Θ, K, B deinceps proportionales ſunt, metiturque A ipſum B; [per 7. 8.] & A ipſum Θ metietur. eſt autem ut A ad Θ ita Γ ad Δ: ergo [per 20. def. 7.] Γ ipſum Δ metietur.

A, 8. Θ, 16. K, 32. B, 64. E, 4. Z, 8. H, 16. Γ, 2. Δ, 4.

SED Γ metiatur Δ: dico & A ipſum B metiri.

Iiſdem enim conſtructis, ſimiliter oſtendemus A, Θ, K, B deinceps proportionales eſſe in ratione Γ ad Δ. & quoniam Γ ipſum Δ metitur, eſtque ut Γ ad Δ ita A ad Θ; & A metitur ipſum Θ: quare & A ipſum B metietur. quod erat demonſtrandum.

PROP. XVI. THEOR.

Si numerus quadratus non metiatur quadratum numerum, neque latus latus metietur: & ſi latus non metiatur latus, neque hic quadratus quadratum.

SInt quadrati numeri A, B, quorum latera Γ, Δ & A non metiatur ipſum B: dico neque Γ ipſum Δ metiri.

τὸν Β· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Α τὸν Ε. καὶ ἔστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Γ τὸν Δ.

ΑΛΛΑ δὴ μετρείτω ὁ Γ τὸν Δ· λέγω ὅτι καὶ ὁ Α τὸν Β μετρεῖ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δείξομεν ὅτι οἱ Α, Ε, Β ἀνάλογόν εἰσιν ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ λόγῳ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Ε, μετρεῖ δὲ ὁ Γ τὸν Δ· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Α τὸν Ε. καὶ εἰσιν οἱ Α, Ε, Β ἑξῆς ἀνάλογον· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Α τὸν Β.

Ἐὰν ἄρα τετράγωνος τετράγωνον μετρῇ, καὶ ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρήσει· καὶ ἐὰν ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρῇ, καὶ ὁ τετράγωνος τὸν τετράγωνον μετρήσει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Ἐὰν κύβος ἀριθμὸς κύβον ἀριθμὸν μετρῇ, καὶ ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρήσει· καὶ ἐὰν ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρῇ, καὶ ὁ κύβος τὸν κύβον μετρήσει.

ΚΥβος γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α κύβον ἀριθμὸν τὸν Β μετρείτω, καὶ τοῦ μὲν Α πλευρὰ ἔστω ὁ Γ, τοῦ δὲ Β ὁ Δ· λέγω ὅτι ὁ Γ τὸν Δ μετρήσει.

Ο Γ γὰρ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Ε ποιείτω, καὶ ἔτι ὁ Γ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ ποιείτω, ὁ δὲ Δ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Η ποιείτω, ἑκάτερος δὲ τῶν Γ, Δ τὸν Ζ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Θ, Κ ποιείτω. φανερὸν δὴ ὅτι οἱ Ε, Ζ, Η καὶ οἱ Α, Θ, Κ, Β ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσιν ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ λόγῳ, καὶ ἐπεὶ οἱ Α, Θ, Κ, Β ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσι καὶ μετρεῖ ὁ Α τὸν Β· μετρεῖ ἄρα καὶ τὸν Θ. καὶ ἔστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Γ τὸν Δ.

Α, 8. Θ, 16. Κ, 32. Β, 64. Ε, 4. Ζ, 8. Η, 16. Γ, 2. Δ, 4.

ΑΛΛΑ δὴ μετρείτω ὁ Γ τὸν Δ· λέγω ὅτι καὶ ὁ Α τὸν Β μετρήσει.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οἱ Α, Θ, Κ, Β ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσιν ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ λόγῳ. ἐπεὶ γὰρ ὁ Γ τὸν Δ μετρεῖ, καὶ ἔστιν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Θ· καὶ ὁ Α ἄρα τὸν Θ μετρεῖ· ὥστε καὶ τὸν Β μετρεῖ ὁ Α. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ις'.

Ἐὰν τετράγωνος ἀριθμὸς τετράγωνον ἀριθμὸν μὴ μετρῇ, οὐδὲ ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρήσει· καὶ ἐὰν ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μὴ μετρῇ, οὐδὲ ὅλως ὁ τετράγωνος τὸν τετράγωνον μετρήσει.

ΕΣτωσαν τετράγωνοι οἱ Α, Β, πλευραὶ δὲ αὐτῶν οἱ Γ, Δ, καὶ μὴ μετρείτω ὁ Α τὸν Β· λέγω ὅτι οὐδ' ὁ Γ τὸν Δ μετρήσει.

Εἰ

Εἰ γὰρ μετρεῖ ὁ Γ τὸν Δ, μετρήσει καὶ ὁ Α τὸν Β. ὁ μετρεῖ δὲ ὁ Α τὸν Β· καὶ ἄρα ὁ Γ τὸν Δ μετρήσει.

Si enim metitur Γ ipſum Δ, [per 14. 8.] & A, 9. Γ, 3. B, 16. Δ, 4. A ipſum B metietur. non metitur autem A ipſum B: non igitur Γ ipſum Δ metietur.

Μὴ μετρείτω δὴ πάλιν ὁ Γ τὸν Δ· λέγω ὅτι καὶ ὁ Α τὸν Β μετρήσει.

Εἰ γὰρ μετρεῖ ὁ Α τὸν Β, μετρήσει καὶ ὁ Γ τὸν Δ. ὁ μετρεῖ δὲ ὁ Γ τὸν Δ· καὶ ἄρα ὁ Α τὸν Β μετρήσει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SED non metiatur Γ ipſum Δ: dico neque A ipſum B metiri.

Si enim A metitur ipſum B, [per 14. 8.] & Γ ipſum Δ metietur. atqui Γ non metitur Δ; neque igitur A ipſum B metietur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἐὰν κύβος ἀριθμὸς κύβον ἀριθμὸν μὴ μετρῇ, καὶ ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μετρήσει· κἂν ἡ πλευρὰ τὴν πλευρὰν μὴ μετρῇ, καὶ ὁ κύβος τὸν κύβον μετρήσει.

PROP. XVII. THEOR.

Si numerus cubus non metiatur cubum numerum, neque latus latus metietur: & ſi latus non metiatur latus, neque cubus cubum metietur.

Κύβος γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α κύβον ἀριθμὸν τὸν Β μὴ μετρείτω, καὶ τοῦ μὲν Α πλευρὰ ἔστω ὁ Γ, τοῦ δὲ Β ὁ Δ· λέγω ὅτι ὁ Γ τὸν Δ οὐ μετρήσει.

NUmerus enim cubus A cubum numerum B non metiatur; & ipſius quidem A latus ſit Γ, ipſius vero B latus Δ: dico Γ ipſum Δ non metiri.

Εἰ γὰρ μετρεῖ ὁ Γ τὸν Δ, καὶ ὁ Α τὸν Β μετρήσει. οὐ μετρεῖ δὲ ὁ Α τὸν Β· οὐδ' ἄρα ὁ Γ τὸν Δ μετρεῖ.

Si enim Γ metitur ipſum Δ, [per 15. 8.] & A ipſum B metietur. atqui A, 8. Γ, 2. B, 27. Δ, 3. non metitur A ipſum B: non igitur Γ ipſum Δ metietur.

ΑΛΛΑ δὴ μὴ μετρείτω ὁ Γ τὸν Δ· λέγω ὅτι οὐδ' ὁ Α τὸν Β μετρήσει.

Εἰ γὰρ ὁ Α τὸν Β μετρεῖ, καὶ ὁ Γ τὸν Δ μετρήσει. οὐ μετρεῖ δὲ ὁ Γ τὸν Δ· οὐδ' ἄρα ὁ Α τὸν Β μετρήσει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SED non metiatur Γ ipſum Δ: dico neque A ipſum B metiri.

Si enim A ipſum B metitur, [per 15. 8.] & Γ metietur ipſum Δ. non metitur autem Γ ipſum Δ: neque igitur A ipſum B metietur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Δύο ὁμοίων ἐπιπέδων ἀριθμῶν εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμός· καὶ ὁ ἐπίπεδος πρὸς τὸν ἐπίπεδον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν.

PROP. XVIII. THEOR.

Inter duos ſimiles planos numeros unus medius proportionalis cadit: & planus ad planum duplicatam rationem habet ejus quam latus homologum habet ad homologum latus.

Ἐστωσαν δύο ἀριθμοὶ ὅμοιοι ἐπίπεδοι οἱ Α, Β, καὶ τοῦ μὲν Α πλευραὶ ἔστωσαν οἱ Γ, Δ ἀριθμοί, τοῦ δὲ Β οἱ Ε, Ζ. καὶ ἐπεὶ ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσιν οἱ ἀνάλογον ἔχοντες τὰς πλευράς· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ. λέγω ἔν ὅτι τῶν Α, Β εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμός, καὶ ὁ Α πρὸς τὸν Β διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ ὁ Γ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευρὰν τὴν Ε, ἢ ὁ Δ πρὸς τὴν Ζ.

SInt duo numeri plani inter ſe ſimiles A, B, & ipſius quidem A latera ſint Γ, Δ, ipſius vero B latera E, Z. & quoniam [per 21. def. 7.] ſimiles plani ſunt qui latera habent proportionalia; erit ut Γ ad Δ ita E ad Z. dico inter ipſos A, B unum medium proportionalem cadere, & A ad B duplicatam rationem habere ejus quam latus homologum Γ habet ad homologum latus E, vel Δ ad Z.

Καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ· ἐναλλαξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Ε, οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὁ Α, πλευραὶ δὲ αὐτοῦ οἱ Γ, Δ· ὁ Δ ἄρα τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Ε τὸν Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν, ὁ Δ δὴ τὸν Ε πολλαπλασιάσας τὸν Η ποιείτω. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε, τὸν δὲ Ε πολλαπλασιάσας τὸν Η πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Η. ἀλλ' ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν

Quoniam enim eſt ut Γ ad Δ ita E ad Z; & permutando [per 13. 7.] ut Γ ad E ita erit Δ ad Z. & quoniam planus numerus eſt A, cujus latera Γ, Δ; numerus Δ ipſum Γ multiplicans fecit A. eadem ratione & E multiplicans Z ipſum B fecit; numerus autem Δ ipſum E multiplicans faciat H. & cum Δ ipſum quidem Γ multiplicans faciat A; multiplicans vero E faciat H, erit [per 17. 7.] ut Γ ad E ita A ad H. ſed ut Γ ad E

ita Δ ad Z: & igitur ut Δ ad Z ita A ad H. rurſus, quoniam E ipſum Δ multiplicans fecit H, multiplicans vero Z ipſum B fecit; ut Δ ad Z ita erit H ad B.

oſtenſum eſt autem & ut Δ ad Z ita eſſe A ad H: & igitur ut A ad H ita H ad B:

A, 6. H, 12. B, 24.
Γ, 2. Δ, 3. E, 4, Z, 6.

ergo A, H, B deinceps proportionales ſunt: ac propterea inter A, B unus medius proportionalis cadit.

Dico & A ad B duplicatam rationem habere ejus quam latus homologum habet ad homologum latus, hoc eſt quam Γ ad E vel Δ ad Z. quoniam enim A, H, B deinceps proportionales ſunt, A ad B duplicatam rationem habebit ejus quam habet ad H. atque eſt ut A ad H ita Γ ad E & Δ ad Z: ergo & A ad B duplicatam rationem habet ejus quam Γ habet ad E vel Δ ad Z. quod erat demonſtrandum.

Ε ἴτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Δ πρὸς τὸ Ζ ἴτως ὁ Α πρὸς τὸν Η. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Ε τὸν μὲν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Η πεποίηκε, τὸ δὲ Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸ Ζ ἴτως ὁ Η πρὸς τὸ Β. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ὁ Δ πρὸς τὸ Ζ ἴτως ὁ Α πρὸς τὸ Η· καὶ ὡς ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Η ἴτως ὁ Η πρὸς τὸν Β· οἱ Α, Η, Β ἄρα ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσι· τὰ Α, Β ἄρα εἰς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμός.

ΛΕΓΩ δὴ ὅτι καὶ ὁ Α πρὸς τὸ Β διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν, τουτέστιν ἤπερ ὁ Γ πρὸς τὸ Ε ἢ ὁ Δ πρὸς τὸ Ζ. ἐπεὶ γὰρ οἱ Α, Η, Β ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσιν, ὁ Α πρὸς τὸ Β διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ πρὸς τὸ Η. καὶ ἔστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸ Η ἴτως ὅ,τε Γ πρὸς τὸ Ε καὶ ὁ Δ πρὸς τὸ Ζ· καὶ ὁ Α ἄρα πρὸς τὸ Β διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ὁ Γ πρὸς τὸν Ε ἢ ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XIX. Theor.

Inter duos ſimiles ſolidos numeros duo medii proportionales cadunt; & ſolidus ad ſimilem ſolidum triplicatam rationem habet ejus quam latus homologum habet ad homologum latus.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Δύο ὁμοίων στερεῶν ἀριθμῶν δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί· καὶ ὁ στερεὸς πρὸς τὸν ὅμοιον στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν.

Sint duo numeri ſolidi inter ſe ſimiles A, B, & ipſius quidem A latera ſint Γ, Δ, E, ipſius vero latera Z, H, Θ. & quoniam [per 21. def. 7.] ſimiles ſolidi ſunt qui latera habent proportionalia: erit ut Γ ad Δ ita Z ad H, ut autem Δ ad E ita H ad Θ. dico inter ipſos A, B duos medios proportionales cadere, & A ad B triplicatam rationem habere ejus quam habet Γ ad Z & Δ ad H & adhuc E ad Θ.

Numerus enim Γ ipſum Δ multiplicans faciat K, Z vero multiplicans H ipſum Λ faciat. & quoniam Γ, Δ in eadem ſunt ratione in qua Z, H, & ex ipſis Γ, Δ fit K, ex ipſis vero Z, H fit Λ; erunt K, Λ ſimiles plani numeri:

A, 30. N, 60. K, 6. M, 12. Γ, 2. Δ, 3. E, 5. Z, 4. H, 6. Θ, 10.

quare [per 18. 8.] inter ipſos unus medius proportionalis cadit. ſit is numerus M: ergo M fit ex Δ, Z, ut oſtenſum eſt in præcedenti theoremate: eſt igitur ut K ad M ita M ad Λ. & quoniam Δ ipſum Γ multiplicans fecit K, multiplicans vero Z fecit M; erit [per 17. 7.] ut Γ ad Z ita K ad M. ſed ut K ad M ita M ad Λ: ergo K, M, Λ deinceps proportionales ſunt in ratione Γ ad Z. & quoniam ut Γ ad Δ ita Z ad H, erit [per 13. 7.] permutando ut Γ ad Z ita Δ ad H. rurſus, quoniam ut Δ ad E ita H ad Θ; & permutando erit ut Δ ad H ita E ad Θ: ergo K, M, Λ deinceps proportionales ſunt in ratione Γ ad Z. & quoniam ut Γ ad Δ ita Z ad H, erit [per 13. 7.] permutando ut Γ ad Z ita Δ ad H. rurſus, quoniam ut Δ ad E ita H ad Θ; & permutando erit ut Δ ad H ita E ad Θ: ergo K, M, Λ

Ε στωσαν δύο ὅμοιοι στερεοὶ οἱ Α, Β, καὶ τοῦ μὲν Α πλευραὶ ἔστωσαν οἱ Γ, Δ, Ε, τοῦ δὲ Β οἱ Ζ, Η, Θ. καὶ ἐπεὶ ὅμοιοι στερεοί εἰσιν οἱ ἀνάλογον ἔχοντες τὰς πλευράς· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ μὲν Γ πρὸς τὸν Δ ἴτως ὁ Ζ πρὸς τὸ Η, ὡς δὲ ὁ Δ πρὸς τὸν Ε ἴτως ὁ Η πρὸς τὸν Θ. λέγω ὅτι τῶν Α, Β δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί, καὶ ὁ Α πρὸς τὸν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ἔτι ὁ Ε πρὸς τὸν Θ.

Ο Γ γὰρ τὸν μὲν Δ πολλαπλασιάσας τὸ Κ ποιείτω, ὁ δὲ Ζ τὸν Η πολλαπλασιάσας τὸν Λ ποιείτω. καὶ ἐπεὶ οἱ Γ, Δ τοῖς Ζ, Η ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσί, καὶ ἐκ μὲν τῶν Γ, Δ ἐστὶν ὁ Κ, ἐκ δὲ τῶν Ζ, Η ὁ Λ· οἱ Κ, Λ ἄρα ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσιν ἀριθμοί· τῶν Κ, Λ ἄρα εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμός. ἔστω ὁ Μ· ὁ Μ ἄρα ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Δ, Ζ ὡς ἐν τῷ πρὸ τούτου θεωρήματι ἐδείχθη· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Κ πρὸς τὸ Μ ἴτως ὁ Μ πρὸς τὸν Λ. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ τὸν μὲν Γ πολλαπλασιάσας τὸ Κ πεποίηκε, τὸν δὲ Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Μ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ ἴτως ὁ Κ πρὸς τὸν Μ. ἀλλ' ὡς ὁ Κ πρὸς τὸν Μ ἴτως ὁ Μ πρὸς τὸν Λ· οἱ Κ, Μ, Λ ἄρα ἑξῆς εἰσιν ἀνάλογον ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Ζ λόγῳ. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸ Δ ἴτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Η· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ ἴτως ὁ Δ πρὸς τὸν Η. πάλιν, ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὁ Δ πρὸς τὸ Ε ἴτως ὁ Η πρὸς τὸν Θ· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Δ πρὸς τὸ Η ἴτως ὁ Ε πρὸς τὸ Θ· οἱ Κ, Μ, Λ ἄρα

Λ ἄρα ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν ἔντε τῷ τὸ Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ τῷ τὸ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ἔτι τῷ τὸ Ε πρὸς τὸν Θ λόγῳ. ἑκάτερος δὴ τῶν Ε, Θ τὸν Μ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Ν, Ξ ποιείτω. ἐπεὶ στερεός ἐστιν ὁ Α, πλευραὶ δὲ αὐτοῦ εἰσιν οἱ Γ, Δ, Ε· ὁ Ε ἄρα τὸν ἐκ τῶν Γ, Δ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκεν, ὁ δὲ ἐκ τῶν Γ, Δ ἐστὶν ὁ Κ· ὁ Ε ἄρα τὸν Κ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Θ τὸν Λ πολλαπλασιάσας τὸν ἐκ τῶν Ζ, Η τὸν Β πεποίηκε. καὶ ἐπεὶ ὁ Ε τὸν Κ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκεν, ἀλλὰ μὴν καὶ τὸν Μ πολλαπλασιάσας τὸν Ν πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Κ πρὸς τὸν Μ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Ν. ὡς δὲ ὁ Κ πρὸς τὸν Μ οὕτως ὁ, τε Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ἔτι ὁ Ε πρὸς τὸν Θ· ὡς ἄρα ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Ν. πάλιν, ἐπεὶ ἑκάτερος τῶν Ε, Θ τὸν Μ πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Ν, Ξ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Ν πρὸς τὸν Ξ. ἀλλ' ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ, τε Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ, τε Α πρὸς τὸν Ν καὶ ὁ Ν πρὸς τὸν Ξ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Θ τὸν Μ πολλαπλασιάσας τὸν Ξ πεποίηκεν, ἀλλὰ μὴν καὶ τὸν Λ πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Μ πρὸς τὸν Λ οὕτως ὁ Ξ πρὸς τὸν Β. ἀλλ' ὡς ὁ Μ πρὸς τὸν Λ οὕτως ὁ, τε Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ὁ Ε πρὸς τὸν Θ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ἑ μόνον ὁ Ξ πρὸς τὸν Β ἀλλὰ καὶ ὁ Α πρὸς τὸν Ν καὶ ὁ Ν πρὸς τὸν Ξ· οἱ Α, Ν, Ξ, Β ἄρα ἐξῆς εἰσιν ἀνάλογον ἐν τοῖς εἰρημένοις τῶν πλευρῶν λόγοις.

ΛΕΓΩ ὅτι καὶ ὁ Α πρὸς τὸν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν, τουτέστιν ἥπερ ὁ Γ ἀριθμὸς πρὸς τὸν Ζ ἢ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ἔτι ὁ Ε πρὸς τὸν Θ. ἐπεὶ γὰρ τέσσαρες ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν οἱ Α, Ν, Ξ, Β· ὁ Α ἄρα πρὸς τὸν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ὁ Α πρὸς τὸν Ν. ἀλλ' ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Ν οὕτως ἐδείχθη ὅ, τε Γ πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ἔτι ὁ Ε πρὸς τὸν Θ· καὶ ὁ Α ἄρα πρὸς τὸν Β τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν, τουτέστιν ἥπερ ὁ Γ ἀριθμὸς πρὸς τὸν Ζ καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Η καὶ ἔτι ὁ Ε πρὸς τὸν Θ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμῶν εἰς μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτῃ ἀριθμός, ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἔσονται ἀριθμοί.

ΔΥΟ γὰρ ἀριθμῶν τῶν Α, Β εἰς μέσος ἀνάλογον ἐμπιπτέτω ἀριθμὸς ὁ Γ· λέγω ὅτι οἱ Α, Β ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσιν ἀριθμοί.

Εἰλήφθωσαν γὰρ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Γ, οἱ Δ, Ε· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Γ. ὡς δὲ ὁ Α πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Β· ἰσάκις ἄρα ὁ Δ τὸν Α μετρεῖ καὶ ὁ Ε τὸν Γ. ὁσάκις δὴ ὁ Δ τὸν Α μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Ζ·

Α, 8.	Γ, 12.	Β, 18.	Δ, Ε minimi omnium eandem cum ipſis Α, Γ, rationem habentium: eſt igitur ut Δ ad Ε ita Α ad Γ. ut autem Α ad Γ ita Γ ad Β: æqualiter igitur Δ ipſum Α metitur atque Ε ipſum Γ. & quoties Δ metitur Α, tot unitates ſint			
Δ, 2.	Ε, 3.	Ζ, 4.	Η, 6.	

ceps proportionales ſunt in ratione Γ ad Ζ & Δ ad Η & Ε ad Θ. uterque autem ipſorum Ε, Θ multiplicans Μ faciat utrumque Ν, Ξ. & quoniam ſolidus eſt Α, latera autem ipſius Γ, Δ, Ε, numerus Ε eum qui fit ex Γ, Δ multiplicans fecit Α, qui vero fit ex Γ, Δ eſt Κ: ergo Ε multiplicans Κ ipſum Α fecit. eadem ratione & Θ multiplicans Λ, qui fit ex Ζ, Η, fecit ipſum Β. & quoniam Ε ipſum Κ multiplicans fecit Α, ſed & multiplicans Μ fecit Ν; erit [per 17. 7.] ut Κ ad Μ ita Α ad Ν. ut autem Κ ad Μ ita Γ ad Ζ & Δ ad Η & adhuc Ε ad Θ: ergo ut Γ ad Ζ & Δ ad Η & Ε ad Θ ita Α ad Ν. rurſus, quoniam uterque ipſorum Ε, Θ multiplicans Μ fecit utrumque Ν, Ξ, erit ut Ε ad Θ ita Ν ad Ξ. ſed ut Ε ad Θ ita Γ ad Ζ & Δ ad Η: eſt igitur ut Γ ad Ζ & Δ ad Η ita & Α ad Ν & Ν ad Ξ. rurſus, quoniam Θ multiplicans Μ fecit ipſum Ξ, ſed & multiplicans Λ fecit Β: erit ut Μ ad Λ ita Ξ ad Β. ſed ut Μ ad Λ ita Γ ad Ζ & Δ ad Η & Ε ad Θ: & igitur ut Γ ad Ζ & Δ ad Η & Ε ad Θ ita non ſolum Ξ ad Β ſed & Α ad Ν & Ν ad Ξ: ergo Α, Ν, Ξ, Β deinceps proportionales ſunt in dictis laterum rationibus.

DICO & Α ad Β triplicatam rationem habere ejus quam habet latus homologum ad homologum latus, hoc eſt quam habet numerus Γ ad Ζ vel Δ ad Η vel Ε ad Θ. quoniam enim quatuor numeri proportionales ſunt Α, Ν, Ξ, Β, habebit Α ad Β triplicatam rationem ejus quam habet Α ad Ν. ſed ut Α ad Ν ita oſtenſus eſt & Γ ad Ζ & Δ ad Η & Ε ad Θ: ergo Α ad Β triplicatam habet rationem ejus quam latus homologum habet ad homologum latus, hoc eſt quam Γ habet ad Ζ & Δ ad Η & Ε ad Θ. quod erat demonſtrandum.

PROP. XX. THEOR.

Si inter duos numeros unus medius proportionalis cadat; numeri ſimiles plani erunt.

INter duos enim numeros Α, Β unus medius proportionalis cadat Γ: dico numeros Α, Β ſimiles planos eſſe.

in Z; proptereaque Z multiplicans Δ ipſum A fecit, multiplicans vero E fecit Γ: quare A planus numerus eſt, cujus latera Δ, Z. rurſus, quoniam Δ, B ſunt minimi omnium eandem cum Γ, B rationem habentium; Δ æqualiter ipſum Γ metitur atque E ipſum B. quoties autem E ipſum B metitur, tot unitates ſint in H: ergo E ipſum B metitur per eas quæ ſunt in H unitates: quare H ipſum E multiplicans fecit B: ideoque B numerus planus eſt, cujus latera E, H: ergo numeri A, B ſunt plani. dico & ſimiles eſſe. quoniam enim uterque ipſorum Z, H multiplicans E utrumque Γ, B fecit, [per 18. 7.] ut Z ad H ita erit Γ ad B. ut autem Γ ad B ita Δ ad E: & igitur ut Δ ad E ita Z ad H: quare [per 21. def. 7.] A, B ſimiles plani ſunt; cum ipſorum latera ſint proportionalia. quod erat demonſtrandum.

A, 8.	Γ, 12,	B, 18,
Δ, 2.	E, 3.	Z, 4. H, 6.

ὁ Z ἄρα τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν A πεποίηκε, τὸν δὲ E πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὡς ἄρα ὁ A πρὸς τὸν Γ, τὸν Δ πρὸς τὸν E. ἀλλ' ὡς ὁ A πρὸς τὸν Γ, οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν B· καὶ ὡς ἄρα ὁ Δ πρὸς τὸν E, οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν B· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ E τῷ B· ὁ E ἄρα τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν B πεποίηκεν· ὁ B ἄρα στερεός ἐστιν, πλευραὶ δὲ αὐτοῦ εἰσιν οἱ Δ, E, Z· οἱ A, B ἄρα στερεοί εἰσιν ἀριθμοί. λέγω δὴ ὅτι καὶ ὅμοιοι. ἐπεὶ γὰρ ἕκατερος τῶν Z, H τὸν E πολλαπλασιάσας ἑκάτερον τῶν Γ, B πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Z πρὸς τὸν H οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν B. ὡς δὲ ὁ Γ πρὸς τὸν B οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν E· καὶ ὡς ἄρα ὁ Δ πρὸς τὸν E οὕτως ὁ Z πρὸς τὸν H· οἱ A, B ἄρα ὅμοιοι στερεοὶ ἀριθμοί εἰσιν, αἱ γὰρ αὐτῶν πλευραὶ ἀνάλογόν εἰσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXI. Probl.

Si inter duos numeros duo medii proportionales cadant; numeri ſimiles ſolidi erunt.

INter duos enim numeros A, B duo medii proportionales cadant Γ, Δ: dico ipſos A, B ſimiles ſolidos eſſe.

Sumantur enim [per 35. 7.] numeri tres minimi omnium eandem cum A, Γ, Δ rationem habentium, qui ſint E, Z, H: extremi igitur ipſorum E, H [per 3. 8.] primi inter ſe ſunt. & quoniam inter E, H unus medius proportionalis Z cecidit, erunt [per 20. 8.] numeri E, H ſimiles plani. ſint ipſius quidem E latera Θ, K, ipſius vero H latera Λ, M: manifeſtum igitur eſt ex antecedente E, Z, H deinceps proportionales eſſe in ratione Θ ad Λ & in ratione K ad M. & quoniam E, Z, H minimi ſunt eandem quam A, Γ, Δ rationem habentium, erit ex æquo [per 14. 7.] ut E ad H ita A ad Δ. ſunt autem E, H primi, ſed [per 23. 7.] primi ſunt & minimi, minimi vero eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, [per 21. 7.]

A, 24.	Γ, 72.	Δ, 216.	B, 648.
E, 1.	Z, 3.	H. 9.	
Θ, 1.	K, 1.	N, 24.	Λ, 3. M, 3. Ξ, 72.

major majorem & minor minorem, hoc eſt antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: ergo E ipſum A æqualiter metitur atque H ipſum Δ. quoties autem B metitur A, tot unitates ſint in N: ergo N ipſum E multiplicans fecit A. ſed E fit ex Θ, K: ac propterea N eum qui fit ex Θ, K multiplicans ipſum A fecit: ſolidus igitur eſt A, cujus latera Θ, K, N. rurſus, quoniam E, Z, H minimi ſunt eandem quam ipſi Γ, Δ, B rationem habentium, E ipſum Γ æqualiter metitur atque H ipſum B. & quoties H metitur B tot unitates ſint in Ξ: ergo H ipſum B metitur per eas quæ ſunt in Ξ unitates; ideoque Ξ multiplicans H ipſum B fecit. ſed H ipſum B multiplicans Θ fecit A: ergo Θ, H, Ξ ſolidum numerum continent. ſed & Θ, K, N ſolidum continent. ſimiles igitur ſunt ſolidi A, B. quod erat demonſtrandum.

Πρoτασις κα'.

Ἐὰν δύο ἀριθμῶν δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτωσιν ἀριθμοί, ὅμοιοι στερεοί εἰσιν οἱ ἀριθμοί.

Δύο γὰρ ἀριθμῶν τῶν A, B δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπιπτέτωσαν ἀριθμοί, οἱ Γ, Δ· λέγω ὅτι οἱ A, B ὅμοιοι στερεοί εἰσιν.

Εἰλήφθωσαν γὰρ τρεῖς ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς A, Γ, Δ, οἱ E, Z, H· οἱ ἄρα ἄκροι αὐτῶν οἱ E, H πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. καὶ ἐπεὶ τῶν E, H εἷς μέσος ἀνάλογον ἐμπέπτωκεν ἀριθμὸς ὁ Z· οἱ E, H ἄρα ἀριθμοὶ ὅμοιοι στερεοί εἰσιν ἀριθμοί. ἔστωσαν ἂν μὲν E πλευραὶ οἱ Θ, K, ἐὰν δὲ H οἱ Λ, M· φανερὸν ἄρα ἐστὶν ἐκ τούτου ὅτι οἱ E, Z, H ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσιν ἔν τε τῷ τοῦ Θ πρὸς τὸν Λ λόγῳ καὶ τῷ τοῦ K πρὸς τὸν M. καὶ ἐπεὶ οἱ E, Z, H ἐλάχιστοί εἰσι τῶν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς A, Γ, Δ· δίσα ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ E πρὸς τὸν H οὕτως ὁ A πρὸς τὸν Δ. οἱ δὲ E, H πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς ἴσακις, ὅ, τε μείζων τὸν μείζονα καὶ ὁ ἐλάσσων τὸν ἐλάσσονα, τουτέστιν ὅ, τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· ἴσακις ἄρα ὁ E τὸν A μετρεῖ καὶ ὁ H τὸν Δ. ὁσάκις δὴ ὁ E τὸν A μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ N· ὁ N ἄρα τὸν E πολλαπλασιάσας τὸν A πεποίηκεν. ὁ δὲ E ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Θ, K· ὁ N ἄρα τὸν ἐκ τῶν Θ, K πολλαπλασιάσας τὸν A πεποίηκε· στερεὸς ἄρα ἐστὶν ὁ A, πλευραὶ δὲ αὐτοῦ εἰσιν οἱ Θ, K, N. πάλιν, ἐπεὶ οἱ E, Z, H ἐλάχιστοί εἰσι τῶν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Γ, Δ, B· ἴσακις ἄρα ὁ E τὸν Γ μετρεῖ καὶ ὁ H τὸν B. ὁσάκις δὲ ὁ H τὸν B μετρεῖ, τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Ξ· ὁ H ἄρα τὸν B μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Ξ μονάδας· ὁ Ξ ἄρα

ἄρα τὸ Η πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν. ὁ δὲ Η ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Λ, Μ· ὁ Ξ ἄρα τὸν ἐκ τῶν Λ, Μ πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν [*τὸν δὲ Ε πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν] στερεὸς ἄρα ἐστὶν ὁ Β, πλευραὶ δὲ αὐτῶν εἰσιν οἱ Λ, Μ, Ξ· οἱ Α, Β ἄρα στερεοί εἰσι. λέγω δὴ ὅτι καὶ ὅμοιοι· ἐπεὶ γὰρ οἱ Ν, Ξ τὸν Ε πολλαπλασιάσαντες τοὺς Α, Γ πεποιήκασιν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ν πρὸς τὸν Ξ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Γ, τουτέστιν ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ. ἀλλ' ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Λ καὶ ὁ Κ πρὸς τὸν Μ· καὶ ὡς ἄρα ὁ Θ πρὸς τὸν Λ οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Μ καὶ ὁ Ν πρὸς τὸν Ξ. καί εἰσιν οἱ μὲν Θ, Κ, Ν πλευραὶ τοῦ Α, οἱ δὲ Ξ, Λ, Μ πλευραὶ τοῦ Β· οἱ Α, Β ἄρα ὅμοιοι στερεοί εἰσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

tiplicans Η ipſum Β fecit. at Η fit ex Λ, Μ: ergo Ξ eum qui fit ex Λ, Μ multiplicans fecit Β; [multiplicans vero Ε ipſum Γ fecit.] ſolidus igitur eſt Β, & ejus latera Λ, Μ, Ξ: quare Α, Β ſolidi ſunt. dico etiam eos ſimiles eſſe. quoniam enim Ν, Ξ multiplicantes Ε ipſos Α, Γ fecerunt, [per 17. 7.] ut Ν ad Ξ ita erit Α ad Γ, hoc eſt Ε ad Ζ. ſed ut Ε ad Ζ ita Θ ad Λ & Κ ad Μ: & igitur ut Θ ad Λ ita Κ ad Μ & Ν ad Ξ. ſunt autem Θ, Κ, Ν latera ipſius Α, & Λ, Μ, Ξ latera ipſius Β: ergo Α, Β ſimiles ſolidi erunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϚ'.

Ἐὰν τρεῖς ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον ὦσιν, ὁ δὲ πρῶτος τετράγωνος ᾖ· καὶ ὁ τρίτος τετράγωνος ἔσται.

Ἔστωσαν τρεῖς ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον οἱ Α, Β, Γ, ὁ δὲ πρῶτος ὁ Α τετράγωνος ἔστω· λέγω ὅτι καὶ ὁ τρίτος ὁ Γ τετράγωνός ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ τῶν Α, Γ εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμὸς ὁ Β· οἱ Α, Γ ἄρα ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσι. τετράγωνος δὲ ὁ Α· τετράγωνος ἄρα καὶ ὁ Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 4. B, 6. Γ, 9.

PROP. XXII. THEOR.

Si tres numeri deinceps proportionales fuerint, primus autem ſit quadratus; & tertius quadratus erit.

SInt tres numeri deinceps proportionales Α, Β, Γ, ſitque primus Α quadratus: dico & tertium Γ quadratum eſſe.

Quoniam enim inter Α, Γ unus medius proportionalis cadit Β, erunt [per 20. 8.] Α, Γ ſimiles plani. ſed Α eſt quadratus: ergo & Γ quadratus erit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Ἐὰν τέσσαρες ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον ὦσιν, ὁ δὲ πρῶτος κύβος ᾖ· καὶ ὁ τέταρτος κύβος ἔσται.

Ἔστωσαν τέσσαρες ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον οἱ Α, Β, Γ, Δ, ὁ δὲ Α κύβος ἔστω· λέγω ὅτι καὶ ὁ Δ κύβος ἐστίν.

Ἐπεὶ γὰρ τῶν Α, Δ δύο μέσοι ἀνάλογόν εἰσιν ἀριθμοὶ, οἱ Β, Γ· οἱ Α, Δ ἄρα ὅμοιοί εἰσι στερεοὶ ἀριθμοί. κύβος δὲ ὁ Α· κύβος ἄρα καὶ ὁ Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 8. B, 12. Γ, 18. Δ, 27.

PROP. XXIII. THEOR.

Si quatuor numeri deinceps proportionales fuerint, primus autem ſit cubus; & quartus cubus erit.

SInt quatuor numeri deinceps proportionales Α, Β, Γ, Δ, & Α ſit cubus: dico & Δ cubum eſſe.

Quoniam enim inter Α, Δ duo medii proportionales cadunt Β, Γ, erunt [per 21. 8.] Α, Δ ſimiles ſolidi. eſt autem Α cubus: ergo & Δ cubus erit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχωσιν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ὁ δὲ πρῶτος τετράγωνος ᾖ· καὶ ὁ δεύτερος τετράγωνος ἔσται.

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β πρὸς ἀλλήλους λόγον ἐχέτωσαν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς ὁ Γ πρὸς τε-

PROP. XXIV. THEOR.

Si duo numeri inter ſe rationem habeant quam numerus quadratus ad quadratum numerum, primus autem ſit quadratus; & ſecundus quadratus erit.

DUO enim numeri Α, Β inter ſe rationem habeant quam numerus quadratus

* Illa uncis inclusa desunt in *MS. Bodl.* & commode abesse possunt.

Γ ad

Γ ad quadratum numerum Δ, ſitque Α quadratus: dico & Β quadratum eſſe.

Quoniam enim Γ, Δ quadrati ſunt, erunt Γ, Δ ſimiles plani: ideoque [per 18. 8.] inter ipſos Γ, Δ unus medius proportionalis cadit. eſt autem ut Γ ad Δ ita Α ad Β: quare [per 8. 8.] etiam inter Α, Β cadit unus medius proportionalis. eſtque Α quadratus: ergo [per 22. 8.] & Β quadratus erit. quod erat demonſtrandum.

Α, 4. Γ, 16.

τράγωνον ἀριθμὸν τὸν Δ, ὁ δὲ Α τετράγωνος ἔστω· λέγω ὅτι καὶ ὁ Β τετράγωνός ἐστιν.

Β, 9. Δ, 36. Ἐπεὶ γὰρ οἱ Γ, Δ τετράγωνοί εἰσιν· οἱ Γ, Δ ἄρα ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσι· τῶν Γ, Δ ἄρα εἷς μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτει ἀριθμός. καὶ ἔστιν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ τῶν Α, Β ἄρα εἷς μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτει ἀριθμός. καὶ ἔστιν ὁ Α τετράγωνος· καὶ ὁ Β ἄρα τετράγωνός ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXV. Theor.

Si duo numeri inter ſe rationem habeant quam numerus cubus ad cubum numerum, primus autem ſit cubus; & ſecundus cubus erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχωσιν ὃν κύβος ἀριθμὸς πρὸς κύβον ἀριθμόν, ὁ δὲ πρῶτος κύβος ἦ· καὶ ὁ δεύτερος κύβος ἔσται.

DUO enim numeri Α, Β inter ſe rationem habeant quam cubus numerus Γ ad numerum cubum Δ, ſitque Α cubus: dico & Β cubum eſſe.

Quoniam enim Γ, Δ cubi ſunt, erunt Γ, Δ ſimiles ſolidi: idcirco [per 19. 8.] inter ipſos duo medii proportionales cadent. quot autem inter Γ, Δ cadunt medii proportionales, totidem [per 8. 8.] cadent & inter eos qui eandem quam ipſi rationem habent: ergo inter Α, Β duo medii cadent proportionales. cadant Ε, Ζ. quoniam igitur quatuor numeri Α, Ε, Ζ, Β deinceps proportionales ſunt, eſtque Α cubus; & [per 23. 8.] Β cubus erit. quod erat demonſtrandum.

Α, 8. Ε, 12. Γ, 64.

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β πρὸς ἀλλήλους λόγον ἐχέτωσαν ὃν κύβος ἀριθμὸς ὁ Γ πρὸς κύβον ἀριθμὸν τὸν Δ, κύβος δὲ ἔστω ὁ Α· λέγω δὴ ὅτι καὶ ὁ Β κύβος ἐστίν.

Ζ, 18. Β, 27. Δ, 216. Ἐπεὶ γὰρ οἱ Γ, Δ κύβοι εἰσίν, οἱ Γ, Δ ὅμοιοι στερεοί εἰσι· τῶν Γ, Δ ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί. ὅσοι δὲ εἰς τοὺς Γ, Δ μεταξὺ κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί, τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς· ὥστε καὶ τῶν Α, Β δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί. ἐμπιπτέτωσαν οἱ Ε, Ζ. ἐπεὶ οὖν τέσσαρες ἀριθμοὶ οἱ Α, Ε, Ζ, Β ἑξῆς ἀνάλογόν εἰσι, καὶ ἔστι κύβος ὁ Α· κύβος ἄρα καὶ ὁ Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXVI. Theor.

Similes plani numeri inter ſe rationem habent, quam numerus quadratus ad quadratum numerum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Οἱ ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχουσιν, ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν.

SInt ſimiles plani numeri Α, Β: dico Α ad Β rationem habere quam numerus quadratus ad quadratum numerum.

Quoniam enim Α, Β ſimiles plani ſunt, [per 18. 8.] inter eos cadit unus medius proportionalis. cadat, ſitque Γ, & ſumantur [per 35. 7.] minimi numeri eandem quam Α, Γ, Β rationem habentium ſc. Δ, Ε, Ζ: ergo [per coroll. 2. 8.] ipſorum extremi Δ, Ζ quadrati ſunt. & quoniam eſt ut Δ ad Ζ ita Α ad Β, & ſunt Δ, Ζ quadrati; habebit Α ad Β rationem quam numerus quadratus ad quadratum numerum. quod erat demonſtrandum.

Α, 6. Γ, 12. Β, 24. Δ, 1. Ε, 2. Ζ, 4.

Ἔστωσαν ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ οἱ Α, Β· λέγω ὅτι ὁ Α πρὸς τὸν Β λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν.

Ἐπεὶ γὰρ οἱ Α, Β ἐπίπεδοί εἰσι· τῶν Α, Β ἄρα εἷς μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτει ἀριθμός. ἐμπιπτέτω, καὶ ἔστω ὁ Γ, καὶ εἰλήφθωσαν ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τὸ αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Γ, Β, οἱ Δ, Ε, Ζ· οἱ ἄρα ἄκροι αὐτῶν οἱ Δ, Ζ τετράγωνοί εἰσι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ζ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β καί εἰσιν οἱ Δ, Ζ τετράγωνοι· ὁ Α ἄρα πρὸς τὸν Β λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Οἱ ὅμοιοι στερεοὶ ἀριθμοὶ πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχουσιν, ὃν κύβος ἀριθμὸς πρὸς κύβον ἀριθμόν.

Ἔστωσαν ὅμοιοι στερεοὶ ἀριθμοὶ, οἱ Α, Β· λέγω ὅτι ὁ Α πρὸς τὸν Β λόγον ἔχει ὃν κύβος ἀριθμὸς πρὸς κύβον ἀριθμόν.

Ἐπεὶ γὰρ οἱ Α, Β ὅμοιοι στερεοί εἰσι· τῶν Α, Β ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί. ἐμπιπτέτωσαν οἱ Γ, Δ, καὶ εἰλήφθωσαν ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Γ, Δ, Β ἴσοι αὐτοῖς τὸ πλῆθος, οἱ Ε, Ζ, Η, Θ· οἱ ἄρα ἄκροι αὐτῶν οἱ Ε, Θ κύβοι εἰσί. καὶ ἔστιν ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Θ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ ὁ Α ἄρα πρὸς τὸν Β λόγον ἔχει ὃν κύβος ἀριθμὸς πρὸς κύβον ἀριθμόν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 16. Γ, 24.
E, 8. Z, 12.
Δ, 36. B, 54.
H, 18. Θ, 27.

Prop. XXVII. Theor.

Similes ſolidi numeri inter ſe rationem habent, quam numerus cubus ad cubum numerum.

Sint ſimiles ſolidi numeri A, B: dico A ad B rationem habere quam numerus cubus ad cubum numerum.

Quoniam enim A, B ſimiles ſolidi ſunt, [per 19. 8.] inter ipſos duo medii proportionales cadent: cadant Γ, Δ; & ſumantur [per 2. 8.] minimi numeri, qui eandem quam A, Γ, Δ, B rationem habeant, ipſis multitudine æquales E, Z, H, Θ: ergo [per corol. 2. 8.] eorum extremi E, Θ cubi ſunt. atque eſt ut E ad Θ ita A ad B: habet igitur A ad B rationem quam numerus cubus ad cubum numerum. quod erat demonſtrandum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ.

EUCLIDIS
ELEMENTORUM
LIBER NONUS.

Prop. I. Theor.

Si duo ſimiles plani numeri ſeſe multiplicantes aliquem fecerint, factus quadratus erit.

SINT duo ſimiles plani numeri A, B, & A ipſum B multiplicans faciat Γ: dico Γ quadratum eſſe.

Numerus enim A ſeipſum multiplicans faciat Δ: ergo Δ quadratus eſt. quoniam igitur A ſeipſum multiplicans fecit Δ, multiplicans vero B ipſum Γ fecit; ut A ad B ita erit [per 17. 7.] Δ ad Γ. & quoniam A, B ſimiles plani ſunt, [per 18. 8.] inter ipſos unus medius proportionalis cadet. ſi autem inter duos numeros numeri deinceps proportionales ceciderint, quot inter ipſos cadunt [per 8. 8.] totidem cadent & inter eos qui eandem habent rationem: quare & inter Δ, Γ unus medius proportionalis cadit. atque eſt Δ quadratus: ergo & Γ quadratus erit. quod erat demonſtrandum.

A, 6.
Δ, 36.

Prop. II. Theor.

Si duo numeri ſeſe multiplicantes quadratum numerum efficiant, ſimiles plani erunt.

DUO enim numeri A, B ſeſe multiplicantes quadratum numerum Γ efficiant: dico A, B ſimiles planos eſſe.

Numerus enim A ſeipſum multiplicans faciat Δ: ergo Δ quadratus eſt. quoniam igitur A ſeipſum multiplicans fecit Δ, multiplicans vero B ipſum Γ fecit; ut A ad B [per 17. 7.] ita erit Δ ad Γ. & quoniam Δ quadratus

A, 3.
Δ, 9.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Ἐὰν δύο ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ποιῶσί τινα, ὁ γενόμενος τετράγωνος ἔσται.

ΕΣΤΩΣΑΝ δύο ὅμοιοι ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, καὶ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ Γ τετράγωνός ἐστι.

Ο γὰρ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω· ὁ Δ ἄρα τετράγωνός ἐστι. καὶ ἐπεὶ ὁ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Γ. καὶ ἐπεὶ οἱ Α, Β ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσιν ἀριθμοί· τῶν Α, Β ἄρα εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐμπίπτει ἀριθμός. ἐὰν δὲ δύο μεταξὺ ἀριθμῶν κατὰ τὸ συνεχὲς ἀνάλογον ἐμπίπτωσιν ἀριθμοί, ὅσοι εἰς αὐτοὺς ἐμπίπτουσι τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας· ὥστε καὶ τῶν Δ, Γ εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐμπίπτει ἀριθμός. καί ἐστι τετράγωνος ὁ Δ· τετράγωνος ἄρα καὶ ὁ Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

B, 54.
Γ, 324.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους τετράγωνον, ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσι.

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους τετράγωνον τὸν Γ ποιείτωσαν· λέγω ὅτι οἱ Α, Β ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσιν ἀριθμοί.

Ο γὰρ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω· ὁ Δ ἄρα τετράγωνός ἐστι. καὶ ἐπεὶ ὁ Α ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Γ. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ τετράγωνός

B, 12.
Γ, 36.

πρώτου ἐστίν, ἀλλὰ καὶ ὁ Γ· οἱ Δ, Γ ἄρα ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσι· τῶν Δ, Γ ἄρα εἷς μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτει ἀριθμός. καί ἐστιν ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ τῶν Α, Β ἄρα εἷς μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτει. ἐὰν δὲ δύο ἀριθμῶν εἷς μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτῃ, ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσιν ἀριθμοί· οἱ Α, Β ἄρα ὅμοιοί εἰσιν ἐπίπεδοι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

est, sed & Γ etiam; erunt Δ, Γ similes plani: quare [per 18. 8.] inter Δ, Γ unus medius proportionalis cadit. atque est ut Δ ad Γ ita A ad B: ergo [per 8. 8.] & inter A, B cadet unus medius proportionalis. si autem inter duos numeros unus medius proportionalis cadat, [per 20. 8.] erunt similes plani: ergo A, B similes plani sunt. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν κύβος ἀριθμὸς ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος κύβος ἔσται.

Prop. III. Theor.

Si cubus numerus seipsum multiplicans faciat aliquem, factus cubus erit.

Κύβος γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Β ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ Β κύβος ἐστίν.

Εἰλήφθω γὰρ τοῦ Α πλευρά, ὁ Γ, καὶ ὁ Γ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω· φανερὸν δή ἐστιν ὅτι ὁ Γ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. καὶ ἐπεὶ ὁ Γ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ὁ Γ ἄρα τὸν Δ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας. ἀλλὰ μὴν καὶ ἡ μονὰς τὸν Γ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Γ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκεν· ὁ Δ ἄρα τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Γ μονάδας. μετρεῖ δὲ καὶ ἡ μονὰς τὸν Γ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Α. ἀλλ' ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ· καὶ ὡς ἄρα ἡ μονὰς πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ὁ Δ πρὸς τὸν Α· τῶν ἄρα μονάδος καὶ Α ἀριθμῶν δύο μέσοι ἀνάλογον κατὰ τὸ συνεχὲς ἐμπεπλώκασιν ἀριθμοί, οἱ Γ, Δ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν· ὁ Α ἄρα τὸν Β μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας. μετρεῖ δὲ καὶ ἡ μονὰς τὸν Α κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Α οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β. τῶν δὲ μονάδος καὶ Α δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπεπλώκασιν ἀριθμοί· καὶ τῶν Α, Β ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπεπλώκασιν ἀριθμοί. ἐὰν δὲ δύο ἀριθμῶν δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτωσιν, ὁ μὲν πρῶτος κύβος ἐστὶ καὶ ὁ τέταρτος κύβος ἔσται. καί ἐστιν ὁ Α κύβος· καὶ ὁ Β ἄρα κύβος ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Cubus enim numerus A seipsum multiplicans faciat B: dico B cubum esse.

Sumatur enim ipsius A latus Γ, & Γ seipsum multiplicans faciat Δ: manifestum igitur est [per 19. def. 7.] Γ multiplicantem Δ facere ipsum A. & quoniam Γ seipsum multiplicans fecit Δ, metitur Γ ipsum Δ per unitates quæ in ipso sunt. sed & unitas metitur Γ per eas quæ in ipso sunt unitates: est igitur [per 20. def. 7.] ut unitas ad Γ ita Γ ad Δ. rursus, quoniam Γ multiplicans Δ ipsum A fecit, metitur Δ ipsum A per unitates quæ sunt in Γ. metitur autem & unitas ipsum Γ per unitates quæ in ipso sunt: ergo ut unitas ad Γ ita Δ ad A. sed ut unitas ad Γ ita Γ ad Δ: ut igitur unitas ad Γ ita Γ ad Δ & Δ ad A: ideoque inter unitatem & numerum A duo medii deinceps proportionales cadunt Γ, Δ. rursus, quoniam A seipsum multiplicans fecit B, & A ipsum B metitur per unitates quæ in ipso sunt. metitur autem & unitas ipsum A per unitates quæ sunt in ipso: est igitur [per 20. def. 7.] ut unitas ad A ita A ad B. sed inter unitatem & A cadunt duo medii proportionales: ergo [per 8. 8.] & inter A & B duo medii proportionales cadent. quod si inter duos numeros cadant duo medii proportionales, primus autem sit cubus [per 23. 8.] & quartus cubus erit. atque est A cubus: ergo & B cubus erit. quod erat demonstrandum.

A, 8. Δ, 4. Γ, 2. 1.

B, 64.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Ἐὰν κύβος ἀριθμὸς κύβον ἀριθμὸν πολλαπλασιάσας ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος κύβος ἔσται.

Prop. IV. Theor.

Si numerus cubus cubum numerum multiplicans faciat aliquem, factus cubus erit.

Κύβος γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α κύβον ἀριθμὸν τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ Γ κύβος ἐστίν.

Ὁ Α γὰρ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Α ποιείτω· ὁ Δ ἄρα κύβος ἐστί. καὶ ἐπεὶ ὁ Α ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Γ. καὶ ἐπεὶ οἱ

Cubus enim numerus A cubum numerum B multiplicans ipsum Γ faciat: dico Γ cubum esse.

Numerus enim A seipsum multiplicans faciat Δ: ergo [per 3. 9.] Δ cubus est. & quoniam A seipsum multiplicans fecit Δ; multiplicans vero B ipsum Γ fecit: ut A ad B [per 17. 7.] ita erit Δ ad Γ. & quoniam

A, 8. Δ, 64. B, 27. Γ, 216.

A, B cubi ſunt, erunt ſimiles ſolidi numeri: ac propterea [per 19. 8.] inter A, B cadent duo medii proportionales: quare [per 8. 8.] & inter Δ, Γ duo medii proportionales cadent. eſtque Δ cubus: ergo [per 23. 8.] & Γ cubus erit. quod erat demonſtrandum.

A, 8. B, 27. Δ, 64. Γ, 216.

Prop. V. Theor.

Si cubus numerus numerum aliquem multiplicans faciat cubum, & multiplicatus cubus erit.

CUbus enim A numerum aliquem B multiplicans faciat cubum Γ: dico B cubum eſſe.

Numerus enim A ſeipſum multiplicans faciat Δ: ergo [per 3. 9.] Δ cubus eſt. & quoniam A ſeipſum quidem multiplicans fecit Δ, multiplicans vero B ipſum Γ fecit; ut A ad B ita erit Δ ad Γ. & quoniam Δ, Γ cubi ſunt, ſimiles ſunt ſolidi; ac propterea [per 19. 8.] inter ipſos cadunt duo medii proportionales. atque eſt ut Δ ad Γ ita A ad B: ergo [per 8. 8.] & inter A, B duo medii proportionales cadent. eſtque A cubus; ergo [per 23. 8.] & B cubus erit. quod erat demonſtrandum.

A, 8. Δ, 64. B, 27. Γ, 216.

Prop. VI. Theor.

Si numerus ſeipſum multiplicans cubum faciat, & ipſe cubus erit.

NUmerus enim A ſeipſum multiplicans cubum B faciat: dico & A cubum eſſe.

Numerus enim A multiplicans B faciat Γ. quoniam igitur A ſeipſum multiplicans fecit B, multiplicans vero B ipſum Γ fecit, erit [per 19. def. 7.] Γ cubus. & quoniam A ſeipſum quidem multiplicans fecit B, multiplicans vero B fecit Γ, ut A ad B [per 17. 7.] ita erit B ad Γ. & quoniam B, Γ cubi ſunt, ſimiles ſolidi erunt: ideoque [per 19. 8.] inter B, Γ, duo medii proportionales cadunt. & eſt ut B ad Γ ita A ad B: quare [per 8. 8.] & inter A, B duo medii proportionales cadunt. atque eſt B cubus: ergo [per 23. 8.] & A cubus erit. quod erat demonſtrandum.

A, 8. B, 64. Γ, 512.

Prop. VII. Theor.

Si compoſitus numerus numerum aliquem multiplicans quempiam faciat, factus ſolidus erit.

COmpoſitus enim numerus A numerum aliquem B multiplicans ipſum Γ faciat: dico Γ ſolidum eſſe.

Quoniam enim A compoſitus eſt, [per 13. def. 7.] eum numerus aliquis metietur. metiatur Δ. &

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Εὰν κύβος ἀριθμὸς ἀριθμόν τινα πολλαπλασιάσας κύβον ποιῇ, καὶ ὁ πολλαπλασιαθεὶς κύβος ἔσται.

Κύβος γὰρ ὁ Α ἀριθμόν τινα τὸν Β πολλαπλασιάσας κύβον τὸν Γ ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ Β κύβος ἐστίν.

Ο γὰρ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω· κύβος ἄρα ἐστὶν ὁ Δ. καὶ ἐπεὶ ὁ Α ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Γ. Ἐπεὶ οὖν Δ, Γ κύβοι εἰσίν, ὅμοιοι στερεοί εἰσι· τῶν Δ, Γ ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί. καὶ ἔστιν ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ τῶν Α, Β ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν ἀριθμοί. καὶ ἔστι κύβος ὁ Α· κύβος ἄρα ἐστὶ καὶ ὁ Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 8. B, 27. Δ, 64. Γ, 216.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Εὰν ἀριθμὸς ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας κύβον ποιῇ, καὶ αὐτὸς κύβος ἔσται.

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας κύβον τὸν Β ποιείτω· λέγω ὅτι καὶ ὁ Α κύβος ἐστίν.

Ο γὰρ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω. ἐπεὶ οὖν ὁ Α ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ Γ ἄρα κύβος ἐστί. καὶ ἐπεὶ ὁ Α ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ. καὶ ἐπεὶ Β, Γ κύβοι εἰσίν, ὅμοιοι στερεοί εἰσι· τῶν Β, Γ ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογόν εἰσιν ἀριθμοί. καὶ ἔστιν ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· καὶ τῶν Α, Β ἄρα δύο μέσοι ἀνάλογόν εἰσιν ἀριθμοί. καὶ ἔστι κύβος ὁ Β· κύβος ἄρα ἐστὶ καὶ ὁ Α. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 8. B, 64. Γ, 512.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Εὰν σύνθετος ἀριθμὸς ἀριθμόν τινα πολλαπλασιάσας ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος στερεὸς ἔσται.

Σύνθετος γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α ἀριθμόν τινα τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ Γ στερεός ἐστιν.

Επεὶ γὰρ ὁ Α συνθετός ἐστιν, ὑπό τινος ἀριθμοῦ τινος μετρηθήσεται. μετρείσθω ὑπὸ τοῦ Δ. καὶ ὁσάκις

ὁ Δ

ὁ Δ τὸν Α μετρεῖ ποσαπλασίους ἔστωσαν ἐν τῷ Ε· ὁ Ε ἄρα τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε. καὶ ἐπεὶ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν, ὁ δὲ Α ἐστὶν ὁ ἐκ τῶν Δ, Ε· ὁ ἄρα ἐκ τῶν Δ, Ε τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ Β ἄρα τὸν ἐκ τῶν Δ, Ε πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ Γ ἄρα στερεός ἐστι, πλευραὶ δὲ αὐτοῦ εἰσὶν οἱ Δ, Ε, Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 6. B, 7. Γ, 42. Δ, 3. E, 2.

quoties Δ ipſum A metitur tot unitates ſint in E: ergo E multiplicans Δ fecit A. & quoniam A ipſum B multiplicans fecit Γ, eſtque A qui fit ex Δ, E, numerus qui fit ex Δ, E ipſum B multiplicans fecit Γ: ergo [per 16. 7.] B multiplicans eum qui fit ex Δ, E ipſum Γ fecit: ac propterea [per 17. def. 7.] Γ ſolidus eſt, cujus latera Δ, E, B. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον ὦσιν, ὁ μὲν τρίτος ἀπὸ τῆς μονάδος τετράγωνός ἐστιν καὶ οἱ ἕνα διαλείποντες πάντες, ὁ δὲ τέταρτος κύβος καὶ οἱ δύο διαλείποντες πάντες, ὁ δὲ ἕβδομος κύβος ἅμα καὶ τετράγωνος καὶ οἱ πέντε διαλείποντες πάντες.

Prop. VIII. Theor.

Si ab unitate quotcunque numeri deinceps proportionales fuerint, tertius quidem ab unitate quadratus eſt, & unum intermittentes omnes; quartus autem eſt cubus, & duos intermittentes omnes; ſeptimus vero cubus ſimul & quadratus, & quinque intermittentes omnes.

Ἐστωσαν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ· λέγω ὅτι ὁ μὲν τρίτος ἀπὸ τῆς μονάδος ὁ Β τετράγωνός ἐστι καὶ οἱ ἕνα διαλείποντες πάντες, ὁ δὲ τέταρτος ὁ Γ κύβος καὶ οἱ δύο διαλείποντες πάντες, ὁ δὲ ἕβδομος ὁ Ζ κύβος ἅμα καὶ τετράγωνος καὶ οἱ πέντε διαλείποντες ἅπαντες.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Α οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· ἰσάκις ἄρα ἡ μονὰς τὸν Α ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Α τὸν Β. ἡ μὲν μονὰς τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· καὶ ὁ Α ἄρα τὸν Β μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Α μονάδας· ὁ Α ἄρα ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε· τετράγωνος ἄρα ἐστὶν ὁ Β. καὶ ἐπεὶ οἱ Β, Γ, Δ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν, ὁ μὲν Β τετράγωνος ἐστι· καὶ ὁ Δ ἄρα τετράγωνός ἐστι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Ζ τετράγωνός ἐστιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ οἱ ἕνα διαλείποντες τετράγωνοί εἰσι. λέγω δὴ ὅτι καὶ ὁ τέταρτος ἀπὸ τῆς μονάδος ὁ Γ κύβος ἐστί, καὶ οἱ δύο διαλείποντες πάντες. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Α οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ· ἰσάκις ἄρα ἡ μονὰς τὸν Α ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Β τὸν Γ. ἡ δὲ μονὰς τὸν Α ἀριθμὸν μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Α μονάδας· καὶ ὁ Β ἄρα τὸν Γ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Α μονάδας· ὁ Α ἄρα τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν. ἐπεὶ οὖν ὁ Α ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε, τὸν δὲ Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκε· κύβος ἄρα ἐστὶν ὁ Γ. καὶ ἐπεὶ οἱ Γ, Δ, Ε, Ζ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν, ὁ δὲ Γ κύβος· καὶ ὁ Ζ ἄρα κύβος ἐστίν. ἐδείχθη δὲ καὶ τετράγωνος· ὁ ἄρα ἕβδομος ἀπὸ τῆς μονάδος ὁ Ζ κύβος τέ ἐστι καὶ τετράγωνος. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ οἱ πέντε διαλείποντες ἅπαντες κύβοι τέ εἰσι καὶ τετράγωνοι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SInt ab unitate quotcunque numeri deinceps proportionales A, B, Γ, Δ, E, Z: dico tertium quidem ab unitate ſc. B quadratum eſſe, & unum intermittentes omnes; quartum autem Γ cubum, & duos intermittentes omnes; ſeptimum vero Z cubum ſimul & quadratum, & quinque intermittentes omnes.

Quoniam enim ut unitas ad A ita A ad B, unitas æqualiter metitur numerum A [per 20. def. 7.] atque A ipſum B. ſed unitas metitur A per unitates quæ in ipſo ſunt: ergo & A ipſum B per unitates quæ ſunt in A metitur: quare A ſeipſum multiplicans fecit B; quadratus igitur eſt B. & quoniam B, Γ, Δ deinceps proportionales ſunt, eſtque B quadratus; [per 22. 8.] & Δ quadratus erit. eadem ratione erit & Z quadratus. ſimiliter demonſtrabimus & unum intermittentes omnes quadratos eſſe. Dico & quartum ab unitate, videlicet Γ, eſſe cubum, & duos intermittentes omnes. quoniam enim eſt ut unitas ad A ita B ad Γ: unitas numerum A æqualiter metitur [per 20. def. 7.] atque B ipſum Γ. ſed unitas numerum A metitur per unitates quæ in A ſunt: ergo & B metitur Γ per unitates quæ ſunt in A; & ob id A multiplicans B ipſum Γ fecit. quoniam igitur A ſeipſum multiplicans fecit B, multiplicans vero B fecit Γ; erit [per 19. def. 7.] Γ cubus. quod cum Γ, Δ, E, Z deinceps proportionales ſint, ſitque Γ cubus, [per 23. 8.] & Z cubus erit. oſtenſum autem eſt quadratum eſſe: ſeptimus igitur ab unitate Z & cubus eſt & quadratus. ſimiliter quoque demonſtrabimus quinque intermittentes omnes & cubos & quadratos eſſe. quod erat demonſtrandum.

1. A, 3. B, 9. Γ, 27. Δ, 81. E, 243. Z, 729.

Prop. IX. Theor.

Si ab unitate quotcunque numeri deinceps proportionales fuerint, qui vero poſt unitatem ſit quadratus; & reliqui omnes quadrati erunt. ſi poſt unitatem ſit cubus; & reliqui omnes cubi erunt.

SInt ab unitate numeri quotcunque deinceps proportionales A, B, Γ, Δ, E, Z, & qui poſt unitatem A ſit quadratus: dico & reliquos omnes quadratos eſſe.

Tertium quidem ab unitate B 1. A, 4. B, 16. Γ, 64. Δ, 256. E, 1024. Z, 4096. eſſe quadratum, & unum intermittentes omnes demonſtratum jam eſt [in præc.]: dico & reliquos omnes quadratos eſſe. quoniam enim A, B, Γ deinceps ſunt proportionales eſtque A quadratus; [per 22. 8.] & Γ quadratus erit. rurſus, quoniam B, Γ, Δ, deinceps proportionales ſunt; eſt autem B quadratus: & Δ quadratus erit. ſimiliter oſtendemus & reliquos omnes quadratos eſſe.

Sit autem A cubus: dico & reliquos cubos eſſe.

Quartum quidem ab unitate Γ eſſe cubum, & duos intermittentes omnes, jam demonſtratum eſt [in præc.]: dico & reliquos omnes cubos eſſe.

quoniam enim eſt ut 1. A, 8. B, 64. Γ, 512. Δ, 4096. E, 32768. Z, 262144. unitas ad A ita A ad B [per 20. def. 7.] unitas numerum A æqualiter metitur atque A ipſum B. ſed unitas metitur numerum A per unitates quæ ſunt in ipſo: quare & A numerum B metitur per unitates quæ in ipſo ſunt: ergo A ſeipſum multiplicans fecit B, atque eſt A cubus. ſi autem cubus numerus ſeipſum multiplicans fecerit aliquem, [per 3. 9.] factus cubus erit; ergo B eſt cubus. & quoniam quatuor numeri A, B, Γ, Δ deinceps proportionales ſunt, eſtque A cubus; [per 23. 8.] & Δ cubus erit. eadem ratione & E eſt cubus, & ſimiliter reliqui omnes cubi ſunt. quod erat demonſtrandum.

Prop. X. Theor.

Si ab unitate quotcunque numeri deinceps proportionales fuerint, qui vero poſt unitatem non ſit quadratus; neque alius ullus quadratus erit præter tertium ab unitate & unum intermittentes omnes. ſi qui poſt unitatem non ſit cubus; neque alius ullus cubus erit, præter quartum ab unitate & duos intermittentes omnes.

SInt ab unitate deinceps proportionales numeri A, B, Γ, Δ, E, Z, & qui poſt unitatem ipſe A non ſit quadratus: dico neque alium ullum

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον ὦσιν, ὁ δὲ μετὰ τὴν μονάδα τετράγωνος ᾖ· καὶ οἱ λοιποὶ πάντες τετράγωνοι ἔσονται. καὶ ἐὰν ὁ μετὰ τὴν μονάδα κύβος ᾖ· καὶ οἱ λοιποὶ πάντες κύβοι ἔσονται.

Ἐστωσαν ἀπὸ μονάδος ἐξῆς ἀνάλογον ὁποσοιοῦν ἀριθμοί, οἱ Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, ὁ δὲ μετὰ τὴν μονάδα ὁ Α τετράγωνος ἔστω· λέγω ὅτι καὶ οἱ λοιποὶ πάντες τετράγωνοι ἔσονται.

Ὅτι μὲν οὖν ὁ τρίτος ἀπὸ τῆς μονάδος ὁ Β τετράγωνός ἐστι, καὶ οἱ ἕνα διαλείποντες πάντες, δέδεικται· λέγω ὅτι καὶ οἱ λοιποὶ πάντες τετράγωνοι εἰσιν. ἐπεὶ γὰρ οἱ Α, Β, Γ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσι, καί ἐστιν ὁ Α τετράγωνος· καὶ ὁ Γ ἄρα τετράγωνός ἐστι. πάλιν, ἐπεὶ οἱ Β, Γ, Δ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσι, καί ἐστιν ὁ Β τετράγωνος· καὶ ὁ Δ ἄρα τετράγωνός ἐστιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ οἱ λοιποὶ πάντες τετράγωνοι εἰσιν.

Ἀλλὰ δὴ ἔστω ὁ Α κύβος· λέγω ὅτι οἱ λοιποὶ πάντες κύβοι εἰσίν.

Ὅτι μὲν οὖν ὁ τέταρτος ἀπὸ τῆς μονάδος ὁ Γ κύβος ἐστὶ καὶ οἱ δύο διαλείποντες πάντες, δέδεικται· λέγω δὴ ὅτι καὶ οἱ λοιποὶ πάντες κύβοι εἰσίν. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Α ἕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β· ἰσάκις ἄρα ἡ μονὰς τὸν Α μετρεῖ καὶ ὁ Α τὸν Β. ἡ δὲ μονὰς τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· καὶ ὁ Α ἄρα τὸν Β μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ὁ Α ἄρα ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε, καὶ ἔστιν ὁ Α κύβος. ἐὰν δὲ κύβος ἀριθμὸς ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος κύβος ἐστί· καὶ ὁ Β ἄρα κύβος ἐστί. καὶ ἐπεὶ τέσσαρες ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, Γ, Δ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσι, καὶ ἔστιν ὁ Α κύβος· καὶ ὁ Δ ἄρα κύβος ἐστί. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ Ε κύβος ἐστί, καὶ ὁμοίως οἱ λοιποὶ πάντες κύβοι εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἀνάλογον ὦσιν, ὁ δὲ μετὰ τὴν μονάδα μὴ ᾖ τετράγωνος· οὐδ' ἄλλος οὐδεὶς τετράγωνος ἔσται, χωρὶς τοῦ τρίτου ἀπὸ τῆς μονάδος καὶ τῶν ἑνὸς διαλειπόντων πάντων. καὶ ἐὰν ὁ μετὰ τὴν μονάδα κύβος μὴ ᾖ· οὐδ' ἄλλος οὐδεὶς κύβος ἔσται, χωρὶς τοῦ τετάρτου ἀπὸ τῆς μονάδος καὶ τῶν δύο διαλειπόντων πάντων.

Ἐστωσαν ἀπὸ μονάδος ἐξῆς ἀνάλογον ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, ὁ δὲ μετὰ τὴν μονάδα ὁ Α μὴ ἔστω τετράγωνος· λέγω ὅτι οὐδ' ἄλλος οὐδεὶς τετράγωνος

πετράγωνος ἔσαι, πάλιν δὲ τρίτος ἀπὸ τ μονάδος καὶ τ ἕνα ἀπολειπόντων.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, ἔστω ὁ Γ πετράγωνος. ἔστι δὲ καὶ ὁ Β πετράγωνος· οἱ Β, Γ ἄρα πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχουσιν ὃν πετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς πετράγωνον ἀριθμόν. καί ἐστιν ὡς ὁ Β πρὸς τ Γ οὕτως ὁ Α πρὸς τ Β· οἱ Α, Β ἄρα πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχουσιν ὃν πετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς πετράγωνον ἀριθμόν· ὥστε οἱ Α, Β ὅμοιοι ἐπίπεδοί εἰσι. καί ἐστι πετράγωνος ὁ Β· πετράγωνος ἄρα ἐστὶ καὶ ὁ Α, ὅπερ οὐκ ὑπόκειται· οὐκ ἄρα ὁ Γ πετράγωνός ἐστιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οὐδ' ἄλλος εἷς, χωρὶς δὲ τρίτου ἀπὸ τ μονάδος καὶ τ ἕνα ἀπολειπόντων.

Α Λ Λ Α δὴ μὴ ἔστω ὁ Α κύβος. λέγω δὴ ὅτι οὐδ' ἄλλος εἷς κύβος ἔσαι, χωρὶς τ τετάρτου ἀπὸ τ μονάδος καὶ τ δύο ἀπολειπόντων.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, ἔστω ὁ Δ κύβος. ἔστι ἄρα καὶ ὁ Γ κύβος, τέταρτος γάρ ἐστιν ἀπὸ τ μονάδος, καί ἐστιν ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ· καὶ ὁ Β ἄρα πρὸς τὸν Γ λόγον ἔχει ὃν κύβος πρὸς κύβον· οἱ Β, Γ ἄρα ὅμοιοι στερεοί. καί ἐστιν ὁ Γ κύβος· καὶ ὁ Β ἄρα κύβος ἐστί. ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ μονὰς πρὸς τ Α οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Β, ἡ δὲ μονὰς τὸν Α μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· καὶ ὁ Α ἄρα τὸν Β μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· καὶ ὁ Α ἄρα ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας κύβον τὸν Β πεποίηκεν. ἐὰν δὲ ἀριθμὸς ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας κύβον ποιῇ, καὶ αὐτὸς κύβος ἔσαι· κύβος ἄρα καί ὁ Α, ὅπερ οὐκ ὑπόκειται· οὐκ ἄρα ὁ Δ κύβος ἐστίν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οὐδ' ἄλλος εἷς κύβος ἐστὶ, χωρὶς δὲ τετάρτου ἀπὸ τ μονάδος καὶ τ δύο ἀπολειπόντων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

quadratum esse, præter tertium ab unitate & unum intermittentes omnes.

Si enim fieri potest, sit Γ quadratus. est autem [per 8. 9.] & Β quadratus: ergo Β, Γ inter se rationem habent quam numerus quadratus ad quadratum numerum. atque est ut Β ad Γ ita Α ad Β: habent igitur Α, Β inter se rationem eam quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ideoque [per 21. def. 1.] Α, Β similes plani sunt. & est Β quadratus: ergo & Α quadratus est, * quod non supponitur; non igitur Γ quadratus erit. similiter ostendemus neque alium ullum quadratum esse, præter tertium ab unitate & unum intermittentes omnes.

Α, 1. Β, 2. Γ, 4. Δ, 8. Ε, 16. Ζ, 32.

Sed non sit Α cubus. dico neque alium ullum cubum esse, præter quartum ab unitate, & duos intermittentes omnes.

Si enim fieri potest sit Δ cubus. est autem [per 8. 9.] & cubus Γ, quartus enim est ab unitate; & ut Γ ad Δ ita est Β ad Γ: ergo & Β ad Γ rationem habet quam cubus ad cubum; ac propterea [per 21. def. 7.] Β, Γ similes solidi sunt. atque est Γ cubus; ergo & Β cubus erit. & quoniam est ut unitas ad numerum Α ita Α ad Β, unitas autem numerum Α metitur per unitates quæ sunt in ipso; & Α metietur Β [per 20. def. 7.] per unitates quæ in ipso sunt: quare Α seipsum multiplicans cubum Β fecit. si autem numerus seipsum multiplicans cubum faciat, [per 6. 9.] & ipse cubus erit: cubus igitur est Α, quod non supponitur: ergo neque Δ est cubus. similiter demonstrabimus neque alium ullum cubum esse, præter quartum ab unitate & duos intermittentes omnes. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον ὦσιν, ὁ ἐλάττων τ μείζονα μετρεῖ κατά τινα τῶν ὑπαρχόντων ἐν τοῖς ἀνάλογον ἀριθμοῖς.

Prop. XI. Theor.

Si ab unitate quotcunque numeri deinceps proportionales fuerint, minor majorem metitur per aliquem eorum qui sunt in numeris proportionalibus.

Ἔστωσαν ἀπὸ μονάδος τῆς Α ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον, οἱ Β, Γ, Δ, Ε· λέγω ὅτι τ Β, Γ, Δ, Ε ὁ ἐλάσσων ὁ Β τὸν Ε μείζονα μετρεῖ κατά τινα τῶν Γ, Δ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ Α μονὰς πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε· ἰσάκις ἄρα ἡ Α μονὰς τὸν Β ἀριθμὸν μετρεῖ καὶ ὁ Δ τὸν Ε· ἐναλλὰξ ἄρα ἰσάκις ἡ Α μονὰς τὸν Δ μετρεῖ καὶ ὁ Β τὸν Ε. ἡ δὲ Α μονὰς τ Δ μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας· καὶ ὁ Β ἄρα τὸν Ε μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ὥστε ὁ ἐλάσσων ὁ Β τὸν μείζονα τὸν Ε μετρεῖ κατά τινα ἀριθμὸν τ ὑπαρχόντων ἐν τοῖς ἀνάλογον ἀριθμοῖς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Sint ab unitate Α quotcunque numeri deinceps proportionales Β, Γ, Δ, Ε: dico horum Β, Γ, Δ, Ε minorem numerum Β majorem Ε metiri per aliquem ipsorum Γ, Δ.

Α, 1. Β, 3. Γ, 9. Δ, 27. Ε, 81.

Quoniam enim est ut Α unitas ad Β ita Δ ad Ε; Α unitas numerum Β æqualiter metitur [per 20. def. 7.] atque Δ ipsum Ε: quare permutando [per 15. 7.] Α unitas numerum Δ æqualiter metitur atque Β ipsum Ε. sed Α unitas metitur Δ per eas quæ sunt in ipso Δ unitates: ergo & Β metitur Ε per unitates quæ sunt in Δ: minor igitur Β majorem Ε metitur per aliquem eorum qui sunt in numeris proportionalibus. quod erat demonstrandum.

* i. e. *Quod est contra Hypothesim.* Atque hoc sæpius in decursu.

Prop.

Prop. XII. Theor.

Si ab unitate quotlibet numeri deinceps proportionales fuerint: quicunque primorum numerorum metiuntur ultimum, iidem & eum qui unitati proximus eſt metientur.

SInt ab unitate quotlibet numeri deinceps proportionales A, B, Γ, Δ: dico quicunque primorum numerorum metiuntur Δ, eoſdem & ipſum A metiri.

Metiatur enim aliquis primus numerus E ipſum Δ: dico E ipſum quoque A metiri. non enim metiatur E ipſum A, atque E eſt primus; omnis autem primus numerus [per 31. 7.] ad omnem numerum quem non metitur primus eſt: ergo E, A numeri inter ſe primi ſunt. & cum E metitur ipſum Δ, metiatur per unitates quæ ſunt in Z: ergo E multiplicans Z ipſum Δ fecit. rurſus, quoniam [per 11. 9.] A metitur ipſum Δ per eas quæ ſunt in Γ unitates, A multiplicans Γ ipſum Δ fecit. ſed & E multiplicans Z fecit Δ: qui igitur fit ex A, Γ ei qui fit ex E, Z eſt æqualis: ergo [per 19. 7.] ut A ad E ita Z ad Γ. ſuntque A, E primi, primi autem [per 23. 7.] & minimi, minimi vero eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, [per 21. 7.] antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: metitur igitur E ipſum Γ. metiatur per H: ergo E ipſum H multiplicans fecit Γ. ſed & A multiplicans B ipſum Γ fecit: qui igitur fit ex A, B æqualis eſt ei qui ex E, H: ergo ut A ad E ita H ad B. & ſunt A, E primi, ſed primi etiam & minimi, minimi vero eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur [per 21. 7.] antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: quare & E ipſum B metitur. metiatur per Θ: multiplicans igitur E ipſum Θ fecit B. ſed & A ſeipſum multiplicans fecit B; ergo qui fit ex Θ, E eſt æqualis ei qui fit ab ipſo A: eſt igitur [per 20. 7.] ut E ad A ita A ad Θ. ſuntque A, E primi, ſed primi etiam & minimi, minimi vero æqualiter metiuntur eos qui eandem quam ipſi rationem habent, [per 21. 7.] major majorem & minor minorem, hoc eſt antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: ergo E metitur ipſum A. ſed & non metitur, quod fieri non poteſt: non igitur A, E ſunt inter ſe primi: ergo compoſiti erunt. compoſitos vero [per 14. def. 7.] primus aliquis numerus metitur: quare ipſos A, E metietur aliquis numerus primus. & quoniam E primus ponitur, primum autem non metitur alius numerus [per 11. def. 7.] præter ſeipſum: metitur igitur E ipſos A, E: ideoque E ipſum A metitur. metitur autem & ipſum Δ: ergo E ipſos A, Δ metietur. ſimiliter demonſtrabimus quicunque primorum numerorum

1. A, 4. B, 16. Γ, 64. Δ, 256.
E, 2. Θ, 8. H, 32. Z, 128.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἀνάλογον ὦσιν· ὑφ' ὅσων ἂν ὁ ἔλαχιστος τῶν πρώτων ἀριθμῶν μετρεῖ, ὑπὸ τούτων καὶ ὁ τῇ μονάδι πλησίον μετρηθήσεται.

Ἔστωσαν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ Α, Β, Γ, Δ· λέγω ὅτι ὑφ' ὅσων ἂν ὁ Δ πρώτων ἀριθμῶν μετρῆται, ὑπὸ τούτων καὶ ὁ Α μετρηθήσεται.

Μετρείσθω γὰρ ὁ Δ ὑπό τινος πρώτου ἀριθμοῦ, τοῦ Ε· λέγω ὅτι ὁ Ε καὶ τὸν Α μετρεῖ. μὴ γὰρ μετρείτω ὁ Ε τὸν Α, καὶ ἔστιν ὁ Ε πρῶτος, ἆρα δὲ πρῶτοι ἀριθμοὶ πρὸς ἅπαντα ἀριθμὸν ὃν μὴ μετρεῖ πρῶτος ἐστίν· οἱ Ε, Α ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. καὶ ἐπεὶ ὁ Ε τὸν Δ μετρεῖ, μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸν Ζ· ὁ Ε ἄρα τὸν Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκε. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Α τὸν Δ μετρεῖ κατά τινας τῶν Γ μονάδας· ὁ Α ἄρα τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Ε τὸν Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ὁ ἄρα ἐκ τῶν Α, Γ ἴσος ἐστὶ τῷ ἐκ τοῦ Ε, Ζ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Γ. οἱ δὲ Α, Ε πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὁ τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· μετρεῖ ἄρα ὁ Ε τὸν Γ. μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸν Η· ὁ Ε ἄρα τὸν Η πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ ἄρα ἐκ τῶν Α, Β ἴσος ἐστὶ τῷ ἐκ τοῦ Ε, Η· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Η πρὸς τὸν Β. οἱ δὲ Α, Ε πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς ἰσάκις, ὁ τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· μετρεῖ ἄρα ὁ Ε τὸν Β. μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸν Θ· ὁ Ε ἄρα τὸν Θ πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Α ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὁ ἐκ τῶν Θ, Ε ἴσος τῷ ἀπὸ τοῦ Α· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Α οὕτως ὁ Α πρὸς τὸν Θ. οἱ δὲ Α, Ε πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἰσάκις, ὁ τε μείζων τὸν μείζονα καὶ ὁ ἐλάττων τὸν ἐλάττονα, τουτέστιν ὁ ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Ε τὸν Α. * ἀλλὰ μὴν καὶ μετρεῖ, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα οἱ Α, Ε πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί· συνθετοὶ ἄρα. οἱ δὲ συνθετοὶ ὑπὸ πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετροῦνται· οἱ Α, Ε ἄρα ὑπὸ πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετροῦνται. καὶ ἐπεὶ ὁ Ε πρῶτος ὑπόκειται, ὁ δὲ πρῶτος ὑπὸ ἑτέρου ἀριθμοῦ οὐ μετρεῖται ἢ ὑφ' ἑαυτόν· ὁ Ε ἄρα τοὺς Α, Ε μετρεῖ· ὥστε καὶ ὁ Ε τὸν Α μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν Δ· ὁ Ε ἄρα τοὺς Α, Δ μετρεῖ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ὑφ' ὅσων ἂν ὁ Δ πρώ-

* In quibuſdam codicibus quæ ſequuntur rectius abſunt, ſcribiturque ἐπεὶ οὖν ὁ μετρῶν ὁ Ε τὸν Α μετρεῖ ἄρα. ὅπερ ἐδει δεῖξαι.

των

των ἀριθμῶν μετρήσει, καὶ τὸν τ αὐτῶν καὶ ὁ Α μετρήσει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

merorum metiuntur ipſum Δ, eoſdem & ipſum A metietur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον ὦσιν, ὁ δὲ μετὰ τὴν μονάδα πρῶτος ᾖ· ὁ μέγιστος ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου μετρηθήσεται, πάρεξ τῶν ἀπ' ἀρχῆς ἐν τοῖς ἀναλογον ἀριθμοῖς.

Prop. XIII. Theor.

Si ab unitate quotcunque numeri deinceps proportionales fuerint, qui vero poſt unitatem primus ſit; maximum nullus alius metietur, præter eos qui ſunt in numeris proportionalibus.

Ἔστωσαν ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἀπὸ μονάδος ἀνάλογον οἱ Α, Β, Γ, Δ, οἱ δὲ μετὰ τὴν μονάδα ὁ Α πρῶτος ἔστω· λέγω ὅτι ὁ μέγιστος αὐτῶν ὁ Δ ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου μετρηθήσεται, πάρεξ τῶν Α, Β, Γ.

Εἰ γὰρ δυνατόν, μετρείσθω ὑπό τινος Ε, καὶ ὁ Ε μηδενὶ τῶν Α, Β, Γ ἔστω ὁ αὐτός· φανερὸν δὴ ὅτι ὁ Ε πρῶτος οὐκ ἔστιν. εἰ γὰρ ὁ Ε πρῶτός ἐστι καὶ μετρεῖ τὸν Δ, καὶ τὸν Α μετρήσει πρῶτον ὄντα, μὴ ὢν αὐτῷ ὁ αὐτός, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ὁ Ε πρῶτός ἐστι· σύνθετος ἄρα· ἅπας δὴ σύνθετος ἀριθμὸς ὑπό τινος πρώτου τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται. λέγω δὴ ὅτι ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου μετρηθήσεται πρώτου, πλὴν ὑπὸ Α. εἰ γὰρ ὑφ' ἑτέρου μετρεῖται ὁ Ε, ὁ δὲ Ε τὸν Δ μετρεῖ· καὶεῖνος ἄρα τὸν Δ μετρήσει· ὥστε καὶ τὸν Α μετρήσει πρῶτον ὄντα, μὴ ὢν αὐτῷ ὁ αὐτός, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· ὁ Α ἄρα τὸν Ε μετρεῖ. καὶ ἐπεὶ ὁ Ε τὸν Δ μετρεῖ, μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸ Ζ. λέγω ὅτι ὁ Ζ οὐδενὶ τῶν Α, Β, Γ ἐστὶν ὁ αὐτός. εἰ γὰρ ὁ Ζ ἑνὶ τῶν Α, Β, Γ ἐστὶν ὁ αὐτός, καὶ μετρεῖ τὸν Δ κατὰ τὸν Ε· καὶ εἷς ἄρα τῶν Α, Β, Γ μετρεῖ τὸν Δ κατὰ τὸν Ε. ἀλλὰ εἷς τῶν Α, Β, Γ τὸν Δ μετρεῖ κατά τινα τῶν Α, Β, Γ· καὶ ὁ Ε ἄρα ἑνί τῶν Α, Β, Γ ἐστὶν ὁ αὐτός, ὅπερ οὐκ ὑπόκειται· οὐκ ἄρα ὁ Ζ ἑνί τῶν Α, Β, Γ ἐστὶν ὁ αὐτός. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι μετρεῖται ὁ Ζ ὑπὸ Α, δεικνύντες πάλιν ὅτι οὐκ ἔστιν ὁ Ζ πρῶτος. εἰ γὰρ ἐστὶ πρῶτος καὶ μετρεῖ τὸν Δ, καὶ τὸν Α μετρήσει πρῶτον ὄντα, μὴ ὢν αὐτῷ ὁ αὐτός, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα πρῶτός ἐστιν ὁ Ζ· σύνθετος ἄρα· ὑπό τινος πρώτου ἄρα τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται. λέγω δὴ ὅτι ὑφ' ἑτέρου πρώτου οὐ μετρηθήσεται πλὴν ὑπὸ Α. εἰ γὰρ ἕτερός τις πρῶτος τὸν Ζ μετρεῖ, ὁ δὲ Ζ τὸν Δ μετρεῖ· καὶεῖνος ἄρα τὸν Δ μετρήσει· ὥστε καὶ τὸν Α μετρήσει πρῶτον ὄντα, μὴ ὢν αὐτῷ ὁ αὐτός, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· ὁ Α ἄρα τὸν Ζ μετρεῖ. καὶ ἐπεὶ ὁ Ε τὸν Δ μετρεῖ κατὰ τὸν Ζ· ὁ Ε ἄρα τὸν Ζ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Α τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ὁ ἄρα ἐκ τ Α, Γ ἴσος ἐστὶ τῷ ἐκ τ Ε, Ζ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Γ. ὁ δὲ Α τὸν Ε μετρεῖ· καὶ ὁ Ζ ἄρα τὸν Γ μετρεῖ. μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸν Η. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ὁ Η ἑνὶ τῶν Α, Β ἐστὶν ὁ αὐτός, καὶ ὅτι μετρεῖται ὑπὸ Α. καὶ ἐπεὶ ὁ Ζ τὸν Γ μετρεῖ κατὰ τὸν Η· ὁ Ζ ἄρα τὸν Η πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ ἄρα ἐκ τῶν

SInt quotcunque numeri ab unitate deinceps proportionales A, B, Γ, Δ, & qui poſt unitatem videlicet A ſit primus: dico maximum Δ nullum alium metiri, præter ipſos A, B, Γ.

Si enim fieri poteſt, metiatur E ipſum Δ, & non ſit E idem qui aliquis ipſorum A, B, Γ: manifeſtum eſt E primum non eſſe. ſi enim primus ſit, & metiatur Δ; [per 12. 9.] ipſum quoque A metietur primum exiſtentem, cum non ſit idem qui A, quod fieri non poteſt: non igitur E primus eſt; ergo compoſitus: omnem autem compoſitum numerum [per 33. 7.] primus aliquis numerus metitur. dico nullum alium primum metiri ipſum E, præterquam A. ſi enim alius metitur E, & E metitur Δ, & alius ille ipſum Δ metietur: quare [per 12. 9.] & ipſum A primum exiſtentem, cum non ſit idem qui A, quod fieri non poteſt: ergo A ipſum E metitur. & quoniam E metitur Δ, metiatur ipſum per Z. dico non eſſe Z eundem cum aliquo ipſorum A, B, Γ. ſi enim eſt idem, metiturque ipſum Δ per B; & unus ipſorum A, B, Γ ipſum Δ per E metietur. ſed [per 11. 9.] quilibet ipſorum A, B, Γ metitur Δ per aliquem ipſorum A, B, Γ: quare & E idem erit qui unus ipſorum A, B, Γ, quod non ſupponitur: non igitur eſt Z idem qui unus ipſorum A, B, Γ. ſimiliter oſtendemus A metiri ipſum Z, rurſus oſtendentes non eſſe Z primum numerum. ſi enim eſt primus, & metitur ipſum Δ, [per 12. 9.] ipſum quoque A metietur primum exiſtentem, cum non ſit idem qui A, quod fieri non poteſt: non igitur Z primus eſt: ergo compoſitus, & [per 33. 7.] eum aliquis primus metietur. dico nullum alium metiri ipſum Z præterquam A. ſi enim alius metitur Z, & Z metitur Δ; & alius ille ipſum Δ metietur: quare [per 12. 9.] & ipſum A primum exiſtentem, cum non ſit idem qui A, quod fieri non poteſt: ergo A ipſum Z metitur. & quoniam E metitur Δ per Z; & E multiplicans Z ipſum Δ fecit. ſed [ex hyp.] & A multiplicans Γ fecit Δ: qui igitur fit ex A, Γ eſt æqualis ei qui ex E, Z: ergo [per 19. 7.] ut A ad E ita eſt Z ad Γ. ſed A metitur E: quare [per 20. def. 7.] & Z ipſum Γ metitur. metiatur per H. ſimiliter demonſtrabimus H non eſſe eundem qui unus ipſorum A, B, & A ipſum H metiri. & quoniam Z ipſum Γ metitur per H, multiplicans Z ipſum H fecit Γ. ſed & A multiplicans E ipſum Γ fecit: ergo

I. A, 5. B, 25. Γ, 125. Δ, 625. E —— Θ —— H —— Z ——

qui fit ex A, B ei qui ex Z, H eſt æqualis: ut igitur A ad Z ita eſt H ad B. metitur autem A ipſum Z: ergo & H ipſum B metietur. metiatur per Θ. ſimiliter demonſtrabimus Θ non eſſe eundem qui A. & quoniam H ipſum B per Θ metitur, H multiplicans Θ ipſum B fecit.

I. A, 5. B, 25. E —— Θ ——

ſed & A ſeipſum multiplicans [ex hyp.] fecit B: qui igitur fit ex Θ, H eſt æqualis quadrato qui ex A: ergo [per 20. 7.] ut Θ ad A ita A ad H. metitur autem A ipſum H; quare & Θ ipſum A metietur, primum exiſtentem, cum non ſit idem qui A; quod eſt abſurdum: non igitur aliquis alius metietur ipſum Δ maximum, præter ipſos A, B, Γ. quod erat demonſtrandum.

Γ, 125. Δ, 625. H —— Z ——

A, B ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ Z, H· ἀνάλογον ἄρα ὡς ὁ A πρὸς τὸν Z ἕτως ὁ H πρὸς τὸν B. μετρεῖ δὲ ὁ A τὸν Z· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ H τὸν B. μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸν Θ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ὁ Θ τῷ A οὐκ ἔστιν ὁ αὐτός. καὶ ἐπεὶ ὁ H τὸν B μετρεῖ κατὰ τὸν Θ· ὁ H ἄρα τὸν Θ πολλαπλασιάσας τὸν B πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ A ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν B πεποίηκεν· ὁ ἄρα ἀπὸ τ Θ, H ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ A πυραγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Θ πρὸς τὸν A ἕτως ὁ A πρὸς τὸν H. μετρεῖ δὲ ὁ A τὸν H· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Θ τὸν A πρῶτον ὄντα, μὴ ὢν αὐτὸς ὁ αὐτός, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ὁ μέγιστος ὁ Δ ὑφ' ἑτέρου ἀριθμοῦ μετρηθήσεται, πάρεξ τ A, B, Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XIV. Theor.

Si minimum numerum primi numeri metiantur: nullus alius numerus metietur ipſum, præter eos qui à principio metiebantur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐὰν ἐλάχιστος ἀριθμὸς ὑπὸ τῶν πρώτων ἀριθμῶν μετρῆται· ὑπὸ οὐδενὸς ἄλλου ἀριθμοῦ μετρηθήσεται, πάρεξ τ ἐξ ἀρχῆς μετρούντων.

MInimum enim numerum A primi numeri B, Γ, Δ metiantur: dico nullum alium primum numerum metiri ipſum A, præter ipſos B, Γ, Δ.

Si enim fieri poteſt, metiatur E ipſum A; & non ſit E idem qui aliquis ipſorum B, Γ, Δ. & quoniam E metitur A, ipſum per Z metiatur: ergo E multiplicans Z ipſum A fecit. & metiuntur A primi numeri B, Γ, Δ. ſi autem duo numeri ſeſe multiplicantes aliquem faciant, & factum ex ipſis metiatur aliquis primus numerus, [per 32. 7.] & unum eorum qui à principio poſiti ſunt metietur: ergo numeri B, Γ, Δ metientur unum ipſorum E, Z. ipſum quidem E non metientur, etenim [ex hyp.] E primus eſt; & non idem qui aliquis ipſorum B, Γ, Δ: ergo metientur ipſum Z qui eſt minor quam A, quod fieri non poteſt; ponitur enim A minimus eorum quos B, Γ, Δ metiantur: non igitur ipſum A metietur aliquis primus numerus, præter ipſos B, Γ, Δ. quod erat demonſtrandum.

A, 30. B, 2. Γ, 3. Δ, 5. E —— Z ——

Ἐλάχιστος γὰρ ἀριθμὸς ὁ A ὑπὸ πρώτων ἀριθμῶν τ B, Γ, Δ μετρείσθω· λέγω ὅτι ὁ A ὑπὸ οὐδενὸς ἄλλου πρώτου ἀριθμοῦ μετρηθήσεται, πάρεξ τῶν B, Γ, Δ.

Εἰ γὰρ δυνατόν, μετρείσθω ὑπὸ πρώτου τοῦ E, καὶ ὁ E μηδενὶ τ B, Γ, Δ ἔστω ὁ αὐτός. ἐπεὶ ὁ E τὸν A μετρεῖ, μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸν Z· ὁ E ἄρα τὸν Z πολλαπλασιάσας τὸν A πεποίηκε. καὶ μετρεῖται ὁ A ὑπὸ πρώτων ἀριθμῶν τ B, Γ, Δ. ἐὰν δὲ δύο ἀριθμοὶ πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ποιῶσί τινα, τ γιγνόμενον ἐξ αὐτῶν μετρῇ τις πρῶτος ἀριθμός, καὶ ἕνα τ ἐξ ἀρχῆς μετρήσει· οἱ B, Γ, Δ ἄρα ἕνα τ E, Z μετρήσουσι. τὸν μὲν οὖν E οὐ μετρήσουσι, ὁ γὰρ E πρῶτός ἐστι, καὶ οὐδενὶ τ B, Γ, Δ ὁ αὐτός· τὸν Z ἄρα μετρήσουσιν ἐλάσσονα ὄντα τοῦ A, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον, ὁ γὰρ A ὑπόκειται ἐλάχιστος ὑπὸ τῶν B, Γ, Δ μετρούμενον· οὐκ ἄρα τὸν A μετρήσει πρῶτος ἀριθμός, πάρεξ τῶν B, Γ, Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XV. Theor.

Si tres numeri deinceps proportionales fuerint, minimi omnium eandem cum ipſis rationem habentium; duo quilibet compoſiti ad reliquum primi erunt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Ἐὰν τρεῖς ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον ὦσιν, ἐλάχιστοι τ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς· δύο ὁποιοιῦν συντεθέντες πρὸς τ λοιπὸν πρῶτοί εἰσιν.

SInt A, B, Γ tres numeri deinceps proportionales, minimi omnium eandem cum ipſis rationem habentium: dico duos quoſlibet compoſitos ad reliquum primos eſſe, videlicet A, B ad Γ, & B, Γ ad A, & A, Γ ad B.

Ἔστωσαν τρεῖς ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον, ἐλάχιστοι τ τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, οἱ A, B, Γ· λέγω ὅτι δύο ὁποιοιοῦν συντεθέντες πρὸς τὸν λοιπὸν πρῶτοί εἰσιν, οἱ μὲν A, B πρὸς τὸν Γ, οἱ δὲ B, Γ πρὸς τὸν A, καὶ ἔτι οἱ A, Γ πρὸς τὸν B.

Εἰλήφθω-

Εἰλήφθωσαν γὰρ ἐλάχιστοι ἀριθμοὶ τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων τοῖς Α, Β, Γ δύο οἱ ΔΕ, ΕΖ. Φανερὸν δὲ ὅτι ὁ μὲν ΔΕ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Α πεποίηκε, τὸν δὲ ΕΖ πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκε, καὶ ἔτι ὁ ΕΖ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκε. καὶ ἐπεὶ οἱ ΔΕ, ΕΖ ἐλάχιστοί εἰσι, πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ἐὰν δὲ δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσι, καὶ συναμφότερος πρὸς ἑκάτερον πρῶτός ἐστιν· καὶ ὁ ΔΖ ἄρα πρὸς ἑκάτερον τῶν ΔΕ, ΕΖ πρῶτός ἐστιν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ πρῶτός ἐστι· εἰ ΔΖ, ΔΕ ἄρα πρῶτοί εἰσι πρὸς τὸν ΕΖ· καὶ ὁ ἐκ τῶν ΖΔ, ΔΕ ἄρα πρὸς τὸν ΕΖ· πρῶτός ἐστιν. ἐὰν δὲ δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν, ὁ ἀπὸ τοῦ ἑνὸς αὐτῶν γενόμενος πρὸς τὸν λοιπὸν πρῶτός ἐστιν· ὥστε ὁ ἐκ τῶν ΖΔ, ΔΕ καὶ πρὸς τὸν ἀπὸ τοῦ ΕΖ πρῶτός ἐστιν. ἀλλ' ὁ ἐκ τῶν ΖΔ, ΔΕ ὁ ἀπὸ τοῦ ΔΕ ἐστι μετὰ τοῦ ἐκ τῶν ΔΕ, ΕΖ· ὁ ἄρα ἀπὸ τοῦ ΔΕ μετὰ τοῦ ἐκ τῶν ΔΕ, ΕΖ πρὸς τὸν ἀπὸ τοῦ ΕΖ πρῶτός ἐστι. καὶ ἔστιν ὁ μὲν ἀπὸ τοῦ ΔΕ ὁ Α, ὁ δὲ ἐκ τῶν ΔΕ, ΕΖ ὁ Β, ὁ δὲ ἀπὸ τοῦ ΕΖ ὁ Γ· οἱ Α, Β ἄρα συντεθέντες πρὸς τὸν Γ πρῶτοί εἰσιν· ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ οἱ Β, Γ πρὸς τὸν Α πρῶτοί εἰσι. Λέγω δὴ ὅτι καὶ οἱ Α, Γ πρὸς τὸν Β πρῶτοί εἰσιν. ἐπεὶ γὰρ ὁ ΔΖ πρὸς ἑκάτερον τῶν ΔΕ, ΕΖ πρῶτός ἐστιν· ὥστε καὶ ὁ ἀπὸ τοῦ ΔΖ πρὸς τὸν ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ πρῶτός ἐστιν. ἀλλὰ τῷ ἀπὸ τοῦ ΔΖ ἴσοι εἰσὶν οἱ ἀπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ· καὶ οἱ ἀπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ ἄρα μετὰ τοῦ δὶς ἐκ τῶν ΔΕ, ΕΖ πρὸς τὸν ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ πρῶτοί εἰσι. διελόντι οἱ ἀπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ μετὰ τοῦ ἅπαξ ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ πρὸς τὸν ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ πρῶτοί εἰσιν· ἔτι διελόντι οἱ ἀπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ ἄρα πρὸς τὸν ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ πρῶτοί εἰσι. καὶ ἔστιν ὁ μὲν ἀπὸ τοῦ ΔΕ ὁ Α, ὁ δὲ ὑπὸ τῶν ΔΕ, ΕΖ ὁ Β, ὁ δὲ ἀπὸ τοῦ ΕΖ ὁ Γ· οἱ Α, Γ ἄρα συντεθέντες πρὸς τὸν Β πρῶτοί εἰσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Sumantur enim duo *minimi* numeri eandem cum ipſis A, B, Γ rationem habentes, ΔΕ, ΕΖ. manifeſtum eſt [per 2. 8.] ΔΕ ſeipſum quidem multiplicantem facere A; multiplicantem vero ΕΖ facere B, & ΕΖ ſeipſum multiplicantem facere Γ. & quoniam ΔΕ, ΕΖ minimi ſunt, [per 24. 7.] primi erunt inter ſe. ſi autem duo numeri primi inter ſe fuerint, [per 30. 7.] & uterque ſimul ad utrumque primus erit: ergo ΔΖ ad utrumque ipſorum ΔΕ, ΕΖ primus eſt. ſed & ΔΕ ad ΕΖ eſt primus: quare ΔΖ, ΔΕ ad ΕΖ primi ſunt: ac propterea [per 26. 7.] qui fit ex ΖΔ, ΔΕ primus eſt ad ΕΖ. ſi autem duo numeri primi inter ſe fuerint [per 27. 7.] qui fit ex uno ipſorum ad reliquum primus erit: ergo qui fit ex ΖΔ, ΔΕ ad eum qui fit ex ΕΖ eſt primus. ſed * qui ex ΖΔ, ΔΕ eſt is qui fit ex ΔΕ una cum eo qui ex ΔΕ, ΕΖ: qui igitur ex ΔΕ una cum eo qui ex ΔΕ, ΕΖ primus eſt ad eum qui ex ΕΖ. ſed qui fit ex ΔΕ eſt Α; qui vero ex ΔΕ, ΕΖ eſt Β, & qui ex ΕΖ eſt Γ: ergo Α, Β compoſiti ad ipſum Γ primi ſunt: ſimiliter oſtendemus & Β, Γ ad Α eſſe primos. Dico & Α, Γ ad Β primos eſſe. quoniam enim [per 30. 7.] ΔΖ ad utrumque ipſorum ΔΕ, ΕΖ eſt primus; & [per 26. & 27. 7.] qui fit ex ΔΖ ad eum qui ex ΔΕ, ΕΖ primus erit. ſed [per 4. 2.] ei qui fit ex ΔΖ æquales ſunt qui ex ΔΕ & ΕΖ fiunt una cum eo qui bis fit ex ΔΕ, ΕΖ: qui igitur ex ΔΕ & ΕΖ fiunt una cum eo qui bis ex ΔΕ, ΕΖ primi ſunt ad eum qui ex ΔΕ, ΕΖ: ergo & dividendo qui fiunt ex ΔΕ & ΕΖ una cum eo qui ſemel fit ex ΔΕ, ΕΖ primi ſunt ad eum qui ex ΔΕ, ΕΖ; & rurſus dividendo, qui fiunt ex ΔΕ & ΕΖ ad eum qui fit ex ΔΕ, ΕΖ primi ſunt. ſed qui fit ex ΔΕ eſt Α; qui vero ex ΔΕ, ΕΖ eſt Β; & qui ex ΕΖ eſt Γ: ergo Α, Γ compoſiti ad ipſum Β primi erunt. quod erat demonſtrandum.

A, 9. B, 12. Γ, 16.

Δ . . . Ε . . . . Ζ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν, οὐκ ἔσται ὡς ὁ πρῶτος πρὸς τὸν δεύτερον οὕτως ὁ δεύτερος πρὸς ἄλλον τινά.

PROP. XVI. THEOR.

Si duo numeri primi inter ſe fuerint; non erit ut primus ad ſecundum ita ſecundus ad alium ullum.

Δύο γὰρ ἀριθμοὶ οἱ Α, Β πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔστωσαν· λέγω ὅτι οὐκ ἔστιν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς ἄλλον τινά.

Εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ. οἱ δὲ Α, Β πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς ἴσακις, ὅ, τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· μετρεῖ ἄρα ὁ Α τὸν Β, ὡς ἡγούμενος ἡγούμενον. μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτόν· ὁ Α ἄρα τοὺς Α, Β μετρεῖ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἄτοπον ἐστιν· οὐκ ἄρα ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β ἐστιν οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 5. B, 8. Γ ——

Sumantur enim duo numeri A, B primi inter ſe ſint: dico non eſſe ut A ad B ita B ad alium ullum.

Si enim fieri poteſt, ſit ut A ad B ita B ad Γ. & ſunt A, B primi, primi vero ſunt [per 23. 7.] & minimi, minimi vero eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, [per 21. 7.] antecedens antecedentem & conſequens conſequentem; metitur igitur A ipſum B, ut antecedens antecedentem. ſed & ipſe ſeipſum metitur: ergo A metitur ipſos A, B primos inter ſe exiſtentes, quod eſt abſurdum: non igitur eſt ut A ad B ita B ad Γ. quod erat demonſtrandum.

* Hoc ab *Euclide* demonſtratur in lineis ad *prop. 3. lib. 2.* ſed in numeris à *Barlaam Mancho Theor. 3.* Nos, in ſimilibus caſibus, ſolas *Euclidis* correſpondentes propoſitiones *libri 2.* poſthac citabimus.

PROP. XVII. THEOR.

Si fuerint quotcunque numeri deinceps proportionales, extremi autem ipſorum primi inter ſe ſint; non erit ut primus ad ſecundum ita ultimus ad alium ullum.

SInt quotcunque numeri deinceps proportionales A, B, Γ, Δ, extremi autem ipſorum A, Δ primi ſint inter ſe: dico non eſſe ut A ad B ita Δ ad alium ullum.

Si enim fieri poteſt, ſit ut A ad B ita Δ ad E: quare permutando ut A ad Δ ita erit [per 13. 7.] B ad E. & etiam [ex hyp.] ſunt A, Δ primi, [per 23. 7.] primi etiam & minimi, minimi vero eos qui eandem habent rationem æqualiter metiuntur, [per 21. 7.] antecedens antecedentem & conſequens conſequentem: metitur igitur A ipſum B. atque eſt ut A ad B ita B ad Γ: ergo & B metitur ipſum Γ, & ob id A quoque ipſum Γ metitur. & quoniam eſt ut B ad Γ ita Γ ad Δ, metitur autem B ipſum Γ; & Γ ipſum Δ metitur. ſed A metitur Γ; quare & A metitur ipſum Δ. metitur autem & ſeipſum: ergo A ipſos A, Δ primos inter ſe exiſtentes metitur; quod fieri non poteſt: non igitur erit ut A ad B ita Δ ad alium ullum. quod erat demonſtrandum.

A, 8. B, 12. Γ, 18. Δ, 27. E ——

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἐὰν ὦσιν ὁσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ δὲ ἄκροι αὐτῶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ὦσιν· οὐκ ἔσται ὡς ὁ πρῶτος πρὸς τὸν δεύτερον οὕτως ὁ ἔσχατος πρὸς ἄλλον τινά.

Ἔστωσαν ὁσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, οἱ A, B, Γ, Δ, οἱ δὲ ἄκροι αὐτῶν οἱ A, Δ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους ἔστωσαν· λέγω ὅτι οὐκ ἔστιν ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ Δ πρὸς ἄλλον τινά.

Εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν E· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ὁ A πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ B πρὸς τὸν E. οἱ δὲ A, Δ πρῶτοι, οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς ἰσάκις, ὁ τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· μετρεῖ ἄρα ὁ A τὸν B. ἔστιν ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ B πρὸς τὸν Γ· καὶ ὁ B ἄρα τὸν Γ μετρεῖ, ὥστε καὶ ὁ A τὸν Γ μετρεῖ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ B πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ, μετρεῖ δὲ ὁ B τὸν Γ· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ Γ τὸν Δ. ἀλλ' ὁ A τὸν Γ μετρεῖ· ὥστε καὶ ὁ A τὸν Δ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτόν· ὁ A ἄρα τοὺς A, Δ μετρεῖ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἔσται ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ Δ πρὸς ἄλλον τινά. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A, 4. B, 6. Δ, 9. Γ, 36. E ——

PROP. XVIII. THEOR.

Duobus numeris datis conſiderare, an tertius ipſis proportionalis inveniri poſſit.

SInt dati duo numeri A, B, & oporteat conſiderare, an poſſit tertius ipſis proportionalis inveniri.

Itaque A, B vel primi inter ſe ſunt, vel non primi. ſi quidem primi, jam oſtenſum eſt [ad 16. 9.] fieri non poſſe, ut tertius ipſis proportionalis inveniatur.

Sed non ſint A, B inter ſe primi, & B ſeipſum multiplicans faciat Γ. vel igitur A metitur Γ, vel non metitur. metiatur primum per Δ: ergo A multiplicans Δ ipſum Γ fecit. ſed & B ſeipſum multiplicans fecit Γ: qui igitur fit ex A, Δ eſt æqualis ei qui ex B: ergo [per 20. 7.] ut A ad B ita B ad Δ; ac propterea ipſis A, B tertius proportionalis Δ inventus eſt.

A, 4. B, 6. Δ, 9. Γ, 36.

Sed non metiatur A ipſum Γ: dico fieri non poſſe, ut ipſis A, B tertius proportionalis inveniatur. ſi enim fieri poteſt, inventus ſit Δ: ergo [per 20. 7.] qui fit ex A, Δ æqualis eſt ei qui fit ex B, ſed qui fit ex B eſt Γ; qui igitur fit ex A, Δ ipſi Γ eſt æqualis: ergo A ipſum Δ multiplicans fecit

A, 6. B, 4. Δ —— Γ, 16.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Δύο ἀριθμῶν δοθέντων ἐπισκέψασθαι, εἰ δυνατόν ἐστιν αὐτοῖς τρίτον ἀνάλογον προσευρεῖν.

Ἔστωσαν οἱ δοθέντες δύο ἀριθμοὶ οἱ A, B, καὶ δέον ἔστω ἐπισκέψασθαι, εἰ δυνατόν ἐστιν αὐτοῖς τρίτον ἀνάλογον προσευρεῖν.

Οἱ δὴ A, B ἤτοι πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν, ἢ οὔ. εἰ μὲν οὖν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶ, δέδεικται ὅτι ἀδύνατόν ἐστιν αὐτοῖς τρίτον ἀνάλογον προσευρεῖν.

A, 4. B, 7.

Ἀλλὰ δὴ μὴ ἔστωσαν οἱ A, B πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους, καὶ ὁ B ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω. ὁ A δὴ τὸν Γ ἤτοι μετρεῖ, ἢ οὔ μετρείτω πρότερον κατὰ τὸν Δ· ὁ A ἄρα τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ B ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν A, Δ ἴσος ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν B· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ A πρὸς τὸν B οὕτως ὁ B πρὸς τὸν Δ· τοῖς A, B ἄρα τρίτος ἀριθμὸς προσεύρηται, ὁ Δ.

A, 4. B, 6. Δ, 9. Γ, 36.

Ἀλλὰ δὴ μὴ μετρείτω ὁ A τὸν Γ· λέγω ὅτι τοῖς A, B ἀδύνατόν ἐστι τρίτον ἀνάλογον προσευρεῖν ἀριθμόν. εἰ γὰρ δυνατόν, προσευρήσθω ὁ Δ· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν A, Δ ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τοῦ B, ὁ δὲ ἀπὸ τοῦ B ἐστὶν ὁ Γ· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν A, Δ ἴσος ἐστὶ τῷ Γ· ὥστε ὁ A τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν·

A, 6. B, 4. Δ —— Γ, 16.

ὁ A

ὁ Α ἄρα τὸν Γ μετρεῖ κατὰ τὸν Δ. ἀλλὰ μὴν ὑπόκειται καὶ μὴ μετρῶν, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα δυνατόν ἐστι τοῖς Α, Β τρίτον ἀνάλογον προσευρεῖν ἀριθμόν, ὅταν ὁ Α τὸν Γ μὴ μετρῇ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Γ, & ob id Α ipſum Γ per Δ metitur. ſed & non metiri poſitum eſt, quod eſt abſurdum: non igitur fieri poteſt, ut ipſis Α, Β tertius inveniatur proportionalis, quando Α ipſum Γ non metitur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Τριῶν ἀριθμῶν δοθέντων ὑπισκέψασθαι, εἰ δυνατόν ἐστιν αὐτοῖς τέταρτον ἀνάλογον προσευρεῖν.

Prop. XIX. Probl.

Tribus numeris datis conſiderare, an quartus ipſis proportionalis inveniri poſſit.

Ἔστωσαν οἱ δοθέντες τρεῖς ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, Γ, δέον ἐστὶν ὑπισκέψασθαι, εἰ δυνατόν ἐστιν αὐτοῖς τέταρτον ἀνάλογον προσευρεῖν.

Οἱ δὴ Α, Β, Γ ἤτοι ἐξῆς εἰσιν ἀνάλογον, καὶ οἱ ἄκροι αὐτῶν οἱ Α, Γ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν, ἢ οὔ [*ἀνάλογον μὲν ἐξῆς εἰσιν, οἱ ἄκροι δὲ αὐτῶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν· ἢ ἀνάλογον μὲν ἐξῆς, οἱ πρῶτοι δὲ οἱ ἄκροι αὐτῶν πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν· ἢ οὔτε ἀνάλογον ἐξῆς, οὔτε οἱ ἄκροι αὐτῶν πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν.]

Εἰ μὲν οὖν οἱ Α, Β, Γ ἐξῆς εἰσιν ἀνάλογον, καὶ οἱ ἄκροι αὐτῶν οἱ Α, Γ πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶ, δέδεικται ὅτι ἀδυνάτον ἐστιν αὐτοῖς τέταρτον ἀνάλογον προσευρεῖν ἀριθμόν.

Α, 4. Β, 6. Γ, 9.

[Εἰδ' οὐκ ἀνάλογον μὲν ἐξῆς εἰσι, ἄκροι δὲ οἱ πρῶτοι· λέγω ὅτι τέταρτον ἀνάλογον προσευρεῖν ἐστιν ἀδύνατον. εἰ γὰρ μή, προσευρήσθω, καὶ ἔστω ὁ Δ· ὡς οὖν ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Δ, ὡς δὲ ὁ Β πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε· ἐξ ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Γ οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Ε. ἀλλὰ μὴν οἱ Α, Γ πρῶτοί εἰσι, πρῶτοι δὲ ἐλάχιστοι, οἱ ἐλάχιστοι δὲ μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς, ὅ, τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον· μετρεῖ ἄρα ὁ Α τὸν Γ, ὁ ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον. μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτόν· ὁ Α ἄρα τοὺς Α, Γ μετρεῖ πρώτους πρὸς ἀλλήλους ὄντας, ὅπερ ἀδύνατον· τοῖς Α, Β, Γ ἄρα τέταρτον ἀνάλογον προσευρεῖν ἀδύνατον.]

Α, 4. Β, 6. Γ, 9. Δ —— Ε ——

Πάλιν, οἱ Α, Β, Γ ἀνάλογον ἐξῆς ἔστωσαν μὲν, οἱ δὲ Α, Γ ἄκροι δὲ πρῶτοι· λέγω ὅτι τέταρτον ἀνάλογον προσευρεῖν δυνατόν ἐστιν. ὁ Β γὰρ τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Δ ποιείτω· ὁ δὴ Α τὸν Δ ἤτοι μετρεῖ, ἢ οὐ μετρεῖ. μετρείτω πρότερον κατὰ τὸν Ε· ὁ Α ἄρα τὸν Ε πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ Β τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ὁ ἄρα ἐκ τῶν Α, Ε ἴσος ἐστὶ τῷ ἐκ τῶν Β, Γ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Γ πρὸς τὸν Ε· τῶν Α, Β, Γ ἄρα τέταρτος προσεύρηται ἀνάλογον ὁ Ε.

Α, 8. Β, 12. Γ, 18. Ε, 27. Δ, 216.

Rurſus Α, Β, Γ proportionales quidem ſint deinceps, non autem extremi eorum primi: dico quartum proportionalem inveniri poſſe. multiplicans enim Β ipſum Γ faciat Δ: itaque vel Α metitur ipſum Δ vel non metitur. metiatur primum per Ε: ergo Α multiplicans Ε fecit Δ. ſed & Β multiplicans Γ ipſum Δ fecit: qui igitur fit ex Α, Ε eſt æqualis ei qui ex Β, Γ: propterea que [per 19. 7.] ut Α ad Β ita eſt Γ ad Ε: ipſis igitur Α, Β, Γ quartus proportionalis Ε inventus eſt.

* Corruptiſſima eſt hæc propoſitio. Nos ex auctoritate Codicum MSS. ita corrigendam cenſemus, ut quæ uncis ſunt incluſa pro deletis habeantur. In univerſum datis tribus numeris quartus proportionalis inveniri poteſt, quando primus metitur eum qui fit cum ſecundus multiplicat tertium; alioquin ἀδύνατον: & quartus eſt numerus per quem primus metitur numerum ita creatum. Ideoque Propoſitionis diviſio in quatuor caſus non eſt neceſſaria, certe *Euclidis* concinnitati minime reſpondet: immo caſus ſecundus paralogiſmus merus eſt, cum quod falſum probat, tum quod ἀπαράτως: Patet enim tribus numeris 4, 8, 9 poſſe quartum proportionalem inveniri nempe 18, licet non ſint deinceps proportionales, & eorum extremi ſint inter ſe primi.

Sed non metiatur A ipſum Δ: dico fieri non poſſe, ut ipſis A, B, Γ inveniatur quartus proportionalis. ſi enim inveniri poteſt, inveniatur, ſitque E: ergo [per 19.7.] qui fit ex A, E eſt æqualis ei qui ex B, Γ. ſed qui fit ex B, Γ eſt Δ; quare qui fit ex A, E ipſi Δ eſt æqualis, & ob id A ipſum E multiplicans fecit Δ: metitur igitur A ipſum Δ per E; quare A ipſum Δ metitur. ſed & non metitur; quod eſt abſurdum: non igitur fieri poteſt, ut ipſis A, B, Γ inveniatur quartus proportionalis, quando A ipſum Δ non metitur.

A, 20. B, 30. Γ, 45. E —— Δ, 1350.

[Sed non ſint A, B, Γ neque deinceps proportionales, neque A, Γ inter ſe primi, & B ipſum Γ multiplicans faciat Δ, ſimiliter demonſtrabimus ſi A ipſum Δ metiatur, inveniri poſſe quartum proportionalem: ſin minus, inveniri non poſſe.] quod erat demonſtrandum.

A, 3. B, 4. Γ, 9. E, 12. Δ, 36.

A, 4. B, 5. Γ, 14. E —— Δ, 70.

Αλλὰ δὴ μὴ μετρείτω ὁ Α τὸν Δ· λέγω ὅτι ἀδύνατόν ἐστι τοῖς Α, Β, Γ τέταρτον ἀνάλογον ϖροσευρεῖν ἀριθμόν. εἰ γὰρ δυνατόν, ϖροσευρήσθω ὁ Ε· ὁ ἄρα ὑπὸ Α, Ε ἴσος ἐστὶ τῷ ὑπὸ Β, Γ. ἀλλ' ὁ ὑπὸ Β, Γ ἐστὶν ὁ Δ· καὶ ὁ ὑπὸ Α, Ε ἄρα ἴσος ἐστὶ τῷ Δ· ὁ Α ἄρα τὸν Ε πολλαπλασιάσας τὸν Δ πεποίηκεν· ὁ Α ἄρα τὸν Δ μετρεῖ κατὰ τὸν Ε· ὥστε μετρεῖ ὁ Α τὸν Δ. ἀλλὰ καὶ οὐ μετρεῖ, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα δυνατόν ἐστι τοῖς Α, Β, Γ τέταρτον ἀνάλογον ἀριθμὸν ϖροσευρεῖν, ὅταν ὁ Α τὸν Δ μὴ μετρῇ.

[Ἀλλὰ μὴν ἀλλ' ἀνάλογον ἐχέτωσαν οἱ Α, Β, Γ, ὥστε ϖρῶτοι οἱ Α, Γ ἄκροι ἑστωσαν, καὶ ὁ Β τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Δ ϖοιείτω, ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ὁ Α τὸν Δ μετρῇ ὅτι τέταρτον ἀνάλογον εὑρεῖν δυνατόν ἐστιν· ἐὰν δὲ μὴ μετρῇ, ὅτι ἀδύνατον.] ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XX. Theor.

Primi numeri plures ſunt omni propoſita multitudine primorum numerorum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Οἱ ϖρῶτοι ἀριθμοὶ ϖλείους εἰσὶ ϖαντὸς τοῦ ϖροτεθέντος ϖλήθους ϖρώτων ἀριθμῶν.

SInt propoſiti primi numeri A, B, Γ: dico ipſis A, B, Γ plures eſſe primos numeros.

Sumatur enim [per 38. 7.] minimus, quem ipſi A, B, Γ metiantur, ſitque Δ E, & ipſi Δ E apponatur unitas Δ Z: ergo E Z vel primus eſt, vel non. ſit primum primus: inventi igitur ſunt primi numeri A, B, Γ, E Z plures quam ipſi A, B, Γ.

A, 2. B, 3. Γ, 5. E 30. Δ. Z.

Ἔστωσαν οἱ ϖροτεθέντες ϖρῶτοι ἀριθμοὶ, οἱ Α, Β, Γ· λέγω ὅτι τῶν Α, Β, Γ ϖλείους εἰσὶ ϖρῶτοι ἀριθμοί.

Εἰλήφθω γὰρ ὁ ὑπὸ τῶν Α, Β, Γ ἐλάχιστος μετρούμενος, καὶ ἔστω ὁ Δ Ε, ϖροσκείσθω τῷ Δ Ε μονὰς ἡ Δ Ζ· ὁ δὴ Ε Ζ ἤτοι ϖρῶτός ἐστιν, ἢ οὔ. ἔστω ϖρότερον ϖρῶτος· εὑρημμένοι ἄρα εἰσὶ ϖρῶτοι ἀριθμοὶ οἱ Α, Β, Γ, Ε, Ζ ϖλείους τῶν Α, Β, Γ.

Sed non ſit E Z primus: ergo [per 33. 7.] eum primus metitur. metiatur H: dico H nulli ipſorum A, B, Γ eundem eſſe. ſi enim H idem ſit qui unus ipſorum A, B, Γ, ipſi autem A, B, Γ metiantur Δ E; & H ipſum Δ E metietur. metitur autem & E Z; & reliquam igitur Δ Z unitatem metietur H numerus exiſtens, quod eſt abſurdum: ergo H non eſt idem qui unus ipſorum A, B, Γ. & ponitur primus. inventi igitur ſunt primi numeri A, B, Γ, H plures propoſita multitudine primorum numerorum A, B, Γ. quod erat demonſtrandum.

A, 2. B, 3. Γ, 7. E 105. Δ. Z. H, 53.

Αλλὰ δὴ μὴ ἔστω ὁ Ε Ζ ϖρῶτος· ὑπὸ ϖρώτου ἄρα τινὸς ἀριθμοῦ μετρεῖται. μετρείσθω ὑπὸ ϖρώτου τοῦ Η· λέγω ὅτι ὁ Η οὐδενὶ τῶν Α, Β, Γ ἐστὶν ὁ αὐτός. εἰ γὰρ ὁ Η ἑνί τῶν Α, Β, Γ ἐστὶν ὁ αὐτὸς, οἱ δὲ Α, Β, Γ τὸν Δ Ε μετροῦσι· καὶ ὁ Η ἄρα τὸν Δ Ε μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν Ε Ζ· καὶ λοιπὴν ἄρα τὴν Δ Ζ μονάδα μετρήσει ὁ Η ἀριθμὸς ὤν, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ὁ Η ἑνί τῶν Α, Β, Γ ἐστὶν ὁ αὐτός. καὶ ὑπόκειται ϖρῶτος· εὑρημμένοι ἄρα εἰσὶ ϖρῶτοι ἀριθμοὶ ϖλείους τοῦ ϖροτεθέντος ϖλήθους τῶν Α, Β, Γ, οἱ Α, Β, Γ, Η. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXI. Theor.

Si pares numeri quotcunque componantur, totus par erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

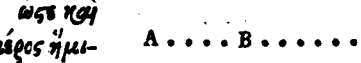
Ἐὰν ἄρτιοι ἀριθμοὶ ὁποσοιοῦν συντεθῶσιν, ὁ ὅλος ἄρτιός ἐστι.

COmponantur enim pares numeri quotcunque A B, B Γ, Γ Δ, Δ E: dico totum A E parem eſſe.

Συγκείσθωσαν γὰρ ἄρτιοι ἀριθμοὶ ὁποσοιοῦν, οἱ Α Β, Β Γ, Γ Δ, Δ Ε· λέγω ὅτι ὅλος ὁ Α Ε ἄρτιός ἐστιν.

Επεὶ

Επεὶ γὰρ ἕκαστος τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ ἄρτιός ἐστιν, ἔχει μέρος ἥμισυ· ὥστε καὶ ὅλος ὁ ΑΕ ἔχει μέρος ἥμισυ. ἄρτιος δὲ ἀριθμός ἐστιν ὁ δίχα διαιρούμενος· ἄρτιος ἄρα ἐστὶν ὁ ΑΕ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Quoniam enim unuſquiſque ipſorum ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ par eſt, [per 6. def. 7.] habet partem dimidiam: quare & totus ΑΕ partem dimidiam habebit. par autem numerus eſt qui bifariam dividitur: ergo ΑΕ par eſt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϚ'.

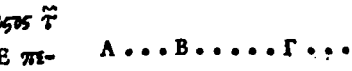
Ἐὰν ὦσιν ἀριθμοὶ ὁποσοιοῦν συντεθῶσι, τὸ δὲ πλῆθος αὐτῶν ἄρτιον ᾖ· ὅλος ἄρτιος ἔσται.

PROP. XXII. THEOR.

Si impares numeri quotcunque componantur, multitudo autem ipſorum ſit par; totus par erit.

Συγκείσθωσαν γὰρ ὦσιν ἀριθμοὶ ὁσοιδηποτοῦν ἄρτιοι τὸ πλῆθος, οἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ· λέγω ὅτι ὅλος ὁ ΑΕ ἄρτιός ἐστιν.

Επεὶ γὰρ ἕκαστος τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ περιττός ἐστιν, ἀφῃρημένης μονάδος ἀφ' ἑκάστου, ἕκαστος ἄρα τῶν λοιπῶν ἄρτιος ἔσται· ὥστε καὶ ὁ συγκείμενος ἐξ αὐτῶν ἄρτιος ἔσται. ἔστι δὲ καὶ τὸ πλῆθος τῶν μονάδων ἄρτιον· καὶ ὅλος ἄρα ὁ ΑΕ ἄρτιός ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Componantur enim impares numeri quotcunque multitudine pares ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ: dico totum ΑΕ parem eſſe.

Quoniam enim unuſquiſque ipſorum ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ impar eſt, detracta ab unoquoque unitate, erit unuſquiſque reliquorum par: quare [per 21. 9.] & compoſitus ex ipſis par erit. eſt autem par & unitatum multitudo: & totus igitur ΑΕ par eſt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Ἐὰν ὦσιν ἀριθμοὶ ὁποσοιοῦν συντεθῶσι, τὸ δὲ πλῆθος αὐτῶν περισσὸν ᾖ· καὶ ὅλος περισσὸς ἔσται.

PROP. XXIII. THEOR.

Si impares numeri quotcunque componantur, & multitudo ipſorum ſit impar; & totus impar erit.

Συγκείσθωσαν γὰρ ἀριθμοὶ περισσοὶ ὁποσοιοῦν, ὧν τὸ πλῆθος περισσὸν ἔστω, οἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ· λέγω ὅτι καὶ ὅλος ὁ ΑΔ περισσός ἐστιν.

Αφῃρήσθω ἀπὸ τοῦ ΓΔ μονὰς ἡ ΔΕ· λοιπὸς ἄρα ὁ ΓΕ ἄρτιός ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ὁ ΑΓ ἄρτιος· καὶ ὅλος ἄρα ὁ ΑΕ ἄρτιός ἐστι. μονὰς δέ ἐστιν ἡ ΔΕ· περισσὸς ἄρα ἐστὶν ὁ ΑΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Componantur enim numeri impares quotcunque, quorum multitudo ſit impar, ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ: dico & totum ΑΔ imparem eſſe.

Auferatur ab ipſo ΓΔ unitas ΔΕ: reliquus igitur ΓΕ [per 7. def. 7.] par eſt. eſt autem [per 22. 9.] & ΑΓ par; ergo [per 21. 9.] & totus ΑΕ par erit. atque eſt ΔΕ unitas: impar igitur eſt ΑΔ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

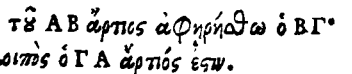
Ἐὰν ἀπὸ ἀρτίου ἀριθμοῦ ἄρτιος ἀφαιρεθῇ, καὶ ὁ λοιπὸς ἄρτιος ἔσται.

PROP. XXIV. THEOR.

Si à pari numero par auferatur, & reliquus par erit.

Ἀπὸ γὰρ ἀρτίου τοῦ ΑΒ ἄρτιος ἀφῃρήσθω ὁ ΒΓ· λέγω ὅτι ὁ λοιπὸς ὁ ΓΑ ἄρτιός ἐστιν.

Επεὶ γὰρ ὁ ΑΒ ἄρτιός ἐστιν, ἔχει μέρος ἥμισυ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ ΒΓ ἔχει μέρος ἥμισυ· ὥστε καὶ λοιπὸς ὁ ΓΑ ἔχει μέρος ἥμισυ· ἄρτιος ἄρα ἐστὶν ὁ ΑΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



A Pari enim numero ΑΒ par auferatur ΒΓ: dico & reliquum ΓΑ parem eſſe.

Quoniam enim ΑΒ par eſt, habet partem dimidiam. eadem ratione & ΒΓ habet partem dimidiam: quare & reliquus ΓΑ partem habet dimidiam: par igitur eſt ΑΓ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Ἐὰν ἀπὸ ἀρτίου ἀριθμοῦ περισσὸς ἀφαιρεθῇ, καὶ ὁ λοιπὸς περισσὸς ἔσται.

PROP. XXV. THEOR.

Si à pari numero impar auferatur, & reliquus impar erit.

Ἀπὸ γὰρ ἀρτίου τοῦ ΑΒ περισσὸς ἀφῃρήσθω ὁ ΒΓ· λέγω ὅτι καὶ ὁ λοιπὸς ὁ ΓΑ περισσός ἐστιν.

A Pari enim numero ΑΒ impar ΒΓ auferatur: dico & reliquum ΓΑ imparem eſſe.

Aufe-

Auferatur ab ipſo B Γ unitas Γ Δ: ergo [per 7. def. 7.] Δ B par eſt. eſt autem par & A B: & reliquus igitur A Δ [per 24. 9.] eſt par. atque eſt Γ Δ unitas: ergo Γ A impar eſt. quod erat demonſtrandum.

A . . . . . Γ . Δ . . . . B

Αφηρήθω γὰρ ἀπὸ τοῦ ΒΓ μονὰς ἡ ΓΔ· ὁ ΔΒ ἄρα ἄρτιός ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ὁ ΑΒ ἄρτιος· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΑΔ ἄρτιός ἐστι. καὶ ἔστι μονὰς ἡ ΓΔ· ὁ ΓΑ ἄρα περισσός ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXVI. Theor.

Si ab impari numero impar auferatur, & reliquus par erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Ἐὰν ἀπὸ περισσοῦ ἀριθμοῦ περισσὸς ἀφαιρεθῇ, καὶ ὁ λοιπὸς ἄρτιος ἔσται.

AB impari enim numero AB impar BΓ auferatur: dico reliquum ΓA parem eſſe.

Quoniam enim AB impar eſt, auferatur unitas BΔ: reliquus AΔ igitur eſt par. eadem ratione & ΓΔ eſt par: quare [per 24. 9.] & reliquus AΓ par eſt. quod erat demonſtrandum.

A . . . . Γ . . . . . Δ . B

Ἀπὸ γὰρ περισσοῦ τοῦ ΑΒ περισσὸς ἀφηρήσθω ὁ ΒΓ· λέγω ὅτι ὁ λοιπὸς ὁ ΓΑ ἄρτιός ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ ΑΒ περισσός ἐστιν, ἀφηρήσθω μονὰς ἡ ΒΔ· λοιπὸς ἄρα ὁ ΑΔ ἄρτιός ἐστι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ ΓΔ ἄρτιός ἐστιν· ὥστε καὶ λοιπὸς ὁ ΑΓ ἄρτιός ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXVII. Theor.

Si ab impari numero par auferatur, reliquus impar erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Ἐὰν ἀπὸ περισσοῦ ἀριθμοῦ ἄρτιος ἀφαιρεθῇ, ὁ λοιπὸς περισσὸς ἔσται.

AB impari enim numero AB par auferatur BΓ: dico reliquum ΓA imparem eſſe.

Auferatur enim unitas AΔ: ergo ΔB par eſt. eſt autem par & BΓ: & reliquus igitur ΓΔ [per 24. 9.] eſt par. atque eſt ΔA unitas: ergo [per 7. def. 7.] ΓA impar eſt. quod erat demonſtrandum.

A . Δ . . . . Γ . . . . B

Ἀπὸ δὲ περισσοῦ ἀριθμοῦ τοῦ ΑΒ ἄρτιος ἀφηρήσθω ὁ ΒΓ· λέγω ὅτι ὁ λοιπὸς ὁ ΓΑ περισσός ἐστιν.

Ἀφηρήσθω γὰρ μονὰς ἡ ΑΔ· ὁ ΔΒ ἄρα ἄρτιός ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ὁ ΒΓ ἄρτιος· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΓΔ ἄρτιός ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ μονὰς ἡ ΔΑ· περισσὸς ἄρα ἐστὶν ὁ ΓΑ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXVIII. Theor.

Si impar numerus parem multiplicans faciat aliquem, factus par erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

Ἐὰν περισσὸς ἀριθμὸς ἄρτιον πολλαπλασιάσας ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος ἄρτιος ἔσται.

IMpar enim numerus A parem numerum B multiplicans faciat Γ: dico Γ parem eſſe.

Quoniam enim A multiplicans B ipſum Γ fecit, componitur Γ ex tot numeris æqualibus ipſi B quot unitates ſunt in A. atque eſt B par: ergo Γ ex paribus numeris componitur. ſi autem pares numeri quotcunque componantur, [per 21. 9.] totus par erit: ergo Γ eſt par. quod erat demonſtrandum.

A . . .
B . . . .
Γ . . . . . .

Περισσὸς γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α ἄρτιον τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ Γ ἄρτιός ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ Γ ἄρα σύγκειται ἐκ τοσούτων ἴσων τῷ Β ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ Α μονάδες. καὶ ἔστιν ὁ Β ἄρτιος· ὁ Γ ἄρα σύγκειται ἐξ ἀρτίων. ἐὰν δὲ ἄρτιοι ἀριθμοὶ ὁποσοιοῦν συντεθῶσιν, ὁ ὅλος ἄρτιός ἐστιν· ἄρτιος ἄρα ἐστὶν ὁ Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXIX. Theor.

Si impar numerus imparem numerum multiplicans faciat aliquem, factus impar erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Ἐὰν περισσὸς ἀριθμὸς περισσὸν ἀριθμὸν πολλαπλασιάσας ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος περισσὸς ἔσται.

IMpar enim numerus A numerum imparem B multiplicans faciat Γ: dico Γ imparem eſſe.

Περισσὸς γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α περισσὸν τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ Γ περισσός ἐστιν.

Ἐπεὶ

Επεὶ γὰρ ὁ Α τὸν Β πολλαπλασιάσας τὸν Γ πεποίηκεν· ὁ Γ ἄρα σύγκειται ἐκ τοσούτων ἴσων τῷ Β ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ Α μονάδες. καὶ ἔστιν ἑκάτερος τῶν Α, Β περισσός· ὁ Γ ἄρα σύγκειται ἐκ περισσῶν ἀριθμῶν, ὧν τὸ πλῆθος περισσόν. ὁ δὲ συγκείμενος ἐκ περισσῶν ἀριθμῶν, ὧν τὸ πλῆθος περισσόν, περισσός ἐστιν· ὥστε ὁ Γ περισσός ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A . . .
B . . . . .
Γ . . . . . .

Quoniam enim A multiplicans B ipſum Γ fecit, componitur Γ ex tot numeris æqualibus ipſi B quot ſunt in A unitates. atque eſt uterque ipſorum A, B impar: ergo Γ ex imparibus numeris componitur, quorum multitudo eſt impar. qui autem componitur ex imparibus numeris, quorum multitudo impar, [per 23. 9.] & ipſe impar erit: ergo Γ eſt impar. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Ἐὰν περισσὸς ἀριθμὸς ἄρτιον ἀριθμὸν μετρῇ, καὶ τὴν ἥμισυ αὐτοῦ μετρήσει.

Περισσὸς γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α ἄρτιον τὸν Β μετρείτω· λέγω ὅτι καὶ τὴν ἥμισυ αὐτοῦ μετρήσει.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Α τὸν Β μετρεῖ, μετρείτω αὐτὸν κατὰ τὸν Γ· λέγω ὅτι ὁ Γ οὐκ ἔστι περισσός. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω. καὶ ἐπεὶ ὁ Α τὸν Β μετρεῖ κατὰ τοὺς Γ· ὁ Α ἄρα τὸν Γ πολλαπλασιάσας τὸν Β πεποίηκεν· ὁ ἄρα Β σύγκειται ἐκ περισσῶν ἀριθμῶν, ὧν τὸ πλῆθος περισσόν ἐστιν· ὁ Β ἄρα περισσός ἐστιν, ὅπερ ἄτοπον, ὑπόκειται γὰρ ἄρτιος· οὐκ ἄρα ὁ Γ περισσός ἐστιν· ἄρτιος ἄρα ὁ Γ· ὥστε ὁ Α τὸν Β μετρεῖ ἀρτιάκις, διὸ δὴ τοῦτο καὶ τὴν ἥμισυ αὐτοῦ μετρήσει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A . . .
Γ . . . .
B . . . . . .

Prop. XXX. Theor.

Si impar numerus parem numerum metiatur, & dimidium ejus metietur.

Impar enim numerus A parem numerum B metiatur: dico & dimidium ejus metiri.

Quoniam enim A metitur B, metiatur ipſum per Γ: dico Γ non eſſe imparem. nam ſi fieri poteſt, ſit impar. & quoniam A ipſum B metitur per Γ; A multiplicans ipſum Γ fecit B: ergo B componitur ex imparibus numeris, quorum multitudo eſt impar; ac propterea impar eſt B, quod eſt abſurdum, par enim ponitur: non igitur Γ eſt impar: ergo par: quare A ipſum B pariter metitur, & ob id ejus quoque dimidium metietur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

Ἐὰν περισσὸς ἀριθμὸς πρός τινα ἀριθμὸν πρῶτος ᾖ, καὶ πρὸς τὸν διπλάσιον αὐτοῦ πρῶτος ἔσται.

Περισσὸς γὰρ ἀριθμὸς ὁ Α πρός τινα ἀριθμὸν τὸν Β πρῶτος ἔστω, τοῦ δὲ Β διπλάσιος ἔστω ὁ Γ· λέγω ὅτι ὁ Α καὶ πρὸς τὸν Γ πρῶτός ἐστιν.

Εἰ γὰρ μή εἰσιν οἱ Α, Γ πρῶτοι, μετρήσει τις αὐτοὺς ἀριθμός. μετρείτω, καὶ ἔστω ὁ Δ. καὶ ἔστω ὁ Α περισσός· περισσὸς ἄρα καὶ ὁ Δ. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ περισσὸς ὢν τὸν Γ μετρεῖ, καὶ ἔστιν ὁ Γ ἄρτιος· καὶ τὸν ἥμισυ ἄρα τοῦ Γ μετρήσει ὁ Δ. τοῦ δὲ Γ ἥμισύς ἐστιν ὁ Β· ὁ Δ ἄρα τὸν Β μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸν Α· ὁ Δ ἄρα τοὺς Α, Β μετρεῖ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ὁ Α πρὸς τὸν Γ πρῶτος οὐκ ἔστιν· οἱ Α, Γ ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

A . . .
Γ . . . . . .
Δ ——
B . . . . .

Prop. XXXI. Theor.

Si impar numerus ad aliquem numerum ſit primus, & ad ipſius duplum primus erit.

Impar enim numerus A ad aliquem numerum B ſit primus, & ſit Γ ipſius B duplus: dico A etiam ad Γ primum eſſe.

Si enim non ſint A, Γ primi, eos aliquis numerus metietur. metiatur, ſitque Δ. & eſt A impar: impar igitur eſt & Δ. & quoniam Δ impar exiſtens metitur ipſum Γ, atque eſt Γ par; & Δ [per 30. 9.] ipſius Γ dimidium metietur. ſed ipſius Γ dimidium eſt B: ergo Δ ipſum B metitur. metitur autem & ipſum A: quare Δ ipſos A, B metitur, primos inter ſe exiſtentes, quod fieri non poteſt: non igitur A ad Γ primus non eſt: ergo A, Γ inter ſe primi ſunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λβ'.

Τῶν ἀπὸ διάδος διπλασιαζομένων ἀριθμῶν ἕκαστος ἀρτιάκις ἄρτιός ἐστι μόνον.

Ἀπὸ γὰρ μονάδος τὸ Α διπλασιάσθωσαν ὁποσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ, οἱ Β, Γ, Δ· λέγω ὅτι οἱ Β, Γ, Δ ἀρτιάκις ἄρτιοί εἰσι μόνον.

Prop. XXXII. Theor.

Numerorum à binario duplatorum unuſquiſque pariter par eſt tantum.

A binario enim A duplentur quotlibet numeri B, Γ, Δ: dico B, Γ, Δ pariter pares eſſe tantum.

At vero unumquemque ipſorum B, Γ, Δ pariter parem eſſe [per 8. def. 7.] manifeſto conſtat: à binario namque duplatus eſt. dico & tantum. exponatur enim unitas E. quoniam igitur ab unitate quotlibet numeri deinceps proportionales ſunt, & poſt unitatem A primus eſt; maximum ipſorum numerorum A, B, Γ, Δ, videlicet Δ, nullus alius metietur [per 13. 9.] præter ipſos A, B, Γ. atque eſt unuſquiſque ipſorum A, B, Γ par; ergo Δ pariter par eſt tantum. ſimiliter demonſtrabimus & unumquemque ipſorum A, B, Γ pariter parem eſſe tantum. quod erat demonſtrandum.

E, 1. A, 2. B, 4. Γ, 8. Δ, 16.

Οτι μὲν οὖν ἕκαστος τῶν Β, Γ, Δ ἀρτιάκις ἄρτιός ἐστι, φανερόν· ἀπὸ γὰρ δυάδος ἐστὶ διπλασιαζόμενος. λέγω δὴ ὅτι καὶ μόνον. ἐκκείσθω γὰρ μονὰς ἡ Ε. ἐπεὶ οὖν ἀπὸ μονάδος ὁποσωνοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν, ὁ δὲ μετὰ τὴν μονάδα ὁ Α πρῶτός ἐστιν, ὁ μέγιστος τῶν Α, Β, Γ, Δ ὁ Δ ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου μετρηθήσεται πάρεξ τῶν Α, Β, Γ. καὶ ἔστιν ἕκαστος τῶν Α, Β, Γ ἄρτιος· ὁ Δ ἄρα ἀρτιάκις ἄρτιός ἐστι μόνον. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἑκάτερος τῶν Α, Β, Γ ἀρτιάκις ἄρτιός ἐστι μόνον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXIII. Theor.

Si numerus dimidium habeat imparem, pariter impar eſt tantum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

Ἐὰν ἀριθμὸς τὸ ἥμισυ ἔχῃ περισσόν, ἀρτιάκις περισσός ἐστι μόνον.

NUmerus enim A dimidium imparem habeat: dico A pariter imparem eſſe tantum.

At vero pariter imparem eſſe [per 9. def. 7.] perſpicuum eſt: dimidium enim ipſius impar exiſtens ipſum pariter metitur. dico & tantum. nam ſi A ſit etiam pariter par, [*dimidius ipſius par erit; atque] eum par numerus [per 8. def. 7.] per parem numerum metietur: ergo dimidium ipſius parem numerum metitur, impar exiſtens, quod eſt abſurdum: quare A pariter impar eſt tantum. quod erat demonſtrandum.

A .....

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ Α τὸν ἥμισυ ἐχέτω περισσόν· λέγω ὅτι ὁ Α ἀρτιάκις περισσός ἐστι μόνον.

Ὅτι μὲν οὖν ἀρτιάκις περισσός ἐστι, φανερόν· ὁ γὰρ ἥμισυς αὐτοῦ περισσὸς ὢν μετρεῖ αὐτὸν ἀρτιάκις. λέγω δὴ ὅτι καὶ μόνον. εἰ γὰρ ἔσται ὁ Α καὶ ἀρτιάκις ἄρτιος, [*ὁ ἥμισυς αὐτοῦ ἄρτιός ἐστι, καὶ] μετρηθήσεται ὑπὸ ἀρτίου κατὰ ἄρτιον ἀριθμόν· ὥστε καὶ ὁ ἥμισυς αὐτοῦ μετρηθήσεται ὑπὸ ἀρτίου ἀριθμοῦ, περισσὸς ὤν, ὅπερ ἐστὶν ἄτοπον· ὁ Α ἄρα ἀρτιάκις περισσός ἐστι μόνον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXIV. Theor.

Si par numerus neque ſit à binario duplatus, neque dimidium imparem habeat; pariter par eſt & pariter impar.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λδ'.

Ἐὰν ἄρτιος ἀριθμὸς μήτε ἀπὸ δυάδος διπλασιαζομένων ᾖ, μήτε τὸ ἥμισυ ἔχῃ περισσόν· ἀρτιάκις τε ἄρτιός ἐστι, καὶ ἀρτιάκις περισσός.

NUmerus enim A neque ſit à binario duplatus, neque dimidium imparem habeat: dico A & pariter parem & pariter imparem eſſe.

At vero A pariter parem eſſe [per 8. def. 7.] manifeſtum eſt; dimidium enim imparem non habet. dico etiam pariter imparem eſſe. nam ſi A bifariam ſecemus, & dimidium ipſius bifariam, & hoc ſemper faciamus, tandem incidemus in aliquem imparem qui ipſum A per numerum parem metietur. ſi enim non incidemus in aliquem imparem qui ipſum A per numerum parem metietur, incidemus in binarium, atque erit A à binario duplatus; quod non ponitur: quare A pariter impar eſt. oſtenſum autem eſt & pariter eſſe parem: eſt igitur A & pariter par & pariter impar. quod erat demonſtrandum.

A .....

Ἀριθμὸς γὰρ ὁ Α μήτε ἀπὸ δυάδος διπλασιαζομένων ἔστω, μήτε τὸ ἥμισυν ἐχέτω περισσόν· λέγω ὅτι ὁ Α ἀρτιάκις τε ἐστὶν ἄρτιος, καὶ ἀρτιάκις περισσός.

Ὅτι μὲν οὖν ὁ Α ἀρτιάκις ἐστὶν ἄρτιος, φανερόν· τὸν γὰρ ἥμισυν οὐκ ἔχει περισσόν. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἀρτιάκις ἐστὶ περισσός. ἐὰν γὰρ τὸ Α πολλαπλασιάσωμεν δύο, καὶ τὸν ἥμισυν αὐτοῦ δύο, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιῶμεν, καταντήσομέν εἴς τινα περισσόν, ὃς μετρήσει τὸ Α κατὰ ἄρτιον ἀριθμόν. εἰ γὰρ οὐ καταντήσομεν εἴς τινα περισσὸν ὃς μετρήσει τὸ Α κατὰ ἄρτιον ἀριθμόν, καταντήσομεν εἰς δυάδα, καὶ ἔσται ὁ Α τοῦ ἀπὸ δυάδος διπλασιαζομένων, ὅπερ οὐχ ὑπόκειται· ὥστε ὁ Α καὶ ἀρτιάκις περισσός ἐστιν. ἐδείχθη δὲ καὶ ἀρτιάκις ἄρτιος· ὁ Α ἄρα ἀρτιάκις τε ἄρτιός ἐστι, καὶ ἀρτιάκις περισσός. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXV. Theor.

Si ſint quotcunque numeri deinceps proportionales, auferantur autem à ſecundo & ultimo æquales primo; erit ut ſecundi exceſſus ad primum ita ul-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λε'.

Ἐὰν ὦσιν ὁσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἐξῆς ἀνάλογον, ἀφαιρεθῶσι δὲ ἀπό τε τοῦ δευτέρου καὶ τοῦ ἐσχάτου ἴσοι τῷ πρώτῳ· ἔσται ὡς ἡ τοῦ δευτέρου ὑπερο-

* Illa uncis incluſa non agnoſcunt Codd. MSS. & rectius quidem abeſſe poſſunt.

χὶ πρὸς τ πρῶτον, ὅπως ἡ Ϛ ἑκάτη ὑπεροχὴ πρὸς τὰς πρὸ ἑαυτῆς ἅπαντας.

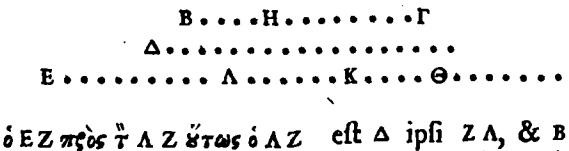
timi exceſſus ad omnes ipſum antecedentes.

Ἐστωσαν ὁποσοιδηποτοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον οἱ Α, ΒΓ, Δ, ΕΖ, ἀρχόμενοι ἀπὸ ἐλαχίστου Ϛ Α, ϗ ἀφῃρήσθω ἀπὸ Ϛ ΒΓ ϗ τῷ ΕΖ τῷ Α ἴσος, ἑκάτερος τ ΗΓ, ΖΘ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ὁ ΒΗ πρὸς τ Α ὅπως ὁ ΕΘ πρὸς τὰς Α, ΒΓ, Δ.

Κείσθω γὰρ τῷ μὲν ΒΓ ἴσος ὁ ΖΚ, τῷ δὲ Δ ἴσος ὁ ΖΛ. χ ἐπεὶ ὁ ΖΚ τῷ ΒΓ ἴσος ἐστίν, ὧν ὁ ΖΘ τῷ ΗΓ ἴσος· λοιπὸς ἄρα ὁ ΘΚ λοιπῷ τῷ ΗΒ ἐστὶν ἴσος. χ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ ΕΖ πρὸς τ Δ ὅπως ὁ Δ πρὸς τ ΒΓ ϗ ὁ ΒΓ πρὸς τ Α, ἴσος δ ὁ μὲν Δ τῷ ΖΛ, ὁ δ ΒΓ τῷ ΖΚ, ὁ δ Α τῷ ΖΘ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΕΖ πρὸς τ ΛΖ ὅπως ὁ ΛΖ πρὸς τ ΖΚ, ϗ ὁ ΖΚ πρὸς τ ΖΘ· διελόντι, ὡς ὁ ΕΛ πρὸς τ ΛΖ ὅπως ὁ ΛΚ πρὸς τ ΖΚ, χ ὁ ΚΘ πρὸς τ ΖΘ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς εἷς τ ἡγουμένων πρὸς ἕνα τ ἑπομένων ὅπως ἅπαντες οἱ ἡγούμενοι πρὸς ἅπαντας τοὺς ἑπομένους· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΚΘ πρὸς τ ΖΘ ὅπως οἱ ΕΛ, ΛΚ, ΚΘ πρὸς τὰς ΛΖ, ΚΖ, ΘΖ. ἴσος δ ὁ μὲν ΚΘ τῷ ΒΗ, ὁ δ ΖΘ τῷ Α, οἱ δὲ ΛΖ, ΚΖ, ΘΖ τοῖς Δ, ΒΓ, Α· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΒΗ πρὸς τ Α ὅπως ὁ ΕΘ πρὸς τ Δ, ΒΓ, Α· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ϛ ὅλη ὑπεροχὴ πρὸς τ πρῶτον ὅπως ἡ τῆ ἑκάτη ὑπεροχὴ πρὸς τὰς πρὸ ἑαυτῆς πάσας. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Sint quotcunque numeri deinceps proportionales Α, ΒΓ, Δ, ΕΖ incipientes à minimo Α, & auferatur ab ipſo ΒΓ & ab ΕΖ æqualis ipſi Α, videlicet ΗΓ, ΖΘ: dico ut ΒΗ ad Α ita eſſe ΕΘ ad Α, ΒΓ, Δ.

Ponatur enim ipſi quidem ΒΓ æqualis ΖΚ; ipſi vero Δ æqualis ΖΛ. quoniam igitur ΖΚ eſt æqualis ipſi ΒΓ, quorum ΖΘ eſt æqualis ΗΓ; erit reliquus ΘΚ reliquo ΗΒ æqualis. & quoniam eſt ut ΕΖ ad Δ ita Δ ad ΒΓ & ΒΓ ad Α; æqualis autem eſt Δ ipſi ΖΛ, & ΒΓ ipſi ΖΚ, & Α ipſi ΖΘ: erit ut ΕΖ ad ΛΖ ita ΛΖ ad ΖΚ & ΖΚ ad ΖΘ: quare dividendo ut ΕΛ ad ΛΖ ita ΛΚ ad ΖΚ & ΚΘ ad ΖΘ, & ut unus antecedentium ad unum conſequentium ita [per 12. 7.] omnes antecedentes ad omnes conſequentes: eſt igitur ut ΚΘ ad ΖΘ ita ΕΛ, ΛΚ, ΚΘ ad ΛΖ, ΚΖ, ΘΖ. atque eſt ΚΘ quidem æqualis ΒΗ; ΖΘ vero ipſi Α, & ΛΖ, ΚΖ, ΘΖ æquales ipſis Δ, ΒΓ, Α: ergo ut ΒΗ ad Α ita eſt ΕΘ ad Δ, ΒΓ, Α: eſt igitur ut ſecundi exceſſus ad primum ita exceſſus ultimi ad omnes ipſum antecedentes. quod erat demonſtrandum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἀνάλογον ὑπερέχωσιν ἐν τῇ διπλασίονι ἀναλογίᾳ, ἕως οὗ ὁ σύμπας συντεθεὶς πρῶτος γένῃ, χ ὁ σύμπας ὅλον τ ἔσχατον πολλαπλασιασθεὶς ποιῇ τινα· ὁ γενόμενος τέλειος ἔσται.

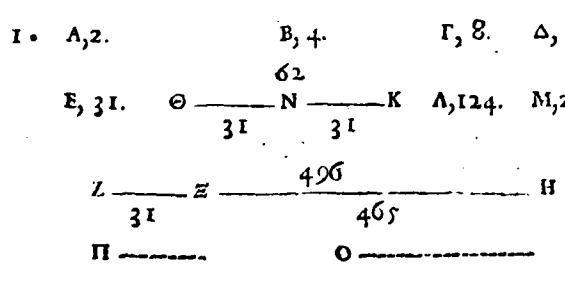
PROP. XXXVI. THEOR.

Si ab unitate quotcunque numeri deinceps proportionales exponantur in dupla analogia, quoad totus compoſitus primus fiat, & totus in ultimum multiplicatus faciat aliquem; factus perfectus erit.

Ἀπὸ γὰρ μονάδος ἐκκείσθωσαν ὁποσοιῦν ἀριθμοὶ ἐν τῇ διπλασίονι ἀναλογίᾳ, ἕως οὗ ὁ σύμπας συντεθεὶς πρῶτος γένῃ, οἱ Α, Β, Γ, Δ, ϗ τῷ σύμπαντι ἴσος ἔστω ὁ Ε, χ ὁ Ε τ Δ πολλαπλασιάσας τ ΖΗ ποιείτω· λέγω ὅτι ὁ ΖΗ τέλειός ἐστιν.

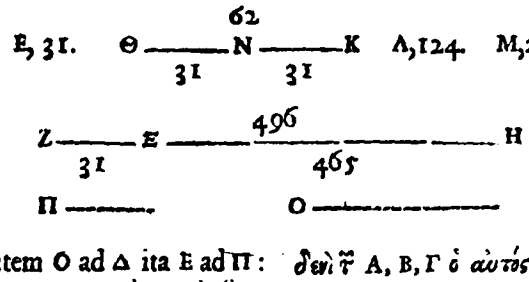
AB unitate enim exponantur quotcunque numeri deinceps proportionales in dupla analogia, ſc. Α, Β, Γ, Δ, quoad totus compoſitus primus fiat, & toti æqualis ſit Ε, & Ε ipſum Δ multiplicans faciat ΖΗ: dico ΖΗ perfectum eſſe.

Ὅσοι γάρ εἰσιν οἱ Α, Β, Γ, Δ τῷ πλήθει πεντὲ ἀπὸ τ Ε εἰλήφθωσαν ὑπὸ τὴν διπλασίονι ἀναλογίαν, οἱ Ε, ΘΚ, Λ, Μ· δίσον ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Α πρὸς τὸν Δ ὅπως ὁ Ε πρὸς τ Μ· ὁ ἄρα ἐκ τῶν Ε, Δ ἴσος ἐστὶ τῷ ὑπὸ τ Α, Μ. καί ἐστιν ὁ ὑπὸ τῶν Ε, Δ ὁ ΖΗ· ϗ ὁ ὑπὸ τ Α, Μ ἄρα ἐστὶν ὁ ΖΗ· ὁ Α ἄρα τὸν Μ πολλαπλασιάσας τὸν ΖΗ πεποίηκεν· ὁ Μ ἄρα τ ΖΗ μετρεῖ κατὰ τὰς ὑπὸ τῷ Α μονάδας. χ ἔστι δυὰς ὁ Α· διπλάσιος ἄρα ἐστὶν ὁ ΖΗ τοῦ Μ. εἰσὶ δὲ καὶ οἱ Μ, Λ, ΘΚ, Ε ἑξῆς διπλάσιοι ἀλλήλων,



Quot enim ſunt Α, Β, Γ, Δ multitudine tot ſumantur ab ipſo Ε in dupla analogia, qui ſint Ε, ΘΚ, Λ, Μ: ergo ex æquo ut Α ad Δ ita erit Ε ad Μ: ac propterea [per 19. 7.] qui fit ex Ε, Δ eſt æqualis ei qui ex Α, Μ. eſt autem qui ex Ε, Δ ipſe ΖΗ: quare ΖΗ eſt qui fit ex Α, Μ: multiplicans igitur Α ipſum Μ fecit ΖΗ: & Μ metitur ΖΗ per unitates quæ ſunt in Α. atque eſt Α binarius: duplus igitur eſt ΖΗ ipſius Μ. ſunt autem & Μ, Λ, ΘΚ, Ε deinceps dupli

inter ſe: ergo E, ΘK, Λ, M, ZH deinceps proportionales ſunt in dupla analogia. auferatur à ſecundo ΘK, & ab ultimo ZH ipſi primo E æqualis uterque ΘN, ZΞ: eſt igitur [per 35. 9.] ut ſecundi numeri exceſſus ad primum ita exceſſus ultimi ad omnes ipſum antecedentes: quare ut NK ad E ita ΞH ad M, Λ, ΘK, E. atque eſt [per conſtruct.] NK ipſi E æqualis: ergo & ΞH eſt æqualis ipſis M, Λ, ΘK, E. eſt autem [per conſtr.] ZΞ æqualis ipſi E; atque E ipſis A, B, Γ, Δ & unitati æqualis: totus igitur ZH æqualis eſt [per 2. ax.] & ipſis E, ΘK, Λ, M & ipſis A, B, Γ, Δ & unitati, omneſque [per 11. 9.] ipſum ZH metiuntur. dico nullum alium metiri ZH præter ipſos A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M, & unitatem. ſi enim fieri poteſt, metiatur aliquis numerus ipſum ZH, qui ſit O: ſitque O nulli ipſorum A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M idem. & quoties O ipſum ZH metitur tot unitates ſint in Π: ergo Π ipſum O multiplicans fecit ZH. ſed [per conſtr.] & E multiplicans Δ ipſum ZH fecit: eſt igitur [per 19. 7.] ut E ad Π ita O ad Δ. & quoniam ab unitate deinceps proportionales ſunt A, B, Γ, Δ, & qui unitatem ſequitur A primus eſt; non metietur ipſum Δ aliquis alius numerus præter ipſos A, B, Γ [per 13. 9.]: & ponitur O nulli ipſorum A, B, Γ idem: non igitur O ipſum Δ metietur. ut autem O ad Δ ita E ad Π: ergo [per 20. def. 7.] neque E metietur ipſum Π. atque [ex hyp.] eſt E primus, omnis autem primus numerus ad omnem numerum quem non metitur [per 31. 7.] primus eſt: quare E, Π primi inter ſe ſunt. ſed [per 23. 7.] primi etiam & minimi, minimi vero eos qui eandem quam ipſi rationem habent æqualiter metiuntur, [per 21. 7.] antecedens antecedentem & conſequens conſequentem, atque eſt ut E ad Π ita O ad Δ: ergo E æqualiter metitur ipſum O atque Π ipſum Δ. ſed nullus alius metitur numerum Δ præter ipſos A, B, Γ: quare Π idem eſt qui unus ipſorum A, B, Γ. ſit idem qui B, & quot ſunt B, Γ, Δ multitudine tot ab ipſo E ſumantur E, ΘK, Λ: ſuntque [per conſtr.] E, ΘK, Λ in eadem ratione in qua B, Γ, Δ: ex æquo igitur ut B ad Δ ita eſt E ad Λ; ergo [per 19. 7.] qui fit ex B, Λ eſt æqualis ei qui ex Δ, E. ſed qui fit ex Δ, E eſt æqualis ei qui ex Π, O: qui igitur fit ex Π, O ei qui ex B, Λ æqualis erit: quare [per 19. 7.] ut Π ad B ita eſt Λ ad O. eſtque Π idem qui B: ergo & Λ idem erit qui O, quod fieri non poteſt, etenim O nulli ipſorum expoſitorum idem ponitur: non igitur ipſum ZH metitur aliquis numerus præter ipſos A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M, & unitatem. atque oſtenſus eſt ZH æqualis ipſis A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M, & unitati, perfectus autem numerus eſt [per 22. def. 7.] qui ſuis ipſius partibus eſt æqualis: ergo ZH perfectus eſt. quod erat demonſtrandum.



λων· οἱ E, ΘK, Λ, M, ZH ἄρα ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν ἐν τῇ διπλασίονι ἀναλογίᾳ. ἀφῃρήσθω δὴ ἀπὸ τῆς δευτέρας τῆς ΘK καὶ τῇ ἐλάττονι τῇ ZH τῷ πρώτῳ τῷ E ἴσος, ἑκάτερος τῶν ΘN, ZΞ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ τῆς δευτέρας ἀριθμὸς ὑπεροχὴ πρὸς τὸν πρῶτον, οὕτως ἡ τῆς ἐλάττονος ὑπεροχὴ πρὸς τοὺς πρὸ ἑαυτῶν πάντας· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ NK πρὸς τὸν E, οὕτως ὁ ΞH πρὸς τοὺς M, Λ, ΘK, E. καὶ ἔστιν ὁ NK ἴσος τῷ E· καὶ ὁ ΞH ἄρα ἴσος ἐστὶ τοῖς M, Λ, ΘK, E. ἔστι δὲ καὶ ὁ ZΞ τῷ E ἴσος, ὁ δὲ E τοῖς A, B, Γ, Δ καὶ τῇ μονάδι· ὅλος ἄρα ὁ ZH ἴσος ἐστὶ τοῖς τε E, ΘK, Λ, M καὶ τοῖς A, B, Γ, Δ καὶ τῇ μονάδι, καὶ μετρεῖται ὑπ' αὐτῶν. λέγω ὅτι καὶ ZH ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου μετρηθήσεται παρεξ τὰ A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M καὶ τῆς μονάδος. εἰ γὰρ δυνατὸν μετρείτω τις τὸν ZH ὁ O, καὶ ὁ O μηδενὶ τῶν A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M ἔστω ὁ αὐτός. καὶ ὁσάκις ὁ O τὸν ZH μετρεῖ τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Π· ὁ Π ἄρα τὸν O πολλαπλασιάσας τὸν ZH πεποίηκεν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ E τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν ZH πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ E πρὸς τὸν Π οὕτως ὁ O πρὸς τὸν Δ. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ μονάδος ἐξῆς ἀνάλογόν εἰσιν οἱ A, B, Γ, Δ, ὁ δὲ μετρῶν τὴν μονάδα ὁ A πρῶτός ἐστιν· ὁ Δ ἄρα ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου ἀριθμοῦ μετρηθήσεται παρεξ τοὺς A, B, Γ, καὶ ὑπάρχει τῷ O οὐδενὶ τῶν A, B, Γ ὁ αὐτός· οὐκ ἄρα μετρήσει ὁ O τὸν Δ. ἀλλ' ὡς ὁ O πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ E πρὸς τὸν Π· οὐδὲ ὁ E ἄρα τὸν Π μετρεῖ. καὶ ἔστιν ὁ E πρῶτος, πᾶς δὲ πρῶτος ἀριθμὸς πρὸς ἅπαντα ἀριθμὸν ὃν μὴ μετρεῖ πρῶτός ἐστιν· οἱ E, Π ἄρα πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. οἱ δὲ πρῶτοι καὶ ἐλάχιστοι, οἱ δὲ ἐλάχιστοι μετροῦσι τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας αὐτοῖς ἰσάκις, ὁ τε ἡγούμενος τὸν ἡγούμενον καὶ ὁ ἑπόμενος τὸν ἑπόμενον, καὶ ἔστιν ὡς ὁ E πρὸς τὸν Π οὕτως ὁ O πρὸς τὸν Δ· ἰσάκις ἄρα ὁ E τὸν O μετρεῖ καὶ ὁ Π τὸν Δ. ὁ δὲ Δ ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου μετρεῖται παρεξ τοὺς A, B, Γ· ὁ Π ἄρα ἑνὶ τῶν A, B, Γ ἐστὶν ὁ αὐτός. ἔστω τῷ B ὁ αὐτός. καὶ ὅσοι εἰσὶν οἱ B, Γ, Δ τῷ πλήθει τοσοῦτοι εἰλήφθωσαν ἀπὸ τῆς E, οἱ E, ΘK, Λ, καί εἰσιν οἱ E, ΘK, Λ τοῖς B, Γ, Δ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· δι' ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ B πρὸς τὸν Δ οὕτως ὁ E πρὸς τὸν Λ· ὁ ἄρα σὺν τοῦ B, Λ ἴσος ἐστὶ τῷ σὺν τοῦ Δ, E. ἀλλ' ὁ σὺν τοῦ Δ, E ἴσος ἐστὶ τῷ σὺν τῶν Π, O· καὶ ὁ σὺν τῶν Π, O ἄρα ἴσος ἐστὶ τῷ σὺν τοῦ B, Λ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Π πρὸς τὸν B οὕτως ὁ Λ πρὸς τὸν O. καὶ ἔστιν ὁ Π τῷ B ὁ αὐτός· καὶ ὁ Λ ἄρα τῷ O ἐστὶν ὁ αὐτός, ὅπερ ἀδύνατον, ὁ γὰρ O ὑπὸ οὐδενὶ τῶν ἐκκειμένων ἐστὶν αὐτός· οὐκ ἄρα τὸν ZH μετρεῖ τις ἀριθμὸς παρεξ τοὺς A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M καὶ τὴν μονάδος. καὶ ἐδείχθη ὁ ZH τοῖς A, B, Γ, Δ, E, ΘK, Λ, M, καὶ τῇ μονάδι ἴσος, τέλειος ἄρα ἀριθμός ἐστιν ὁ τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἴσος ὤν· τέλειος ἄρα ἐστὶν ὁ ZH. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΕΥΚΛΕΙ-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ.

EUCLIDIS
ELEMENTORUM
LIBER DECIMUS.

ΟΡΟΙ.

α'. Σύμμετρα μεγέθη λέγεται, τὰ τῷ αὐτῷ μέτρῳ μετρούμενα.

β'. Ἀσύμμετρα δέ, ὧν μηδὲν οἷόν τε ᾖ κοινὸν μέτρον γενέσθαι.

γ'. Εὐθεῖαι δυνάμει σύμμετροί εἰσιν, ὅταν τὰ ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα τῷ αὐτῷ χωρίῳ μετρῆται.

δ'. Ἀσύμμετροι δέ, ὅταν τοῖς ἀπ' αὐτῶν τετραγώνοις μηδὲν οἷόν τε ᾖ χωρίον κοινὸν μέτρον γενέσθαι.

ε'. Τούτων ὑποκειμένων, λέγεται ὅτι τῇ προτεθείσῃ εὐθείᾳ ὑπάρχουσιν εὐθεῖαι πλήθει ἄπειροι σύμμετροί τε καὶ ἀσύμμετροι, αἱ μὲν μήκει καὶ δυνάμει, αἱ δὲ δυνάμει μόνον. καλείσθω δὴ ἡ μὲν προτεθεῖσα εὐθεῖα, ῥητή.

ϛ'. Καὶ αἱ ταύτῃ σύμμετροι, εἴτε μήκει καὶ δυνάμει εἴτε δυνάμει μόνον, ῥηταί.

ζ'. Αἱ δὲ ταύτῃ ἀσύμμετροι ἄλογοι καλείσθωσαν.

η'. Καὶ τὸ μὲν ἀπὸ τῆς προτεθείσης εὐθείας τετράγωνον, ῥητόν.

θ'. Καὶ τὰ τούτῳ σύμμετρα, ῥητά.

ι'. Τὰ δὲ τούτῳ ἀσύμμετρα, ἄλογα καλείσθω.

ια'. Καὶ αἱ δυνάμεναι αὐτά, ἄλογοι· εἰ μὲν τετράγωνον εἴη, αὐταὶ αἱ πλευραί·

DEFINITIONES.

1. COMMENSURABILES magnitudines dicuntur, quas eadem menſura metitur.

2. Incommenſurabiles autem, quarum nullam eſſe communem menſuram contingit.

3. Rectæ lineæ potentia commenſurabiles ſunt, cum ea quæ ab ipſis fiunt quadrata idem ſpatium metitur.

4. Incommenſurabiles autem, cum quadrata quæ ab ipſis fiunt nullum commune ſpatium metiri contingit.

5. His poſitis oſtenditur, cuicunque rectæ lineæ propoſitæ rectas lineas multitudine infinitas & commenſurabiles eſſe & incommenſurabiles, alias quidem longitudine & potentia, alias vero potentia ſolum. vocetur autem propoſita recta linea, rationalis.

6. Et huic commenſurabiles, ſive longitudine & potentia ſive potentia ſolum, rationales.

7. Incommenſurabiles vero irrationales vocentur.

8. Et quadratum quod à recta linea propoſita fit, dicatur rationale.

9. Et huic commenſurabilia quidem, rationalia.

10. Incommenſurabilia vero dicantur irrationalia.

11. Et lineæ, quæ incommenſurabilia poſſunt, vocentur irrationales: ſi quidem ea quadrata ſint, ipſorum la-

tera; si vero alia quæpiam rectilinea, ipsæ à quibus æqualia quadrata describuntur.

εἰ δὲ ἕτερά τινα εὐθύγραμμα, αἱ ἴσα αὐτοῖς τετράγωνα ἀναγράφουσι.

Prop. I. Theor.

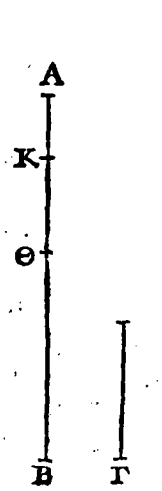
Duabus magnitudinibus inæqualibus expositis, si à majori auferatur majus quam dimidium, & ab eo quod reliquum est rursus auferatur majus quam dimidium, & hoc semper fiat; relinquetur tandem quædam magnitudo, quæ minori magnitudine exposita minor erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Δύο μεγεθῶν ἀνίσων ἐκκειμένων, ἐὰν ἀπὸ τοῦ μείζονος ἀφαιρεθῇ μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ, καὶ τοῦ καταλειπομένου μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ, καὶ τοῦτο ἀεὶ ἀφαιρῆται· ληφθήσεταί τι μέγεθος, ὅ ἔσται ἔλασσον ἐκκειμένου ἐλάσσονος μεγέθους.

SInt duæ magnitudines inæquales AB, Γ, quarum major AB: dico si ab ipsa AB auferatur majus quam dimidium, & ab eo quod *reliquum est* rursus auferatur majus quam dimidium, atque hoc semper fiat; relinqui tandem magnitudinem quandam quæ magnitudine Γ minor erit.

Ἔστω δύο μεγέθη ἄνισα τὰ AB, Γ, ὧν μεῖζον τὸ AB· λέγω ὅτι ἐὰν ἀπὸ τοῦ AB ἀφαιρεθῇ μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ, καὶ ἀπὸ τοῦ καταλειπομένου μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ, καὶ τοῦτο ἀεὶ γίγνηται, ληφθήσεταί τι μέγεθος ὅ ἔσται ἔλασσον τοῦ Γ μεγέθους.



Etenim Γ multiplicata fiet aliquando major magnitudine AB. multiplicetur, & sit ΔE ipsius quidem Γ multiplex, major autem quam AB, dividaturque ΔE in partes ipsi Γ æquales ΔZ, ZH, HE, & ab ipsa AB auferatur majus quam dimidium BΘ, ab ipsa vero AΘ rursus majus quam dimidium auferatur ΘK, atque hoc semper fiat quoad divisiones quæ sunt in AB multitudine æquales fiant divisionibus quæ in ΔE: sint igitur divisiones AK, KΘ, ΘB divisionibus ΔZ, ZH, HE multitudine æquales.

Τὸ γὰρ Γ πολλαπλασιαζόμενον ἔσται ποτὲ τοῦ AB μεῖζον. πεπολλαπλασιάσθω, καὶ ἔστω τὸ ΔE τοῦ μὲν Γ πολλαπλάσιον, τοῦ δὲ AB μεῖζον, καὶ διῃρήσθω τὸ ΔE εἰς τὰ τῷ Γ ἴσα τὰ ΔZ, ZH, HE, καὶ ἀφῃρήσθω ἀπὸ μὲν τοῦ AB μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ τὸ BΘ, ἀπὸ δὲ τοῦ AΘ μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ τὸ ΘK, καὶ τοῦτο ἀεὶ γινέσθω ἕως ἂν αἱ ἐν τῷ AB διαιρέσεις ἰσοπληθεῖς γένωνται ταῖς ἐν τῷ ΔE διαιρέσεσιν· ἔστωσαν δὴ αἱ AK, KΘ, ΘB διαιρέσεις ἰσοπληθεῖς οὖσαι τοῖς ΔZ, ZH, HE.

Et quoniam major est ΔE quam AB, & ablatum est ab ipsa quidem ΔE minus quam dimidium, sc. EH, ab ipsa vero AB majus quam dimidium, sc. BΘ; erit reliquum HΔ reliquo ΘA majus. rursus, quoniam major est HΔ quam ΘA, & ablatum est ab ipsa quidem HΔ dimidium HZ, ab ipsa vero ΘA majus quam dimidium ΘK; reliquum ΔZ reliquo AK majus erit. estque ΔZ æqualis ipsi Γ: ergo Γ quam AK est major. minor igitur est AK quam Γ: ergo ex magnitudine AB relicta est magnitudo AK exposita minori magnitudine Γ minor. quod erat demonstrandum.

Καὶ ἐπεὶ μεῖζόν ἐστι τὸ ΔE τοῦ AB, ᾧ ἀφῄρηται ἀπὸ μὲν τοῦ ΔE ἔλασσον ἢ ἥμισυ τὸ EH, ἀπὸ δὲ τοῦ AB μεῖζον τοῦ ἡμίσεος τὸ BΘ· λοιπὸν ἄρα τὸ HΔ λοιποῦ τοῦ ΘA μεῖζόν ἐστι. καὶ ἐπεὶ μεῖζόν ἐστι τὸ HΔ τοῦ ΘA, καὶ ἀφῄρηται τοῦ μὲν HΔ ἥμισυ τὸ HZ, ἀπὸ δὲ τοῦ ΘA μεῖζον τοῦ ἡμίσεος τὸ ΘK· λοιπὸν ἄρα τὸ ΔZ λοιποῦ τοῦ AK μεῖζόν ἐστιν. ἴσον δὲ τὸ ΔZ τῷ Γ· καὶ τὸ Γ ἄρα τοῦ AK μεῖζόν ἐστιν. ἔλασσον ἄρα τὸ AK τοῦ Γ· καταλέλειπται ἄρα ἀπὸ τοῦ AB μεγέθους τὸ AK μέγεθος ἔλασσον ὂν τοῦ ἐκκειμένου ἐλάσσονος μεγέθους τοῦ Γ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Similiter autem demonstrabitur, etiam si dimidia ablata fuerint.

Ὁμοίως δὲ δειχθήσεται, κἂν ἡμίσεια ᾖ τὰ ἀφαιρούμενα.

Aliter.

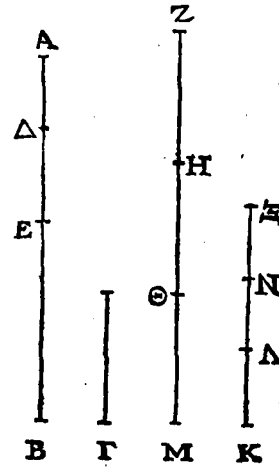
Exponantur duæ magnitudines inæquales AB, Γ, sitque Γ minor; & quoniam minor est Γ, multiplicata erit aliquando magnitudine AB major. fiat ut ZM, dividaturque in partes ipsi Γ æquales MΘ, ΘH, HZ; & ab ipsa AB auferatur majus quam dimidium BE, & ab EA majus quam dimidium EΔ; atque hoc semper fiat, quoad divisiones quæ sunt in AB numero æquales fiant divisionibus quæ in ZM. fiant igitur ut BE, EΔ, ΔA, & ipsi ΔA una-

Αλλως.

Ἐκκείσθω δύο μεγέθη ἄνισα τὰ AB, Γ, ἔστω δὲ τὸ Γ ἔλασσον, καὶ ἐπεὶ ἔλασσόν ἐστι τὸ Γ, πολλαπλασιαζόμενον ἔσται ποτὲ τοῦ AB μεῖζον. γεγονέτω ὡς τὸ ZM, καὶ διῃρήσθω εἰς τὰ ἴσα τῷ Γ τὰ MΘ, ΘH, HZ, καὶ ἀπὸ τοῦ AB ἀφῃρήσθω μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ τὸ BE, καὶ ἀπὸ τοῦ EA μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ τὸ EΔ. καὶ τοῦτο ἀεὶ γινέσθω ἕως αἱ ἐν τῷ AB διαιρέσεις ἴσαι γένωνται ταῖς ἐν τῷ ZM διαιρέσεσι. γεγονέτωσαν ὡς αἱ BE, EΔ, ΔA, καὶ τῷ ΔA ἔλασσον

σον τῶν ΚΛ, ΛΝ, ΝΞ ἕως ἴσον, καὶ τῶν τοῦ γινέσθω ἕως ἂν αἱ διαιρέσεις αἱ ΚΞ ἴσαι γένωνται τοῖς τοῦ ΖΜ.

Καὶ ἐπεὶ τὸ ΒΕ μεῖζόν ἐστι τοῦ ἡμίσεος τοῦ ΑΒ, τὸ ΒΕ μεῖζόν ἐστι τοῦ ΕΑ. πολλῷ ἄρα μεῖζόν ἐστι τοῦ ΔΑ. ἀλλὰ τῷ ΔΑ ἴσον ἐστὶ τὸ ΞΝ. τὸ ΒΕ ἄρα μεῖζόν ἐστι τοῦ ΞΝ. πάλιν, ἐπεὶ τὸ ΕΔ μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ ἐστὶ τοῦ ΕΑ, μεῖζόν ἐστι τοῦ ΔΑ. ἀλλὰ τῷ ΔΑ ἴσον ἐστὶ τὸ ΝΛ. τὸ ΕΔ ἄρα μεῖζόν ἐστι τοῦ ΝΛ. ὅλον ἄρα τὸ ΔΒ μεῖζόν ἐστι τοῦ ΞΛ. ἀλλὰ καὶ τῷ ΔΑ ἴσον ἐστὶ τὸ ΛΚ. ὅλον ἄρα τὸ ΑΒ μεῖζόν ἐστιν ὅλου τοῦ ΞΚ. ἀλλὰ τοῦ ΒΑ μεῖζόν ἐστι τὸ ΜΖ. πολλῷ ἄρα τὸ ΜΖ μεῖζόν ἐστι τοῦ ΞΚ. καὶ ἐπεὶ τὰ ΞΝ, ΝΛ, ΛΚ ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν, ἔστι δὲ καὶ τὰ ΜΘ, ΘΗ, ΗΖ ἴσα ἀλλήλοις, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ πληθος τῶν ἐν τῷ ΜΖ τῷ πληθει τῶν ἐν τῷ ΞΚ. ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΚΛ πρὸς τὸ ΖΗ οὕτως τὸ ΞΚ πρὸς τὸ ΖΜ. μεῖζον δὲ τὸ ΖΜ τοῦ ΞΚ. μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ΖΗ τοῦ ΛΚ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ΖΗ ἴσον τῷ Γ, τὸ δὲ ΚΛ τῷ ΑΔ. τὸ Γ ἄρα μεῖζόν ἐστι τοῦ ΑΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



quæque ipſarum ΚΛ, ΛΝ, ΝΞ ſit æqualis, atque hoc fiat quoad diviſiones ipſius ΚΞ numero æquales ſint diviſionibus ipſius ΖΜ.

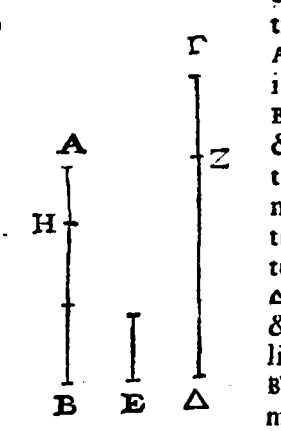
Et quoniam ΒΕ major eſt quam dimidium ipſius ΑΒ, erit ΒΕ major quam ΕΑ: multo igitur major eſt ΒΕ quam ΔΑ. ſed ipſi ΔΑ æqualis eſt ΞΝ: ergo ΒΕ major eſt quam ΞΝ. rurſus, quoniam ΕΔ major eſt quam dimidium ΕΑ, erit ΕΔ major quam ΔΑ. ſed ipſi ΔΑ eſt æqualis ΝΛ: quare ΕΔ quam ΝΛ eſt major: tota igitur ΔΒ major eſt quam ΞΛ. ipſi vero ΔΑ æqualis eſt ΛΚ: quare tota ΑΒ quam tota ΞΚ major erit. ſed ΜΖ major eſt quam ΒΑ: multo igitur ΜΖ quam ΞΚ eſt major. & quoniam ΞΝ, ΝΛ, ΛΚ inter ſe æquales ſunt; ſunt autem & ΜΘ, ΘΗ, ΗΖ inter ſe æquales, atque eſt multitudo earum quæ ſunt in ΜΖ æqualis multitudini ipſarum quæ in ΞΚ: erit [per 12. 5.] ut ΚΛ ad ΖΗ ita ΞΚ ad ΖΜ. major autem eſt ΖΜ quam ΞΚ: ergo [per 14. 5.] & ΖΗ quam ΛΚ eſt major. atque eſt ΖΗ ipſi Γ æqualis; & ΚΛ æqualis ipſi ΑΔ: ergo Γ quam ΑΔ major erit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν δύο μεγεθῶν ἐκκειμένων ἀνίσων, ἀνθυφαιρουμένου ἀεὶ τοῦ ἐλάσσονος ἀπὸ τοῦ μείζονος, τὸ καταλειπόμενον μηδέποτε καταμετρῇ τὸ πρὸ ἑαυτοῦ· ἀσύμμετρα ἔσται τὰ μεγέθη.

Δύο γὰρ μεγεθῶν ἐκκειμένων ἀνίσων τῶν ΑΒ, ΓΔ, καὶ ὄντος ἐλάσσονος τοῦ ΑΒ, ἀνθυφαιρουμένου ἀεὶ τοῦ ἐλάσσονος ἀπὸ τοῦ μείζονος, τὸ καταλειπόμενον μηδέποτε καταμετρείτω τὸ πρὸ ἑαυτοῦ· λέγω ὅτι ἀσύμμετρά ἐστι τὰ ΑΒ, ΓΔ μεγέθη.

Εἰ γὰρ ἔστι σύμμετρα, μετρήσει τι αὐτὰ μέγεθος. μετρείτω εἰ δυνατὸν, καὶ ἔστω ὁ Ε, καὶ τὸ μὲν ΑΒ τὸ ΔΖ καταμετροῦν λειπέτω ἑαυτοῦ ἔλασσον τὸ ΓΖ, τὸ δὲ ΓΖ τὸ ΒΗ καταμετροῦν λειπέτω ἑαυτοῦ ἔλασσον τὸ ΑΗ, καὶ τοῦτο ἀεὶ γινέσθω, ἕως οὗ λειφθῇ τι μέγεθος, ὃ ἔστιν ἔλασσον τοῦ Ε. γεγονέτω, καὶ λελείφθω τὸ ΑΗ ἔλασσον τοῦ Ε. ἐπεὶ οὖν τὸ Ε τὸ ΑΒ μετρεῖ, ἀλλὰ τὸ ΑΒ τὸ ΔΖ μετρεῖ· καὶ τὸ Ε ἄρα τὸ ΔΖ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὸ ΓΔ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΓΖ μετρήσει. ἀλλὰ τὸ ΓΖ τὸ ΒΗ μετρεῖ· καὶ τὸ Ε ἄρα τὸ ΒΗ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὸ ΑΒ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΑΗ μετρήσει, τὸ μεῖζον τὸ ἔλασσον, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τὰ ΑΒ, ΓΔ μεγέθη μετρήσει τι μέγεθος· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ΑΒ, ΓΔ μεγέθη.



PROP. II. THEOR.

Si duabus magnitudinibus inæqualibus expoſitis, detracta ſemper minore de majore, reliqua minime præcedentem metiatur; magnitudines incommenſurabiles erunt.

DUabus enim magnitudinibus inæqualibus expoſitis ΑΒ, ΓΔ, quarum minor ſit ΑΒ, & detracta ſemper minore de majore, reliqua minime metiatur præcedentem: dico magnitudines ΑΒ, ΓΔ incommenſurabiles eſſe.

Si enim commenſurabiles ſint; eas magnitudo quædam metietur. metiatur, ſi fieri poteſt; ſitque Ε; & ΑΒ quidem metiens ΔΖ relinquat ſeipſa minorem ΓΖ; ΓΖ vero metiens ΒΗ relinquat ſeipſa minorem ΑΗ; & hoc ſemper fiat quoad relinquatur quædam magnitudo quæ ſit minor ipſa Ε. itaque fiat, & relinquatur ΑΗ ipſa Ε minor. quoniam igitur Ε metitur ΑΒ, ΑΒ vero metitur ΔΖ; & Ε ipſam ΔΖ metitur. ſed & metitur totam ΓΔ: ergo & reliquam ΓΖ metietur. at ΓΖ metitur ΒΗ: quare & Ε ipſam ΒΗ metitur. metitur autem & totam ΑΒ: & reliquam igitur ΑΗ metietur, major minorem, quod fieri non poteſt: non igitur magnitudines ΑΒ, ΓΔ aliqua magnitudo metietur: ergo ΑΒ, ΓΔ magnitudines incommenſurabiles erunt.

Si

Si igitur duabus magnitudinibus inæqualibus expositis, detracta semper minore de majore, reliqua minime præcedentem metiatur; magnitudines incommensurabiles erunt. quod erat demonstrandum.

Prop. III. Probl.

Duabus magnitudinibus commensurabilibus datis, maximam earum communem mensuram invenire.

Sint datæ duæ magnitudines commensurabiles AB, ΓΔ, quarum minor AB: oportet ipsarum AB, ΓΔ maximam communem mensuram invenire.

Vel igitur AB metitur ΓΔ, vel non metitur. & si quidem AB metitur ΓΔ, metitur autem & seipsam; erit AB ipsarum AB, ΓΔ communis mensura. & perspicuum est maximam esse; magnitudo enim major magnitudine AB ipsam AB non metietur.

Si vero AB non metitur ΓΔ; detracta semper minore de majore, relinquetur tandem [per 2. 10.] quædam magnitudo quæ præcedentem metietur, propterea quod AB, ΓΔ non sint incommensurabiles; & AB quidem metiens ΓΔ relinquat seipsa minorem EΓ, EΓ vero metiens ZB relinquat seipsa minorem AZ; & AZ ipsam ΓE metiatur.

Quoniam igitur AZ metitur ΓE, sed ΓE metitur ZB: & AZ ipsam ZB metitur. metitur autem & seipsam: & totam igitur AB metietur. sed AB metitur ΔE: ergo AZ ipsam ΔE metitur. metitur autem & ΓE; & totam igitur ΓΔ metietur: ergo AZ ipsas AB, ΓΔ metitur: ac propterea AZ ipsarum AB, ΓΔ est communis mensura. dico & maximam esse. nisi enim ita sit, erit aliqua magnitudo major ipsa AZ quæ ipsas AB, ΓΔ metietur. itaque metiatur, & sit H. & quoniam H metitur AB, AB vero metitur EΔ; & H ipsam EΔ metitur. metitur autem & totam ΓΔ: ergo & reliquam ΓE metietur. sed ΓB metitur ZB: quare H ipsam ZB metitur. metitur autem & totam AB: & reliquam igitur AZ metietur, major minorem, quod fieri non potest: non igitur magnitudo quædam major ipsa AZ magnitudines AB, ΓΔ metietur: ergo AZ ipsarum AB, ΓΔ maxima erit communis mensura.



Duabus igitur magnitudinibus commensurabilibus datis AB, ΓΔ, maxima ipsarum communis mensura AZ inventa est. quod erat faciendum.

Corollarium.

Ex hoc manifestum est, si magnitudo duas magnitudines metiatur, & maximam ipsarum communem mensuram metiri.

Ἐὰν ἄρα δύο μεγεθῶν ἐκκειμένων ἀνίσων, ἀνθυφαιρεμένου ἀεὶ τοῦ ἐλάσσονος ἀπὸ τοῦ μείζονος, τὸ καταλειπόμενον μηδέποτε καταμετρῇ τὸ πρὸ ἑαυτοῦ· ἀσύμμετρα ἔσται τὰ μεγέθη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Δύο μεγεθῶν συμμέτρων δοθέντων, τὸ μέγιστον αὐτῶν κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

Ἔστω τὰ δοθέντα δύο σύμμετρα μεγέθη τὰ AB, ΓΔ, ὧν ἔλαττον τὸ AB· δεῖ δὴ τῶν AB, ΓΔ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

Τὸ AB δὴ ἤτοι μετρεῖ τὸ ΓΔ ἢ οὔ. εἰ μὲν οὖν τὸ AB τὸ ΓΔ μετρεῖ, μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτό· τὸ AB ἄρα κοινὸν μέτρον ἐστὶ τῶν AB, ΓΔ. καὶ φανερὸν ὅτι μέτρον ἐστὶ μέγιστον· μεῖζον γὰρ τοῦ AB μεγέθος τὸ AB οὐ μετρήσει.



Μὴ μετρείτω δὴ τὸ AB τὸ ΓΔ· ἀνθυφαιρουμένου ἄρα τοῦ ἐλάσσονος ἀεὶ ἀπὸ τοῦ μείζονος, τὸ καταλειπόμενον μετρήσει τι τὸ πρὸ ἑαυτοῦ, διὰ τὸ μὴ εἶναι ἀσύμμετρα τὰ AB, ΓΔ, καὶ τὸ μὲν AB τὸ ΓΔ καταμετροῦν λειπέτω ἑαυτοῦ ἔλασσον τὸ EΓ, τὸ δὲ EΓ τὸ ZB καταμετροῦν λειπέτω ἑαυτοῦ ἔλασσον τὸ AZ, τὸ δὲ AZ τὸ ΓE μετρείτω.

Ἐπεὶ οὖν τὸ AZ τὸ ΓE μετρεῖ, ἀλλὰ τὸ ΓB τὸ ZB μετρεῖ· καὶ τὸ AZ ἄρα τὸ ZB μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτό· καὶ ὅλον ἄρα τὸ AB μετρήσει τὸ AZ. ἀλλὰ τὸ AB τὸ ΔE μετρεῖ· καὶ τὸ AZ ἄρα τὸ ΔE μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ ΓE· καὶ ὅλον ἄρα τὸ ΓΔ μετρεῖ· τὸ AZ ἄρα τὰ AB, ΓΔ μετρεῖ· τὸ AZ ἄρα τῶν AB, ΓΔ κοινὸν μέτρον ἐστί. λέγω δὴ ὅτι καὶ μέγιστον. εἰ γὰρ μή, ἔσται τι μέγεθος μεῖζον τοῦ AZ, ὃ μετρήσει τὰ AB, ΓΔ. μετρείτω, καὶ ἔστω τὸ H. ἐπεὶ οὖν τὸ H τὸ AB μετρεῖ, ἀλλὰ τὸ AB τὸ EΔ μετρεῖ· καὶ τὸ H ἄρα τὸ EΔ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὸ ΓΔ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΓE μετρήσει τὸ H. ἀλλὰ τὸ ΓE τὸ ZB μετρεῖ· καὶ τὸ H ἄρα τὸ ZB μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ ὅλον τὸ AB· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ AZ μετρήσει, τὸ μεῖζον τὸ ἔλασσον, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα μεῖζόν τι μέγεθος τοῦ AZ τὰ AB, ΓΔ μετρήσει· τὸ AZ ἄρα τῶν AB, ΓΔ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστί.

Δύο ἄρα μεγεθῶν συμμέτρων δοθέντων τῶν AB, ΓΔ, τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον εὑρηται τὸ AZ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Πόρισμα.

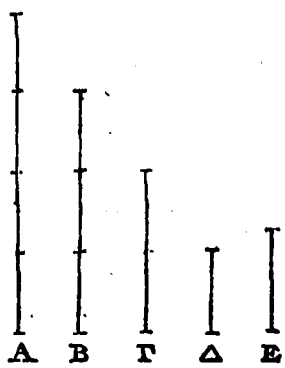
Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν μέγεθος δύο μεγέθη μετρῇ, καὶ τὸ μέγιστον αὐτῶν κοινὸν μέτρον μετρήσει.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Τριῶν μεγεθῶν συμμέτρων δοθέντων, τὸ μέγιστον αὐτῶν κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

Ἔστω τὰ δοθέντα τρία μεγέθη σύμμετρα τὰ Α, Β, Γ· δεῖ δὴ τῶν Α, Β, Γ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον εὑρεῖν.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν Α, Β τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον, καὶ ἔστω τὸ Δ· τὸ δὴ Δ τὸ Γ ἤτοι μετρεῖ ἢ οὐ μετρεῖ. μετρείτω πρότερον. ἐπεὶ οὖν τὸ Δ τὸ Γ μετρεῖ, μετρεῖ δὲ καὶ τὰ Α, Β· τὸ Δ ἄρα τὰ Α, Β, Γ μετρεῖ· τὸ Δ ἄρα τῶν Α, Β, Γ κοινὸν μέτρον ἐστί. καὶ φανερὸν ὅτι καὶ μέγιστον, μεῖζον γὰρ τοῦ Δ μεγέθους τὰ Α, Β, Γ οὐ μετρήσει. εἰ γὰρ δυνατόν, μετρείτω τὰ Α, Β, Γ μεῖζον τοῦ Δ μέγεθος, τὸ Ε. καὶ ἐπεὶ τὰ Α, Β, Γ μετρεῖ, καὶ τὰ Α, Β μετρήσει, καὶ τὸ τῶν Α, Β μέγιστον κοινὸν μέτρον μετρήσει τὸ Δ, τὸ μεῖζον τὸ ἔλασσον, ὅπερ ἀδύνατον.



Μὴ μετρείτω δὴ τὸ Δ τὸ Γ. λέγω πρῶτον ὅτι σύμμετρά ἐστι τὰ Γ, Δ. ἐπεὶ γὰρ σύμμετρά ἐστι τὰ Α, Β, Γ, μετρήσει τι αὐτὰ μέγεθος, ὃ δηλαδὴ καὶ τὰ Α, Β μετρήσει· ὥστε καὶ τὸ τῶν Α, Β μέγιστον κοινὸν μέτρον τὸ Δ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ Γ· ὥστε τὸ εἰρημένον μέγεθος μετρήσει τὰ Γ, Δ· σύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ Γ, Δ. εἰλήφθω αὐτῶν τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον, καὶ ἔστω τὸ Ε. ἐπεὶ οὖν τὸ Ε τὸ Δ μετρεῖ, ἀλλὰ τὸ Δ τὰ Α, Β μετρεῖ· καὶ τὸ Ε ἄρα τὰ Α, Β μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ Γ· τὸ Ε ἄρα τῶν Α, Β, Γ κοινόν μέτρον ἐστί. λέγω δὴ ὅτι καὶ μέγιστον. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω τι τοῦ Ε μεῖζον μέγεθος τὸ Ζ, καὶ μετρείτω τὰ Α, Β, Γ. καὶ ἐπεὶ τὸ Ζ τὰ Α, Β, Γ μετρεῖ, καὶ τὰ Α, Β μετρήσει· καὶ τὸ τῶν Α, Β ἄρα μέγιστον κοινὸν μέτρον μετρήσει. τὸ δὲ τῶν Α, Β μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστὶ τὸ Δ· τὸ Ζ ἄρα τὸ Δ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ Γ· τὸ Ζ ἄρα τὰ Γ, Δ μετρεῖ· καὶ τὸ τῶν Γ, Δ ἄρα μέγιστον κοινὸν μέτρον μετρήσει τὸ Ζ. τὸ δὲ τῶν Γ, Δ μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστὶ τὸ Ε· τὸ Ζ ἄρα τὸ Ε μετρεῖ, τὸ μεῖζον τὸ ἔλασσον, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα μεῖζόν τι τοῦ Ε μέγεθος μετρήσει τὰ Α, Β, Γ μεγέθη μετρεῖ· τὸ Ε ἄρα τῶν Α, Β, Γ τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον ἐστίν, ἐὰν μὴ μετρῇ τὸ Δ τὸ Γ· ἐὰν δὲ μετρῇ, αὐτὸ τὸ Δ.



Τριῶν ἄρα μεγεθῶν δοθέντων συμμέτρων, τὸ μέγιστον κοινὸν μέτρον εὕρηται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν μέγεθος τρία με-

PROP. IV. PROBL.

Tribus magnitudinibus commensurabilibus datis, maximam ipsarum communem mensuram invenire.

SInt datæ tres magnitudines commensurabiles A, B, Γ: oportet ipsarum A, B, Γ maximam communem mensuram invenire.

Sumatur enim [per 3. 10.] duarum A, B maxima communis mensura quæ sit Δ; itaque Δ ipsam Γ vel metitur, vel non metitur. metiatur primum. & quoniam Δ ipsam Γ metitur, metitur autem & A, B, & ipsas A, B, Γ metietur: quare Δ ipsarum A, B, Γ communis est mensura. & manifestum est maximam esse; magnitudo enim major magnitudine Δ ipsas A, B, Γ non metietur. nam si fieri potest, metiatur eas magnitudo major ipsa Δ, quæ sit Ε. quoniam igitur Ε magnitudines A, B, Γ metitur, & ipsas A, B metietur, & [per coroll. 3. 10.] ipsarum A, B maximam communem mensuram Δ, major minorem, quod fieri non potest.

Sed non metiatur Δ ipsam Γ. dico primum Γ, Δ commensurabiles esse. quoniam enim commensurabiles sunt A, B, Γ, metitur eas aliqua magnitudo, quæ scilicet & ipsas A, B metitur; ergo & ipsarum A, B maximam communem mensuram Δ. metitur autem & ipsam Γ: quare dicta magnitudo ipsas Γ, Δ metitur: ideoque [per 1. def. 1.] Γ, Δ commensurabiles sunt. sumatur [per 3. 10.] ipsarum maxima communis mensura; & sit Ε. quoniam igitur Ε metitur Δ, Δ vero metitur A, B, & Ε ipsas A, B metietur. metitur autem & Γ: ergo Ε ipsarum A, B, Γ communis est mensura. dico & maximam esse. si enim fieri potest, sit aliqua magnitudo Ζ major ipsa Ε, quæ magnitudines A, B, Γ metiatur. & quoniam Ζ metitur A, B, Γ, & ipsas A, B metietur; & igitur [per coroll. 3. 10.] ipsarum A, B maximam communem mensuram metietur. sed Δ est maxima communis mensura ipsarum A, B; ergo Ζ metitur Δ. metitur autem & Γ: quare Ζ ipsas Γ, Δ metitur; & igitur Ζ metitur ipsarum Γ, Δ maximam communem mensuram. sed ipsarum Γ, Δ maxima communis mensura est Ε: ergo Ζ ipsam Ε metietur, major minorem, quod fieri non potest: non igitur magnitudo major ipsa Ε magnitudines A, B, Γ metietur: ergo Ε ipsarum A, B, Γ maxima erit communis mensura, si Δ ipsam Γ non metiatur; si vero metiatur, erit ipsa Δ.

Tribus igitur magnitudinibus commensurabilibus datis, maxima ipsarum communis mensura inventa est. quod erat faciendum.

Corollarium.

Ex hoc perspicue constat, si magnitudo tres

metiatur magnitudines, & ipsarum maximam communem mensuram metiri.

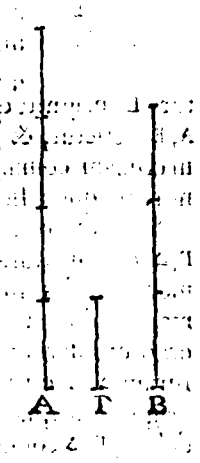
Similiter & in pluribus magnitudinibus maxima communis mensura invenietur, & corollarium procedet.

Prop. V. Theor.

Commensurabiles magnitudines inter se rationem habent, quam numerus ad numerum.

Sint commensurabiles magnitudines A, B: dico magnitudinem A ad B rationem habere quam numerus ad numerum.

Quoniam enim A, B commensurabiles sunt, metietur ipsas aliqua magnitudo. metiatur, & sit Γ. & quoties Γ ipsam A metitur tot unitates sint in Δ; quoties autem Γ metitur B tot unitates sint in E.



Quoniam igitur Γ ipsam A metitur per unitates quæ sunt in Δ, metitur autem & unitas numerum Δ per unitates quæ in ipso sunt; unitas æqualiter metietur numerum Δ atque magnitudo Γ ipsam A: ergo ut Γ ad A ita est unitas ad Δ, & convertendo ut A ad Γ ita Δ ad unitatem. rursus, quoniam Γ ipsam B metitur per unitates quæ sunt in E, metiturque unitas numerum E per unitates quæ in ipso sunt; unitas numerum E æqualiter metietur atque Γ ipsam B: est igitur ut Γ ad B ita unitas ad E. ostensum autem est & ut A ad Γ ita esse Δ ad unitatem: quare ex æquo ut A ad B ita numerus Δ ad E numerum.

Commensurabiles igitur magnitudines A, B inter se rationem habent quam Δ numerus ad numerum E. quod erat demonstrandum.

Prop. VI. Theor.

Si duæ magnitudines inter se rationem habeant quam numerus ad numerum, magnitudines erunt commensurabiles.

Duæ enim magnitudines A, B inter se rationem habeant quam Δ numerus ad numerum E: dico A, B magnitudines commensurabiles esse.

Quot enim unitates sunt in Δ, in tot partes æquales dividatur magnitudo A, & uni ipsarum æqualis sit Γ: quot autem unitates sunt in E, ex tot magnitudinibus æqualibus ipsi Γ componatur magnitudo Z.

Quoniam igitur quot sunt in Δ unitates tot magnitudines sunt in A ipsi Γ æquales; quæ pars est unitas ipsius Δ eadem pars erit & Γ ipsius A: ut igitur Γ ad A ita est unitas ad Δ. [metitur autem unitas ipsum Δ numerum: ergo

Προτασις ε'.

Τὰ σύμμετρα μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει, ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν.

Ἔστω σύμμετρα μεγέθη τὰ A, B· λέγω ὅτι τὸ A πρὸς τὸ B λόγον ἔχει, ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν.

Ἐπεὶ γὰρ σύμμετρά ἐστι τὰ A, B, μετρήσει τι αὐτὰ μέγεθος. μετρείτω, καὶ ἔστω τὸ Γ. ὁσάκις τὸ Γ τὸ A μετρεῖ τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ Δ, ὁσάκις δὲ τὸ Γ τὸ B μετρεῖ τοσαῦται μονάδες ἔστωσαν ἐν τῷ E.

Ἐπεὶ οὖν τὸ Γ τὸ A μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ Δ μονάδας, μετρεῖ δὲ καὶ ἡ μονὰς τὸν Δ κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ μονὰς τὸν Δ μετρεῖ καὶ τὸ Γ μέγεθος τὸ A· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ A οὕτως ἡ μονὰς πρὸς τὸν Δ· ἀνάπαλιν ἄρα, ὡς τὸ A πρὸς τὸ Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὴν μονάδα. πάλιν, ἐπεὶ τὸ Γ τὸ B μετρεῖ κατὰ τὰς ἐν τῷ E μονάδας, μετρεῖ δὲ καὶ ἡ μονὰς τὸν E κατὰ τὰς ἐν αὐτῷ μονάδας· ἰσάκις ἄρα ἡ μονὰς τὸν E μετρεῖ καὶ τὸ Γ τὸ B· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ B οὕτως ἡ μονὰς πρὸς τὸν E. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς τὸ A πρὸς τὸ Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὴν μονάδα· δι᾽ ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως ὁ Δ ἀριθμὸς πρὸς τὸν E.

Τὰ ἄρα σύμμετρα μεγέθη τὰ A, B πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει ὃν ὁ Δ ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμὸν τὸν E. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Προτασις ϛ'.

Ἐὰν δύο μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, σύμμετρα ἔσται τὰ μεγέθη.

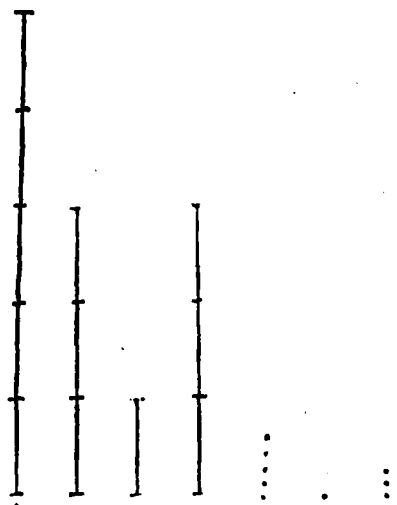
Δύο γὰρ μεγέθη πρὸς ἄλληλα τὰ A, B λόγον ἐχέτω ὃν ἀριθμὸς ὁ Δ πρὸς ἀριθμὸν τὸν E· λέγω ὅτι σύμμετρά ἐστι τὰ A, B μεγέθη.

Ὅσαι γάρ εἰσιν ἐν τῷ Δ μονάδες εἰς τοσαῦτα ἴσα διῃρήσθω τὸ A, καὶ ἑνὶ αὐτῶν ἴσον ἔστω τὸ Γ· ὅσαι δέ εἰσιν ἐν τῷ E μονάδες, ἐκ τοσούτων μεγεθῶν ἴσων τῷ Γ συγκείσθω τὸ Z.

Ἐπεὶ οὖν ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ Δ μονάδες τοσαῦτα εἰσὶ καὶ ἐν τῷ A μεγέθη ἴσα τῷ Γ· ὃ ἄρα μέρος ἐστὶν ἡ μονὰς τὸν Δ τοῦτο μέρος ἐστὶ καὶ τὸ Γ τὸν A· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ A οὕτως ἡ μονὰς πρὸς τὸν Δ. [* μετρεῖ δὲ ἡ μονὰς τὸν Δ ἀριθμόν· μετρεῖ ἄρα καὶ

* Illa uncis inclusa desiderantur in utroque Cod. MS.

καὶ τὸ Γ τὸ Α. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Α οὕτως ἡ μονὰς πρὸς τὸν Δ ἀριθμόν·] ἀνάπαλιν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως ὁ Δ ἀριθμὸς πρὸς τὴν μονάδα. πάλιν, ἐπεὶ ὅσαι εἰσὶν ἐν τῷ Ε μονάδες τοσοῦτοί εἰσι καὶ ἐν τῷ Ζ μεγέθη ἴσα τῷ Γ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Ζ οὕτως ἡ μονὰς πρὸς τὸν Ε ἀριθμόν. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὴν μονάδα· δίσου ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Ζ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε. ἀλλ' ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ε οὕτως τὸ Α πρὸς τὸ Β· καὶ ὡς ἄρα τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως καὶ τὸ Α πρὸς τὸ Ζ· τὸ Α ἄρα πρὸς ἑκάτερον τῶν Β, Ζ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ Β τῷ Ζ. μετρεῖ δὲ τὸ Γ τὸ Ζ· μετρεῖ ἄρα καὶ τὸ Β. ἀλλὰ μὴν καὶ τὸ Α· τὸ Γ ἄρα τὰ Α, Β μετρεῖ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Α τῷ Β.

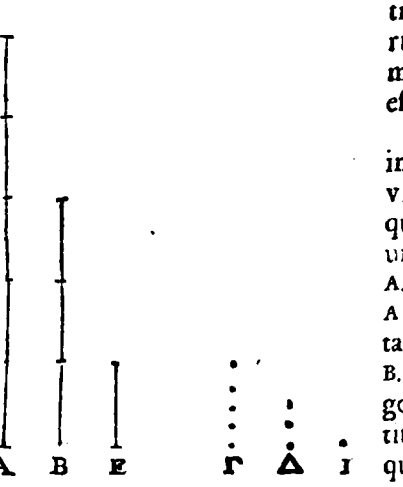


Ἐὰν ἄρα δύο μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, σύμμετρα ἔσται τὰ μεγέθη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Α Λ Λ Ω Σ.

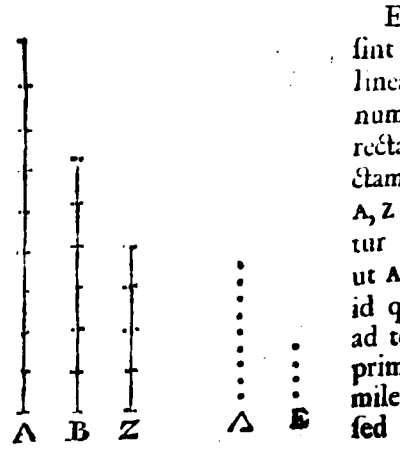
Δύο γὰρ μεγέθη τὰ Α, Β πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω ὃν ἀριθμὸς ὁ Γ πρὸς ἀριθμὸν τὸν Δ· λέγω ὅτι σύμμετρά ἐστι τὰ μεγέθη.

Ὅσαι γὰρ εἰσὶν ἐν τῷ Γ μονάδες εἰς τοσαῦτα ἴσα διῃρήσθω τὸ Α, καὶ ἑνὶ αὐτῶν ἴσον ἔστω τὸ Ε· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Γ ἀριθμὸν οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸ Α. ἔστι δὲ καὶ ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ οὕτως τὸ Α πρὸς τὸ Β· δίσου ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ μονὰς πρὸς τὸν Δ οὕτως τὸ Ε πρὸς τὸν Β. μετρεῖ δὲ ἡ μονὰς τὸν Δ· μετρεῖ ἄρα καὶ τὸ Ε τὸ Β. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ Ε τὸ Α, ἐπεὶ καὶ ἡ μονὰς τὸν Γ· τὸ Ε ἄρα ἑκάτερον τῶν Α, Β μετρεῖ· τὰ Α, Β ἄρα σύμμετρά ἐστι, καὶ ἔστιν αὐτῶν κοινὸν μέτρον τὸ Ε.



Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν ὦσι δύο ἀριθμοὶ ὡς οἱ Δ, Ε, καὶ εὐθεῖα ὡς ἡ Α, δυνατόν ἐστι ποιῆσαι ὡς τὸν Δ ἀριθμὸν πρὸς τὸν Ε ἀριθμὸν οὕτως τὴν εὐθεῖαν πρὸς εὐθεῖαν. ἐὰν δὲ καὶ τῶν Α, Ζ μέση ἀνάλογον ληφθῇ ὡς ἡ Β, ἔσται ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Ζ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β, τουτέστιν ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὸ τρίτον οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας, τὸ ὅμοιον καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενον. ἀλλ' ὡς ἡ Α πρὸς τὸν Ζ οὕτως ἐστὶν ὁ Δ ἀριθμὸς



& Γ ipſam Α metietur. & quoniam eſt ut Γ ad Α ita unitas ad Δ numerum:] erit igitur convertendo ut Α ad Γ ita Δ numerus ad unitatem. rurſus, quoniam quot unitates ſunt in Ε tot ſunt & in Ζ magnitudines ipſi Γ æquales; ut Γ ad Ζ ita erit unitas ad Ε numerum. oſtenſum autem eſt & ut Α ad Γ ita Δ eſſe ad unitatem: ergo ex æquo ut Α ad Ζ ita Δ ad Ε. ſed ut Δ ad Ε ita Α ad Β: & igitur ut Α ad Β ita Α ad Ζ. quod cum Α ad utramque ipſarum Β, Ζ eandem habeat rationem, erit [per 9. 5.] Β ipſi Ζ æqualis. metitur autem Γ ipſam Ζ: ergo & ipſam Β metietur. ſed & metitur Α: quare Γ ipſas Α, Β metitur: commenſurabilis igitur eſt [per 1. def. 10.] Α ipſi Β.

Quare ſi duæ magnitudines inter ſe rationem habeant quam numerus ad numerum, magnitudines erunt commenſurabiles. quod erat demonſtrandum.

Aliter.

Duæ enim magnitudines Α, Β inter ſe rationem habeant quam numerus Γ ad numerum Δ: dico magnitudines commenſurabiles eſſe.

Quot enim unitates ſunt in Γ, in tot partes æquales dividatur Α, & uni ipſarum æqualis ſit Ε: eſt igitur ut unitas ad Γ numerum ita Ε ad Α. eſt autem & ut Γ ad Δ ita Α ad Β: ergo ex æquo ut unitas ad Δ numerum ita Ε ad Β. ſed unitas metitur Δ: ergo & Ε ipſam Β metitur. metitur autem & Ε ipſam Α, quoniam & unitas metitur Γ: quare Ε utramque ipſarum Α, Β metietur; ideoque Α, Β commenſurabiles ſunt; atque eſt Ε communis ipſarum menſura.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt, ſi ſint duo numeri ut Δ, Ε & recta linea ut Α, fieri poſſe, ut Δ numerus ad numerum Ε ita eſſe rectam lineam Α ad aliam rectam lineam. ſi autem inter ipſas Α, Ζ media proportionalis ſumatur ut Β, erit [per cor. 20. 6.] ut Α ad Ζ ita quod fit ex Α ad id quod ex Β, hoc eſt ut prima ad tertiam ita figura quæ fit à prima ad eam quæ à ſecunda ſimilem & ſimiliter deſcriptam. ſed ut Α ad Ζ ita Δ numerus

ad numerum E: factum igitur eſt & ut Δ numerus ad numerum B ita quod fit ex recta linea A ad id quod ex recta linea B.

πρὸς τὸν Ε ἀριθμόν· γέγονεν ἄρα καὶ ὡς ὁ Δ ἀριθμὸς πρὸς τὸν Ε ἀριθμὸν οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α εὐθείας πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β εὐθείας.

PROP. VII. THEOR.

Incommenſurabiles magnitudines inter ſe rationem non habent quam numerus ad numerum.

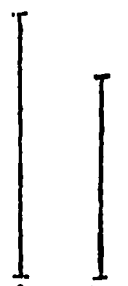
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Τὰ ἀσύμμετρα μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον οὐκ ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν.

SInt commenſurabiles magnitudines A, B: dico A ad B rationem non habere quam numerus ad numerum.

Si enim A ad B rationem habet quam numerus ad numerum; commenſurabilis erit [per 6. 10.] A ipſi B. atqui non eſt commenſurabilis: non igitur A ad B rationem habet quam numerus ad numerum.

Quare incommenſurabiles magnitudines inter ſe rationem non habent quam numerus ad numerum. quod erat demonſtrandum.



Ἔστω ἀσύμμετρα μεγέθη τὰ Α, Β· λέγω ὅτι τὸ Α πρὸς τὸ Β λόγον οὐκ ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν.

Εἰ γὰρ ἔχει τὸ Α πρὸς τὸ Β λόγον ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, σύμμετρον ἔσται τὸ Α τῷ Β. οὐκ ἔστι δέ· οὐκ ἄρα τὸ Α πρὸς τὸ Β λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν.

Τὰ ἄρα ἀσύμμετρα μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον οὐκ ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. VIII. THEOR.

Si duæ magnitudines inter ſe rationem non habeant quam numerus ad numerum, incommenſurabiles erunt.

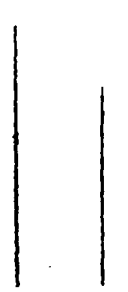
ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Ἐὰν δύο μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον μὴ ἔχῃ ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, ἀσύμμετρα ἔσται τὰ μεγέθη.

DUÆ enim magnitudines A, B inter ſe rationem non habeant quam numerus ad numerum: dico magnitudines A, B incommenſurabiles eſſe.

Si enim commenſurabilis eſt A ipſi B, rationem habet [per 5. 10.] quam numerus ad numerum. atqui non habet: incommenſurabiles igitur ſunt A, B magnitudines.

Ergo ſi duæ magnitudines inter ſe rationem non habeant quam numerus ad numerum, incommenſurabiles erunt. quod erat demonſtrandum.



Δύο γὰρ μεγέθη τὰ Α, Β πρὸς ἄλληλα λόγον μὴ ἐχέτω ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν· λέγω ὅτι ἀσύμμετρά ἐστι τὰ Α, Β μεγέθη.

Εἰ γὰρ σύμμετρόν ἐστι τὸ Α τῷ Β, λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. οὐκ ἔχει δέ· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ Α, Β μεγέθη.

Ἐὰν ἄρα δύο μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον μὴ ἔχῃ ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, ἀσύμμετρα ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. IX. THEOR.

Quæ à rectis lineis longitudine commenſurabilibus fiunt quadrata inter ſe rationem habent quam quadratus numerus ad quadratum numerum; & quadrata inter ſe rationem habentia quam quadratus numerus ad quadratum numerum & latera habebunt longitudine commenſurabilia: quadrata vero quæ à longitudine incommenſurabilibus rectis lineis fiunt inter ſe rationem non habent quam quadratus numerus ad quadratum numerum; & quadrata inter ſe rationem non habentia quam quadratus

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Τὰ ἀπὸ τῶν μήκει συμμέτρων εὐθειῶν τετράγωνα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ τὰ τετράγωνα τὰ πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχοντα ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμὸν καὶ τὰς πλευρὰς ἕξει μήκει συμμέτρους· τὰ δὲ ἀπὸ τῶν μήκει ἀσυμμέτρων εὐθειῶν τετράγωνα πρὸς ἄλληλα λόγον οὐκ ἔχει ὃν περ τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ τὰ τετράγωνα τὰ πρὸς ἄλληλα λόγον μὴ ἔχοντα ὃν περ τετράγωνος

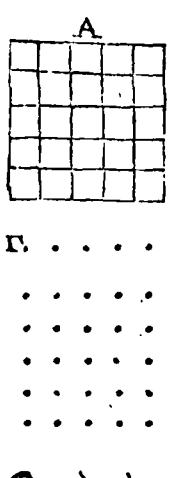
ἀριθμὸς

ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμὸν οὐδὲ τὰς πλευρὰς ἔξει μήκει συμμέτρους.

numerus ad quadratum numerum neque latera habebunt longitudine commensurabilia.

Ἐστωσαν αἱ Α, Β μήκει σύμμετροι· λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β τετράγωνον λόγον ἔχει ὃν περ τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν.

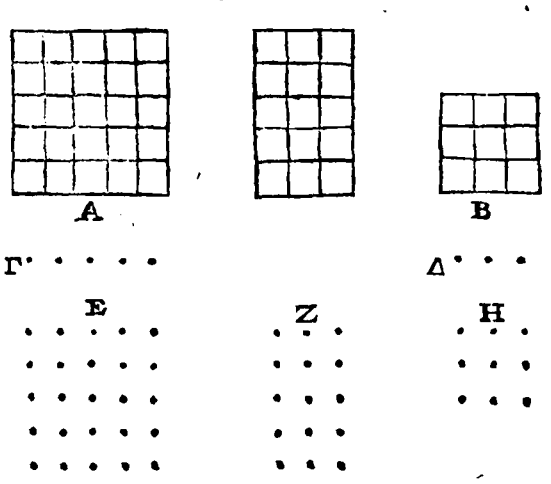
Ἐπεὶ γὰρ σύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β μήκει· ἡ Α ἄρα πρὸς τὴν Β λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. ἐχέτω ὃν ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ὁ Γ ἀριθμὸς πρὸς τὸν Δ ἀριθμόν, ἀλλὰ μὴν τῶν Α πρὸς τὴν Β λόγος διπλασίων ἐστὶν ὁ ἀπὸ τῆς Α τετραγώνου πρὸς τὸν ἀπὸ τῆς Β τετράγωνον (τὰ γὰρ ὅμοια σχήματα ἐν διπλασίονι λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν)· ὁ ἄρα τοῦ Γ ἀριθμοῦ πρὸς τὸν Δ ἀριθμὸν λόγος διπλασίων ἐστὶν ὁ ἀπὸ τοῦ Γ τετραγώνου πρὸς τὸν ἀπὸ τοῦ Δ τετράγωνον, δύο γὰρ τετραγώνων ἀριθμῶν εἷς μέσος ἀνάλογόν ἐστιν ἀριθμός, καὶ ὁ τετράγωνος πρὸς τὸν τετράγωνον διπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ πλευρὰ πρὸς τὴν πλευράν· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β τετράγωνον οὕτως ὁ ἀπὸ τοῦ Γ ἀριθμοῦ τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τὸν ἀπὸ τοῦ Δ ἀριθμοῦ τετράγωνον ἀριθμόν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Sint rectæ lineæ A, B longitudine commensurabiles: dico quadratum quod fit ex A ad quadratum quod ex B eam rationem habere quam quadratus numerus ad quadratum numerum.

Quoniam enim A ipsi B longitudine est commensurabilis, habebit [per 5. 10.] A ad B rationem quam numerus ad numerum. habeat eam quam numerus Γ ad numerum Δ. quoniam igitur est ut A ad B ita Γ numerus ad numerum Δ, & rationis quidem quam habet A ad B duplicata est ratio quadrati quod fit ex A ad quadratum quod ex B, similes enim figuræ [per 20. 6.] in duplicata sunt ratione homologorum laterum; rationis vero quam habet numerus Γ ad numerum Δ duplicata est ratio quadrati ipsius Γ ad ipsius Δ quadratum, nam [per 11. 8.] inter duos numeros quadratos unus medius proportionalis est numerus; & quadratus ad quadratum duplicatam rationem habet ejus quam latus habet ad latus: erit ut quadratum quod fit ex A ad quadratum quod ex B ita quadratus numerus qui fit ex Γ numero ad quadratum numerum qui ex Δ. quod erat demonstrandum.

ΑΛΑΩΣ. Ἐπεὶ γὰρ σύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β μήκει, λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. ἐχέτω ὃν ὁ Γ πρὸς τὸν Δ, καὶ ὁ Γ ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Ε ποιείτω, τὸν δὲ Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ ποιείτω, ὁ δὲ Δ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Η ποιείτω. ἐπεὶ οὖν ὁ Γ ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν Ε πεποίηκε, τὸν δὲ Δ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ, τοῦτον ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β, οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ. ἀλλ' ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β οὕτως ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Δ ἑαυτὸν πολλαπλασιάσας τὸν Η πεποίηκε, τὸν δὲ Γ πολλαπλασιάσας τὸν Ζ πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ, τοῦτον ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β, οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Η. ἀλλ' ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Η. ἀλλ' ὡς τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β οὕτως ἦν ὁ Ε πρὸς τὸν Ζ· δι' ἴσου ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ

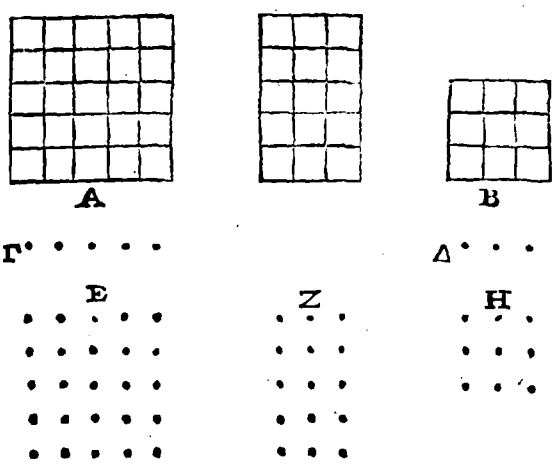


Quoniam enim commensurabilis est A ipsi B longitudine, [per 5. 10.] rationem habet quam numerus ad numerum. habeat quam Γ ad Δ, & Γ seipsum quidem multiplicans faciat E, multiplicans vero Δ faciat Z, & Δ seipsum multiplicans faciat H. itaque quoniam Γ seipsum quidem multiplicans fecit E, multiplicans vero Δ fecit Z; erit [per 17. 7.] ut Γ ad Δ, hoc est [per constr.] ut A ad B ita E ad Z. sed [per 1. 6.] ut A ad B ita quadratum quod fit ex A ad rectangulum quod fit sub A, B: est igitur ut quadratum quod ex A ad rectangulum sub A, B ita E ad Z. rursus, quoniam Δ seipsum multiplicans fecit H, multiplicans vero Γ ipsum Z fecit, ut Γ ad Δ, hoc est ut A ad B, ita erit [per 17. 7.] Z ad H. ut autem A ad B ita rectangulum quod fit sub A, B ad quadratum quod fit ex B: ergo ut rectangulum sub A, B ad quadratum quod ex B ita Z ad H. sed ut quadratum quod fit ex A ad rectangulum sub A, B, ita erat E ad Z: ex æquo igitur ut

quadratum ex A ad quadratum ex B ita E ad H. eſt autem uterque ipſorum E, H quadratus, & E quidem eſt à numero Γ, H vero ab ipſo Δ: quadratum igitur quod fit ex A ad quadratum quod ex B rationem habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum. quod erat demonſtrandum.

SED ſit ut quadratum quod fit ex A ad quadratum quod ex B ita quadratus numerus qui eſt à numero Γ ad quadratum numerum qui à numero Δ: dico A ipſi B longitudine commenſurabilem eſſe. quoniam enim eſt ut quadratum quod fit ex A ad quadratum quod ex B ita quadratus numerus qui eſt à numero Γ ad quadratum numerum qui à numero Δ, ſed [per 20. 6.] ratio quidem quadrati quod fit ex A ad quadratum quod ex B duplicata eſt rationis quam habet A ad B; ratio vero quadrati numeri qui eſt à numero Γ ad quadratum numerum qui à numero Δ [per 11. 8.] itidem duplicata eſt rationis quam habet Γ numerus ad numerum Δ: eſt igitur ut A ad B ita Γ ad Δ: ergo A ad B rationem habet quam numerus Γ ad Δ numerum: ac propterea [per 6. 10.] A ipſi B longitudine eſt commenſurabilis. quod erat demonſtrandum. ALITER. Sed quadratum quod fit ex A ad quadratum quod ex B rationem habeat quam quadratus numerus E ad quadratum numerum H: dico A ipſi B longitudine commenſurabilem eſſe. Sit enim ipſius quidem E latus Γ, ipſius vero H latus Δ, & Γ ipſum Δ multiplicans faciat Z: ergo [per 17. 7.] E, Z, H deinceps proportionales ſunt in ratione ipſius Γ ad Δ. & quoniam [per 1. 6.] inter quadrata quæ fiunt ex A, B medium proportionale eſt rectangulum ſub A, B: inter numeros vero quadratos E, H [per 11. 8.] medius proportionalis eſt Z, erit ut quadratum quod fit ex A ad rectangulum ſub A, B ita E ad Z. [* ut autem rectangulum ſub A, B ad quadratum ex B ita Z ad H;] ſed ut quadratum ex A ad rectangulum ſub A, B ita A ad B: ergo A, B commenſurabiles ſunt; rationem enim habent quam numerus E ad numerum Z, hoc eſt quam Γ ad Δ. [ut enim Γ ad Δ ita E ad Z: nam Γ ſeipſum quidem multiplicans fecit E, multiplicans autem Δ ipſum Z fecit: eſt igitur [per 17. 7.] ut Γ ad Δ ita E ad Z. quod erat demonſtrandum.]

SED incommenſurabilis ſit A ipſi B longitudine: dico quadratum ex A ad quadratum ex B rationem non habere quam quadratus numerus ad quadratum numerum. Si enim quadratum ex A ad quadratum ex



τῆς A πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B ὕτως λῶ ὁ E πρὸς τὸν H. ἔστι δὲ ἑκάτερος τῶν E, H τετράγωνος, ὁ μὲν γὰρ E ἀπὸ τοῦ Γ ἐστιν, ὁ δὲ H ἀπὸ τοῦ Δ· τὸ ἀπὸ τῆς A ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΑ δὴ ἔστω ὡς τὸ ἀπὸ τῆς A τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B τετράγωνον ὕτως ὁ ἀπὸ ϛ Γ τετράγωνος πρὸς τὸν ἀπὸ ϛ Δ τετράγωνον· λέγω ὅτι σύμμετρός ἐστιν ἡ A τῇ B μήκει. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς A τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B τετράγωνον ὕτως ὁ ἀπὸ ϛ Γ τετράγωνος πρὸς τὸν ἀπὸ ϛ Δ τετράγωνον, ἀλλ' ὁ μὲν τῆς ἀπὸ τῆς A τετραγώνου πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B τετράγωνον λόγος διπλασίων τοῦ τῆς A πρὸς τὴν B λόγου, ὁ δὲ τοῦ ἀπὸ τοῦ Γ ἀριθμοῦ τετραγώνου ἀριθμοῦ πρὸς τὸν ἀπὸ τοῦ Δ ἀριθμοῦ τετράγωνον ἀριθμὸν λόγος διπλασίων ἐστὶ τοῦ τοῦ Γ ἀριθμοῦ πρὸς τὸν ϛ Δ ἀριθμοῦ λόγου· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς ἡ A πρὸς τὴν B ὕτως ὁ Γ ἀριθμὸς πρὸς τὸν Δ ἀριθμόν· ἡ A ἄρα πρὸς τὴν B λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς ὁ Γ πρὸς ἀριθμὸν τὸν Δ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ A τῇ B μήκει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι. ΑΛΛΩΣ. Ἀλλὰ δὴ ἐχέτω τὸ ἀπὸ τῆς A πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B λόγον ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς ὁ E πρὸς τετράγωνον ἀριθμὸν τὸν H· λέγω ὅτι σύμμετρός ἐστιν ἡ A τῇ B μήκει. Ἐστω γὰρ ϛ μὲν E πλευρὰ, ὁ Γ, τοῦ δὲ H, ὁ Δ, καὶ ὁ Γ τὸν Δ πολλαπλασιάσας τὸν Z ποιείτω· οἱ E, Z, H ἄρα ἐξῆς εἰσιν ἀνάλογον ἐν τῷ τοῦ Γ πρὸς τὸν Δ λόγῳ. καὶ ἐπεὶ τῶν ἀπὸ τῶν A, B μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν A, B, τῶν δὲ E, H ὁ Z· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς A πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν A, B ὕτως ὁ E πρὸς τὸν Z. [* ὡς δὲ τὸ ὑπὸ τῶν A, B πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B ὕτως ὁ Z πρὸς τὸν H,] ἀλλ' ὡς τὸ ἀπὸ τῆς A πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν A, B ὕτως ἡ A πρὸς τὴν B· καὶ A, B ἄρα σύμμετροί εἰσι, λόγον γὰρ ἔχουσιν ὃν ἀριθμὸς ὁ E πρὸς ἀριθμὸν τὸν Z, τουτέστιν ὃν ὁ Γ πρὸς τὸν Δ. [† ὡς γὰρ ὁ Γ πρὸς τὸν Δ ὕτως ὁ E πρὸς τὸν Z· ὁ γὰρ Γ ἑαυτὸν μὲν πολλαπλασιάσας τὸν E πεποίηκε, τὸν δὲ Δ πολλαπλασιάσας τὸν Z πεποίηκεν· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Δ ὕτως ὁ E πρὸς τὸν Z.] ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΑ δὲ ἀσύμμετρος ἔστω ἡ A τῇ B μήκει· λέγω ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς A τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B τετράγωνον λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν. Εἰ γὰρ ἔχει τὸ ἀπὸ τῆς A τετράγωνον πρὸς τὸ

* Deſiderantur in *Codd. MSS.* † Illa uncis incluſa non agnoſcunt *Codd. MSS.* Videntur gloſſemata, & commode abeſſe poſſunt.

ἀπὸ

ἀπὸ τῆς Β τετράγωνον λόγον ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, σύμμετρος ἔσται ἡ Α τῇ Β μήκει. ἐκ ἔστι δέ· ἐκ ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β τετράγωνον λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν.

ΠΑΛΙΝ δὴ τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β τετράγωνον λόγον μὴ ἐχέτω ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· λέγω ὅτι ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β μήκει. Εἰ γὰρ ἔστι σύμμετρος ἡ Α τῇ Β μήκει, ἕξει τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β λόγον ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν. ἐκ ἔχει δέ· ἐκ ἄρα σύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β μήκει.

Τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν μήκει συμμέτρων εὐθειῶν τετράγωνα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει, ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Καὶ φανερὸν ἔκ τε δεδειγμένων ὅτι αἱ μήκει σύμμετροι πάντως καὶ δυνάμει σύμμετροί εἰσι, καὶ αἱ δυνάμει σύμμετροι οὐ πάντως καὶ μήκει, καὶ αἱ μήκει ἀσύμμετροι οὐ πάντως καὶ δυνάμει ἀσύμμετροί εἰσι, αἱ δὲ δυνάμει ἀσύμμετροι πάντως καὶ μήκει.

Εἴπερ γὰρ τὰ ἀπὸ τῶν μήκει συμμέτρων εὐθειῶν τετράγωνα λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, τὰ δὲ λόγον ἔχοντα ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμὸν σύμμετρά ἐστιν· ὥστε αἱ μήκει σύμμετροι εὐθεῖαι οὐ μόνον εἰσὶ μήκει σύμμετροι ἀλλὰ καὶ δυνάμει.

Πάλιν, ἐπεὶ ὅσα τετράγωνα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμὸν μήκει ἐδείχθη σύμμετρα, καὶ δυνάμει ὄντα σύμμετρα, τῷ τὰ τετράγωνα λόγον ἔχειν ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν· ὅσα ἄρα τετράγωνα λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ἀλλ' ἁπλῶς ὃν ἕτερός τις ἀριθμὸς πρὸς ἕτερόν τινα ἀριθμόν, σύμμετρά ἐστι τὰ τετράγωνα, τυγχάνει αἱ εὐθεῖαι ἀφ' ὧν ἀναγράφονται δυνάμει, οὖσαι δὲ καὶ μήκει· ὥστε αἱ μὴ μήκει σύμμετροι πάντως καὶ δυνάμει, αἱ δὲ δυνάμει οὐ πάντως καὶ μήκει, εἰ μὴ τὰ λόγον ἔχοιεν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν.

Λέγω δὴ ὅτι καὶ αἱ μήκει ἀσύμμετροι οὐ πάντως καὶ δυνάμει ἀσύμμετροί εἰσιν. ἐπειδήπερ αἱ δυνάμει σύμμετροι δυνάσται λόγον μὴ ἔχουσιν ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, καὶ διὰ τοῦτο

B rationem habeat quam quadratus numerus ad quadratum numerum, [ex demonſtratis] commenſurabilis erit A ipſi B longitudine. non eſt autem: non igitur quadratum ex A ad quadratum ex B rationem habet, quam quadratus numerus ad quadratum numerum.

Rursus quadratum ex A ad quadratum ex B rationem non habeat quam quadratus numerus ad quadratum numerum: dico A ipſi B longitudine incommenſurabilem eſſe. Si enim commenſurabilis ſit A ipſi B longitudine, habebit quadratum ex A ad quadratum ex B rationem quam quadratus numerus ad quadratum numerum. atqui non habet: non igitur A ipſi B longitudine eſt commenſurabilis.

Ergo quæ à rectis lineis longitudine commenſurabilibus fiunt quadrata inter ſe rationem habent quam numerus quadratus ad quadratum numerum, & quæ ſequuntur, quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Et manifeſtum eſt ex jam demonſtratis, lineas quæ longitudine ſunt commenſurabiles omnino & potentia commenſurabiles eſſe; quæ vero potentia commenſurabiles non ſemper & longitudine; & quæ longitudine incommenſurabiles ſunt non ſemper & potentia incommenſurabiles; quæ vero potentia incommenſurabiles, omnino & longitudine incommenſurabiles eſſe.

Quoniam enim quadrata quæ fiunt à rectis lineis longitudine commenſurabilibus rationem habent quam quadratus numerus ad quadratum numerum; quæ vero rationem habent quam quadratus numerus ad quadratum numerum commenſurabilia ſunt: erunt rectæ lineæ longitudine commenſurabiles, non ſolum longitudine ſed & etiam potentia commenſurabiles.

Rurſus, quoniam quæcunque quadrata inter ſe rationem habent quam quadratus numerus ad quadratum numerum latera habent longitudine commenſurabilia, ut oſtenſum eſt, quæ etiam latera potentia commenſurabilia ſunt, cum eorum quadrata rationem habeant quam numerus ad numerum: quæcunque igitur quadrata rationem non habent quam quadratus numerus ad quadratum numerum, ſed ſimpliciter quam aliquis alius numerus ad alium numerum, commenſurabilia ſunt, hoc eſt rectæ lineæ, à quibus ipſa deſcribuntur, commenſurabiles ſunt potentia, non autem & longitudine: ergo rectæ lineæ longitudine quidem commenſurabiles omnino & potentia commenſurabiles ſunt; potentia vero commenſurabiles non ſemper & longitudine, niſi earum quadrata rationem habeant quam quadratus numerus ad quadratum numerum.

Dico & longitudine incommenſurabiles non ſemper potentia incommenſurabiles eſſe. quoniam potentia commenſurabiles poſſunt rationem non habere quam numerus ad numerum, ideoque

ideoque cum potentia commenſurabiles ſint, longitudine ſunt incommenſurabiles: ergo non quæ longitudine incommenſurabiles ſunt, omnino & potentia: ſed longitudine incommenſurabiles exiſtentes poſſunt potentia & incommenſurabiles & commenſurabiles eſſe.

Potentia vero incommenſurabiles omnino & longitudine incommenſurabiles ſunt: ſi enim longitudine ſint commenſurabiles, [ex hactenus oſtenſis] & potentia commenſurabiles erunt. atqui ponuntur incommenſurabiles, quod eſt abſurdum: potentia igitur incommenſurabiles omnino & longitudine incommenſurabiles erunt.

δυνάμει ἔσαι σύμμετροι μήκει εἰσὶν ἀσύμμετροι· ὥστε καὶ αἱ μήκει ἀσύμμετροι πάντως καὶ δυνάμει, ἀλλὰ καὶ δυνάμει μήκει ἔσαι ἀσύμμετροι δυνάμει εἶναι καὶ ἀσύμμετροι καὶ σύμμετροι.

Αἱ δὲ δυνάμει ἀσύμμετροι, πάντως καὶ μήκει ἀσύμμετροι· εἰ γὰρ εἰσὶ σύμμετροι, ἔσονται καὶ δυνάμει σύμμετροι. ὑπόκειται δὲ οὐ σύμμετροι, ὅπερ ἄτοπον· αἱ ἄρα δυνάμει ἀσύμμετροι πάντως καὶ μήκει.

*Prop. X. Theor.

Si quatuor magnitudines proportionales fuerint, prima vero ſecundæ fuerit commenſurabilis; & tertia quartæ commenſurabilis erit. & ſi prima ſecundæ fuerit incommenſurabilis; & tertia quartæ incommenſurabilis erit.

Sint quatuor magnitudines proportionales, A, B, Γ, Δ; ſitque ut A ad B ita Γ ad Δ, & ſit A ipſi B commenſurabilis: dico & Γ ipſi Δ commenſurabilem eſſe.

Quoniam enim A commenſurabilis eſt ipſi B, habebit [per 5. 10.] A ad B rationem quam numerus ad numerum. atque eſt ut A ad B ita Γ ad Δ: ergo & Γ ad Δ rationem habet quam numerus ad numerum: commenſurabilis igitur [per 6. 10.] eſt Γ ipſi Δ.

Sed A ipſi B ſit incommenſurabilis: dico & Γ ipſi Δ incommenſurabilem eſſe. quoniam enim incommenſurabilis eſt A ipſi B, non habebit [per 7. 10.] A ad B rationem quam numerus ad numerum. eſt autem ut A ad B ita Γ ad Δ: ergo neque Γ ad Δ rationem habet quam numerus ad numerum. ſi enim Γ ad Δ rationem habeat quam numerus ad numerum; & A ad B [per 11. 5.] eam quam numerus ad numerum rationem habebit: atque [per 6. 10.] erit A ipſi B commenſurabilis, quod eſt abſurdum; incommenſurabilis enim ponitur: ergo Γ ad Δ rationem non habet quam numerus ad numerum; ideoq; [per 8. 10.] Γ ipſi Δ eſt incommenſurabilis.



Si igitur quatuor magnitudines proportionales fuerint, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

Lemma.

Oſtenſum eſt in arithmeticis [ad 26. 8.] numeros planos ſimiles inter ſe rationem habere quam quadratus numerus ad quadratum numerum; & ſi duo numeri inter ſe rationem habeant quam quadratus numerus ad quadratum numerum, eos ſimiles planos eſſe. & manifeſtum eſt ex his, diſſimiles planos numeros, hoc eſt non habentes latera inter ſe propor-

*Πρότασις ι'.

Ἐὰν ὁποσαοῦν μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, τὸ δὲ πρῶτον τῷ δευτέρῳ σύμμετρον ᾖ· καὶ τὸ τρίτον τῷ τετάρτῳ σύμμετρον ἔσαι. καὶ ἐὰν τὸ πρῶτον τῷ δευτέρῳ ἀσύμμετρον ᾖ· καὶ τὸ τρίτον τῷ τετάρτῳ ἀσύμμετρον ἔσαι.

Ἔστωσαν ὁποσαοῦν μεγέθη ἀνάλογον, τὰ Α, Β, Γ, Δ, ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, τὸ δὲ Α τῷ Β σύμμετρον ἔστω· λέγω ὅτι καὶ τὸ Γ τῷ Δ σύμμετρόν ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ σύμμετρόν ἐστι τὸ Α τῷ Β, τὸ Α ἄρα πρὸς τὸ Β λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. καὶ ἔστιν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ· καὶ τὸ Γ ἄρα πρὸς τὸ Δ λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Γ τῷ Δ.

Ἀλλὰ δὴ τὸ Α τῷ Β ἀσύμμετρον ἔστω· λέγω ὅτι καὶ τὸ Γ τῷ Δ ἀσύμμετρόν ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ Α τῷ Β· τὸ Α ἄρα πρὸς τὸ Β λόγον οὐκ ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. καὶ ἔστιν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ· οὐδὲ τὸ Γ ἄρα πρὸς τὸ Δ λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. εἰ γὰρ ἔχει λόγον ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμὸν τὸ Γ πρὸς τὸ Δ, καὶ τὸ Α πρὸς τὸ Β λόγον ἔξει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν, καὶ ἔσται σύμμετρον τὸ Α τῷ Β, ὅπερ ἄτοπον, ὑπόκειται γὰρ ἀσύμμετρον· τὸ Γ ἄρα πρὸς τὸ Δ λόγον οὐκ ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Γ τῷ Δ.



Ἐὰν ἄρα ὁποσαοῦν μεγέθη ἀνάλογον ᾖ, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Λημμα.

Δέδεικται ἐν τοῖς ἀριθμητικοῖς, ὅτι οἱ ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἀριθμοὶ πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχουσιν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· καὶ ὅτι ἐὰν δύο ἀριθμοὶ πρὸς ἀλλήλους λόγον ἔχωσιν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ὅμοιοι εἰσὶν ἐπίπεδοι. καὶ δῆλον ἐκ τούτων, ὅτι οἱ μὴ ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἀριθμοί, τουτέστιν οἱ μὴ ἀνάλογον ἔχοντες τὰς

* Codd. MSS. hanc undecimam, ſequentem vero decimam faciunt.

πλευρὰς

πλάδρας πρὸς ἀλλήλας λόγον οὐκ ἔχουσιν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν. εἰ γὰρ ἔχουσιν, ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἔσονται, ὅπερ οὐχ ὑπάρχει· εἰ ἄρα μὴ ὅμοιοι ἐπίπεδοι πρὸς ἀλλήλας λόγον οὐκ ἔχουσιν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν.

tionalia) rationem non habere quam quadratus numerus ad quadratum numerum. ſi enim haberent, ſimiles plani eſſent, contra hypotheſin: ergo diſſimiles plani inter ſe rationem non habent quam quadratus numerus ad quadratum numerum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Τῇ θεσπιθείσῃ εὐθείᾳ θέσει δύο εὐθείας ἀσυμμέτρους, τὴν μὲν μήκει μόνον, τὴν δὲ καὶ δυνάμει.

PROP. XI. PROBL.

Propoſitæ rectæ lineæ invenire duas rectas lineas incommenſurabiles, alteram quidem longitudine tantum, alteram vero etiam potentia.

Ἔστω ἡ θεσπιθεῖσα εὐθεῖα ἡ Α· δεῖ δὴ τῇ Α θέσει δύο εὐθείας ἀσυμμέτρους, τὴν μὲν μήκει μόνον, τὴν δὲ καὶ δυνάμει.



Ἐκκείσθωσαν γὰρ δύο ἀριθμοὶ οἱ Β, Γ, πρὸς ἀλλήλους λόγον μὴ ἔχοντες ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, τουτέστι μὴ ὅμοιοι ἐπίπεδοι, καὶ γεγονέτω ὡς ὁ Β πρὸς τὸν Γ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Δ τετράγωνον, ἐμάθομεν γάρ· σύμμετρον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α τῷ ἀπὸ τῆς Δ. καὶ ἐπεὶ ὁ Β πρὸς τὸν Γ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Δ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Α τῇ Δ μήκει. εἰλήφθω τῶν Α, Δ μέση ἀνάλογον ἡ Ε· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Δ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Ε. ἀσύμμετρος δέ ἐστιν ἡ Α τῇ Δ μήκει· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον τῷ ἀπὸ τῆς Ε τετραγώνῳ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Α τῇ Ε δυνάμει· τῇ ἄρα θεσπιθείσῃ εὐθείᾳ *τῇ ῥητῇ, ἀφ' ἧς ἐφαρμόζει τὰ μήκει λαμβάνεσθαι, οἷον τῇ Α, δυνάμει μόνον σύμμετρος ἡ Δ, τουτέστι ῥητὴ δυνάμει μόνον σύμμετρος, ἄλογος δὲ ἡ Ε. [† ἀλόγους γὰρ καθόλου καλεῖ τὰς καὶ μήκει ℂ δυνάμει ἀσυμμέτρους τῇ ῥητῇ.] ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Exponantur enim duo numeri Β, Γ, inter ſe rationem non habentes quam quadratus numerus ad quadratum numerum, hoc eſt diſſimiles plani; & [per coroll. 6. 10.] fiat ut Β ad Γ ita quadratum ex Α ad quadratum ex Δ, hoc enim ante traditum eſt: ergo quadratum ex Α commenſurabile eſt quadrato ex Δ. & quoniam Β ad Γ rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum, neque quadratum ex Α ad quadratum ex Δ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur [per 9. 10.] eſt Α ipſi Δ longitudine. ſumatur inter ipſas Α, Δ media proportionalis Ε: eſt igitur [per coroll. 2. 20. 6.] ut Α ad Δ ita quadratum ex Α ad quadratum ex Ε. ſed Α ipſi Δ longitudine eſt incommenſurabilis: ergo [per 10. 10.] & quadratum ex Α quadrato ex Ε incommenſurabile erit: incommenſurabilis igitur eſt Α ipſi Ε potentia: ergo propoſitæ rectæ lineæ rationali, à qua [in 3. def. 10.] dicebamus menſuras ſumi, nempe Α, potentia quidem commenſurabilis inventa eſt Δ, hoc eſt rationalis potentia tantum commenſurabilis, irrationalis vero Ε. [† irrationales enim univerſe appellantur quæ rationali & longitudine & potentia incommenſurabiles ſunt.] quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Τὰ τῷ αὐτῷ μεγέθει σύμμετρα καὶ ἀλλήλοις ἐστὶ σύμμετρα.

PROP. XII. THEOR.

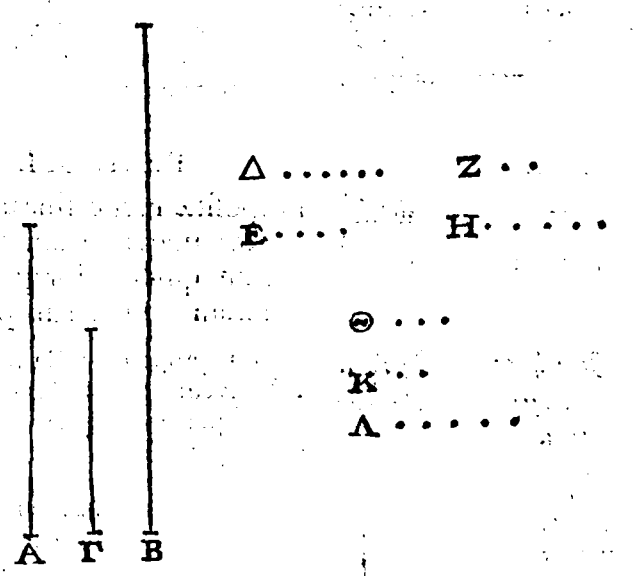
Quæ eidem magnitudini ſunt commenſurabiles & inter ſe commenſurabiles ſunt.

Ἑκάτερον γὰρ τῶν Α, Β τῷ Γ ἔστω σύμμετρον· λέγω ὅτι καὶ τὸ Α τῷ Β ἐστὶ σύμμετρον.

UTraque enim ipſarum Α, Β ipſi Γ ſit commenſurabilis: dico & Α ipſi Β commenſurabilem eſſe.

* Rectius in Codd. MSS. τῇ Α θεσπίσωμεν δύο εὐθείας ἀσυμμέτρους, αἱ Δ, Ε, μήκει μόνον ἡ Δ, δυνάμει δὲ καὶ μήκει δηλαδὴ ἡ Ε.
† Videtur Scholion.

Quoniam enim A commenſurabilis eſt ipſi Γ, habebit [per 5. 10.] A ad Γ rationem quam numerus ad numerum. habeat quam numerus Δ ad ipſum E. Rurſus, quoniam commenſurabilis eſt B ipſi Γ, habebit Γ ad B rationem quam numerus ad numerum. habeat quam Z ad H. & rationibus datis quibuſcunque, videlicet quam habet Δ ad E & quam habet Z ad H, ſumantur numeri deinceps proportionales Θ, K, Λ in datis rationibus; ſitque ut Δ ad E ita Θ ad K, ut autem Z ad H ita K ad Λ.



Quoniam igitur eſt ut A ad Γ ita Δ ad E; ſed ut Δ ad E ita Θ ad K: erit & ut A ad Γ ita Θ ad K. rurſus, quoniam eſt ut Γ ad B ita Z ad H, ſed ut Z ad H ita K ad Λ; erit & ut Γ ad B ita K ad Λ. eſt autem & ut A ad Γ ita Θ ad K: ex æquo igitur [per 23. 5.] ut A ad B ita Θ ad Λ: ergo A ad B rationem habet quam numerus Θ ad Λ numerum: ac propterea [per 6. 10.] A ipſi B eſt commenſurabilis.

Quæ igitur eidem magnitudini ſunt commenſurabiles & inter ſe commenſurabiles ſunt. quod erat demonſtrandum.

Ἐπεὶ γὰρ σύμμετρόν ἐστι τὸ Α τῷ Γ, τὸ Α ἄρα πρὸς τὸ Γ λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. ἐχέτω ὃν ὁ Δ πρὸς τὸν Ε. πάλιν, ἐπεὶ σύμμετρόν ἐστι τὸ Β τῷ Γ, τὸ Γ ἄρα πρὸς τὸ Β λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. ἐχέτω ὃν ὁ Ζ πρὸς τὸν Η, καὶ λόγων δοθέντων ὁποσωνοῦν, τοῦτο ὃν ἔχει ὁ Δ πρὸς τὸν Ε καὶ ὁ Ζ πρὸς τὸν Η, εἰλήφθωσαν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἐν τοῖς δοθεῖσι λόγοις, οἱ Θ, Κ, Λ· ὥστε εἶναι ὡς μὲν ὁ Δ πρὸς τὸν Ε οὕτως τὸν Θ πρὸς τὸν Κ, ὡς δὲ τὸν Ζ πρὸς τὸν Η οὕτως τὸ Κ πρὸς τὸν Λ.

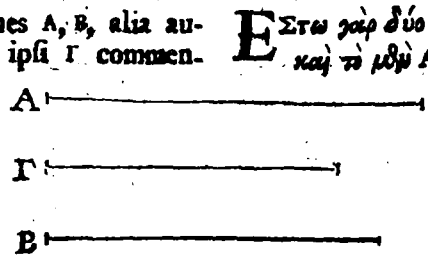
Ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως ὁ Δ πρὸς τὸν Ε, ἀλλ' ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν Ε οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Κ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Κ. πάλιν, ἐπεὶ ἐστιν ὡς τὸ Γ πρὸς τὸ Β οὕτως ὁ Ζ πρὸς τὸν Η, ἀλλ' ὡς ὁ Ζ πρὸς τὸν Η οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Λ· καὶ ὡς ἄρα τὸ Γ πρὸς τὸ Β οὕτως ὁ Κ πρὸς τὸν Λ. ἔστι δὲ καὶ ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Κ· δι' ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως ὁ Θ πρὸς τὸν Λ· τὸ Α ἄρα πρὸς τὸ Β λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς ὁ Θ πρὸς ἀριθμὸν τὸν Λ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Α τῷ Β.

Τὰ ἄρα τῷ αὐτῷ μεγέθει σύμμετρα καὶ ἀλλήλοις ἐστὶ σύμμετρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XIII. Theor.

Si ſint duæ magnitudines, & altera quidem eidem ſit commenſurabilis, altera vero incommenſurabilis; magnitudines inter ſe incommenſurabiles erunt.

SInt enim duæ magnitudines A, B, alia autem ſit Γ, & A quidem ipſi Γ commenſurabilis ſit, B vero eidem incommenſurabilis: dico & A ipſi B incommenſurabilem eſſe.



Si enim commenſurabilis eſt A ipſi B, eſt autem & Γ commenſurabilis ipſi A; erit [per 12. 10.] & Γ ipſi B commenſurabilis quod eſt contra hypotheſin.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ἐὰν ᾖ δύο μεγέθη, καὶ τὸ μὲν σύμμετρον ᾖ τῷ αὐτῷ, τὸ δὲ ἕτερον ἀσύμμετρον· ἀσύμμετρα ἔσται τὰ μεγέθη.

Ἔστω γὰρ δύο μεγέθη τὰ Α, Β, ἄλλο δὲ τὸ Γ, καὶ τὸ μὲν Α τῷ Γ σύμμετρον ἔστω, τὸ δὲ Β τῷ Γ ἀσύμμετρον· λέγω ὅτι καὶ τὸ Α τῷ Β ἀσύμμετρόν ἐστιν.

Εἰ γὰρ ἔστι σύμμετρον τὸ Α τῷ Β, ἔστι δὲ καὶ τὸ Γ τῷ Α· καὶ τὸ Γ ἄρα τῷ Β σύμμετρόν ἐστιν. ὅπερ οὐκ ὑπόκειται.

Prop. XIV. Theor.

Si duæ magnitudines commenſurabiles ſint, altera autem ipſarum alicui magnitudini ſit incommenſurabilis; &

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐὰν ᾖ δύο μεγέθη σύμμετρα, τὸ δὲ ἕτερον αὐτῶν μεγέθει τινὶ ἀσύμμετρον ᾖ· καὶ

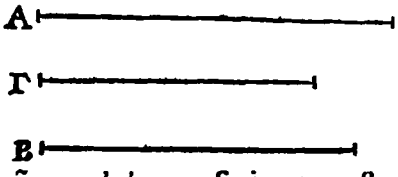
τὸ

τὸ λοιπὸν τῷ αὐτῷ ἀσύμμετρον ἔσται.

reliqua eidem incommenſurabilis erit.

ΕΣτω δύο μεγέθη σύμμετρα τὰ Α, Β, τὸ δὲ ἕτερον αὐτῶν τὸ Α ἑτέρῳ τινὶ τῷ Γ ἀσύμμετρον ἔστω· λέγω ὅτι καὶ τὸ λοιπὸν τὸ Β τῷ Γ ἀσύμμετρόν ἐστιν.

SInt duæ magnitudines commenſurabiles A, B: altera vero ipſarum A alicui magnitudini Γ ſit incommenſurabilis: dico & reliquam B ipſi Γ incommenſurabilem eſſe.



Εἰ γὰρ ἐστὶ σύμμετρον τὸ Β τῷ Γ, ἀλλὰ καὶ τὸ Α τῷ Β σύμμετρον· καὶ τὸ Α ἄρα τῷ Γ σύμμετρόν ἐστιν. ἀλλὰ καὶ ἀσύμμετρον, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα σύμμετρόν ἐστι τὸ Β τῷ Γ· ἀσύμμετρον ἄρα.

Si enim commenſurabilis eſt B ipſi Γ, eſt autem & A commenſurabilis ipſi B; & [per 12. 10.] A ipſi Γ commenſurabilis erit. ſed & incommenſurabilis, quod fieri non poteſt: non igitur commenſurabilis eſt B ipſi Γ: ergo eſt incommenſurabilis.

Ἐὰν ἄρα ᾖ δύο μεγέθη σύμμετρα, τὸ δὲ ἕτερον αὐτῶν μεγέθει τινὶ ἀσύμμετρον ᾖ, καὶ τὸ λοιπὸν τῷ αὐτῷ ἀσύμμετρον ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Si igitur duæ magnitudines commenſurabiles ſint, altera autem ipſarum alicui magnitudini ſit incommenſurabilis; & reliqua eidem incommenſurabilis erit. quod erat demonſtrandum.

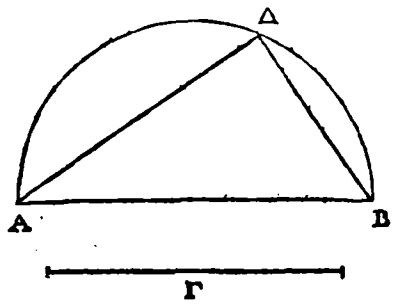
ΛΗΜΜΑ.

LEMMA.

Δύο δοθεισῶν εὐθειῶν ἀνίσων, εὑρεῖν τινὶ μεῖζον δυνάτην ἢ μείζων τὴν ἐλάσσονος.

Duabus datis rectis lineis inæqualibus, invenire id quo major plus poteſt quam minor.

Ἐκκείσθωσαν αἱ δοθεῖσαι δύο ἄνισοι εὐθεῖαι, αἱ ΑΒ, Γ, ὧν μείζων ἔστω ἡ ΑΒ· δεῖ δὴ εὑρεῖν τινὶ μεῖζον δυνάτην ἢ ΑΒ τῆς Γ.



Sint datæ duæ rectæ lineæ inæquales AB, Γ, quarum major ſit AB: oportet invenire id quo AB plus poteſt quam Γ.

Γεγράφθω ἐπὶ τῆς ΑΒ ἡμικύκλιον, τὸ ΑΔΒ, καὶ εἰς αὐτὸ ἐνηρμόσθω τῇ Γ ἴση ἡ ΑΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΒ. Φανερὸν δὴ ὅτι ἐστὶν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΑΔΒ γωνία, καὶ ὅτι ἡ ΑΒ τῆς ΑΔ, τουτέστι τῇ Γ, μεῖζον δύναται τῇ ΔΒ.

Deſcribatur ſuper rectam lineam AB ſemicirculus AΔB, & [per 1.4.] in eo aptetur recta linea AΔ ipſi Γ æqualis, & ΔB jungatur. perſpicuum eſt [per 31.3.] angulum AΔB rectum eſſe & ipſam AB [per 47.1.] plus poſſe quam AΔ, hoc eſt quam Γ, quantum eſt rectæ lineæ ΔB quadratum.

ΟΜΟΙΩΣ δὲ καὶ δύο δοθεισῶν εὐθειῶν, ἡ δυναμένη αὐτὰς εὐρεθήσεται οὕτως.

SIMILITER autem & datis duabus rectis lineis, quæ ipſas poteſt hoc modo invenietur.

Ἐκκείσθωσαν αἱ δύο δοθεῖσαι εὐθεῖαι αἱ ΑΔ, ΔΒ· καὶ δέον ἔστω εὑρεῖν τὰς τὰ δυναμένην αὐτάς. ἐκκείσθωσαν γὰρ, ὥστε ὀρθὰν γωνίαν περιέχειν τὴν ὑπὸ ΑΔΒ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΒ· Φανερὸν πάλιν, ὅτι ἡ τὰς ΑΔ, ΔΒ δυναμένη ἐστὶν ἡ ΑΒ.

Sint duæ datæ rectæ lineæ AΔ, ΔB, & oporteat invenire rectam lineam quæ ipſas poſſit. exponantur enim ita ut rectum angulum AΔB contineant, & AB jungatur: patet rurſus [per 47. 7.] rectam lineam AB ipſas AΔ, ΔB poſſe.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

PROP. XV. THEOR.

Ἐὰν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, δύνηται δὲ ἡ πρώτη τῆς δευτέρας μεῖζον τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· καὶ ἡ τρίτη τῆς τετάρτης μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ ἐὰν ἡ πρώτη τῆς δευτέρας μεῖζον δύνηται, τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· καὶ ἡ τρίτη τῆς τετάρτης μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει.

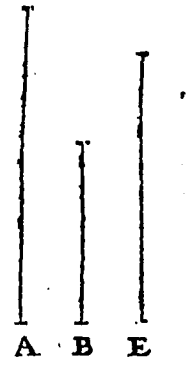
Si quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint, prima vero tanto plus poſſit quam ſecunda quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine; & tertia tanto plus poterit quam quarta quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. quod ſi prima tanto plus poſſit quam ſecunda quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine; & tertia quam quarta tanto plus poterit quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis.

Ἔστωσαν δὴ τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον αἱ Α, Β, Γ, Δ, ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν

SInt quatuor rectæ lineæ proportionales A, B, Γ, Δ, ſitque ut A ad B ita Γ ad Δ;

& A quidem plus poſſit quam B quadrato quod fit ex E; Γ vero plus poſſit quam Δ quadrato ex Z: dico ſi A ipſi B ſit commenſurabilis, & Γ ipſi Z commenſurabilem eſſe; ſi vero A ipſi E ſit incommenſurabilis, & Γ ipſi Z incommenſurabilem eſſe.

Quoniam enim eſt ut A ad B ita Γ ad Δ, erit [per 1. cor. 22. 6.] ut quadratum ex A ad quadratum ex B ita quadratum ex Γ ad id quod ex Δ fit quadratum. ſed quadrato quidem quod fit ex A æqualia ſunt [ex hyp.] quadrata quæ ex ipſis E, B; quadrato autem ex Γ æqualia ſunt quadrata ex Z, Δ: igitur ut quadrata quæ fiunt ex E, B ad quadratum ex B ita quadrata quæ fiunt ex Z, Δ ad quadratum ex Δ: & dividendo [per 17. 5.] ut quadratum ex E ad quadratum ex B ita quadratum ex Z ad quadratum ex Δ: quare [per 22. 6.] ut E ad B ita eſt Z ad Δ, & [per 4. 5.] convertendo ut B ad E ita Δ ad Z. eſt autem & ut A ad B ita Γ ad Δ: ex æquo igitur [per 22. 5.] ut A ad E ita eſt Γ ad Z: ergo [per 10. 10.] ſi A eſt commenſurabilis ipſi E, & Γ ipſi Z erit commenſurabilis; ſi vero incommenſurabilis eſt A ipſi E, & Γ ipſi Z incommenſurabilis erit.

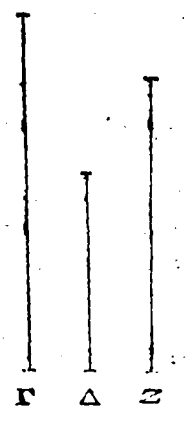


Si igitur quatuor rectæ lineæ proportionales ſint, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

Δ, καὶ ἡ Α μὴν τὸ Β μεῖζον δυνάσθω τῷ ἀπὸ τῆς Ε, ἡ δὲ Γ τῆς Δ μεῖζον δυνάσθω τῷ ἀπὸ τῆς Ζ· λέγω ὅτι ἐὰν σύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Ε σύμμετρός ἐστι καὶ ἡ Γ τῇ Ζ, ἐὰν ἀσύμμετρος ᾖ ἡ Α τῇ Ε ἀσύμμετρός ἐστι καὶ ἡ Γ τῇ Ζ.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Δ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Γ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Δ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς Α ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν Ε, Β, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Γ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν Ζ, Δ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῶν Ε, Β πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β οὕτως τὸ ἀπὸ τῶν Ζ, Δ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Δ· διελόντι ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς Ε πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Ζ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Δ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς ἡ Ε πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Ζ πρὸς τὴν Δ· ἀνάπαλιν ἄρα ὡς ἡ Β πρὸς τὴν Ε οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ζ. ἔστι δὲ καὶ ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Δ· δίσου ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Ε οὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Ζ· εἰ ἄρα ἐστὶ σύμμετρος ἡ Α τῇ Ε σύμμετρός ἐστι καὶ ἡ Γ τῇ Ζ, εἰ δὲ ἀσύμμετρος ἡ Α τῇ Ε ἀσύμμετρός ἐστι καὶ ἡ Γ τῇ Ζ.

Ἐὰν ἄρα τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Prop. XVI. Probl.

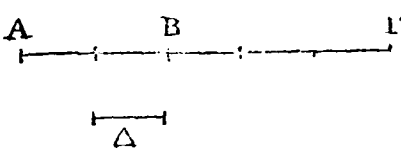
Si duæ magnitudines commenſurabiles componantur; & tota magnitudo utrique ipſarum commenſurabilis erit. quod ſi tota magnitudo uni ipſarum ſit commenſurabilis; & quæ à principio magnitudines commenſurabiles erunt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Ἐὰν δύο μεγέθη σύμμετρα συντεθῇ, καὶ τὸ ὅλον ἑκατέρῳ αὐτῶν σύμμετρον ἔσται. κἂν τὸ ὅλον ἑνὶ αὐτῶν σύμμετρον ᾖ, καὶ τὰ ἐξ ἀρχῆς μεγέθη σύμμετρα ἔσται.

Componantur enim duæ magnitudines commenſurabiles AB, BΓ: dico & totam magnitudinem AΓ utrique ipſarum AB, BΓ commenſurabilem eſſe.

Quoniam enim commenſurabiles ſunt AB, BΓ, [per 1. def. 10.] metietur eas aliqua magnitudo. metiatur, ſitque Δ. & quoniam Δ metitur ipſas AB, BΓ, & totam AΓ metietur. metitur autem & AB, BΓ: ergo Δ magnitudines AB, BΓ & ipſam AΓ metitur: commenſurabilis igitur eſt AΓ utrique ipſarum AB, BΓ.



Sed AΓ uni ipſarum AB, BΓ ſit commenſurabilis, videlicet ipſi AB: dico & AB, BΓ commenſurabiles eſſe.

Quoniam enim commenſurabiles ſunt AΓ, AB, metietur eas aliqua magnitudo. metiatur, & ſit

Συγκείσθω γὰρ δύο μεγέθη σύμμετρα, τὰ ΑΒ, ΒΓ· λέγω ὅτι καὶ ὅλον τὸ ΑΓ ἑκατέρῳ τῶν ΑΒ, ΒΓ σύμμετρόν ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ σύμμετρά ἐστι τὰ ΑΒ, ΒΓ, μετρήσει τι αὐτὰ μέγεθος. μετρείτω, καὶ ἔστω τὸ Δ. ἐπεὶ οὖν τὸ Δ τὰ ΑΒ, ΒΓ μετρεῖ, καὶ ὅλον τὸ ΑΓ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὰ ΑΒ, ΒΓ· τὸ Δ ἄρα τὰ ΑΒ, ΒΓ καὶ τὸ ΑΓ μετρεῖ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΓ ἑκατέρῳ τῶν ΑΒ, ΒΓ.

Ἀλλὰ δὴ τὸ ΑΓ ἑνὶ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἔστω σύμμετρον, ἔστω δὴ τῷ ΑΒ· λέγω δὴ ὅτι καὶ τὰ ΑΒ, ΒΓ σύμμετρά ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ σύμμετρά ἐστι τὰ ΑΓ, ΑΒ, μετρήσει τι αὐτὰ μέγεθος. μετρείτω, καὶ ἔστω τὸ Δ. ἐπεὶ

ἐπεὶ οὖν τὸ Δ τὰ ΑΓ, ΑΒ μετρεῖ, καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΒΓ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ ΑΒ· τὸ Δ ἄρα τὰ ΑΒ, ΒΓ μετρήσει· σύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ΑΒ, ΒΓ.

Ἐὰν ἄρα δύο μεγέθη σύμμετρα συντεθῇ, καὶ τὸ ὅλον ἑκατέρῳ αὐτῶν σύμμετρον ἔσται, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Δ. itaque quoniam Δ metitur ipſas ΑΓ, ΑΒ, & reliquam ΒΓ metietur. metitur autem & ΑΒ: ergo Δ ipſas ΑΒ, ΒΓ metietur: ac propterea ΑΒ, ΒΓ commenſurabiles ſunt.

Si igitur duæ magnitudines commenſurabiles componantur, & tota magnitudo utrique ipſarum commenſurabilis erit, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

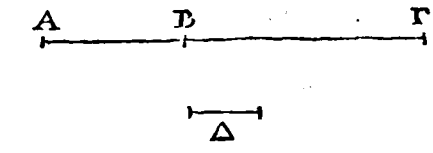
Ἐὰν δύο μεγέθη ἀσύμμετρα συντεθῇ, καὶ τὸ ὅλον ἑκατέρῳ αὐτῶν ἀσύμμετρον ἔσται. κἂν τὸ ὅλον ἑνὶ αὐτῶν ἀσύμμετρον ᾖ, καὶ τὰ ἐξ ἀρχῆς μεγέθη ἀσύμμετρα ἔσται.

PROP. XVII. THEOR.

Si duæ magnitudines incommenſurabiles componantur; & tota magnitudo utrique ipſarum incommenſurabilis erit. quod ſi tota magnitudo uni ipſarum ſit incommenſurabilis; & quæ à principio magnitudines incommenſurabiles erunt.

Συγκείσθωσαν γὰρ δύο μεγέθη ἀσύμμετρα, τὰ ΑΒ, ΒΓ· λέγω ὅτι καὶ ὅλον τὸ ΑΓ ἑκατέρῳ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρόν ἐστιν.

Εἰ γὰρ μή ἐστιν ἀσύμμετρα τὰ ΓΑ, ΑΒ, μετρήσει τι αὐτὰ μέγεθος. μετρείτω, καὶ ἔστω, εἰ δυνατόν, τὸ Δ. ἐπεὶ οὖν τὸ Δ τὰ ΓΑ, ΑΒ μετρεῖ, καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΒΓ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ ΒΑ· τὸ Δ ἄρα τὰ ΑΒ, ΒΓ μετρεῖ· σύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ΑΒ, ΒΓ. ὑπέκειντο δὲ καὶ ἀσύμμετρα, ὅπερ ἀδύνατον ἐστιν· οὐκ ἄρα τὰ ΓΑ, ΑΒ μετρήσει τι μέγεθος· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ΓΑ, ΑΒ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ τὰ ΑΓ, ΓΒ ἀσύμμετρά ἐστι· τὸ ΑΓ ἄρα ἑκατέρῳ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρόν ἐστιν.



Ἀλλὰ δὴ τὸ ΑΓ ἑνὶ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρον ἔστω, καὶ πρῶτον τῷ ΑΒ· λέγω ὅτι καὶ τὰ ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρά ἐστιν. εἰ γὰρ ἐστὶ σύμμετρα, μετρήσει τι αὐτὰ μέγεθος. μετρείτω, καὶ ἔστω τὸ Δ. ἐπεὶ οὖν τὸ Δ τὰ ΑΒ, ΒΓ μετρεῖ, καὶ ὅλον ἄρα τὸ ΑΓ μετρήσει. μετρεῖ δὲ καὶ τὸ ΑΒ· τὸ Δ ἄρα τὰ ΓΑ, ΑΒ μετρεῖ· σύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ΓΑ, ΑΒ. ὑπέκειντο δὲ καὶ ἀσύμμετρα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τὰ ΑΒ, ΒΓ μετρήσει τι μέγεθος· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ΑΒ, ΒΓ. ὁμοίως δὴ δείξομεν * ὅτι εἰ τὸ ΑΓ τῷ ΓΒ ἀσύμμετρόν ἐστι καὶ ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρα ἔσται.

Ἐὰν ἄρα δύο μεγέθη ἀσύμμετρα συντεθῇ, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

COmponantur enim duæ magnitudines incommenſurabiles ΑΒ, ΒΓ: dico & totam magnitudinem ΑΓ utrique ipſarum ΑΒ, ΒΓ incommenſurabilem eſſe.

Si enim non ſunt incommenſurabiles ΓΑ, ΑΒ, metietur eas aliqua magnitudo. metiatur, ſitq; Δ, ſi fieri poteſt. quoniam igitur Δ metitur ipſas ΓΑ, ΑΒ, & reliquam ΒΓ metietur. metitur autem & ΒΑ: ergo Δ ipſas ΑΒ, ΒΓ metitur; ac propterea [per 1. def. 10.] commenſurabiles ſunt ΑΒ, ΒΓ. ponuntur autem & incommenſurabiles, quod fieri non poteſt: non igitur ipſas ΓΑ, ΑΒ metietur aliqua magnitudo: quare ΓΑ, ΑΒ incommenſurabiles ſunt. ſimiliter & ΑΓ, ΓΒ incommenſurabiles eſſe demonſtrabimus: ergo ΑΓ utrique ipſarum ΑΒ, ΒΓ eſt incommenſurabilis.

SED ΑΓ uni ipſarum ΑΒ, ΒΓ incommenſurabilis ſit; & primum ipſi ΑΒ: dico & ΑΒ, ΒΓ incommenſurabiles eſſe. ſi enim ſunt commenſurabiles, [per 1. def. 10.] eas aliqua magnitudo metietur. metiatur, & ſit Δ. quoniam igitur Δ metitur ipſas ΑΒ, ΒΓ, & totam ΑΓ metietur. metitur autem & ΑΒ: ergo Δ ipſas ΓΑ, ΑΒ metitur: ideoque ΓΑ, ΑΒ commenſurabiles ſunt. ponuntur autem & incommenſurabiles, quod fieri non poteſt: non igitur ipſas ΑΒ, ΒΓ metietur aliqua magnitudo: quare ΑΒ, ΒΓ incommenſurabiles erunt. ſimiliter demonſtrabimus, ſi ΑΓ incommenſurabilis ſit ipſi ΓΒ, etiam ΑΒ, ΒΓ incommenſurabiles eſſe.

Si igitur duæ magnitudines incommenſurabiles componantur, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

ΛΗΜΜΑ.

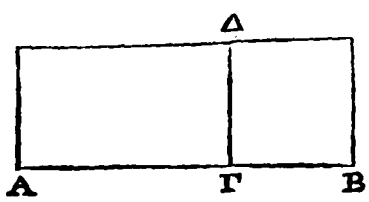
Ἐὰν παρά τινα εὐθεῖαν παραβληθῇ παραλληλόγραμμον, ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ· τὸ παραβληθὲν ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ἐκ τῆς παραβολῆς γενομένων τμημάτων τῆς εὐθείας.

LEMMA.

Si ad aliquam rectam lineam applicetur parallelogrammum, deficiens figura quadrata; parallelogrammum applicatum æquale eſt ei rectangulo, quod ſub partibus rectæ lineæ ex applicatione factis contimetur.

* Ita reſtituimus ex Codd. MSS. antea in Editis erat ὅτι τὸ ΑΓ ᾧ λοιπῷ τῷ ΒΓ ἀσύμμετρόν ἐστιν.

Ad aliquam enim rectam AB applicetur AΔ parallelogrammum, deficiens figura quadrata ΔB: dico parallelogrammum AΔ rectangulo ſub AΓ, ΓB æquale eſſe.



Atque hoc per ſe patet: quoniam enim quadratum eſt ΔB, erit ΔΓ ipſi ΓB æqualis; atq; AΔ eſt parallelogrammum quod ſub AΓ, ΓB continetur.

Si igitur ad aliquam rectam lineam applicetur parallelogrammum, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

Παρὰ γάρ τινα εὐθεῖαν τὴν AB παραβεβλήσθω τὸ AΔ παραλληλόγραμμον, ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ τῷ ΔB· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ AΔ τῷ ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB.

Καὶ ἔστιν αὐτόθεν φανερόν· ἐπεὶ γὰρ τετράγωνόν ἐστι τὸ ΔB, ἴση ἐστὶν ἡ ΔΓ τῇ ΓB, καὶ ἔστι τὸ AΔ τὸ ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB.

Ἐὰν ἄρα παραβληθῇ τινα εὐθεῖαν παραλληλόγραμμον, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XVIII. Theor.

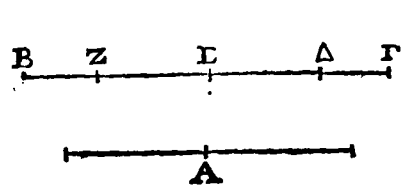
Si ſint duæ rectæ lineæ inæquales, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori æquale parallelogrammum ad majorem applicetur deficiens figura quadrata, & in partes longitudine commenſurabiles ipſam dividat; major tanto plus poterit quam minor quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. quod ſi major tanto plus poſſit quam minor quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori æquale parallelogrammum ad majorem applicetur deficiens figura quadrata; in partes longitudine commenſurabiles ipſam dividet.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιή.

Ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος ἴσον παραλληλόγραμμον παρὰ τὴν μείζονα παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ εἰς σύμμετρα αὐτὴν διαιρῇ μήκη· ἡ μείζων τῆς ἐλάσσονος μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ ἐὰν ἡ μείζων τῆς ἐλάσσονος μεῖζον δύνηται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος ἴσον παραλληλόγραμμον παρὰ τὴν μείζονα παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ· εἰς σύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ μήκη.

SInt duæ rectæ lineæ inæquales A, BΓ, quarum major BΓ, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori A (hoc eſt ei quod fit à dimidia ipſius A) æquale parallelogrammum ad BΓ applicetur deficiens figura quadrata, & ſit quod continetur ſub BΔ, ΔΓ, ſitque BΔ ipſi ΔΓ commenſurabilis longitudine: dico BΓ plus poſſe quam A quadrato rectæ ſibi longitudine commenſurabilis.

Secetur enim BΓ bifariam in puncto E, & ipſi ΔE æqualis ponatur EZ: reliqua igitur ΔΓ eſt æqualis BZ. & quoniam recta linea BΓ ſecatur in partes quidem æquales ad E punctum, in partes vero inæquales ad punctum Δ; erit [per 5. 2.] rectangulum ſub BΔ, ΔΓ una cum quadrato ex EΔ æquale quadrato ex EΓ; & eorum quadrupla; quod igitur quater ſub BΔ, ΔΓ continetur una cum quadrato quod quater fit ex EΔ æquale eſt quadrato quod quater fit ex EΓ. ſed ei quidem quod quater ſub BΔ, ΔΓ continetur æquale eſt [ex hyp.] quadratum ex A, ei vero quod quater fit ex ΔE æquale eſt quadratum ex ΔZ; etenim ΔZ ipſius ΔE eſt dupla; & ei quod quater fit ex EΓ æquale eſt quadratum ex BΓ; rurſus enim BΓ dupla eſt ipſius EΓ: ergo quadrata quæ fiunt ex A, ΔZ æqualia ſunt ei quod fit ex BΓ quadrato: ac propterea quadratum quod fit ex BΓ



Ἔστωσαν δύο εὐθεῖαι ἄνισοι αἱ A, BΓ, ὧν μείζων ἡ BΓ, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος τῆς A, τουτέστι τῷ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τῆς A, ἴσον παραβεβλήσθω τὸ BΓ παραλληλόγραμμον παραβεβλημένῳ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν BΔ, ΔΓ, σύμμετρος δὲ ἔστω ἡ BΔ τῇ ΔΓ μήκει· λέγω ὅτι ἡ BΓ τῆς A μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει.

Τετμήσθω γὰρ ἡ BΓ δίχα κατὰ τὸ E σημεῖον, καὶ κείσθω τῇ ΔE ἴση ἡ EZ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΔΓ ἴση ἐστὶ τῇ BZ. καὶ ἐπεὶ εὐθεῖα ἡ BΓ τέτμηται εἰς μὲν ἴσα κατὰ τὸ E, εἰς δὲ ἄνισα κατὰ τὸ Δ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν BΔ, ΔΓ περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς EΔ τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς EΓ τετραγώνῳ, καὶ τὰ τετράπλασια· τὸ ἄρα τετράκις ὑπὸ τῶν BΔ, ΔΓ μετὰ τετράκις ἀπὸ τῆς EΔ ἴσον ἐστὶ τῷ τετράκις ἀπὸ τῆς EΓ τετραγώνῳ. ἀλλὰ τῷ μὲν τετράκις ὑπὸ τῶν BΔ, ΔΓ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς A τετράγωνον, τῷ δὲ τετράκις ἀπὸ τῆς ΔE ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΔZ τετράγωνον, διπλασίων γάρ ἐστι ΔZ τῆς ΔE· τῷ δὲ τετράκις ἀπὸ τῆς EΓ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς BΓ τετράγωνον, διπλασίων γάρ ἐστι πάλιν ἡ BΓ τῆς EΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν A, ΔZ τετράγωνα ἴσα ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς BΓ τετραγώνῳ· ὥστε τὸ ἀπὸ τῆς BΓ

τῷ

τῷ ἀπὸ τῆς Α μεῖζόν ἐστι τῷ ἀπὸ τῆς ΔΖ· ἡ ΒΓ ἄρα τὸ Α μεῖζον δύναται τῇ ΔΖ. δεικτέον ὅτι καὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΓ τῇ ΔΖ. ἐπεὶ γὰρ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΔ τῇ ΔΓ μήκει, σύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΒΓ τῇ ΔΓ μήκει. ἀλλὰ ἡ ΔΓ ταῖς ΓΔ, ΒΖ ἐστὶ σύμμετρος μήκει, ἴση γάρ ἐστιν ἡ ΓΔ τῇ ΒΖ· καὶ ἡ ΒΓ ἄρα ταῖς ΒΖ, ΓΔ ἐστὶ σύμμετρος μήκει· ὥστε καὶ λοιπῇ τῇ ΖΔ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΓΒ μήκει· ἡ ΒΓ ἄρα τῆς Α μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει.

ΑΛΛΑ δὴ ἡ ΒΓ τὸ Α μεῖζον δυνάσθω τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, τῷ δὲ τετάρτῳ τοῦ ἀπὸ τῆς Α ἴσον παρὰ τὴν ΒΓ παραβεβλήσθω, ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ. δεικτέον ὅτι σύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΔ τῇ ΔΓ μήκει.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δείξομεν ὅτι ἡ ΒΓ τῆς Α μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ τῆς ΖΔ. δυνάσθω δὴ ἡ ΒΓ τὸ Α μεῖζον τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΖΔ μήκει· ὥστε καὶ λοιπῇ συναμφοτέρῳ τῇ ΒΖ, ΔΓ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΓ μήκει. ἀλλὰ συναμφοτέρῳ ἡ ΒΖ, ΔΓ τῇ ΔΓ σύμμετρός ἐστι μήκει, ἴση γάρ ἐστι ἡ ΒΖ τῇ ΔΓ· καὶ ἡ ΒΓ ἄρα σύμμετρός ἐστι μήκει τῇ ΔΓ· δηλονότι ἄρα ἡ ΒΔ τῇ ΔΓ ἐστὶ σύμμετρος μήκει.

Εἰὰν ἄρα ὦσι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος ἴσον παρὰ τὴν μείζονα παραβληθῇ, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

majus eſt quam quadratum quod ex A quadrato ex ΔΖ: recta igitur linea ΒΓ tanto plus poteſt quam A quantum eſt ipſius ΔΖ quadratum. oſtendendum eſt & ΒΓ ipſi ΔΖ commenſurabilem eſſe. quoniam enim [ex hyp.] ΒΔ commenſurabilis eſt ipſi ΔΓ longitudine, erit [per 16. 10.] & ΒΓ ipſi ΔΓ longitudine commenſurabilis. ſed [per 6.10.] ΔΓ ipſis ΓΔ, ΒΖ eſt commenſurabilis longitudine, æqualis enim eſt ΓΔ ipſi ΒΖ: quare & ΒΓ ipſis ΒΖ, ΓΔ longitudine eſt commenſurabilis: & reliquæ igitur ΖΔ [per 16. 10.] longitudine commenſurabilis erit: ergo ΒΓ plus poteſt quam A quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis.

SED ΒΓ plus poſſit quam A quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, quartæ autem parti quadrati quod fit ex A æquale parallelogrammum ad ΒΓ applicetur deficiens figura quadrata; & ſit quod continetur ſub ΒΔ, ΔΓ. oſtendendum eſt ΒΔ ipſi ΔΓ longitudine commenſurabilem eſſe.

Iiſdem enim conſtructis, ſimiliter demonſtrabimus ΒΓ plus poſſe quam A quadrato rectæ lineæ ΖΔ. ſed [ex hyp.] ΒΓ plus poteſt quam A quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis: ergo ΒΓ commenſurabilis eſt ipſi ΖΔ longitudine; & reliquæ igitur, utrique ſcilicet ΒΖ, ΔΓ, [per 16. 10.] longitudine eſt commenſurabilis. ſed utraque ΒΖ, ΔΓ ipſi ΔΓ commenſurabilis eſt longitudine, etenim ΒΖ eſt æqualis ΔΓ; ergo & ΒΓ ipſi ΔΓ longitudine eſt commenſurabilis: conſtat igitur [per 16.10.] ΒΔ ipſi ΔΓ longitudine commenſurabilem eſſe.

Si igitur duæ rectæ lineæ inæquales ſint, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori æquale parallelogrammum ad majorem applicetur, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Εἰὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος ἴσον παρὰ τὴν μείζονα παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ εἰς ἀσύμμετρα αὐτὴν διαιρῇ μήκει· ἡ μείζων τῆς ἐλάσσονος μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἐὰν ἡ μείζων τῆς ἐλάσσονος μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, τῷ δὲ τετάρτῳ τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος ἴσον παρὰ τὴν μείζονα παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ· εἰς ἀσύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ μήκει.

PROP. XIX. THEOR.

Si ſint duæ rectæ lineæ inæquales, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori æquale parallelogrammum ad majorem applicetur deficiens figura quadrata, & in partes incommenſurabiles longitudine ipſam dividat; major tanto plus poterit quam minor quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis. quod ſi major tanto plus poſſit quam minor quantum eſt quadratum rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori æquale parallelogrammum ad majorem applicetur deficiens figura quadrata; in partes longitudine incommenſurabiles ipſam dividet.

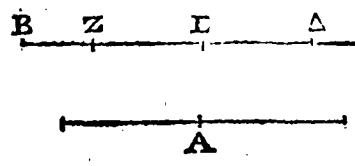
ΕΣτωσαν δύο εὐθεῖαι ἄνισοι αἱ Α, ΒΓ, ὧν μείζων ἡ ΒΓ, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος τῆς Α ἴσον παρὰ τὴν ΒΓ παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ,

SInt duæ rectæ lineæ inæquales A, ΒΓ, quarum major ΒΓ, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori A æquale parallelogrammum ad ipſam ΒΓ applicetur, deficiens figura quadrata, & ſit quod continetur ſub ΒΔ, ΔΓ,

ſitque

ſitque ΒΔ ipſi ΔΓ longitudine incommenſurabilis: dico ΒΓ plus poſſe quam Α, quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis.

Iiſdem enim quæ ſupra conſtructis, ſimiliter oſtendemus ipſam ΒΓ plus poſſe quam Α quadrato rectæ lineæ ΔΖ. oſtendendum igitur eſt ΒΓ ipſi ΔΖ longitudine incommenſurabilem eſſe. quoniam enim incommenſurabilis eſt ΒΔ ipſi ΔΓ, erit [per 17. 10.] & ΒΓ ipſi ΔΓ longitudine incommenſurabilis. ſed ΔΓ commenſurabilis eſt utriſque ΒΖ, ΔΓ: ergo [per 14.10.] & ΒΓ utriſque ΒΖ, ΔΓ longitudine eſt incommenſurabilis: ac propterea ΒΓ [per 17.10.] reliquæ ΖΔ incommenſurabilis eſt longitudine, & ΒΓ plus poteſt quam Α quadrato ex ΖΔ: igitur ΒΓ plus poteſt quam Α quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis.



Sed ΒΓ rurſus plus poſſit quam Α quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine, quartæ autem parti quadrati quod fit ex Α æquale parallelogrammum ad ΒΓ applicetur deficiens figura quadrata; & ſit quod ſub ΒΔ, ΔΓ continetur. oſtendendum eſt ΒΔ ipſi ΔΓ longitudine incommenſurabilem eſſe.

Iiſdem enim conſtructis, ſimiliter demonſtrabimus ΒΓ plus poſſe quam Α quadrato rectæ lineæ ΔΖ. ſed [ex hyp.] ΒΓ plus poteſt quam Α quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis: incommenſurabilis igitur eſt ΒΓ ipſi ΔΖ longitudine: quare [per 17.10.] & reliquæ, videlicet utrique ΒΖ, ΔΓ, eſt incommenſurabilis. ſed [per 6. 10.] utraque ΒΖ, ΔΓ commenſurabilis eſt longitudine ipſi ΔΓ: ergo [per 14. 10.] & ΒΓ ipſi ΔΓ eſt incommenſurabilis longitudine; ac propterea dividendo [per 17.10.] ΒΔ ipſi ΔΓ longitudine incommenſurabilis erit.

Si igitur duæ rectæ lineæ inæquales ſint, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

SCHOLIUM 1.

Quoniam demonſtratum eſt [ad cor. 9.10.] longitudine commenſurabiles omnino & potentia commenſurabiles eſſe, potentia vero commenſurabiles non ſemper & longitudine, ſed poſſe & longitudine commenſurabiles eſſe & incommenſurabiles; manifeſtum eſt, ſi expoſitæ rationali aliqua commenſurabilis fuerit longitudine, illam rationalem vocari, & ipſi commenſurabilem non ſolum longitudine ſed etiam potentia: longitudine enim commenſurabiles omnino & potentia commenſurabiles ſunt. ſi vero expoſitæ rationali aliqua fuerit potentia commenſurabilis, ſi quidem & longitudine, dicetur & ſic rationalis & commenſurabilis ipſi longitudine & potentia. quod ſi expoſitæ rationali rurſus aliqua commenſurabilis exiſtens potentia, longitudine fuerit incommenſurabilis, dicetur & ſic rationalis potentia tantum commenſurabilis.

SCHOLIUM 2.

Rationales vocat eas, quæ expoſitæ rationali vel longitudine & potentia commenſurabiles ſunt, vel potentia tantum. ſunt autem &

ἀσύμμετρος δὲ ἔστω ἡ ΒΔ τῇ ΔΓ μήκει· λέγω ὅτι ἡ ΒΓ τὸ Α μεῖζον δύναται, τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων τῷ πρότερον, ὁμοίως δείξομεν ὅτι ἡ ΒΓ τῆς Α μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ τῆς ΔΖ. δεικτέον ἐστὶν ὅτι ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΓ τῇ ΔΖ μήκει. ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΔ τῇ ΔΓ, ἀσύμμετρός ἐστι καὶ ἡ ΒΓ τῇ ΔΓ μήκει. ἀλλὰ ἡ ΔΓ σύμμετρός ἐστι συναμφοτέραις ταῖς ΒΖ, ΔΓ· καὶ ἡ ΒΓ ἄρα ἀσύμμετρός ἐστι συναμφοτέραις ταῖς ΒΖ, ΔΓ· ὥστε καὶ λοιπῇ τῇ ΖΔ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΓ μήκει, καὶ ἡ ΒΓ τοῦ Α μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ τῆς ΖΔ· ἡ ΒΓ ἄρα τῆς Α μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ.

Δυνάσθω δὴ πάλιν ἡ ΒΓ τοῦ Α μεῖζον τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, τῷ δὲ τετάρτῳ τοῦ ἀπὸ τῆς Α ἴσον παρὰ τὴν ΒΓ παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ. δεικτέον ὅτι ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΔ τῇ ΔΓ μήκει.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ὁμοίως δείξομεν ὅτι ἡ ΒΓ τῆς Α μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ τῆς ΔΖ. ἀλλ' ἡ ΒΓ τῆς Α μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΔΖ μήκει· ὥστε καὶ λοιπῇ συναμφοτέρῳ τῇ ΒΖ, ΔΓ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΓ. ἀλλὰ συναμφοτέρῳ ἡ ΒΖ, ΔΓ τῇ ΔΓ σύμμετρός ἐστι μήκει· καὶ ἡ ΒΓ ἄρα τῇ ΔΓ ἀσύμμετρός ἐστι μήκει· ὥστε καὶ διελόντι ἡ ΒΔ τῇ ΔΓ ἀσύμμετρός ἐστι μήκει.

Ἐὰν ἄρα ὦσι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΣΧΟΛΙΟΝ α'.

Ἐπειδὴ δέδεικται ὅτι αἱ μήκει σύμμετροι πάντως καὶ δυνάμει εἰσὶ σύμμετροι, αἱ δὲ δυνάμει οὐ πάντως καὶ μήκει, ἀλλὰ δηλαδὴ δύνανται καὶ μήκει σύμμετροι εἶναι καὶ ἀσύμμετροι· φανερὸν ὅτι ἐὰν τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ σύμμετρός τις ᾖ μήκει, λέγεται ῥητὴ καὶ σύμμετρος αὐτῇ οὐ μόνον μήκει ἀλλὰ καὶ δυνάμει, αἱ γὰρ μήκει σύμμετροι πάντως καὶ δυνάμει. ἐὰν δὲ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ σύμμετρός τις ᾖ δυνάμει, εἰ μὲν καὶ μήκει λέγεται, καὶ ἔστω ῥητὴ καὶ σύμμετρος αὐτῇ μήκει καὶ δυνάμει. εἰ δὲ τῇ ἐκκειμένῃ πάλιν ῥητῇ σύμμετρός τις ἔστω δυνάμει μήκει ἡ ἀσύμμετρος, λέγεται καὶ ἔστω ῥητὴ δυνάμει μόνον σύμμετρος.

*ΣΧΟΛΙΟΝ β'.

Ῥηταὶ καλεῖται αἱ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ ἤτοι μήκει καὶ δυνάμει συμμέτρους, ἢ δυνάμει μόνον. εἰσὶ δὴ καὶ

* In editis Πρόκλου χείλων dicitur: ſed in *MSS.* nulla mentio *Procli*. Non tamen ideo *Euclidis* eſſe arbitramur: nam & hoc Scholium & præcedens, ut & alia pleraque Scholia & Lemmata hujuſce libri, *Euclidi* abjudicanda eſſe cenſemus.

ἄλλαι

ἄλλαι εὐθεῖαι, αἱ μήκει μὸν ἀσύμμετροι εἰσὶ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, δυνάμει δὲ μόναι σύμμετροι, καὶ διὰ τοῦτο πάλιν λέγονται ῥηταὶ καὶ σύμμετροι τοῖς ἀλλήλαις καθ' ὁ ῥητὴ, ἀλλὰ σύμμετροι τοῖς ἀλλήλαις, ἤτοι μήκει δηλαδὴ καὶ δυνάμει ἢ δυνάμει μόνον. καὶ εἰ μὸν μήκει, λέγονται καὶ αὐταὶ ῥηταὶ μήκει σύμμετροι, ἐπακολουθεῖ ὅτι καὶ δυνάμει· εἰ δὲ δυνάμει μόνον τοῖς ἀλλήλαις εἰσὶ σύμμετροι, λέγονται καὶ αὐταὶ ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. ὅτι δὲ αἱ ῥηταὶ σύμμετροί εἰσιν, ἐντεῦθεν δῆλον· ἐπεὶ γὰρ ῥηταί εἰσιν αἱ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ σύμμετροι, τὰ δὲ τῷ αὐτῷ σύμμετρα καὶ ἀλλήλοις ἐστὶ σύμμετρα· αἱ ἄρα ῥηταὶ σύμμετροί εἰσιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

aliæ rectæ lineæ, quæ longitudine quidem expositæ rationali incommensurabiles sunt, potentia autem solum commensurabiles, atque ob id rursus dicuntur rationales & commensurabiles inter se quatenus rationales; sed commensurabiles inter se, vel longitudine & potentia, vel potentia solum. & si quidem longitudine, dicuntur & ipsæ rationales longitudine commensurabiles, ut intelligatur etiam potentia commensurabiles esse: si vero potentia solum inter se sunt commensurabiles, dicuntur ipsæ quoque rationales potentia solum commensurabiles. at vero rationales commensurabiles esse, ex his constat: quoniam enim rationales sunt quæ expositæ rationali sunt commensurabiles, quæ vero eidem commensurabiles [per 12. 10.] etiam inter se commensurabiles sunt; sequitur rationales commensurabiles esse. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

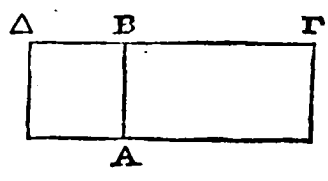
Τὸ ὑπὸ ῥητῶν μήκει συμμέτρων κατά τινα τῶν προειρημένων τρόπων εὐθειῶν περιεχόμενον ὀρθογώνιον, ῥητόν ἐστιν.

Prop. XX. Theor.

Quod sub rationalibus longitudine commensurabilibus rectis lineis secundum aliquem prædictorum modorum continetur rectangulum, rationale est.

ΥΠΟ γὰρ ῥητῶν μήκει συμμέτρων εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΒΓ ὀρθογώνιον περιεχέσθω τὸ ΑΓ· λέγω ὅτι ῥητόν ἐστι τὸ ΑΓ.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΔ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ μήκει, ἴση δὲ ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΒΔ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΔ τῇ ΒΓ μήκει. καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ΔΑ πρὸς τὸ ΑΓ, σύμμετρος δὲ ἐστὶν ἡ ΒΔ τῇ ΒΓ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΔΑ τῷ ΑΓ. ῥητὸν δὲ τὸ ΔΑ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ΑΓ.



Τὸ ἄρα ὑπὸ ῥητῶν, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SUB rationalibus enim longitudine commensurabilibus rectis lineis ΑΒ, ΒΓ contineatur rectangulum ΑΓ: dico ΑΓ rationale esse.

Describatur ex ΑΒ quadratum ΑΔ: ergo ΑΔ est rationale. & quoniam ΑΒ commensurabilis est ipsi ΒΓ longitudine, atque est ΑΒ æqualis ΒΔ; erit ΒΔ ipsi ΒΓ longitudine commensurabilis. est autem [per 1. 6.] & ut ΒΔ ad ΒΓ ita ΔΑ ad ΑΓ, & commensurabilis est ΒΔ ipsi ΒΓ: ergo [per 10. 10.] & ΔΑ ipsi ΑΓ commensurabile erit. estque rationale ΔΑ: quare & ΑΓ est rationale.

Quod igitur sub rationalibus, & quæ sequuntur. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

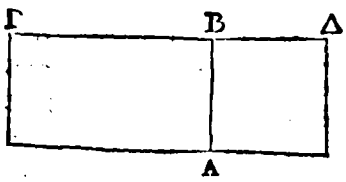
Ἐὰν ῥητὸν παρὰ ῥητὴν παραβληθῇ· πλάτος ποιεῖ ῥητήν, καὶ σύμμετρον τῇ παρ' ἣν παράκειται μήκει.

Prop. XXI. Theor.

Si rationale ad rationalem applicetur, latitudinem efficit rationalem, & ei ad quam applicatum est longitudine commensurabilem.

ΡΗΤΟΝ γὰρ τὸ ΑΓ παρὰ ῥητὴν κατά τινα τῶν εἰρημένων τρόπων τὴν ΑΒ παραβεβλήσθω, πλάτος ποιοῦν τὴν ΒΓ· λέγω ὅτι ῥητή ἐστιν ἡ ΒΓ, καὶ σύμμετρος τῇ ΑΒ μήκει.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΔ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔ. ῥητὸν δὲ καὶ τὸ ΑΓ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔ τῷ ΑΓ. καὶ ἔστιν ὡς τὸ ΔΑ πρὸς τὸ ΑΓ οὕτως ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΓ· σύμμετρος ἄρα



RAtionale enim ΑΓ ad rationalem secundum aliquem rursus dictorum modorum nempe ΑΒ applicetur, latitudinem faciens ΒΓ: dico ΒΓ rationalem esse, & ipsi ΑΒ longitudine commensurabilem.

Describatur enim ex ΑΒ quadratum ΑΔ: ergo ΑΔ rationale est. sed & rationale est ΑΓ: ergo [per 1. schol. 19. 10.] ΑΔ ipsi ΑΓ est commensurabile. atque [per 1. 6.] est ut ΔΑ ad ΑΓ ita ΔΒ ad ΒΓ: com-

 mensurabilis

menſurabilis igitur eſt ΔΒ ipſi ΒΓ. eſt autem ΒΔ æqualis ΒΑ: quare ΑΒ ipſi ΒΓ commenſurabilis eſt. ſed ΑΒ eſt rationalis: rationalis igitur eſt & ΒΓ, & ipſi ΒΑ longitudine commenſurabilis.

Si igitur rationale ad rationalem applicetur, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

LEMMA.

Recta linea quæ poteſt irrationale ſpatium, irrationalis eſt.

Poſſit enim recta linea Α ſpatium irrationale, hoc eſt quadratum quod fit ab Α irrationali ſpatio ſit æquale: dico Α irrationalem eſſe.

Α

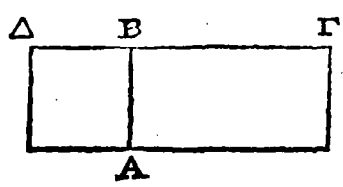
Si enim Α ſit rationalis, erit quod ab ipſa fit quadratum rationale; ſic enim in definitionibus ponitur. atqui rationale non eſt: ergo Α irrationalis ſit neceſſe eſt. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXII. THEOR.

Quod ſub rationalibus potentia ſolum commenſurabilibus rectis lineis continetur rectangulum irrationale eſt; & recta linea ipſum potens eſt irrationalis, vocetur autem media.

SUB rationalibus enim potentia ſolum commenſurabilibus rectis lineis ΑΒ, ΒΓ contineatur rectangulum ΑΓ: dico ΑΓ irrationale eſſe, & rectam lineam quæ ipſum poteſt irrationalem eſſe, vocetur autem media.

Deſcribatur enim ex ΑΒ quadratum ΑΔ: ergo ΑΔ rationale eſt. & quoniam ΑΒ incommenſurabilis eſt ipſi ΒΓ longitudine, potentia enim ſolum ponuntur commenſurabiles, atque eſt ΑΒ æqualis ΒΔ: incommenſurabilis igitur eſt ΔΒ ipſi ΒΓ longitudine. eſt autem [per 1. 6.] ut ΔΒ ad ΒΓ ita ΑΔ ad ΑΓ: ergo ΑΔ ipſi ΑΓ eſt incommenſurabile. ſed ΑΔ rationale eſt: irrationale igitur eſt ΑΓ: quare [per 11. def. 10.] & recta linea quæ ipſum ΑΓ poteſt, videlicet quæ poteſt quadratum ipſi æquale, eſt irrationalis. vocetur autem media; propterea quod ipſius quadratum eſt æquale rectangulo quod ſub ΑΒ, ΒΓ continetur, & inter ipſas ΑΒ, ΒΓ media fit proportionalis. quod erat demonſtrandum.



*SCHOLIUM.

Media eſt irrationalis quæ poteſt ſpatium contentum ſub rationalibus potentia ſolum commenſurabilibus.

Sub rationalibus enim potentia ſolum commenſurabilibus rectis lineis Α, Β ſpatium contineatur. oſtendendum eſt hujuſmodi ſpatium irrationale eſſe.

Sumatur enim inter ipſas Α, Β media proportionalis Γ; ergo [per 17. 6.] quod fit ſub Α, Β eſt æquale quadrato ex Γ; ac propterea Γ poteſt rectangulum quod ſub ipſis Α, Β continetur: eſt igitur ut Α



ἐστὶ καὶ ἡ ΔΒ τῇ ΒΓ. ἴση δὲ ἡ ΒΔ τῇ ΒΑ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ. ῥητὴ δέ ἐστιν ἡ ΑΒ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΒΓ, καὶ σύμμετρος τῇ ΒΑ μήκει.

Ἐὰν ἄρα ῥητὸν παραβληθὲν ῥητὸν, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΛΗΜΜΑ.

Η δυναμένη ἄλογον χωρίον, ἄλογός ἐστι.

Δυνάσθω γὰρ ἡ Α ἄλογον χωρίον, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον ἴσον ἔστω ἀλόγῳ χωρίῳ· λέγω ὅτι ἡ Α ἄλογός ἐστιν.

Α

Εἰ γὰρ ἐστι ῥητὴ ἡ Α, ῥητὸν ἔστω καὶ τὸ ἀπ' αὐτῆς τετράγωνον, ὅτως γὰρ ἐν τοῖς ὅροις. οὐκ ἔστι δέ· ἄλογος ἄρα ἡ Α ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κβ'.

Τὸ ὑπὸ ῥητῶν δυνάμει μόνον συμμέτρων εὐθειῶν περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἄλογόν ἐστι, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μέση.

ΥΠΟ γὰρ ῥητῶν δυνάμει μόνον συμμέτρων εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΒΓ ὀρθογώνιον περιεχέσθω τὸ ΑΓ· λέγω ὅτι ἄλογόν ἐστι τὸ ΑΓ, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μέση.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΔ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔ. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ μήκει, δυνάμει γὰρ μόνον ὑπόκεινται σύμμετροι, ἴση δὲ ἡ ΑΒ τῇ ΒΔ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΒ τῇ ΒΓ μήκει. καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΓ ὅτως τὸ ΑΔ πρὸς τὸ ΑΓ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔ τῷ ΑΓ. ῥητὸν δὲ τὸ ΑΔ· ἄλογον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΓ· ὥστε καὶ ἡ δυναμένη τὸ ΑΓ, τουτέστιν ἡ ἴσον αὐτῷ τετράγωνον δυναμένη, ἄλογός ἐστι. καλείσθω δὲ μέση, διότι τὸ ἀπ' αὐτῆς τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, καὶ μέσον ἀνάλογον αὐτῶν γίνεται τὰ ΑΒ, ΒΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

*ΣΧΟΛΙΟΝ.

Μέση ἐστὶν ἄλογος ἡ δυναμένη χωρίον περιεχόμενον ὑπὸ ῥητῶν δυνάμει μόνον συμμέτρων.

Ὑπὸ ῥητῶν γὰρ δυνάμει μόνον συμμέτρων εὐθειῶν τῶν Α, Β περιεχέσθω χωρίον. δεικτέον ὅτι ἄλογόν ἐστι τὸ τοιοῦτον χωρίον.

Εἰλήφθω γὰρ τῶν Α, Β μέση ἀνάλογον ἡ Γ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν Α, Β ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς Γ· ὥστε ἡ Γ δύναται τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α πρὸς τὴν

* In *MSS.* non reperitur.

Β ὅτως

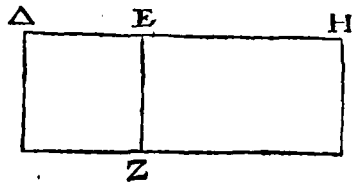
Β ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Γ, ὡς γὰρ ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας, τοῦτο γὰρ δέδεικται ἐν τῷ πορίσματι τοῦ ιθ' τοῦ ς' στοιχείου. ἀσύμμετρος δὲ ἡ Α τῇ Β μήκει· ἀσύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α τῷ ἀπὸ τῆς Γ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Α· ἄλογον ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ Γ. μέση δὲ κεκλήσθω, ὅτι ἄλογος οὖσα μέσον δύο ῥητῶν τῶν Α, Β ἀνάλογόν ἐστιν.

ad Β ita quadratum ex Α ad id quod fit ex Γ quadratum, nam ut prima ad tertiam ita quadratum quod fit ex prima ad quadratum ex ſecunda, quod demonſtratum eſt in corollario prop. 28. ſexti Elementorum. incommenſurabilis autem eſt Α ipſi Β longitudine: ergo [per 10. 10.] & quadratum ex Α quadrato ex Γ eſt incommenſurabile. ſed quadratum ex Α rationale eſt: irrationale igitur eſt quod ſub rectis lineis Α, Β continetur: ergo Γ eſt irrationalis. media autem idcirco vocatur, quod irrationalis exiſtens inter ipſas Α, Β rationales media eſt proportionalis.

ΛΗΜΜΑ.

Ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι, ἔστιν ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν δευτέραν ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν δύο εὐθειῶν.

Ἔστωσαν δύο εὐθεῖαι αἱ ΖΕ, ΕΗ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΕΗ ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰς ΖΕ, ΕΗ.



Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΖΕ τετράγωνον τὸ ΔΖ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΗΖ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς ἡ ΔΕ πρὸς τὴν ΕΗ ἔτως τὸ ΖΔ πρὸς τὸ ΖΗ, καί ἐστι τὸ μὲν ΖΔ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ, τὸ δὲ ΖΗ τὸ ὑπὸ τὰς ΔΕ, ΕΗ, τουτέστι τὸ ὑπὸ τὰς ΖΕ, ΕΗ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΕΗ ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰς ΖΕ, ΕΗ. ὁμοίως δὲ καὶ ὡς τὸ ὑπὸ τὰς ΗΕ, ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ, τουτέστιν ὡς τὸ ΗΖ πρὸς τὸ ΔΖ, ἔτως ἡ ΗΕ πρὸς τὴν ΕΖ.

LEMMA.

Si ſint duæ rectæ lineæ, erit ut prima ad ſecundam ita quadratum quod fit à prima ad rectangulum quod ſub duabus rectis lineis continetur.

Sint duæ rectæ lineæ ΖΕ, ΕΗ: dico ut ΖΕ ad ΕΗ ita eſſe quadratum ex ΖΕ ad rectangulum ſub ΖΕ, ΕΗ.

Deſcribatur ex ΖΕ quadratum ΔΖ, & ΗΖ compleatur. quoniam igitur [per 1. 6.] eſt ut ΔΕ ad ΕΗ ita ΖΔ ad ΖΗ, atque eſt ΖΔ quidem quadratum ex ΖΕ, ΖΗ vero quod ſub ΔΕ, ΕΗ continetur, hoc eſt rectangulum ſub ΖΕ, ΕΗ: erit ut ΖΕ ad ΕΗ ita quadratum ex ΖΕ ad rectangulum ſub ΖΕ, ΕΗ. ſimiliter autem & ut rectangulum ſub ΗΕ, ΕΖ ad quadratum ex ΕΖ, hoc eſt ut ΗΖ ad ΔΖ, ita eſt ΗΕ ad ΕΖ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'

Τὸ ὑπὸ μέσης μιᾷ ῥητῇ παρεμβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ῥητήν, καὶ ἀσύμμετρον τῇ καθ' ἣν παράκειται μήκει.

PROP. XXIII. THEOR.

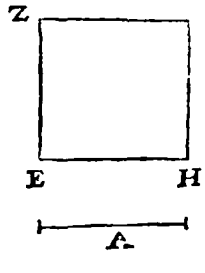
Quod fit à media ad rationalem applicatum latitudinem efficit rationalem, & ei ad quam applicatum eſt longitudine incommenſurabilem.

Ἔστω μέση μὲν ἡ Α, ῥητὴ δὲ ἡ ΓΒ, καὶ τῷ ὑπὸ τὰς Α ἴσον παρὰ τὴν ΒΓ παραβεβλήσθω χωρίον τὸ ΒΔ πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΔ· λέγω ὅτι ῥητή ἐστιν ἡ ΓΔ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΒΓ μήκει.



Ἐπεὶ γὰρ μέση ἐστὶν ἡ Α, δύναται χωρίον περιεχόμενον ὑπὸ ῥητῶν δυνάμει μόνον συμμέτρων. δυνάσθω τὸ ΗΖ. δύναται δὲ καὶ τὸ ΒΔ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΔ τῷ ΗΖ. ἔστι δὲ αὐτῷ καὶ ἰσογώνιον, τῶν δὲ ἴσων καὶ ἰσογωνίων παραλληλογράμμων ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΗ ἔτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΓΔ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ. σύμ-

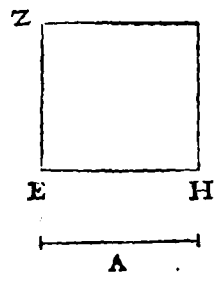
SIT media quidem Α, rationalis autem ΓΒ; & ad ΓΒ ei quod fit ex Α æquale ſpatium applicetur ΒΔ latitudinem faciens ΓΔ: dico ΓΔ rationalem eſſe, & ipſi ΒΓ longitudine incommenſurabilem.



Quoniam enim media eſt Α, [per 22. 10.] poteſt ſpatium contentum ſub rationalibus potentia ſolum commenſurabilibus. poſſit ΗΖ. ſed poteſt & ΒΔ: æquale igitur eſt ΒΔ ipſi ΗΖ. atque eſt illi æquiangulum, æqualium autem & æquiangulorum parallelogrammorum latera quæ circum æquales angulos [per 14. 6.] ſunt reciproce proportionalia: ergo ut recta ΒΓ ad ΕΗ rectam ita eſt ΕΖ ad ΓΔ: eſt igitur & ut quadratum ex ΒΓ ad quadratum ex ΕΗ ita [per 22. 6.] quadratum ex ΕΖ ad id quod fit ex ΓΔ quadratum. ſed

quadratum ex ΒΓ commenſurabile eſt quadrato ex ΕΗ, utraque enim ipſarum eſt rationalis: commenſurabile igitur eſt [per 10. 10.] & quadratum ex ΕΖ quadrato ex ΓΔ. eſt autem quadratum ex ΕΖ rationale: ergo & rationale eſt quadratum ex ΓΔ; ac propterea recta linea ΓΔ eſt rationalis. itaque quoniam ΖΕ incommenſurabilis eſt ipſi ΕΗ longitudine, potentia enim ſolum [per 22. 10.] commenſurabiles ſunt, ut autem ΖΕ ad ΕΗ ita [per lem. præc.] quadratum ex ΕΖ ad rectangulum ſub ΖΕ, ΕΗ: erit [per 10. 10.] quadratum ex ΕΖ incommenſurabile rectangulo ſub ΖΕ, ΕΗ. ſed quadrato quidem ex ΕΖ commenſurabile eſt quadratum ex ΓΔ, rationales enim ſunt potentia; rectangulo vero ſub ΕΖ, ΕΗ eſt commenſurabile rectangulum ſub ΔΓ, ΓΒ, utrumque enim eſt æquale quadrato ex Α: ergo [per 13. 10.] quadratum ex ΓΔ incommenſurabile eſt rectangulo ſub ΔΓ, ΓΒ. ſed ut quadratum ex ΓΔ ad rectangulum ſub. ΔΓ, ΓΒ ita eſt [per lem. præc.] ΔΓ ad ΓΒ: ergo ΔΓ ipſi ΓΒ incommenſurabilis eſt longitudine; & [per 6. def. 10.] ob id ΔΓ eſt rationalis & ipſi ΓΒ longitudine incommenſurabilis. quod erat demonſtrandum.





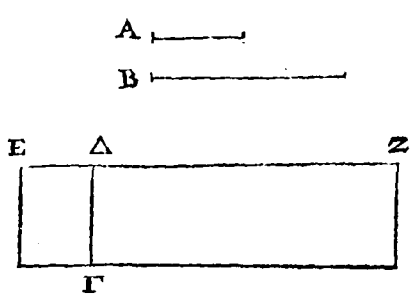
μετρον δέ ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ, ῥητὴ γὰρ ἐστιν ἑκατέρα αὐτῶν· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τ ΕΖ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΔ. ῥητὸν δέ ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΔ. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΕΖ τῇ ΕΗ μήκει, δυνάμει γὰρ μόνον εἰσὶ σύμμετροι, ὡς δὲ ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΕΗ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΖΕ, ΕΗ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ τῷ ὑπὸ τῶν ΖΕ, ΕΗ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τ ΕΖ σύμμετρον τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ, ῥηταὶ γάρ εἰσι δυνάμει, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΖΕ, ΕΗ σύμμετρόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν ΔΓ, ΓΒ, ἴσοι γὰρ εἰσι τῷ ἀπὸ τῆς Α· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ τῷ ὑπὸ τῶν ΔΓ, ΓΒ περιεχομένῳ. ὡς δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΔΓ, ΓΒ ἕτως ἐστὶν ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΒ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΓ τῇ ΓΒ μήκει· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΔ καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΒ μήκει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXIV. THEOR.

Mediæ commenſurabilis media eſt.

SIT media Α, & ipſi Α commenſurabilis ſit Β: dico & Β mediam eſſe.

Exponatur enim rationalis ΓΔ, & quadrato quidem ex Α æquale ad ΓΔ applicetur ſpatium rectangulum ΓΕ latitudinem efficiens ΕΔ: rationalis igitur eſt ΕΔ [per 23. 10.] & ipſi ΓΔ longitudine incommenſurabilis. quadrato autem ex Β æquale ad ΔΓ applicetur ſpatium rectangulum ΓΖ latitudinem efficiens ΔΖ. quoniam igitur Α commenſurabilis eſt ipſi Β, erit [per cor. 9. 10.] quadratum ex Α quadrato ex Β commenſurabile. ſed [per conſtr.] quadrato quidem ex Α æquale eſt rectangulum ΕΓ; quadrato autem ex Β æquale ΓΖ: commenſurabile igitur eſt rectangulum ΕΓ rectangulo ΓΖ. atque eſt [per 1. 6.] ut ΕΓ ad ΓΖ ita ΕΔ ad ΔΖ: ergo ΕΔ ipſi ΔΖ longitudine eſt commenſurabilis eſt autem [per 23. 10.] ΕΔ rationalis, & longitudine incommenſurabilis ipſi ΔΓ: ergo [per 13. 10.] & ΔΖ rationalis eſt & ipſi ΔΓ longitudine incommenſurabilis: rationales igitur ſunt ΓΔ, ΔΖ potentia ſolum commenſurabiles. quod autem ſub rationalibus potentia ſolum commenſurabilibus rectis lineis continetur rectangulum irrationale eſt; & recta linea ipſum potens [per 22. 10.] eſt irrationalis, vocaturque



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Η τῇ μέσῃ σύμμετρος μέση ἐστίν.

ΕΣτω μέση ἡ Α, καὶ τῇ Α σύμμετρος ἔστω ἡ Β· λέγω ὅτι καὶ ἡ Β μέση ἐστίν.

Ἐκκείσθω γὰρ ῥητὴ ἡ ΓΔ, καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς Α ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω χωρίον ὀρθογώνιον τὸ ΓΕ πλάτος ποιοῦν τὴν ΕΔ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΔ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον παρὰ τὴν ΔΓ παραβεβλήσθω χωρίον ὀρθογώνιον τὸ ΓΖ πλάτος ποιοῦν τὴν ΔΖ. ἐπεὶ οὖν σύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β, σύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ ἀπὸ τ Α τῷ ἀπὸ τ Β. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τ Α ἴσον ἐστὶ τὸ ΕΓ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον τὸ ΓΖ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΓ τῷ ΓΖ. καὶ ἔστιν ὡς τὸ ΕΓ πρὸς τὸ ΓΖ ἕτως ἡ ΕΔ πρὸς τὴν ΔΖ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΔ τῇ ΔΖ μήκει. ῥητὴ δ' ἐστὶν ἡ ΕΔ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΔΓ μήκει· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΖ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΔΓ μήκει· αἱ ΓΔ, ΔΖ ἄρα ῥηταί εἰσι, δυνάμει μόνον σύμμετροι. τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῶν δυνάμει μόνον συμμέτρων εὐθειῶν περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἄλογόν ἐστι, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι, καλεῖται δὲ ἡ δυναμένη μέση· ἡ

ἄρα

ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΔΖ δυναμένη μέση ἐστί, καὶ δύναται τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΔΖ ἡ Β· μέση ἄρα ἐστὶν ἡ Β.

media: ergo recta linea quæ poteſt rectangulum ſub ΓΔ, ΔΖ eſt media. ſed Β poteſt rectangulum ſub ΓΔ, ΔΖ: quare Β media erit.

Πόρισμα.

Ἐκ δὲ τούτου φανερὸν, ὅτι τὸ τῷ μέσῳ χωρίῳ σύμμετρον μέσον ἐστίν. δύνανται γὰρ αὐτὰ εὐθεῖαι αἱ εἰσι δυνάμει σύμμετροι, ὧν ἡ ἑτέρα μέση· ὥστε καὶ ἡ λοιπὴ μέση ἐστίν. ὡσαύτως δὲ τοῖς ἐπὶ τῶν ῥητῶν εἰρημένοις καὶ ἐπὶ τῶν μέσων ἐξακολουθεῖ τὸ τῇ μέσῃ μήκει σύμμετρον λέγεσθαι μέσον, καὶ σύμμετρον αὐτῇ μὴ μόνον μήκει ἀλλὰ καὶ δυνάμει, ἐπειδήπερ καθόλου αἱ μήκει σύμμετροι πάντως καὶ δυνάμει. ἐὰν δὲ τῇ μέσῃ σύμμετρός τις ᾖ δυνάμει, εἰ μὲν καὶ μήκει, λέγεται καὶ αὐτὴ μέση καὶ μήκει καὶ δυνάμει σύμμετροι. εἰ δὲ δυνάμει μόνον, λέγονται μέση δυνάμει μόνον σύμμετροι. * Εἰσὶ δὲ πάλιν καὶ ἄλλαι εὐθεῖαι, αἱ μήκει μὲν ἀσύμμετροί εἰσι τῇ μέσῃ, δυνάμει δὲ μόνον σύμμετροι, καὶ λέγονται πάλιν μέσαι, διὰ τὸ σύμμετροι εἶναι δυνάμει τῇ μέσῃ καὶ σύμμετροι πρὸς ἀλλήλας, καθὸ μέσαι ἄλλαι σύμμετροι πρὸς ἀλλήλας ἦσι μήκει δηλαδὴ καὶ δυνάμει, ἢ δυνάμει μόνον. καὶ εἰ μὲν μήκει, λέγονται καὶ αὗται μέσαι μήκει σύμμετροι, ἐπομένου τὸ ὅτι καὶ δυνάμει. εἰ δὲ δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι, λέγονται καὶ ἄτως δυνάμει μόνον σύμμετροι. [† ὅτι δὲ αἱ μέσαι σύμμετροί εἰσιν, ἄτω δείκτεον. ἐπεὶ αἱ μέσαι μέσῃ τινὶ σύμμετροί εἰσι, τὰ δὲ τῷ αὐτῷ σύμμετρα καὶ ἀλλήλοις ἐστὶ σύμμετρα· αἱ ἄρα μέσαι σύμμετροί εἰσιν.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt ſpatium medio ſpatio commenſurabile medium eſſe. poſſunt enim ipſa rectæ lineæ quæ ſunt potentia commenſurabiles, quarum altera media eſt: ergo & reliqua media erit. quemadmodum autem & in rationalibus dictum eſt ita & in mediis dicemus, rectam lineam mediæ longitudine commenſurabilem dici mediam, & ipſi commenſurabilem non ſolum longitudine ſed & potentia; univerſe enim quæ longitudine commenſurabiles ſunt etiam potentia ſunt commenſurabiles. ſi vero mediæ commenſurabilis quædam recta linea fuerit potentia, ſiquidem etiam longitudine, dicuntur & ſic mediæ & longitudine & potentia commenſurabiles. ſi autem potentia ſolum, dicuntur mediæ potentia ſolum commenſurabiles. * Rurſus ſunt & aliæ rectæ, longitudine quidem incommenſurabiles mediæ, & potentia tantum illi commenſurabiles, & hæ etiam mediæ dicuntur; quoniam potentia commenſurabiles mediæ ſunt & inter ſe commenſurabiles: nam mediæ aliæ ſunt inter ſe commenſurabiles vel longitudine & potentia vel potentia tantum. & ſiquidem longitudine, dicuntur mediæ longitudine commenſurabiles, & conſequenter etiam & potentia. ſi vero ſunt potentia tantum commenſurabiles, dicuntur potentia tantum commenſurabiles. [† quod vero mediæ ſint inter ſe commenſurabiles ſic oſtenditur. quoniam enim mediæ ſunt cuidam mediæ commenſurabiles, & quæ eidem ſunt commenſurabiles inter ſe ſunt commenſurabiles, erunt mediæ inter ſe commenſurabiles.]

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

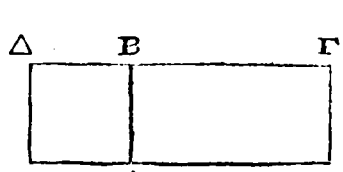
Τὸ ὑπὸ μέσων μήκει συμμέτρων εὐθειῶν περιεχόμενον ὀρθογώνιον, μέσον ἐστίν.

PROP. XXV. THEOR.

Quod ſub mediis longitudine commenſurabilibus rectis lineis continetur, rectangulum medium eſt.

Ὑπὸ γὰρ μέσων μήκει συμμέτρων εὐθειῶν τῶν ΑΒ, ΒΓ περιεχέσθω ὀρθογώνιον τὸ ΑΓ· λέγω ὅτι τὸ ΑΓ μέσον ἐστίν.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΔ· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστι καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ μήκει, ἴση δὲ ἡ ΑΒ τῇ ΒΔ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΒΔ τῇ ΒΓ μήκει· ὥστε καὶ τὸ ΔΑ τῷ ΑΓ σύμμετρόν ἐστι. μέσον δὲ τὸ ΑΔ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΑΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



SUB mediis enim longitudine commenſurabilibus rectis lineis ΑΒ, ΒΓ contineatur rectangulum ΑΓ: dico ΑΓ medium eſſe.

Deſcribatur enim ex ΑΒ quadratum ΑΔ: ergo ΑΔ medium eſt. & quoniam commenſurabilis eſt ΑΒ ipſi ΒΓ longitudine, æqualis autem ΑΒ ipſi ΒΔ; erit ΔΒ ipſi ΒΓ longitudine commenſurabilis: quare ΔΑ commenſurabile eſt ipſi ΑΓ. ſed ΑΔ eſt medium: ergo [per coroll. 24. 10.] & ΑΓ medium erit. quod erat demonſtr.

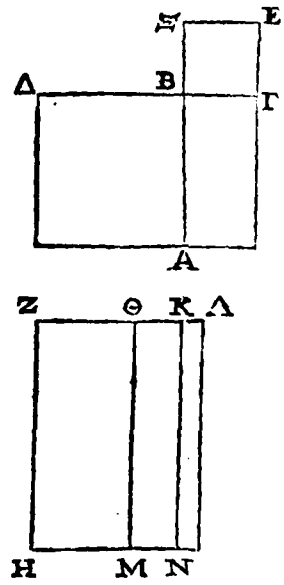
* Quæ ſequuntur deſunt in quibuſdam exemplaribus, nec ea agnoſcit *Commandinus*. † Illa uncis incluſa futilia videntur & ſcioli alicujus gloſſemata.

PROP. XXVI. THEOR.

Quod ſub mediis potentia ſolum commenſurabilibus rectis lineis continetur rectangulum, vel rationale eſt vel medium.

SUB mediis enim potentia ſolum commenſurabilibus rectis lineis AB, BΓ contineatur rectangulum AΓ: dico AΓ vel rationale eſſe vel medium.

Deſcribantur enim ex AB, BΓ quadrata AΔ, BE: utrumque igitur ipſorum AΔ, BE medium eſt. exponatur rationalis ZH, & [per 45. 1.] ipſi quidem AΔ æquale ad ZH applicetur parallelogrammum rectangulum HΘ latitudinem faciens ZΘ, ipſi vero AΓ æquale ad ΘM applicetur rectangulum MK latitudinem faciens ΘK; & inſuper ipſi BE æquale ſimiliter ad KN applicetur NΛ latitudinem faciens KΛ: in recta igitur linea [per 14. 1.] ſunt ZΘ, ΘK, KΛ. quoniam igitur medium eſt utrumque ipſorum AΔ, BE, atque eſt AΔ quidem æquale ipſi HΘ, BE vero ipſi NΛ; erit & utrumque ipſorum HΘ, NΛ medium, & ad rationalem ZH applicata ſunt: ergo [per 23. 10.] & utraque ipſarum ZΘ, KΛ eſt rationalis, & ipſi ZH longitudine incommenſurabilis. & quoniam commenſurabile eſt [ex hyp.] AΔ ipſi BB, erit & HΘ ipſi NΛ commenſurabile. ſed [per 1. 6.] eſt ut HΘ ad NΛ ita ZΘ ad KΛ: ergo [per 10. 10.] ZΘ ipſi KΛ eſt commenſurabilis longitudine; ac propterea ZΘ, KΛ rationales ſunt longitudine commenſurabiles: rationale igitur eſt rectangulum quod ſub ZΘ, KΛ continetur. & quoniam BΔ quidem ipſi BA eſt æqualis, ΞB vero ipſi BΓ; erit ut ΔB ad BΓ ita AB ad BΞ. ſed [per 1. 6.] ut ΔB ad BΓ ita ΔA quadratum ad rectangulum AΓ. ut autem AB ad BΞ ita AΓ rectangulum ad quadratum ΓΞ: eſt igitur ut ΓΞ ad AΓ ita AΓ ad AΔ. æquale autem eſt AΔ ipſi HΘ, & AΓ ipſi MK, & ΓΞ ipſi NΛ; quare ut HΘ ad MK ita MK ad NΛ; & igitur ut ZΘ ad ΘK ita ΘK ad KΛ: ideoque [per 17. 6.] quod ſub ZΘ, KΛ continetur eſt æquale quadrato quod fit ex ΘK. eſt autem [per 20. 10.] quod continetur ſub ZΘ, KΛ rationale: ergo & rationale eſt quadratum ex ΘK; ac propterea recta linea ΘK rationalis. & ſi quidem ΘK commenſurabilis eſt ipſi ΘM, hoc eſt ipſi ZH, longitudine, erit rectangulum NΘ rationale. ſi vero ΘK eſt incommenſurabilis ipſi ZH longitudine, KΘ, ΘM rationales erunt potentia ſolum commenſurabiles, & ob id [per 22. 10.] rectangulum ΘN medium erit: ergo ΘN vel rationale eſt vel medium. ſed ΘN eſt æquale ipſi AΓ: quare AΓ vel rationale vel medium eſt.



Quod igitur ſub mediis potentia ſolum com-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Τὸ ὑπὸ μέσων δυνάμει μόνον συμμέτρων περιεχόμενον ὀρθογώνιον, ἤτοι ῥητόν ἐστιν ἢ μέσον ἐστίν.

ΥΠΟ γὰρ μέσων δυνάμει μόνον συμμέτρων εὐθειῶν τῶν AB, BΓ ὀρθογώνιον παρειχέσθω τὸ AΓ· λέγω ὅτι τὸ AΓ ἤτοι ῥητόν ἐστιν ἢ μέσον.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τετράγωνα τὰ AΔ, BE· μέσον ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν AΔ, BE. καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ZH, καὶ τῷ μὲν AΔ ἴσον παρὰ τὴν ZH παραβεβλήσθω ὀρθογώνιον παραλληλόγραμμον τὸ HΘ πλάτος ποιοῦν τὴν ZΘ, τῷ δὲ AΓ ἴσον παρὰ τὴν ΘM παραβεβλήσθω ὀρθογώνιον παραλληλόγραμμον τὸ MK πλάτος ποιοῦν τὴν ΘK, καὶ ἔτι τῷ BE ἴσον ὁμοίως παρὰ τὴν KN παραβεβλήσθω τὸ NΛ πλάτος ποιοῦν τὴν KΛ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν αἱ ZΘ, ΘK, KΛ. ἐπεὶ οὖν μέσον ἐστὶν ἑκάτερον τῶν AΔ, BE, καί ἐστιν ἴσον τὸ μὲν AΔ τῷ HΘ, τὸ δὲ BE τῷ NΛ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ ἑκάτερον τῶν HΘ, NΛ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ZH παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἑκατέρα τῶν ZΘ, KΛ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ZH μήκει. ἐπεὶ οὖν σύμμετρόν ἐστι τὸ AΔ τῷ BE· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ HΘ τῷ NΛ. ἔστιν ἄρα ὡς τὸ HΘ πρὸς τὸ NΛ οὕτως ἡ ZΘ πρὸς τὴν KΛ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ZΘ τῇ KΛ μήκει· αἱ ZΘ, KΛ ἄρα ῥηταί εἰσι μήκει σύμμετροι· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ZΘ, KΛ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν BΔ τῇ BA, ἡ δὲ ΞB τῇ BΓ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΔB πρὸς τὴν BΓ οὕτως ἡ AB πρὸς τὴν BΞ. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΔB πρὸς τὴν BΓ οὕτως τὸ ΔA πρὸς τὸ AΓ, ὡς δὲ ἡ AB πρὸς τὴν BΞ οὕτως τὸ AΓ πρὸς τὸ ΓΞ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΓΞ πρὸς τὸ AΓ οὕτως τὸ AΓ πρὸς τὸ AΔ. ἴσον δέ ἐστι τὸ μὲν AΔ τῷ HΘ, τὸ δὲ AΓ τῷ MK, τὸ δὲ ΓΞ τῷ NΛ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ HΘ πρὸς τὸ MK οὕτως τὸ MK πρὸς τὸ NΛ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς ἡ ZΘ πρὸς τὴν ΘK οὕτως ἡ ΘK πρὸς τὴν KΛ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ZΘ, KΛ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΘK. ῥητὸν δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ZΘ, KΛ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΘK· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΘK. καὶ εἰ μὲν ἡ ΘK σύμμετρός ἐστι τῇ ΘM, τουτέστι τῇ ZH, μήκει, ῥητὸν ἐστι τὸ NΘ. εἰ δὲ ἀσύμμετρός ἐστι τῇ ZH μήκει, αἱ KΘ, ΘM ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΘN· τὸ ΘN ἄρα ἤτοι ῥητόν ἐστιν ἢ μέσον. ἴσον δὲ τὸ ΘN τῷ AΓ· τὸ AΓ ἄρα ἤτοι ῥητόν ἐστιν ἢ μέσον ἐστί.

Τὸ ἄρα ὑπὸ μέσων δυνάμει μόνον συμμέτρων περι-

περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἤτοι ῥητὸν ἢ μέσον ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

menſurabilibus rectis lineis continetur rectangulum vel rationale eſt vel medium. quod erat demonſtrandum.

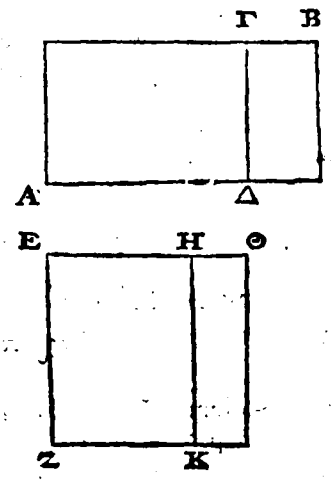
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Μέσον μέσου οὐχ ὑπερέχει ῥητῷ.

Prop. XXVII. Theor.

Medium non ſuperat medium rationali.

Εἰ γὰρ δυνατόν, μέσον τὸ ΑΒ μέσου τοῦ ΑΓ ὑπερεχέτω ῥητῷ τῷ ΔΒ, καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΕΖ, καὶ τῷ ΑΒ ἴσον παρὰ τὴν ΕΖ παραβεβλήσθω παραλληλόγραμμον ὀρθογώνιον τὸ ΖΘ πλάτος ποιοῦν τὴν ΕΘ, τῷ δὲ ΑΓ ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ ΖΗ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΒΔ λοιπῷ τῷ ΚΘ ἴσον ἐστί. ῥητὸν δὲ ἐστὶ τὸ ΒΔ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΚΘ. ἐπεὶ οὖν μέσον ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ΑΒ, ΑΓ, καί ἐστι τὸ μὲν ΑΒ τῷ ΖΘ ἴσον, τὸ δὲ ΑΓ τῷ ΖΗ· μέσον ἄρα καὶ ἑκάτερον τῶν ΖΘ, ΖΗ. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παραβέβληται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ΕΘ, ΕΗ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. καὶ ἐπεὶ ῥητόν ἐστι τὸ ΔΒ, ᾧ ἔστιν ἴσον τὸ ΚΘ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΚΘ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΘ, καὶ σύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. ἀλλὰ καὶ ἡ ΕΗ ῥητή ἐστι, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΕ τῇ ΗΘ μήκει. ὡς δ' ἔστιν ὡς ἡ ΕΗ πρὸς τὴν ΗΘ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ τῷ ὑπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΕΗ σύμμετρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ τετράγωνα, ῥητὰ γὰρ ἀμφότερα, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ, διπλάσιον γάρ ἐστιν· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ· καὶ συναμφότερα ἄρα τὰ ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΘ, ἀσύμμετρά ἐστι τοῖς ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ. ῥητὰ δὲ τὰ ἀπὸ τῶν ΕΗ, ΗΘ· ἄλογον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΘ· ἄλογον ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΘ. ἀλλὰ καὶ ῥητή, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον.



SI enim fieri poteſt, medium AB ſuperet medium AΓ rationali ΔB, & exponatur rationalis EZ, atque [per 45. 1.] ipſi quidem AB æquale ad EZ applicetur parallelogrammum rectangulum ZΘ latitudinem faciens EΘ, ipſi vero AΓ æquale auferatur ZH: reliquum igitur BΔ reliquo KΘ eſt æquale. rationale autem eſt BΔ: ergo & KΘ eſt rationale. quoniam igitur medium eſt utrumque ipſorum AB, AΓ, eſtque AB æquale ZΘ, & AΓ æquale ZH; erit & utrumque ipſorum ZΘ, ZH medium. & ad rationalem EZ applicata ſunt: rationalis igitur eſt utraque earum EΘ, EH [per 23. 10.] & ipſi EZ longitudine incommenſurabilis. & quoniam rationale eſt ΔB, & ipſi KΘ æquale; & KΘ rationale erit. eſt autem ad EZ applicatum: rationalis igitur eſt HΘ [per 21. 10.] & ipſi EZ commenſurabilis longitudine. ſed & EH eſt rationalis, & ipſi EZ longitudine incommenſurabilis: ergo [per 13. 10.] EH incommenſurabilis eſt ipſi HΘ longitudine. atque eſt [per 1. 6.] ut EH ad HΘ ita quadratum ex EH ad rectangulum quod ſub EH, HΘ continetur: incommenſurabile igitur [per 10. 10.] eſt quadratum ex EH rectangulo ſub EH, HΘ. ſed quadrato quidem ex EH commenſurabilia ſunt ex EH, HΘ quadrata, utraque enim ſunt rationalia, rectangulo autem ſub EH, HΘ commenſurabile eſt quod bis ſub EH, HΘ continetur, eſt enim ipſius duplum: ergo [per 14. 10.] quadrata ex EH, HΘ incommenſurabilia ſunt ei quod bis ſub EH, HΘ continetur: & utraq; igitur videlicet quadrata ex EH, HΘ & quod bis continetur ſub EH, HΘ, hoc eſt [per 4. 2.] quadratum ex EΘ, incommenſurabilia ſunt [per 17. 10.] quadratis ex EH, HΘ. ſunt autem rationalia quæ fiunt ex EH, HΘ quadrata: irrationale igitur [per 10. def. 10.] eſt quadratum ex EΘ: ac propterea EΘ eſt irrationalis. ſed & rationalis, quod fieri non poteſt.

Οὐκ ἄρα μέσον μέσου ὑπερέχει ῥητῷ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Non igitur medium ſuperat medium rationali. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

Μέσας εὑρεῖν δυνάμει μόνον συμμέτρους, ῥητὸν περιεχούσας.

Prop. XXVIII. Probl.

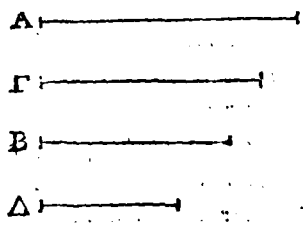
Medias invenire potentia ſolum commenſurabiles, quæ rationale contineant.

Ἐκκείσθωσαν δύο ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ Α, Β, καὶ εἰλήφθω τῶν Α, Β μέση ἀνάλογον ἡ Γ, καὶ γεγονέτω ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Δ.

EXponantur duæ rationales potentia ſolum commenſurabiles A, B, & ſumatur inter ipſas A, B [per 13. 6.] media proportionalis Γ, fiatque [per 12. 6.] ut A ad B ita Γ ad Δ.

Quoniam

Quoniam igitur A, B rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, erit [per 22. 10.] quod ſub ipſis A, B continetur rectangulum, hoc eſt [per 17. 6.] quadratum ex Γ, medium: ergo recta linea Γ media eſt. & quoniam ut A ad B ita eſt Γ ad Δ, ſuntque A, B potentia ſolum commenſurabiles; & [per 10. 10.] Γ, Δ potentia ſolum commenſurabiles erunt. eſt autem recta linea Γ media: media igitur [per 24. 10.] eſt & Δ: quare Γ, Δ mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles. dico etiam ipſas rationale continere. quoniam enim eſt ut A ad B ita Γ ad Δ, erit permutando [per 16. 5.] ut A ad Γ ita B ad Δ. ſed ut A ad Γ ita Γ ad B: ergo & ut Γ ad B ita B ad Δ: quod igitur ſub ipſis Γ, Δ continetur [per 17. 6.] quadrato ex B eſt æquale. rationale autem eſt quadratum ex B: ergo & quod continetur ſub Γ, Δ rationale erit.



Inventæ igitur ſunt mediæ potentia ſolum commenſurabiles, quæ rationale continent. quod erat faciendum.

Καὶ ἐπεὶ αἱ Α, Β ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, τὸ ἄρα ὑπὸ τ Α, Β, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς Γ, μέσον ἐστί· μέση ἄρα ἡ Γ. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β ἕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Δ, αἱ δὲ Α, Β δυνάμει μόνον σύμμετροι· καὶ αἱ Γ, Δ ἄρα δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι. καὶ ἔστι μέση ἡ Γ· μέση ἄρα καὶ ἡ Δ· αἱ Γ, Δ ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. λέγω δὴ ὅτι καὶ ῥητὸν περιέχουσιν. ἐπεὶ γὰρ ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β ἕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Δ, ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ Α πρὸς τ Γ ἕτως ἡ Β πρὸς τὴν Δ. ἀλλ' ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Γ ἕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Β· καὶ ὡς ἄρα ἡ Γ πρὸς τὴν Β ἕτως ἡ Β πρὸς τὴν Δ· τὸ ἄρα ὑπὸ τ Γ, Δ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ Β. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τ Β· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τ Γ, Δ.

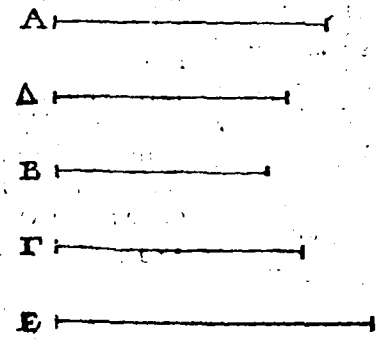
Εὕρηνται ἄρα μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι, ῥητὸν περιέχουσαι. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XXIX. PROBL.

Medias invenire potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium contineant.

EXponantur tres rationales potentia ſolum commenſurabiles A, B, Γ, ſumaturque [per 13. 6.] inter ipſas A, B media proportionalis Δ, & [per 12. 6.] fiat ut B ad Γ ita Δ ad E.

Quoniam igitur A, B rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, erit [per 22. 10.] quod ſub A, B continetur rectangulum, hoc eſt [per 17. 6.] quadratum ex Δ, medium: ergo Δ media eſt. & quoniam B, Γ ſunt rationales potentia ſolum commenſurabiles, atque eſt ut B ad Γ ita Δ ad E; rectæ lineæ Δ, E [per 10. 10.] potentia ſolum commenſurabiles erunt. eſt autem Δ media: ergo [per 24. 10.] & E media eſt; ac propterea Δ, E mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles. dico ipſas etiam medium continere. quoniam enim eſt ut B ad Γ ita Δ ad E, erit permutando ut B ad Δ ita Γ ad E. ut autem B ad Δ ita eſt Δ ad A: ergo & ut Δ ad A ita Γ ad E: quod igitur ſub A, Γ continetur rectangulum [per 16. 6.] eſt æquale contento ſub Δ, E. eſt autem [per 22. 10.] quod continetur ſub A, Γ medium: ergo & quod continetur ſub Δ, E medium erit.



Inventæ igitur ſunt mediæ potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium continent. quod erat faciendum.

LEMMA.

Invenire duos numeros quadratos, ita ut qui ex ipſis componitur etiam quadratus ſit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Μέσας εὑρεῖν δυνάμει μόνον συμμέτρους, μέσον περιεχούσας.

Ἐκκείσθωσαν τρεῖς ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ Α, Β, Γ, καὶ εἰλήφθω τ Α, Β μέση ἀνάλογον ἡ Δ, καὶ γεγονέτω ὡς ἡ Β πρὸς τὴν Γ ἕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ε.

Ἐπεὶ αἱ Α, Β ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, τὸ ἄρα ὑπὸ τ Α, Β, τουτέστι τὸ ἀπὸ τ Δ, μέσον ἐστί· μέση ἄρα ἡ Δ. καὶ ἐπεὶ αἱ Β, Γ δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι, καὶ ἔστιν ὡς ἡ Β πρὸς τὴν Γ ἕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ε· αἱ Δ, Ε ἄρα σύμμετροι δυνάμει μόνον εἰσί. μέση δὲ ἡ Δ· μέση ἄρα καὶ ἡ Ε· αἱ Δ, Ε ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. λέγω δὴ ὅτι καὶ μέσον περιέχουσιν. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ Β πρὸς τὴν Γ ἕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ε, ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ Β πρὸς τὴν Δ ἕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Ε. ὡς δὲ ἡ Β πρὸς τὴν Δ ἕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Α, καὶ ὡς ἄρα ἡ Δ πρὸς τὴν Α ἕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Ε· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν Δ, Ε. μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τ Α, Γ· μέσον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τ Δ, Ε.

Εὕρηνται ἄρα μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι, μέσον περιέχουσαι. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

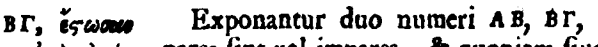
ΛΗΜΜΑ.

Εὑρεῖν δύο τετραγώνους ἀριθμοὺς, ὥστε καὶ τὸν συγκείμενον ἐξ αὐτῶν εἶναι τετράγωνον.

Ἐκκείσθωσαν

Ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ ΑΒ, ΒΓ, ἔστωσαν δὴ ἤτοι ἄρτιοι ἢ περισσοί. Καὶ ἐπεὶ ἐὰν ἀπὸ ἀρτίου ἄρτιος ἀφαιρεθῇ, ἐὰν ἀπὸ ἀρτίου ἄρτιος, ὁ λοιπὸς ἄρτιός ἐστιν· ὁ λοιπὸς ἄρα ὁ ΑΓ ἄρτιός ἐστι. τετμήσθω ὁ ΑΓ δίχα κατὰ τὸ Δ. ἔστωσαν ἤδη οἱ ΑΒ, ΒΓ ἤτοι ὅμοιοι ἐπίπεδοι ἢ τετράγωνοι, οἱ καὶ αὐτοὶ ὅμοιοι εἰσιν ἐπίπεδοι· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετραγώνου ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετραγώνῳ. καὶ ἔστι τετράγωνος ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἐπειδήπερ ἐδείχθη ὅτι ἐὰν δύο ὅμοιοι ἐπίπεδοι πολλαπλασιάσαντες ἀλλήλους ποιῶσί τινα, ὁ γενόμενος τετράγωνός ἐστιν· εὑρέθησαν ἄρα δύο τετράγωνοι ἀριθμοί, ὅ, τε ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ καὶ ὁ ἀπὸ τῆς ΓΔ, οἱ συντεθέντες ποιοῦσι τὸν ἀπὸ τῆς ΒΔ τετράγωνον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Exponantur duo numeri AB, BΓ, qui vel pares ſint vel impares. & quoniam ſive à pari par auferatur, ſive ab impari impar [per 24, & 26. 9] reliquus par eſt; erit AΓ numerus par. ſecetur AΓ bifariam in Δ. ſint autem AB, BΓ vel ſimiles plani vel quadrati, qui & ipſi ſimiles plani ſunt:



ergo [per 6. 2.] qui fit ſub AB, BΓ una cum quadrato ex ΓΔ eſt æqualis ei qui fit ex BΔ quadrato. atque qui fit ex AB, BΓ eſt quadratus; oſtenſum enim eſt [ad 1. 9.] ſi duo ſimiles plani ſeſe multiplicantes aliquem faciant, factum quadratum eſſe: inventi igitur ſunt duo quadrati numeri, videlicet qui fit ſub AB, BΓ & qui fit ex ΓΔ, qui quidem inter ſe compoſiti quadratum numerum faciunt, nempe eum qui fit ex BΔ. quod erat faciendum.

Πόρισμα.

Καὶ φανερὸν ὅτι εὑρέθησαν πάλιν δύο τετράγωνοι, ὅ, τε ὑπὸ τῶν ΒΔ καὶ ὁ ἀπὸ τῆς ΓΔ, ὥστε τὴν ὑπεροχὴν αὐτῶν τὸν ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ εἶναι τετράγωνον, ὅταν οἱ ΑΒ, ΒΓ ὅμοιοι ἐπίπεδοι ὦσιν. ὅταν δὲ μὴ ὦσιν ὅμοιοι ἐπίπεδοι, εὑρέθησαν δύο τετράγωνοι, ὅ, τε ἀπὸ τῆς ΒΔ καὶ ὁ ἀπὸ τῆς ΓΔ, ὧν ἡ ὑπεροχή, ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, οὐκ ἔστι τετράγωνος.

Corollarium.

Et manifeſtum eſt rurſus inventos eſſe duos numeros quadratos, & qui fit ex BΔ & qui ex ΓΔ, ita ut ipſorum exceſſus, videlicet qui fit ſub AB, BΓ, ſit quadratus, quando AB, BΓ ſimiles plani ſunt. quando autem non ſunt ſimiles plani, inventi ſunt duo quadrati, & qui fit ex BΔ & qui ex ΓΔ, quorum exceſſus, nempe qui ſub AB, BΓ, non eſt quadratus.

ΛΗΜΜΑ β'.

Εὑρεῖν δύο τετραγώνους ἀριθμοὺς, ὥστε τὸν ἐξ αὐτῶν συγκείμενον μὴ εἶναι τετράγωνον.

Ἔστω γὰρ ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ὡς ἔφαμεν, τετράγωνος, καὶ ἄρτιος ὁ ΓΑ, καὶ τετμήσθω ὁ ΓΑ δίχα κατὰ τὸ Δ· φανερὸν δὴ ὅτι ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετράγωνος μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ τετραγώνου ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετραγώνῳ. ἀφῃρήσθω μονὰς ἡ ΔΕ· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετράγωνος μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ ἐλάσσων ἐστὶ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετραγώνου. λέγω δὴ ὅτι ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετράγωνος μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ οὐκ ἔσται τετράγωνος.

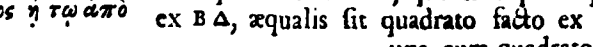
Εἰ γὰρ ἔσται τετράγωνος, ἤτοι ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΕ ἢ ἐλάσσων, οὐκέτι δὲ μείζων, ἵνα μήτε τμηθῇ ἡ μονὰς, μήτε ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ, ὃς ἐστιν ὁ ἀπὸ τῆς ΒΔ, ἴσος ᾖ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΑ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ. ἔστω εἰ δυνατὸν πρότερον ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ ἴσος τῷ ἀπὸ τῆς ΒΕ, καὶ ἔστω διπλασίων ὁ ΗΑ τῆς ΔΕ μονάδος. ἐπεὶ οὖν ὅλος ὁ ΑΓ ὅλου τοῦ ΓΔ ἐστὶ διπλασίων, ὧν ὁ ΑΗ ἐστὶ διπλασίων τοῦ ΔΕ· καὶ λοιπὸς ἄρα ὁ ΓΗ λοιποῦ τοῦ ΕΓ ἐστὶ διπλασίων· δίχα ἄρα τέτμηται ὁ ΗΓ τῷ Ε· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν ΗΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ ἴσος ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΕ τετραγώνῳ. ἀλλὰ καὶ ὁ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ ἴσος ὑπόκειται τῷ ἀπὸ τῆς ΒΕ τετραγώνῳ· ὁ ἄρα ὑπὸ τῶν ΗΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ ἴσος ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ. καὶ κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΓΕ, λοιπὸν ἄρα ὁ ΑΒ ἴσος τῷ ΗΒ, ὅπερ ἄτο-

LEMMA 2.

Invenire duos quadratos numeros, ita ut qui ex ipſis componitur non ſit quadratus.

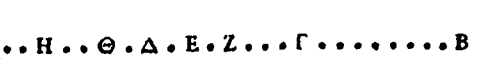
Sit enim qui ſub AB, BΓ quadratus, ut dictum eſt [ad lem. præc.] & par numerus ΓA; ſeceturque ΓA bifariam in Δ: perſpicuum eſt [per 6. 2.] quadratum factum ex AB, BΓ una cum quadrato ex ΓΔ æqualem eſſe ei qui fit ex BΔ quadrato. auferatur unitas ΔE; ergo quadratus ex AB, BΓ una cum quadrato ex ΓE minor eſt quadrato ex BΔ. dico igitur quadratum factum ex AB, BΓ una cum quadrato ex ΓE quadratum non eſſe.

Si enim eſt quadratus, vel æqualis eſt quadrato ex BE vel eo minor, non autem major, ut ne unitas ſecetur, neve qui ex AB, BΓ una cum quadrato ex ΓΔ, qui eſt æqualis quadrato ex BΔ, æqualis ſit quadrato facto ex AB, BΓ una cum quadrato ex ΓE. ſit primum, ſi fieri poteſt, qui ex AB, BΓ una cum



quadrato ex ΓE æqualis quadrato ex BE; & ſit HA duplus ipſius ΔE unitatis. quoniam igitur totus AΓ totius ΓΔ eſt duplus, quorum AH eſt duplus ΔE; erit & reliquus ΓH reliqui EΓ duplus: ergo HΓ in E bifariam ſecatur: ac propterea qui ex HB, BΓ una cum quadrato ex ΓE æqualis [per 6. 2.] ei qui fit ex BE quadrato. ſed & qui ex AB, BΓ una cum quadrato ex ΓB æqualis ponitur quadrato ex BE: ergo qui ex HB, BΓ una cum quadrato ex ΓE eſt æqualis ei qui ſub AB, BΓ una cum quadrato ex ΓE. & communi detracto quadrato ex ΓE, concludetur AB ipſi HB æqualis, quod eſt abſurdum:

ſurdum: non igitur qui ex A B, B Γ una cum quadrato ex Γ E æqualis eſt quadrato ex B E. dico neque quadrato ex B E minorem eſſe. ſi enim fieri poteſt, ſit quadrato ex B Z æqualis, & ipſius Δ Z duplus ponatur Θ A. concludetur rurſus Θ Γ duplus Γ Z,



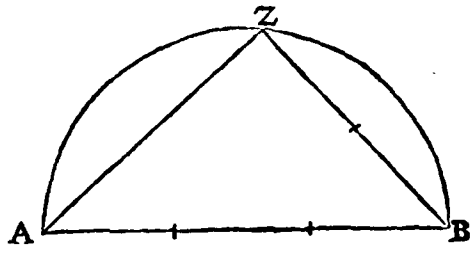
ita ut & Θ Γ in Z bifariam dividatur; ac propterea qui ex Θ B, B Γ una cum quadrato ex Γ Z [per 6. 2.] æqualis ſit quadrato ex B Z. ponitur autem & qui ex A B, B Γ una cum quadrato ex Γ E æqualis quadrato ex Z B: ergo ſequitur qui ex A B, B Γ una cum quadrato ex Γ E æqualem eſſe ei qui ex Θ B, B Γ una cum quadrato ex Γ Z, quod eſt abſurdum: non igitur qui ex A B, B Γ una cum quadrato ex Γ E eſt æqualis minori quam ſit quadratus ex B E. oſtenſum eſt autem neque ipſi quadrato ex B E, neque majori eo æqualem eſſe: ergo qui fit ex A B, B Γ una cum quadrato ex Γ E non eſt quadratus. & cum fieri poſſit, ut idem pluribus modis oſtendatur, unus qui proxime dictus eſt nobis ſufficiat, ne longam tractationem longius producamus.

Prop. XXX. Probl.

Invenire duas rationales potentia ſolum commenſurabiles, ita ut major plus poſſit quam minor quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis.

EXponatur enim quædam rationalis A B, & [per cor. lem. 1.] duo quadrati numeri Γ Δ, Δ E ita ut ipſorum exceſſus Γ E non ſit quadratus: deſcribatur autem ſuper rectam lineam A B ſemicirculus A Z B, fiatque [per cor. 6. 10.] ut Δ Γ ad Γ E ita ex A B quadratum ad quadratum ex A Z; & Z B jungatur.

Quoniam igitur eſt ut quadratum ex B A ad quadratum ex A Z ita Δ Γ ad Γ E, habebit quadratum ex B A ad quadratum ex A Z rationem eam quam numerus Δ Γ ad Γ E numerum: ergo [per 6. 10.] quadratum ex B A quadrato ex A Z eſt commenſurabile. ſed [per 8. def. 10.] rationale eſt quadratum ex A B: ergo [per 9. def. 10.] & quadratum ex A Z rationale erit; ac propterea [per 6. def. 10.] recta linea A Z eſt rationalis. & quoniam [per conſtr.] Δ Γ ad Γ E rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum, neque quadratum ex B A ad quadratum ex A Z rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt [per 9. 10.] recta linea B A ipſi A Z longitudine: ergo [per 3. def. 10.] A B, A Z rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. quod cum ſit ut Δ Γ ad Γ E ita



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Εὑρεῖν δύο ῥητὰς δυνάμει μόνον συμμέτρους, ὥστε τὸν μείζονα τῆς ἐλάττονος μεῖζον δύνασθαι τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει.

ΕΚκείσθω γάρ τις ῥητὴ ἡ A B, καὶ δύο τετράγωνοι ἀριθμοὶ οἱ Γ Δ, Δ E, ὥστε τὸν συγκείμενον αὐτῶν τὴν Γ E μὴ εἶναι τετράγωνον, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τῆς A B ἡμικύκλιον τὸ A Z B, καὶ πεποιήσθω ὡς ὁ Δ Γ πρὸς τὸν Γ E οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς A B τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς A Z, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ Z B.

Ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς B A πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς A Z οὕτως ὁ Δ Γ πρὸς τὸν Γ E, τὸ ἀπὸ τῆς B A ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς A Z λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς ὁ Δ Γ πρὸς ἀριθμὸν τὸν Γ E· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς B A τῷ ἀπὸ τῆς A Z. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς A B· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς A Z· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ A Z. καὶ ἐπεὶ ὁ Δ Γ πρὸς τὸν Γ E λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀδὲ τὸ ἀπὸ τῆς B A ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς A Z λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ B A τῇ A Z μήκει· αἱ A B, A Z ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ Δ Γ πρὸς τὸν Γ E

οὕτως

ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΑ· ἀναστρέψαντι ἄρα ὡς ὁ ΓΔ πρὸς τὴν ΔΕ ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΖ. ὁ δὲ ΓΔ πρὸς τὴν ΔΕ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΖ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΒΖ μήκει. καὶ ἔστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΖ, ΖΒ· ἡ ΑΒ ἄρα τοῦ ΑΖ μεῖζον δύναται τῇ ΒΖ συμμέτρῳ ἑαυτῇ μήκει.

Εὕρηνται ἄρα δύο ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ ΒΑ, ΑΖ, ὥστε τὸν μείζονα τὸν ΒΑ τοῦ ἐλάσσονος τοῦ ΑΖ μεῖζον δύνασθαι τῷ ἀπὸ τῆς ΖΒ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

quadratum ex ΒΑ ad quadratum ex ΖΑ, erit per converſionem rationis [per 19. 5. & 47. 1.] ut ΓΔ ad ΔΕ ita quadratum ex ΑΒ ad quadratum ex ΒΖ. ſed ΓΔ ad ΔΕ rationem habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum: ergo & quadratum ex ΑΒ ad quadratum ex ΒΖ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum; & ob id recta linea ΑΒ [per 9. 10.] ipſi ΒΖ longitudine eſt commenſurabilis. atque eſt [per 47. 1.] quadratum ex ΑΒ æquale quadratis ex ΑΖ, ΖΒ: ergo ΑΒ plus poteſt quam ΑΖ quadrato rectæ lineæ ΒΖ ſibi commenſurabilis longitudine.

Inventæ igitur ſunt duæ rationales potentia ſolum commenſurabiles ΒΑ, ΑΖ, ita ut major ΒΑ plus poteſt quam minor ΑΖ quadrato ipſius ΖΒ ſibi longitudine commenſurabilis. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

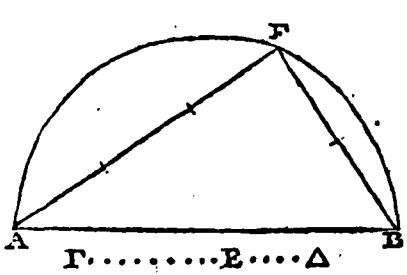
Εὑρεῖν δύο ῥητὰς δυνάμει μόνον συμμέτρους, ὥστε τὸν μείζονα τοῦ ἐλάσσονος μεῖζον δύνασθαι τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει.

PROP. XXXI. PROBL.

Invenire duas rationales potentia ſolum commenſurabiles, ita ut major plus poſſit quam minor quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis.

Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΑΒ, καὶ δύο τετράγωνοι οἱ ΓΕ, ΕΔ, ὥστε τὸν συγκείμενον ἐξ αὐτῶν τὸν ΓΔ μὴ εἶναι τετράγωνον, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τῆς ΑΒ ἡμικύκλιον τὸ ΑΖΒ, καὶ πεπλεισθω ὡς ὁ ΔΓ πρὸς τὸν ΓΕ ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΖ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΖΒ· ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὡς ἐπὶ τῷ πρὸ τούτου, ὅτι αἱ ΑΒ, ΑΖ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ ΔΓ πρὸς τὸν ΓΕ ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΖ· ἀναστρέψαντι ἄρα ὡς ὁ ΓΔ πρὸς τὸν ΔΕ ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΖ. ὁ δὲ ΓΔ πρὸς τὸν ΔΕ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΖ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΒΖ μήκει. καὶ δύναται ἡ ΑΒ τοῦ ΑΖ μεῖζον τῷ ἀπὸ τῆς ΒΖ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ· αἱ ΑΒ, ΒΖ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ ΑΒ τῆς ΑΖ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ τῆς ΖΒ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Exponatur rationalis ΑΒ, & [per 2. lem. 30. 10.] duo numeri quadrati ΓΕ, ΕΔ, ita ut ΓΔ qui ex ipſis componitur non ſit quadratus; atque ſuper rectam lineam ΑΒ ſemicirculus ΑΖΒ deſcribatur, & fiat [per cor. 6. 10.] ut ΔΓ ad ΓΕ ita quadratum ex ΑΒ ad quadratum ex ΑΖ, & jungatur ΖΒ: ſimiliter quidem oſtendemus, ut in antecedente, ΑΒ, ΑΖ rationales eſſe potentia ſolum commenſurabiles. & quoniam eſt ut ΔΓ ad ΓΕ ita quadratum ex ΒΑ ad id quod ex ΑΖ quadratum; erit per converſionem rationis ut ΓΔ ad ΔΕ ita quadratum ex ΑΒ ad quadratum ex ΒΖ. ſed [per conſtr.] ΓΔ ad ΔΕ rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum: non igitur quadratum ex ΑΒ ad quadratum ex ΒΖ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 5.] ΑΒ ipſi ΒΖ longitudine eſt incommenſurabilis. & ΑΒ plus poteſt quam ΑΖ quadrato rectæ lineæ ΒΖ ſibi incommenſurabilis longitudine: quare ΑΒ, ΒΖ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, & ΑΒ plus poteſt quam ΑΖ quadrato rectæ lineæ ΖΒ ſibi longitudine incommenſurabilis. quod erat faciendum.



*ΛΗΜΜΑ.

Ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι ἐν λόγῳ τινί, ἔσται ὡς ἡ εὐθεῖα πρὸς εὐθεῖαν ἔτως τὸ ἀπὸ τῆς δύο πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ἐλαχίστης.

Ἐστωσαν δὴ δύο εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ ἐν λόγῳ τινί· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἔτως τὸ

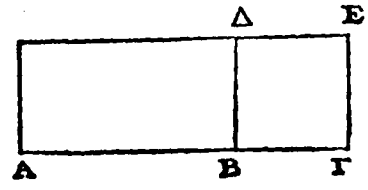
LEMMA.

Si ſint duæ rectæ lineæ in ratione aliqua, erit ut recta linea ad rectam lineam ita rectangulum ſub duabus rectis lineis contentum ad quadratum minoris.

Sint duæ rectæ lineæ ΑΒ, ΒΓ in ratione aliqua: dico ut ΑΒ ad ΒΓ ita eſſe re-

* Lemma hoc non agnoſcunt pleraque exemplaria.

ctangulum ſub AB, BΓ ad quadratum ex BΓ. deſcribatur enim ex BΓ quadratum BΔEΓ, & compleatur AΔ parallelogrammum. manifeſtum eſt [per 1. 6.] ut AB ad BΓ ita eſſe AΔ parallelogrammum ad parallelogrammum BE. atque eſt AΔ quidem quod ſub AB, BΓ continetur, eſt enim BΓ ipſi BΔ æqualis, BE vero eſt quadratum ex BΓ: ut igitur AB ad BΓ ita rectangulum ſub AB, BΓ ad quadratum ex BΓ. quod erat demonſtrandum.

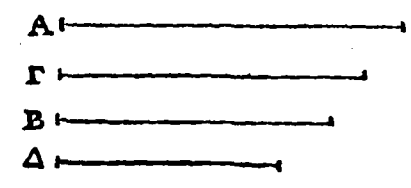


τὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ. ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΒΓ τετράγωνον τὸ ΒΔΕΓ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΑΔ παραλληλόγραμμον. φανερὸν δὴ ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ΑΔ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΒΕ παραλληλόγραμμον. καί ἐστι τὸ μὲν ΑΔ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἴση γὰρ ἡ ΒΓ τῇ ΒΔ, τὸ δὲ ΒΕ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ· ὡς ἄρα ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XXXII. Probl.

Invenire duas medias potentia ſolum commenſurabiles, quæ rationale contineant; ita ut major plus poſſit quam minor quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis.

EXponantur enim [per 30. 10.] duæ rationales potentia ſolum commenſurabiles A, B, ita ut A major plus poſſit quam B minor quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. & ſit rectangulo ſub A, B æquale quadratum quod fit à recta linea Γ. medium autem eſt [per 22. 10.] quod ſub A, B: ergo & quadratum ex Γ medium erit; ideoque ipſa Γ media. quadrato vero quod fit ex B æquale ſit rectangulum ſub Γ, Δ; rationale autem eſt quod ex B: ergo & rectangulum ſub Γ, Δ eſt rationale. & quoniam eſt [per lem. præc.] ut A ad B ita rectangulum ſub A, B ad quadratum ex B, ſed [per conſtr.] rectangulo quidem ſub A, B æquale eſt quadratum ex Γ, quadrato autem ex B æquale rectangulum ſub Γ, Δ: erit ut A ad B ita quadratum ex Γ ad rectangulum ſub Γ, Δ. ſed [per lem. præc.] ut quadratum ex Γ ad rectangulum ſub Γ, Δ ita recta linea Γ ad ipſam Δ: ut igitur A ad B ita Γ ad Δ. commenſurabilis autem eſt A ipſi B potentia ſolum: ergo [per 10. 10.] & Γ ipſi Δ potentia ſolum eſt commenſurabilis. atque eſt Γ media: media igitur [per 24. 10.] eſt & Δ. & quoniam eſt ut A ad B ita Γ ad Δ, & A plus poteſt quam B quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine; & Γ plus poterit quam Δ [per 15. 10.] quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis.



Inventæ igitur ſunt duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles Γ, Δ, quæ rationale continent, & Γ plus poteſt quam Δ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. quod erat faciendum.

Similiter autem oſtendetur *inveniri poſſe duas medias potentia ſolum commenſurabiles & continentes rationale, ita ut major plus poſſit quam minor* quadrato *rectæ lineæ* ſibi incommenſurabilis *longitudine*, quando A plus poſſit *quam* B quadrato rectæ lineæ ſibi *longitudine* incommenſurabilis.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϚ'.

Εὑρεῖν δύο μέσας δυνάμει μόνον συμμέτρους, ῥητὸν περιεχούσας· ὥστε τὸ μεῖζον τῆς ἐλάσσονος μεῖζον δύνασθαι τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει.

ΕΚκείσθωσαν γὰρ δύο ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ Α, Β, ὥστε τὸ Α μεῖζον δύνασθαι τοῦ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ τῷ ὑπὸ τῶν Α, Β ἴσον ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς Γ. μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β· μέσον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Γ· μέση ἄρα καὶ ἡ Γ. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν Γ, Δ, ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Β· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Γ, Δ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β, ἀλλὰ τῷ μὲν ὑπὸ τῶν Α, Β ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Γ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον τὸ ὑπὸ τῶν Γ, Δ· ὡς ἄρα ἡ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Γ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Γ, Δ. ὡς δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Γ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Γ, Δ οὕτως ἡ Γ πρὸς τὸ Δ· καὶ ὡς ἄρα ἡ Α πρὸς τὸ Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὸ Δ. σύμμετρος δὲ ἡ Α τῇ Β δυνάμει μόνον· σύμμετρος ἄρα καὶ ἡ Γ τῇ Δ δυνάμει μόνον. καὶ ἔστι μέση ἡ Γ· μέση ἄρα καὶ ἡ Δ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὸ Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὸ Δ, ἡ δὲ Α τῆς Β μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ· καὶ ἡ Γ ἄρα τῆς Δ μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ.

Εὑρηνται ἄρα δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ Γ, Δ ῥητὸν περιέχουσαι, καὶ ἡ Γ τῆς Δ μεῖζον δυνάσεται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῷ μήκει. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Ομοίως δὲ δειχθήσεται καὶ τὸ ἀπὸ ἀσυμμέτρου, ὅταν ἡ Α μεῖζον δυνῇ ἢ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ.

* Lemma.

Si fuerint tres rectæ lineæ in ratione aliqua, erit ut prima ad tertiam ita rectangulum conten-

* Λημμα.

Ἐὰν ὦσι τρεῖς εὐθεῖαι ἐν λόγῳ τινί, ἔστιν ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ὑπὸ τῆς πρώτης

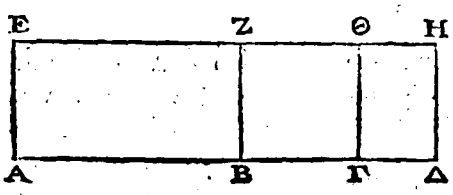
* Lemma hoc non agnoſcunt Codd. MSS.

πρώτης καὶ μέσης πρὸς τὸ ὑπὸ τῆς μέσης καὶ ἐλαχίστης.

Ἐκκείσθωσαν τρεῖς εὐθεῖαι ἐν λόγῳ τινὶ, αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ.

Ἤχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Α σημείου τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΑΕ, καὶ κείσθω τῇ ΒΓ ἴση ἡ ΑΕ, καὶ διὰ τοῦ Ε σημείου τῇ ΑΔ εὐθείᾳ παράλληλος ἤχθω ἡ ΕΗ, διὰ δὲ τῶν Β, Γ, Δ σημείων τῇ ΑΕ παράλληλοι ἤχθωσαν αἱ ΖΒ, ΘΓ, ΗΔ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΒΘ παραλληλόγραμμον, ὡς δὲ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως τὸ ΒΘ πρὸς τὸ ΓΗ· διʼ ἴσου ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΓΗ παραλληλόγραμμον. καί ἐστι τὸ μὲν ΑΖ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἴση γὰρ ἡ ΑΕ τῇ ΒΓ, τὸ δὲ ΓΗ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ, ἴση γὰρ ἡ ΒΓ τῇ ΓΘ.

Ἐὰν ἄρα τρεῖς ὦσιν εὐθεῖαι ἐν λόγῳ τινὶ, ἔσται ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν πρώτης καὶ μέσης πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν μέσης καὶ τρίτης. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



tum ſub prima & media ad id quod ſub media & tertia continetur.

Sint tres rectæ lineæ in ratione aliqua AB, BΓ, ΓΔ: dico ut AB ad ΓΔ ita eſſe rectangulum contentum ſub AB, BΓ ad id quod ſub BΓ, ΓΔ continetur.

Ducatur enim à puncto A ipſi AB ad rectos angulos AE, ponaturque AE ipſi BΓ æqualis, & per E quidem ipſi AΔ parallela recta ducatur EH, per puncta vero B, Γ, Δ ducantur ZB, ΘΓ, HΔ parallelæ ipſi AE. quoniam igitur eſt [per 1. 6.] ut AB ad BΓ ita AZ parallelogrammum ad BΘ parallelogrammum, ut autem BΓ ad ΓΔ ita parallelogrammum BΘ ad ipſum ΓH: erit ex æquo ut AB ad ΓΔ ita AZ parallelogrammum ad parallelogrammum ΓH. & eſt parallelogrammum quidem AZ quod ſub AB, BΓ continetur, namque AB eſt æqualis BΓ; parallelogrammum vero ΓH eſt quod continetur ſub BΓ, ΓΔ, etenim BΓ eſt æqualis ΓΘ.

Si igitur fuerint tres rectæ lineæ in ratione aliqua, erit ut prima ad tertiam, ita rectangulum quod continetur ſub prima & media ad rectangulum ſub media & tertia contentum. quod erat demonſtrandum.

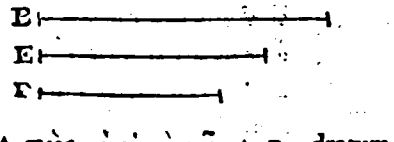
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

Εὑρεῖν δύο μέσας δυνάμει μόνον συμμέτρους, μέσον περιεχούσας· ὥστε τὸν μεῖζονα τοῦ ἐλάττονος μεῖζον δύνασθαι τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ.

Prop. XXXIII. Theor.

Invenire duas medias potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium contineant; ita ut major plus poſſit quam minor quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis.

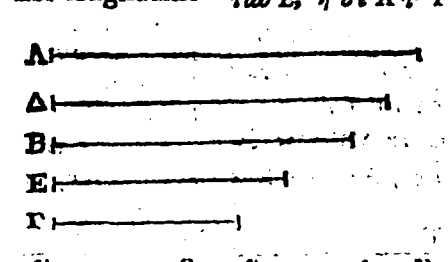
Ἐκκείσθωσαν τρεῖς ῥηταὶ αἱ Α, Β, Γ δυνάμει μόνον σύμμετροι, ὥστε τὸν Α τοῦ Γ μεῖζον δύνασθαι τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ· καὶ τῷ μὲν ὑπὸ τῶν Α, Β ἴσον ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς Δ, * μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β· μέσον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Δ· καὶ ἡ Δ ἄρα μέση ἐστί. τῷ δὲ ὑπὸ τῶν Β, Γ ἴσον ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ε. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Β, Γ οὕτως ἡ Α πρὸς τὴν Γ, ἀλλὰ τῷ μὲν ὑπὸ τῶν Α, Β ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Δ, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν Β, Γ ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ε· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Γ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Δ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ε. ἀλλ' ὡς τὸ ἀπὸ τῆς Δ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ε οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ε· καὶ ὡς ἄρα ἡ Α πρὸς τὴν Γ οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ε. σύμμετρος δὲ ἡ Α τῇ Γ δυνάμει μόνον· σύμμετρος ἄρα καὶ ἡ Δ τῇ Ε δυνάμει μόνον. μέση δὲ ἡ Δ· μέση ἄρα καὶ ἡ Ε. καὶ



Exponantur [per 30.10.] tres rationales A, B, Γ potentia ſolum commenſurabiles, ita ut A plus poſſit quam Γ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, & [per 14. 2.] ſit rectangulo ſub ipſis A, B æquale quadratum quod fit ex Δ, medium autem eſt [per 22.10.] rectangulum ſub A, B: ergo & quadratum ex Δ medium erit; ideoque recta linea Δ media. rectangulo autem ſub B, Γ æquale ſit [per 45.1.] rectangulum ſub Δ, E. quoniam igitur eſt [per 1. 6.] ut rectangulum ſub A, B ad rectangulum ſub B, Γ ita recta linea A ad ipſam Γ, ſed rectangulo quidem ſub A, B æquale eſt quod fit ex Δ quadratum, rectangulo autem ſub B, Γ æquale rectangulum ſub Δ, E; erit ut A ad Γ ita quadratum ex Δ ad rectangulum ſub Δ, E. ſed [per lem. 32. 10] ut quadratum ex Δ ad rectangulum ſub Δ, E ita Δ ad E: & igitur ut A ad Γ ita Δ ad E. commenſurabilis autem eſt [per conſtr.] A ipſi Γ potentia ſolum: ergo [per 10. 10.] & Δ ipſi E potentia ſolum eſt commenſurabilis. atque eſt Δ media: media igitur [per 24. 10.] eſt & E. itaque

* Illa μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν Α, Β deſiderantur in Codd. MSS.

quoniam eſt ut A ad Γ ita Δ ad E, & A plus poteſt quam Γ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis; & Δ plus poterit quam E [per 15. 10.] quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. dico præterea rectangulum ſub Δ, E medium eſſe. quoniam enim rectangulo ſub B, Γ æquale eſt [per conſtr.] rectangulum ſub Δ, E; medium autem eſt quod ſub B, Γ: ergo & quod ſub Δ, E medium erit.



Inventæ igitur ſunt duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles Δ, E, quæ medium contineant; ita ut major plus poſſit quam minor quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. quod erat faciendum.

Rurſus ſimiliter oſtenditur *quomodo inveniuntur duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles & medium continentes, ita ut major plus poſſit quam minor* quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis *longitudine*; quando A ſcilicet plus poſſit quam Γ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis.

ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Γ οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ε, ἡ δὲ Α τῇ Γ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ· καὶ ἡ Δ ἄρα τῆς Ε μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. λέγω δὴ ὅτι καὶ μέσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ε. ἐπεὶ γὰρ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν Β, Γ τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ε, μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν Β, Γ· μέσον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ε.

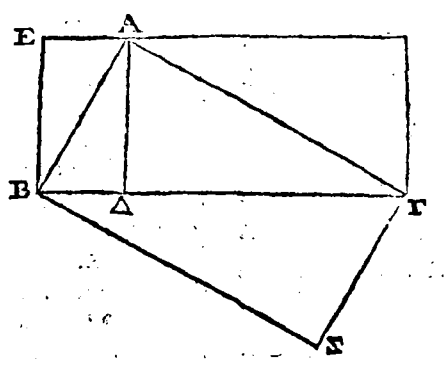
Εὕρηνται ἄρα δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ Δ, Ε, μέσον περιέχουσαι· ὥστε τὴν ἐλάσσονα μεῖζον δύνασθαι τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Ὁμοίως δὲ πάλιν δειχθήσεται καὶ τὸ ἀπὸ ἀσυμμέτρου, ὅταν ἡ Α τοῦ ἀπὸ τῆς Γ μεῖζον δυνηθῇ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ.

LEMMA 1.

Sit triangulum rectangulum ABΓ, rectum habens angulum BAΓ, & ducatur AΔ perpendicularis: dico rectangulum quidem ſub ΓB, BΔ æquale eſſe quadrato quod fit ex BA, quod vero ſub BΓ, ΓΔ æquale quadrato ex ΓA, & quod ſub BΔ, ΔΓ æquale quadrato ΔA, & denique rectangulum ſub BΓ, AΔ rectangulo ſub BA, AΓ æquale eſſe. & primum quod rectangulum ſub ΓB, BΔ æquale eſt quadrato ex BA.

Quoniam enim in triangulo rectangulo ab angulo recto ad baſim perpendicularis ducta eſt AΔ, triangula ABΔ, AΔΓ [per 8. 6.] ſimilia ſunt & toti triangulo ABΓ & inter ſeſe. & quoniam ſimile eſt ABΓ triangulum triangulo ABΔ, [per 1. def. 6.] erit ut ΓB ad BA ita BA ad BΔ: ergo [per 17. 6.] rectangulum ſub ΓB, BΔ quadrato ex AB eſt æquale. eadem ratione & rectangulum ſub BΓ, ΓΔ æquale eſt quadrato ex AΓ. & quoniam ſi in triangulo rectangulo ab angulo recto ad baſim perpendicularis ducatur, [per cor. 8. 6.] ducta inter ſegmenta baſis media proportionalis eſt, erit ut BΔ ad ΔA ita AΔ ad ΔΓ; ac propterea rectangulum ſub BΔ, ΔΓ eſt æquale quadrato ex AΔ. dico & rectangulum ſub BΓ, AΔ ei quod ſub BA, AΓ continetur æquale eſſe. quoniam enim, ut diximus, triangulum ABΓ triangulo ABΔ eſt ſimile, ut BΓ ad ΓA ita erit BA ad ΔA. ſi autem quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint, [per 16. 6.] rectangulum ſub extremis eſt æquale ei quod ſub mediis: ergo rectangulum ſub BΓ, AΔ rectangulo ſub BA, AΓ æquale erit. dico præterea ſi deſcribamus parallelogrammum re-



ΛΗΜΜΑ α'.

Ἔστω τρίγωνον ὀρθογώνιον τὸ ΑΒΓ, ὀρθὴν ἔχον τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν, καὶ ἤχθω κάθετος ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΑ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΓΑ, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΑΔ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΑΔ ἴσον τῷ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ. καὶ πρῶτον ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΒΑ.

Ἐπεὶ γὰρ ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ἀπὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας ἐπὶ τὴν βάσιν κάθετος ἦκται ἡ ΑΔ, τὰ ΑΒΔ, ΑΔΓ ἄρα τρίγωνα ὅμοιά ἐστι τῷ τε ὅλῳ τῷ ΑΒΓ καὶ ἀλλήλοις. καὶ ἐπεὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΒΔ τριγώνῳ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΑ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΒΔ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ. καὶ ἐπεὶ ἐὰν ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ἀπὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας ἐπὶ τὴν βάσιν κάθετος ἀχθῇ, ἡ ἀχθεῖσα τῶν τῆς βάσεως τμημάτων μέση ἀνάλογόν ἐστιν· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ οὕτως ἡ ΑΔ πρὸς τὴν ΔΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΔ. λέγω ὅτι καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΑΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ. ἐπεὶ γὰρ, ὡς ἔφαμεν, ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΒΓ τῷ ΑΒΔ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΑ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ. ἐὰν δὲ τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν μέσων· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΑΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ. καὶ εἰ ἐὰν ἀναγράψωμεν τὸ ΕΓ ὀρθογώνιον

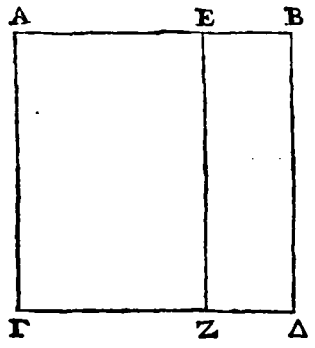
ϑωγώνιον παραλληλόγραμμον, καὶ συμπληρώσωμεν τὸ ΑΖ, ἴσον ἔσται τὸ ΕΓ τῷ ΑΖ, ἑκάτερον γὰρ αὐτῶν διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΑΒΓ τριγώνου· καὶ ἔστι τὸ μὲν ΕΓ τὸ ὑπὸ τὰ ΒΓ, ΑΔ, τὸ δὲ ΑΖ τὸ ὑπὸ τὰ ΒΑ, ΑΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τὰ ΒΓ, ΑΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ctangulum ΕΓ, & ipſum ΑΖ compleamus, rectangulum ΕΓ ipſi ΑΖ æquale eſſe, utrumque enim ipſorum duplum eſt trianguli ΑΒΓ: atque eſt rectangulum quidem ΕΓ id quod ſub ΒΓ, ΑΔ continetur, rectangulum vero ΑΖ id quod continetur ſub ΒΑ, ΑΓ: rectangulum igitur ſub ΒΓ, ΑΔ rectangulo ſub ΒΑ, ΑΓ eſt æquale. quod erat demonſtrandum.

* ΛΗΜΜΑ β'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ εἰς ἄνισα, ἔσται ὡς ἡ εὐθεῖα πρὸς τὴν εὐθείαν ἕτερον τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ τοῦ μείζονος πρὸς τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης καὶ τοῦ ἐλάττονος.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ τετμήσθω εἰς ἄνισα κατὰ τὸ Ε· λέγω ὅτι ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ ἕτερον τὸ ὑπὸ τὰ ΒΑ, ΑΕ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰ ΒΑ, ΒΕ.



Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΓΔΒ, καὶ διήχθω τοῖς Ε σημείοις ὁποτέρᾳ τῶν ΑΓ, ΔΒ παράλληλος ἡ ΕΖ. φανερὸν ἄρα ὅτι ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ ἕτερον τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΖΒ παραλληλόγραμμον. καὶ ἔστι τὸ μὲν ΑΖ τὸ ὑπὸ τὰ ΒΑ, ΑΕ, ἴση γὰρ ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ, τὸ δὲ ΖΒ τὸ ὑπὸ τὰ ΑΒ, ΒΕ, ἴση γὰρ ἡ ΔΒ τῇ ΑΒ· ὡς ἄρα ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ ἕτερον τὸ ὑπὸ τὰ ΒΑ, ΑΕ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰ ΑΒ, ΒΕ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

* LEMMA 2.

Si recta linea in partes inæquales ſecetur, erit ut major pars ad minorem ita rectangulum ſub tota & majori parte ad rectangulum ſub tota & minori.

Recta enim linea ΑΒ ſecetur in partes inæquales ad Ε: dico ut ΑΕ ad ΕΒ ita eſſe rectangulum ſub ΒΑ, ΑΕ ad id quod ſub ΒΑ, ΒΕ continetur.

Deſcribatur enim ex ΑΒ quadratum ΑΓΔΒ, & per Ε quidem alterutri ipſarum ΑΓ, ΔΒ parallela ducatur ΕΖ. perſpicuum eſt [per 1. 6.] ut ΑΕ ad ΕΒ ita eſſe ΑΖ parallelogrammum ad parallelogrammum ΖΒ. atque eſt ΑΖ quidem parallelogrammum quod ſub ΒΑ, ΑΕ continetur, etenim ΑΓ ipſi ΑΒ eſt æqualis; parallelogrammum vero ΖΒ eſt quod continetur ſub ΑΒ, ΒΕ, æqualis enim eſt ΔΒ ipſi ΑΒ: ut igitur ΑΕ ad ΕΒ ita rectangulum ſub ΒΑ, ΑΕ ad id quod ſub ΑΒ, ΒΕ continetur. quode rat demonſtrandum.

ΛΗΜΜΑ γ'.

Ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι, τμηθῇ δὲ ἡ ἐλάσσων αὐτῶν εἰς ἴσα· τὸ ὑπὸ τὰ δύο εὐθειῶν διπλάσιον ἔσται τοῦ ὑπὸ τῆς μείζονος καὶ τῆς ἡμισείας τῆς ἐλάσσονος.

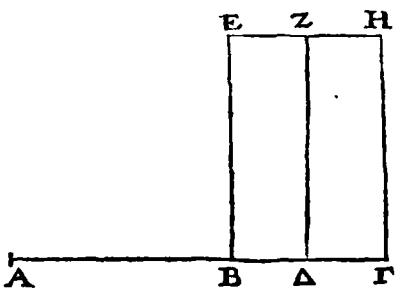
Ἐστωσαν δύο εὐθεῖαι ἄνισοι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ὧν μείζων ἔστω ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω ἡ ΒΓ δίχα κατὰ τὸ Δ· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τὰ ΑΒ, ΒΓ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ὑπὸ τὰ ΑΒ, ΒΔ.

Ἤχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Β σημείου τῇ ΒΓ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΒΕ, καὶ κείσθω τῇ ΒΑ ἴση ἡ ΒΕ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ χωρίον. ἐπεὶ οὖν ἔστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΔΓ ἕτερον τὸ ΒΖ πρὸς τὸ ΔΗ, συνθέντι ἄρα ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΔΓ ἕτερον τὸ ΒΗ πρὸς τὸ ΔΗ. καὶ ἔστιν ἡ ΒΓ τῆς ΔΓ διπλασίων· διπλάσιον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΒΗ τοῦ ΔΗ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ΒΗ τὸ ὑπὸ τὰ ΑΒ, ΒΓ, ἴση γὰρ ἡ ΑΒ τῇ ΒΕ, τὸ δὲ ΔΗ τὸ ὑπὸ τὰ ΑΒ, ΒΔ, ἴση γὰρ τῇ μὲν ΒΔ ἡ ΔΓ, τῇ δὲ ΑΒ ἡ ΔΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

LEMMA 3.

Si ſint duæ rectæ lineæ inæquales, minor autem ipſarum in partes æquales ſecetur; rectangulum contentum ſub duabus rectis lineis duplum erit ejus quod ſub majori & dimidia minoris continetur.

Sint duæ rectæ lineæ inæquales ΑΒ, ΒΓ, quarum major ΑΒ; & ſecetur ΒΓ bifariam in puncto Δ: dico rectangulum ſub ΑΒ, ΒΓ duplum eſſe ejus quod ſub ΑΒ, ΒΔ continetur.



Ducatur enim à puncto Β ipſi ΒΓ ad rectos angulos ΒΕ, ponaturque ΒΕ ipſi ΒΑ æqualis, & figura deſcribatur. quoniam igitur [per 1. 6.] eſt ut ΑΒ ad ΔΓ ita parallelogrammum ΒΖ ad parallelogrammum ΔΗ; erit componendo ut ΒΓ ad ΔΓ ita parallelogrammum ΒΗ ad ipſum ΔΗ. eſt autem ΒΓ dupla ipſius ΔΓ: ergo & parallelogrammum ΒΗ parallelogrammi ΔΗ eſt duplum. atque eſt ΒΗ quidem, quod ſub ΑΒ, ΒΓ continetur, etenim ΑΒ eſt æqualis ΒΕ; ΔΗ vero eſt quod continetur ſub ΑΒ, ΒΔ, nam ΔΓ ipſi ΒΔ & ΔΖ ipſi ΑΒ eſt æqualis. quod erat demonſtrandum.

* Lemmata duo ſequentia deſiderantur in noſtris *Codd. MSS.* nec ab *Euclide* eſſe arbitramur.

PROP.

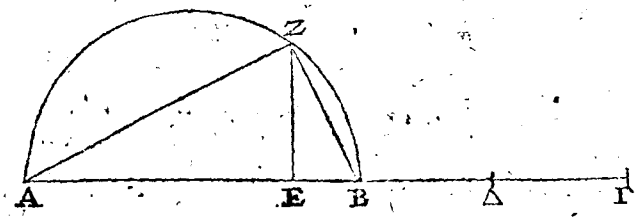
PROP. XXXIV. PROBL.

Invenire duas rectas lineas potentia incommenſurabiles, quæ faciant compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, rectangulum vero quod ſub ipſis continetur medium.

EXponantur [per 31. 10.] duæ rationales potentia ſolum commenſurabiles AB, BΓ, ita ut major AB plus poſſit quam minor BΓ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, & recta BΓ ſecta ſit bifariam ad Δ, & quadrato quod fit ab alterutra ipſarum BΔ, ΔΓ æquale parallelogrammum ad rectam lineam AB applicetur [per 28. 6.] deficiens figura quadrata, & ſit quod continetur ſub AE, EB, & deſcribatur ſuper rectam lineam AB ſemicirculus AZB, ducaturque ipſi AB ad rectos angulos EZ, & AZ, ZB jungantur.

Quoniam igitur duæ rectæ lineæ AB, BΓ inæquales ſunt, & AB plus poteſt quam BΓ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, quartæ autem parti quadrati quod fit à minori BΓ, hoc eſt quadrato dimidiæ ipſius, æquale parallelogrammum applicatum eſt ad AB, deficiens figura quadrata, quod quidem ſub AE, EB continetur; erit [per 19. 10.] AE ipſi EB incommenſurabilis. & quoniam eſt [per 1. 6.] ut AE ad EB ita rectangulum ſub BA, AE ad rectangulum ſub AB, BE, rectangulum autem ſub AB, AE [per 1. lem. præc.] quadrato ex AZ eſt æquale, & rectangulum ſub AB, BE æquale quadrato ex BZ: quadratum igitur ex AZ incommenſurabile eſt quadrato ex ZB: ideoque rectæ lineæ AZ, ZB potentia ſunt incommenſurabiles. & quoniam AB rationalis eſt, & quadratum quod fit ex AB erit rationale: ergo & rationale compoſitum ex quadratis ipſarum AZ, ZB. Rurſus, quoniam rectangulum ſub AE, EB eſt æquale quadrato ex EZ, ponitur autem rectangulum ſub AE, EB quadrato etiam ex BΔ æquale: ergo ZE eſt æqualis BΔ: ac propterea BΓ ipſius EZ eſt dupla: rectangulum igitur ſub AB, BΓ [per 1. 6.] duplum eſt rectanguli ſub AB, EZ. ſed [per 22. 10.] rectangulum ſub AB, BΓ eſt medium: ergo & medium eſt quod continetur ſub AB, EZ. eſt autem [per 1. lem. præc.] quod ſub AB, EZ continetur æquale contento ſub AZ, ZB: contentum igitur ſub AZ, ZB medium eſt. ſed & oſtenſum eſt rationale eſſe quod componitur ex ipſarum quadratis.

Inventæ igitur ſunt duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles AZ, ZB, quæ faciunt compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, rectangulum vero quod ſub ipſis continetur medium. quod erat faciendum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λδ'.

Εὑρεῖν δύο εὐθείας δυνάμει ἀσυμμέτρους, ποιούσας τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν μέσον.

Ἐκκείσθωσαν δύο ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ AB, BΓ, ὥστε τὸ μεῖζον τὸ AB τῆς ἐλάσσονος τῆς BΓ μεῖζον δυνάσθω τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ πεπολλαπλασιάσθω ἡ BΓ δίχα κατὰ τὸ Δ, καὶ τῷ ἀφ' ὁποτέρας τῶν BΔ, ΔΓ ἴσον παραβεβλήσθω παραλληλόγραμμον ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τὰ AE, EB, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τὴν AB ἡμικύκλιον τὸ AZB, καὶ ἤχθω τῇ AB πρὸς ὀρθὰς ἡ EZ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ AZ, ZB.

Καὶ ἐπεὶ δύο εὐθεῖαι ἄνισοί εἰσιν αἱ AB, BΓ, καὶ ἡ AB τῆς BΓ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, τῷ δὲ τετάρτῳ τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος τῆς BΓ, τουτέστι τῷ ἀπὸ τῆς ἡμισείας αὐτῆς, ἴσον παρὰ τὸ AB παραβέβληται παραλληλόγραμμον ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ποιεῖ τὸ ὑπὸ τὰ AE, EB· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ AE τῇ EB. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ AE πρὸς τὴν EB οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν BA, AE πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν AB, BE, ἴσον δὲ τὸ μὲν ὑπὸ τῶν AE, AE τῷ ἀπὸ τῆς AZ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν AB, BE τῷ ἀπὸ τῆς BZ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AZ τῷ ἀπὸ τῆς ZB· αἱ AZ, ZB ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι. καὶ ἐπεὶ ἡ AB ῥητή ἐστι, ῥητὸν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς AB· ὥστε καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AZ, ZB ῥητόν ἐστι. καὶ ἐπεὶ πάλιν τὸ ὑπὸ τῶν AE, EB ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς EZ, κατασκευὴ δὲ τὸ ὑπὸ τῶν AE, EB καὶ τῷ ἀπὸ τῆς BΔ ἴσον· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ZE τῇ BΔ· διπλῆ ἄρα ἡ BΓ τῆς EZ· ὥστε καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ὑπὸ τῶν AB, EZ. μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ· μέσον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, EZ. ἴσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν AB, EZ τῷ ὑπὸ τῶν AZ, ZB· μέσον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AZ, ZB. ἐδείχθη δὲ καὶ ῥητὸν τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων.

Εὑρέθησαν ἄρα δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι αἱ AZ, ZB, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν μέσον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λε'.

Εὑρεῖν δύο εὐθείας δυνάμει ἀσυμμέτρους, ποιούσας τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν ῥητόν.

Ἐκκείσθωσαν δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ῥητὸν περιεχέτωσαν τὸ ὑπ' αὐτῶν, ὥστε τὴν ΑΒ τῆς ΒΓ μεῖζον δυνάσθαι τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τῆς ΑΒ τὸ ΑΔΒ ἡμικύκλιον, καὶ τετμήσθω ἡ ΒΓ δίχα κατὰ τὸ Ε, καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΑΒ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΕ ἴσον παραλληλόγραμμον ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΒ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΖΒ μήκει. καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Ζ τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΖΔ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΔ, ΔΒ.

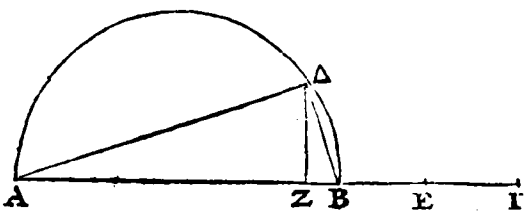
Ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΖ τῇ ΖΒ, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΖ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΖ. ἴσον δὲ τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΖ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΔ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΖ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ· * αἱ ΑΔ, ΔΒ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι. καὶ ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ, μέσον ἄρα καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ. καὶ ἐπεὶ διπλάσιόν ἐστιν ἡ ΒΓ τῆς ΔΖ· διπλάσιον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τοῦ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΖΔ· ὥστε καὶ σύμμετρον. ῥητὸν δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, παρέκκειται γὰρ ἄτοπος· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΖΔ. τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΖΔ ἴσον τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ· ὥστε καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ῥητὸν ἐστιν.

Εὕρηνται ἄρα δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι αἱ ΑΔ, ΔΒ, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν ῥητόν. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XXXV. PROBL.

Invenire duas rectas lineas potentia incommenſurabiles, quæ faciant compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, rectangulum vero quod ſub ipſis continetur rationale.

EXponantur [per 32. 10.] duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles AB, BΓ, quæ rationale contineant, ita ut AB plus poſſit quam BΓ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, & ſuper ipſam AB deſcribatur ſemicirculus AΔB, ſeceturq; BΓ bifariam in E, & [per 28.6.] applicetur ad AB parallelogrammum æquale quadrato ipſius BE deficiens figura quadrata, & ſit quod continetur ſub AZ, ZB: incommenſurabilis igitur eſt [per 19. 10.] AZ ipſi ZB longitudine. à puncto autem Z ipſi AB ad rectos angulos ducatur ZΔ, & AΔ, ΔB jungantur.



Itaque quoniam AZ eſt incommenſurabilis ZB [per 1.6. & 10.10.] erit & rectangulum ſub BA, AZ rectangulo ſub AB, BZ incommenſurabile. eſt autem [per 1. lem. 34. 10.] rectangulum quidem ſub BA, AZ quadrato ipſius AΔ æquale, rectangulum vero ſub AB, BZ æquale quadrato ipſius ΔB: incommenſurabile igitur eſt quadratum ex AΔ ipſius ΔB quadrato; ac propterea rectæ lineæ AΔ, ΔB potentia ſunt incommenſurabiles. & quoniam eſt medium quadratum ipſius AB, erit & compoſitum ex quadratis ipſarum AΔ, ΔB medium. quod cum dupla ſit BΓ ipſius ΔZ, & rectangulum ſub AB, BΓ [per 1. 6.] rectanguli ſub AB, ZΔ duplum erit: quare & commenſurabile. rationale autem eſt rectangulum ſub AB, BΓ, ita enim ponitur: ergo & rectangulum ſub AB, ZΔ eſt rationale. ſed rectangulo ſub AB, ZΔ æquale eſt [per 3. lem. 34. 10.] rectangulum ſub AΔ, ΔB: quare & ipſum ſub AΔ, ΔB rectangulum rationale erit.

Inventæ igitur ſunt duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles AΔ, ΔB, quæ faciunt compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, rectangulum vero quod ſub ipſis continetur rationale. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

Εὑρεῖν δύο εὐθείας δυνάμει ἀσυμμέτρους, ποιούσας τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων.

Ἐκκείσθωσαν δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ ΑΒ, ΒΓ, μέσον περιεχέτωσαν, ὥστε τὴν ΑΒ τῆς ΒΓ μεῖζον δυνάσθαι τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου

PROP. XXXVI. PROBL.

Invenire duas rectas lineas potentia incommenſurabiles, quæ faciant & compoſitum ex ipſarum quadratis medium, & rectangulum quod ſub ipſis continetur medium, & adhuc incommenſurabile compoſito ex ipſarum quadratis.

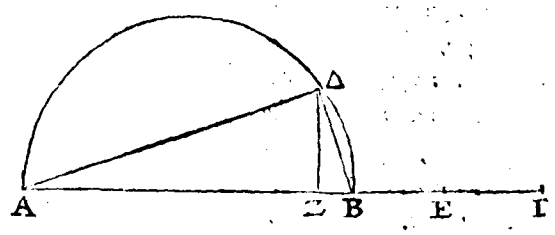
EXponantur [per 33. 10.] duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles AB, BΓ, quæ medium contineant, ita ut AB plus poſſit quam BΓ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incom-

* Illud αἱ ΑΔ, ΔΒ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι abeſt Codd. MSS.

menſurabilis,

menſurabilis, & ſuper AB ſemicirculus AΔB deſcribatur, & reliqua fiant ut in iis quæ ſuperius dicta ſunt.

Quoniam igitur AZ incommenſurabilis eſt ipſi ZB longitudine, erit & AΔ ipſi ΔB potentia incommenſurabilis. & quoniam medium eſt quod fit ex AB, & compoſitum ex quadratis ipſarum ΔA, ΔB eſt medium. quod cum rectangulum ſub AZ, ZB æquale ſit quadrato alterutrius ipſarum BE, ΔZ, erit ΔZ æqualis BE; ac propterea BΓ ipſius ZΔ dupla: rectangulum igitur ſub AB, BΓ duplum eſt ejus quod ſub AB, ZΔ continetur. medium autem eſt [ex hyp.] rectangulum ſub AB, BΓ: ergo & quod continetur ſub AB, ZΔ eſt *medium*: atque eſt [per 1. lem. 34. 10.] æquale contento ſub AΔ, ΔB; quare & ipſum ſub AΔ, ΔB rectangulum medium erit. & quoniam incommenſurabilis eſt AB ipſi BΓ longitudine, commenſurabilis autem ΓB ipſi BE; erit & AB ipſi BE longitudine incommenſurabilis: ergo [per 1. 6. & 10. 10.] & quadratum ex AB incommenſurabile eſt rectangulo ſub AB, BE. ſed quadrato quidem ex AB æqualia ſunt quæ ex AΔ, ΔB ſunt quadrata: rectangulo autem ſub AB, BE æquale eſt rectangulum ſub AB, ZΔ, hoc eſt rectangulum ſub AΔ, ΔB: compoſitum igitur ex quadratis ipſarum AΔ, ΔB rectangulo ſub AΔ, ΔB eſt incommenſurabile.



Inventæ igitur ſunt duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles, quæ faciunt compoſitum ex ipſarum quadratis medium, & rectangulum quod ſub ipſis continetur medium, & adhuc compoſito ex ipſarum quadratis incommenſurabile. quod erat faciendum.

Καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ AZ τῇ ZB μήκει, ἀσύμμετρός ἐστι καὶ ἡ AΔ τῇ ΔB δυνάμει. καὶ ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB. καὶ ἐπεὶ τὸ ὑπὸ τῶν AZ, ZB ἐστὶν ἴσον τῷ ἀφ' ἑκατέρας τῶν BE, ΔZ, ἴση ἄρα ἡ ΔZ τῇ BE· διπλῆ ἄρα ἡ BΓ τῆς ZΔ· ὥστε καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ὑπὸ τῶν AB, ZΔ. μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ· μέσον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, ZΔ· καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB μέσον, μέσον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AΔ, AB. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ AB τῇ BΓ μήκει, σύμμετρος δὲ ἡ ΓB τῇ BE· ἀσύμμετρος ἄρα καὶ ἡ AB τῇ BE μήκει· ὥστε καὶ τὸ ἀπὸ τῆς AB τῷ ὑπὸ τῶν AB, BE ἀσύμμετρόν ἐστιν. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς AB ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν AΔ, ΔB, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν AB, BE ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, ZΔ, τυτέστι τὸ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB τῷ ἀπὸ τῆς AΔ, ΔB.

Εὕρηνται ἄρα δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

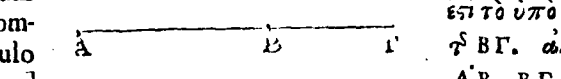
Principium Senariorum per Compoſitionem.

Prop. XXXVII. Theor.

Si duæ rationales potentia ſolum commenſurabiles componantur, tota irrationalis erit, vocetur autem ex binis nominibus.

COmponantur enim duæ rationales potentia ſolum commenſurabiles AB, BΓ: dico AΓ irrationalem eſſe.

Quoniam enim incommenſurabilis eſt AB ipſi BΓ longitudine, potentia enim ſolum commenſurabiles ſunt; & ut AB ad BΓ ita [per 1. 6.] rectangulum ſub AB, BΓ ad id quod fit ex BΓ quadratum: erit [per 10. 10.] rectangulum ſub AB, BΓ quadrato ex BΓ incommenſurabile. ſed rectangulo quidem ſub AB, BΓ [per 6. 10.] commenſurabile eſt id quod bis ſub AB, BΓ continetur, quadrato autem ex BΓ commenſurabilia ſunt [per 16. 10.] quadrata ex AB, BΓ: quod igitur bis ſub AB, BΓ continetur incommenſurabile eſt qua-



Αρχὴ τῶν κατὰ συνθεσιν ἑξάδων.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λζ'.

Ἐὰν δύο ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι συντεθῶσιν, ἡ ὅλη ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἐκ δύο ὀνομάτων.

Συγκείσθωσαν γὰρ δύο ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, αἱ AB, BΓ· λέγω ὅτι ἡ AΓ ἄλογός ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ AB τῇ BΓ μήκει, δυνάμει γὰρ μόνον εἰσὶ σύμμετροι, ὡς δὲ ἡ AB πρὸς τὴν BΓ οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς BΓ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ τῷ ἀπὸ τῆς BΓ. ἀλλὰ τῷ μὲν ὑπὸ τῶν AB, BΓ σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς BΓ σύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ· τὸ ἄρα δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ τοῖς ἀπὸ τῶν AB, BΓ ἀσύμμετρόν

μετρόν

μετρόν ἐστι, καὶ συνῳδέντι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, τετράγωνα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἀσύμμετρόν ἐστι τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ. ῥητὸν δὲ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἄλογον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ· ὥστε καὶ ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἐκ δύο ὀνομάτων.

dratis ex ΑΒ, ΒΓ, & componendo quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur una cum quadratis ex ΑΒ, ΒΓ, hoc eſt [per 4. 2.] quadratum ex ΑΓ, incommenſurabile eſt compoſito ex ipſarum ΑΒ, ΒΓ quadratis. rationale autem eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΑΒ, ΒΓ: ergo quadratum ex ΑΓ irrationale eſt; & ob id recta linea ΑΓ eſt irrationalis, vocetur autem ex binis nominibus.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λη'.

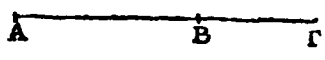
Ἐὰν δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι συντεθῶσι, ῥητὸν περιέχουσαι· ἡ ὅλη ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἐκ δύο μέσων πρώτη.

PROP. XXXVIII. THEOR.

Si duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles componantur, quæ rationale contineant; tota irrationalis erit, vocetur autem ex binis mediis prima.

Συγκείσθωσαν γὰρ δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ῥητὸν περιέχουσαι· λέγω ὅτι ἡ ὅλη ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ μήκει, καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρά ἐστι τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· συνῳδέντι ἄρα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ, ἀσύμμετρόν ἐστι τῷ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ. ὑπόκειται δὲ ῥητὸν περιέχουσα· ἄλογον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ· ἄλογος ἄρα ἡ ΑΓ, καλείσθω δὲ ἐκ δύο μέσων πρώτη.



COmponantur enim duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles ΑΒ, ΒΓ, quæ rationale contineant: dico totam ΑΓ irrationalem eſſe.

Quoniam enim incommenſurabilis eſt ΑΒ ipſi ΒΓ longitudine, & quadrata ex ΑΒ, ΒΓ [per 13. 10.] incommenſurabilia erunt rectangulo quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur: ergo componendo, quadrata ex ΑΒ, ΒΓ una cum eo quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur, quod [per 4. 2.] eſt ipſius ΑΓ quadratum, incommenſurabile eſt rectangulo ſub ΑΒ, ΒΓ. ſed rectangulum rationale ponitur: ergo quadratum ex ΑΓ irrationale eſt: igitur & recta linea ΑΓ irrationalis, vocetur autem ex binis mediis prima.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λθ'.

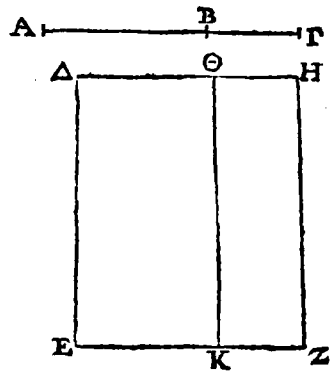
Ἐὰν δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι συντεθῶσι, μέσον περιέχουσαι· ἡ ὅλη ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἐκ δύο μέσων δευτέρα.

PROP. XXXIX. THEOR.

Si duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles componantur, quæ medium contineant; tota irrationalis erit, vocetur autem ex binis mediis ſecunda.

Συγκείσθωσαν γὰρ δύο μέσαι δυνάμει μόνον σύμμετροι αἱ ΑΒ, ΒΓ, μέσον περιέχουσαι· λέγω ὅτι ἄλογός ἐστιν ἡ ΑΓ.

Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΔΕ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἴσον παρὰ τὴν ΔΕ παραβεβλήσθω τὸ ΔΖ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΔΗ. καὶ ἐπεὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἴσον ἐστὶ τοῖς τε ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, παραβεβλήσθω δὴ παρὰ τὴν ΔΕ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον τὸ ΕΘ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΖΘ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ. καὶ ἐπεὶ μέσα ἐστὶν ἑκάτερα τῶν ΑΒ, ΒΓ· μέσα ἄρα καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ. μέσον δὲ ὑπόκειται καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, καὶ ἔστι τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον τὸ ΕΘ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον τὸ ΘΖ· μέσον ἄρα ἑκάτερον τῶν ΕΘ, ΘΖ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΔΕ παράκειται·

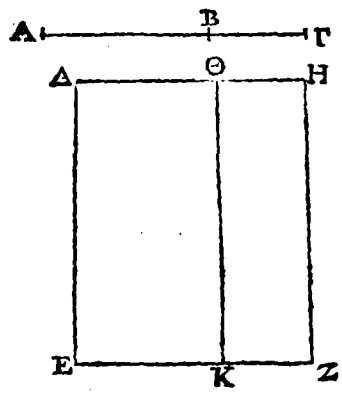


dratis ex ΑΒ, ΒΓ, & componendo quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur una cum quadratis ex ΑΒ, ΒΓ, hoc eſt [per 4. 2.] quadratum ex ΑΓ, incommenſurabile eſt compoſito ex ipſarum ΑΒ, ΒΓ quadratis. rationale autem eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΑΒ, ΒΓ: ergo quadratum ex ΑΓ irrationale eſt; & ob id recta linea ΑΓ eſt irrationalis, vocetur autem ex binis nominibus.

COmponantur enim duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles, ΑΒ, ΒΓ, quæ medium contineant: dico ΑΓ irrationalem eſſe.

Exponatur rationalis ΔΕ, & [per 45. 1.] quadrato ex ΑΓ æquale parallelogrammum rectangulum ΔΖ ad ipſam ΔΕ applicetur, latitudinem faciens ΔΗ. itaque quoniam [per 4. 2.] quadratum ex ΑΓ æquale eſt quadratis ex ΑΒ, ΒΓ & rectangulo quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur, applicetur ad ipſam ΔΕ quadratis ex ΑΒ, ΒΓ æquale parallelogrammum rectangulum ΕΘ: reliquum igitur ΖΘ æquale eſt ei quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur. & quoniam media eſt utraque ipſarum ΑΒ, ΒΓ, erunt & quadrata ex ΑΒ, ΒΓ media. medium autem ponitur & quod bis continetur ſub ΑΒ, ΒΓ, atque eſt quadratis quidem ex ΑΒ, ΒΓ æquale parallelogrammum ΕΘ, rectangulo autem bis ſub ΑΒ, ΒΓ contento æquale eſt ipſum ΘΖ; medium igitur eſt utrumque ipſorum ΕΘ, ΘΖ, & ad rationalem ΔΕ applicantur:

ergo [per 23. 10.] utraque recta linea Δ Θ, Θ H eſt rationalis, & ipſi Δ E longitudine incommenſurabilis. & quoniam incommenſurabilis eſt A B ipſi B Γ longitudine, atque eſt ut A B ad B Γ ita [per 1.6.] quadratum ex A B ad rectangulum ſub A B, B Γ; erit [per 10. 10.] quadrato ex A B rectangulum ſub A B, B Γ incommenſurabile. ſed quadrato quidem ex A B commenſurabile eſt [ex hyp.] compoſitum ex quadratis ipſarum A B, B Γ, rectangulo autem ſub A B, B Γ eſt commenſurabile quod bis ſub A B, B Γ continetur: ergo per [14. 10.] compoſitum ex quadratis ipſarum A B, B Γ incommenſurabile erit ei quod bis continetur ſub A B, B Γ. ſed [per conſtr.] quadratis ex A B, B Γ æquale eſt parallelogrammum E Θ, & rectangulo quod bis ſub A B, B Γ continetur æquale Θ Z parallelogrammum: quare E Θ ipſi Θ Z eſt incommenſurabile; & ob id recta linea Δ Θ ipſi Θ H incommenſurabilis longitudine. oſtenſæ autem ſunt rationales: ergo Δ Θ, Θ H rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 37. 10.] Δ H eſt irrationalis. rationalis autem Δ E; & quod ſub irrationali & rationali continetur rectangulum irrationale eſt: ſpatium igitur Δ Z eſt irrationale; & ideo quæ ipſum poteſt eſt irrationalis. poteſt autem ipſum Δ Z [per conſtr.] recta linea A Γ: ergo A Γ irrationalis erit, vocetur autem ex binis mediis ſecunda.



ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν Δ Θ, Θ H, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Δ E μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ A B τῇ B Γ μήκει, ᾗ ἔστιν ὡς ἡ A B πρὸς τὴν B Γ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς A B πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν A B, B Γ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς A B τὸ ὑπὸ τῶν A B, B Γ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς A B σύμμετρόν ἐστι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν A B, B Γ τετραγώνων, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν A B, B Γ σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν A B, B Γ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν A B, B Γ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν A B, B Γ. ἀλλὰ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν A B, B Γ ἴσον ἐστὶ τὸ E Θ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν A B, B Γ ἴσον ἐστὶ τὸ Θ Z· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ E Θ τῷ Θ Z· ὥστε καὶ ἡ Δ Θ τῇ Θ H ἀσύμμετρός ἐστι μήκει. ἐδείχθησαν δὲ ῥηταὶ αἱ Δ Θ, Θ H ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι ὥστε ἡ Δ H ἄλογός ἐστι. ῥητὴ δέ ἐστι ἡ Δ E, τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀλόγου περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἄλογόν ἐστιν· ἄλογον ἄρα ἐστὶ τὸ Δ Z χωρίον· ὥστε καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι. δυνατὴ δὲ τὸ Δ Z ἡ A Γ· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ A Γ, καλείσθω δὲ ἐκ δύο μέσων δευτέρα.

SCHOLIUM.

Vocavit illam ex binis mediis ſecundam, quoniam medium eſt, non rationale quod ſub ipſis A B, B Γ continetur, medium enim rationali poſterius eſt. At vero quod ſub rationali & irrationali continetur irrationale eſſe, perſpicue conſtat. nam ſi rationale ſit, & ad rationalem applicetur, [per 21.10.] alterum ejus latus eſſet rationale. ſed & irrationalis, quod eſt abſurdum: illud igitur quod ſub rationali & irrationali continetur eſt irrationale.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Εκάλεσε δὲ αὐτὴν ἐκ δύο μέσων δευτέραν, διὰ τὸ τὸ μέσον περιέχειν τὸ ὑπ' αὐτῶν, ᾗ μὴ ῥητόν, δευτερεύειν δὲ τὸ μέσον ἢ ῥητόν. ὅτι δὲ τὸ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀλόγου περιεχόμενον ἄλογόν ἐστι, δῆλον. εἰ γάρ ἐστι ῥητὸν ᾗ παραβέβληται παρὰ ῥητήν, ἕξει ἂν καὶ ἡ ἑτέρα αὐτοῦ πλευρὰ ῥητήν. ἀλλὰ καὶ ἄλογος, ὅπερ ἄτοπον· τὸ ἄρα ὑπὸ ῥητῆς ᾗ ἀλόγου ἄλογόν ἐστιν.

PROP. XL. THEOR.

Si duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles componantur, quæ faciant compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale; quod autem ſub ipſis continetur medium: tota recta linea irrationalis erit, vocetur autem major.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μ'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι συντιθῶσι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν μέσον· ἡ ὅλη εὐθεῖα ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μείζων.

COmponantur enim duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles A B, B Γ, facientes ea quæ propoſita ſunt: dico A Γ irrationalem eſſe.

Quoniam enim id quod ſub A B, B Γ continetur medium eſt; & quod bis continetur ſub A B, B Γ [per cor. 24. 10.] medium erit. compoſitum autem ex ipſarum A B, B Γ quadratis eſt rationale: ergo quod bis ſub A B, B Γ

Συγκείσθωσαν γὰρ δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι, αἱ A B, B Γ, ποιοῦσαι τὰ προκείμενα· λέγω ὅτι ἄλογός ἐστιν ἡ A Γ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ ὑπὸ τῶν A B, B Γ μέσον ἐστί, καὶ τὸ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν A B, B Γ μέσον ἐστί. τὸ δὲ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν A B, B Γ ῥητόν· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν A B, B Γ

τῷ

τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ· ὥστε καὶ τὸ ἀπὸ τῶν AB, BΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AΓ, ἀσύμμετρόν ἐστι τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ. ῥητὸν δὲ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ· ἄλογον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AΓ· ὥστε καὶ ἡ AΓ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μείζων.

τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ· ὥστε καὶ τὸ ἀπὸ τῶν AB, BΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AΓ, ἀσύμμετρόν ἐστι τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ. ῥητὸν δὲ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ· ἄλογον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AΓ· ὥστε καὶ ἡ AΓ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μείζων.

continetur incommenſurabile eſt compoſito ex quadratis ipſarum AB, BΓ: & ob id quadrata ex AB, BΓ una cum eo quod bis ſub AB, BΓ continetur, quod [per 4. 2.] eſt quadratum ex AΓ, incommenſurabile eſt [per 17.10.] quadratis ex AB, BΓ. rationale autem eſt [ex hyp.] compoſitum ex quadratis AB, BΓ: ergo quadratum ex AΓ irrationale erit; ac propterea recta linea AΓ eſt irrationalis, vocetur autem major.

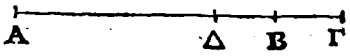
ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ἐκάλεσε δὲ αὐτὴν μείζονα διὰ τὸ τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ ῥητὰ μείζονα εἶναι τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ μέσα, καὶ δεῖν εἶναι ἀπὸ τῆς τῶν ῥητῶν οἰκειότητος τὴν ὀνομασίαν τίθεσθαι. ὅτι δὲ μείζονά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ, ὕστερον δείκτεον.

Φανερὸν μὲν οὖν ὅτι ἄνισοί εἰσιν αἱ AB, BΓ. εἰ γὰρ ἦσαν ἴσαι, ἴσα ἂν ἦν καὶ τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ, καὶ ἦν ἂν καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ ῥητόν, ὅπερ οὐχ ὑπόκειται· ἄνισοι ἄρα εἰσὶν αἱ AB, BΓ. ὑποκείσθω μείζων ἡ AB, καὶ κείσθω τῇ BΓ ἴση ἡ BΔ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν AB, BΔ ἴσα ἐστὶ τῷ τε δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΔ καὶ τῷ ἀπὸ ΔA. ἴση δὲ ἡ ΔB τῇ BΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν AB, BΓ ἴσα ἐστὶ τῷ τε δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ καὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΔ· ὥστε τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ μείζονά ἐστι τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΔA. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Vocavit autem ipſam majorem, propterea quod rationalia ex AB, BΓ majora ſint medio, quod bis ſub AB, BΓ continetur; oporteatque à rationalium proprietate nomen imponere. at vero quadrata quæ fiunt ex AB, BΓ majora eſſe eo quod bis ſub AB, BΓ continetur, ſic oſtendemus.

Manifeſtum quidem eſt AB, BΓ inter ſe inæquales eſſe. ſi enim ſint æquales, & quadrata quæ fiunt ex AB, BΓ æqualia erunt ei quod bis ſub AB, BΓ continetur, & rectangulum ſub AB, BΓ rationale erit, quod non ponitur: inæquales igitur ſunt AB, BΓ. ſupponatur major AB, & ipſi BΓ æqualis ponatur BΔ: ergo [per 7.2.] quadrata ex AB, BΔ æqualia ſunt ei quod bis ſub AB, BΔ continetur una cum quadrato ex ΔA. æqualis autem eſt ΔB ipſi BΓ: quadrata igitur ex AB, BΓ æqualia ſunt ei quod bis ſub AB, BΓ continetur una cum quadrato ex AΔ: ideoque quadrata ex AB, BΓ majora ſunt quam id quod bis ſub AB, BΓ continetur, quadrato ipſius ΔA. quod erat demonſtrandum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ μα'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι συντεθῶσι, ποιοῦσι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν ῥητόν· ἡ ὅλη εὐθεῖα ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη.

PROP. XLI. THEOR.

Si duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles componantur, quæ faciant compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium; quod autem ſub ipſis continetur, rationale: tota recta linea irrationalis erit, vocetur autem rationale ac medium potens.

Συγκείσθωσαν γὰρ δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι αἱ AB, BΓ, ποιοῦσαι τὰ προκείμενα· λέγω ὅτι ἄλογός ἐστιν ἡ AΓ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ μέσον ἐστί, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ ῥητόν· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ· ὥστε καὶ συνθέντι τὸ ἀπὸ τῆς AΓ ἀσύμμετρόν ἐστι τῷ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ. ῥητὸν δὲ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ· ἄλογον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς AΓ· ἄλογος ἄρα ἡ AΓ, καλείσθω δὲ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη.

COmponantur enim duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles AB, BΓ, facientes ea quæ propoſita ſunt: dico AΓ irrationalem eſſe.

Quoniam enim compoſitum ex ipſarum AB, BΓ quadratis medium eſt, quod autem bis ſub AB, BΓ continetur rationale: erit compoſitum ex ipſarum AB, BΓ quadratis incommenſurabile ei quod bis ſub AB, BΓ continetur: quare componendo quadratum ex AΓ, eſt [per 17. 10.] incommenſurabile ei quod bis continetur ſub AB, BΓ. eſt autem rationale quod bis ſub AB, BΓ continetur: quadratum igitur ex AΓ irrationale eſt: ideoque recta linea AΓ eſt irrationalis, vocetur autem rationale ac medium potens.



ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ῥητὸν δὲ καὶ μέσον δυναμένην αὐτὴν ἐκάλεσε, διὰ τὸ δύνασθαι δύο χωρία, τὸ μὲν

SCHOLIUM.

Rationale autem ac medium potentem ipſam appellat, quod poſſit bina ſpatia, unum quidem

rationale, alterum vero medium: & quoniam rationale præcedit irrationale, ipſius rationalis prius mentionem fecit.

ῥητὸν, τὸ δὲ μέσον· καὶ διὰ τὸ τὸ ῥητὸ πρόπαρξιν, πρῶτον τὸ ῥητὸν ἐκάλεσε.

Prop. XLII. Theor.

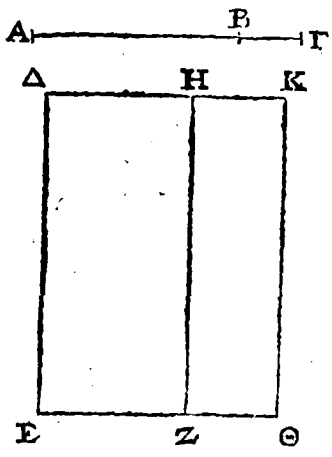
Si duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles componantur, quæ faciant compoſitum ex ipſarum quadratis medium; & quod ſub ipſis continetur medium, & adhuc incommenſurabile compoſito ex ipſarum quadratis: tota recta linea irrationalis erit, vocetur autem bina media potens.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μβ'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι συντεθῶσι, ποιοῦσαι τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων· ἡ ὅλη εὐθεῖα ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ δύο μέσα δυναμένη.

COmponantur enim duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles AB, BΓ, quæ faciant compoſitum quidem ex ipſarum AB, BΓ quadratis medium, & quod ſub ipſis continetur medium, & adhuc incommenſurabile compoſito ex ipſarum AB, BΓ quadratis: dico AΓ irrationalem eſſe.

Exponatur enim rationalis ΔE, & [per 45.1.] ad ipſam applicetur parallelogrammum rectangulum ΔZ æquale quadratis ipſarum AB, BΓ, & parallelogrammum HΘ æquale ei quod bis ſub AB, BΓ continetur: totum igitur ΔΘ [per 4.2.] quadrato ipſius AΓ eſt æquale. & quoniam medium eſt compoſitum ex quadratis ipſarum AB, BΓ, & æquale parallelogrammo ΔZ; erit ipſum quoque ΔZ medium, & ad rationalem ΔE applicatum eſt: rationalis igitur eſt ΔH [per 23.10.] & ipſi ΔE longitudine incommenſurabilis. ob eandem cauſam & HK eſt rationalis, & incommenſurabilis longitudine ipſi ZH, hoc eſt ipſi ΔE. & quoniam compoſitum ex quadratis ipſarum AB, BΓ incommenſurabile eſt ei quod bis ſub AB, BΓ continetur; erit & parallelogrammum ΔZ ipſi ΘH incommenſurabile: ergo & recta linea ΔH [per 1.6. & 10.10.] incommenſurabilis eſt ipſi HK. & ſunt rationales: quare ΔH, HK rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 37.10.] ΔK eſt irrationalis quæ ex binis nominibus appellatur. rationalis autem ΔE: ergo [per ſch. 39.10.] parallelogrammum ΔΘ irrationale eſt, & ipſum potens irrationalis. ſed [per conſtr.] ipſum ΔΘ poteſt recta linea AΓ; quare AΓ irrationalis eſt, vocetur autem bina media potens.



Συγκείσθωσαν γὰρ δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ποιοῦσαι τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ΑΒ, ΒΓ μέσον, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραγώνων· λέγω ὅτι ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστι.

Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΔΕ, καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΔΕ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον τὸ ΔΖ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον τὸ ΗΘ· ὅλον ἄρα τὸ ΔΘ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνῳ. καὶ ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, καὶ ἴσον τῷ ΔΖ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΔΖ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΔΕ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΗ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΔΕ μήκει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΗΚ ῥητή ἐστι καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΖΗ, τουτέστι τῇ ΔΕ, μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ, ΒΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ ΔΖ τῷ ΘΗ· ὥστε καὶ ἡ ΔΗ τῇ ΗΚ ἀσύμμετρός ἐστι. καί εἰσι ῥηταί· αἱ ΔΗ, ΗΚ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΚ ἡ καλουμένη ἐκ δύο ὀνομάτων. ῥητὴ δὲ ἡ ΔΕ· ἄλογον ἄρα ἐστὶ τὸ ΔΘ, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι. δυνατὴ δὲ τὸ ΔΘ ἡ ΑΓ· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ, καλείσθω δὲ δύο μέσα δυναμένη.

SCHOLIUM 1.

Vocavit ipſam bina media potentem, propterea quod poteſt bina ſpatia media, videlicet compoſitum ex ipſarum AB, BΓ quadratis, & illud quod bis ſub AB, BΓ continetur.

ΣΧΟΛΙΟΝ α'.

Καλεῖ δὲ αὐτὴν δύο μέσα δυναμένην, διὰ τὸ δύνασθαι αὐτὴν δύο μέσα χωρία, τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ.

SCHOLIUM 2.

At vero dictas irrationales uno tantum modo dividi in rectas lineas ex quibus componuntur,

ΣΧΟΛΙΟΝ β'.

Οτι δὲ αἱ εἰρημέναι ἄλογοι μοναχῶς διαιρεῖται εἰς τὰς εὐθείας ἐξ ὧν σύγκεινται, ποιούσων

τὰ

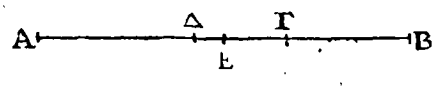
τὰ συγκείμενα εἴδη, δείξομεν ἤδη, συγκειμένου λημμάτιου τοιούτου.

& quæ propoſitas ſpecies conſtituunt, mox demonſtrabimus, ſi prius lemma quoddam expoſuerimus, quod hujuſmodi eſt.

ΛΗΜΜΑ.

Ἐκκείσθω εὐθεῖα ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω ἡ ὅλη εἰς ἄνισα καθ' ἑκάτερα τῶν Γ, Δ, συνεστάτω δὲ μείζων ἡ ΑΓ τοῦ ΔΒ· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μείζονά ἐστι τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ.

Τετμήσθω γὰρ ἡ ΑΒ δίχα κατὰ τὸ Ε. καὶ ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ ΑΓ τῆς ΔΒ, κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ ΔΓ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΑΔ λοιπῆς τῆς ΓΒ μείζων ἐστίν. ἴση δὲ ἡ ΑΕ τῇ ΕΒ· ἐλάττων ἄρα ἡ ΔΕ τῆς ΕΓ· τὰ Γ, Δ ἄρα σημεῖα οὐκ ἴσον ἀπέχουσι τῆς διχοτομίας. καὶ ἐπεὶ τὸ συνὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΒ, ἀλλὰ μὴν καὶ τὸ συνὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΒ· τὸ ἄρα συνὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΓ ἴσον ἐστὶ τῷ συνὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΕ. ὧν τὸ ἀπὸ τῆς ΔΕ ἔλασσόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΓ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ συνὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ἐλάττόν ἐστι τοῦ συνὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ· ὥστε καὶ τὸ δὶς συνὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ἐλάττόν ἐστι τοῦ δὶς συνὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μεῖζόν ἐστι τοῦ συγκειμένου ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ, * ἔπερ συναμφότερα ἴσα ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



LEMMA.

Exponatur recta linea AB, & ſecetur tota in partes inæquales ad utrumque punctorum Γ, Δ; ponatur autem AΓ quam ΔB major: dico quadrata ipſarum AΓ, ΓB quadratis ipſarum AΔ, ΔB majora eſſe.

Secetur enim AB bifariam in E. & quoniam major eſt AΓ quam ΔB, communis auferatur ΔΓ: reliqua igitur AΔ major erit quam reliqua ΓB. eſt autem AE ipſi EB æqualis: ergo ΔE quam EΓ eſt minor, & puncta Γ, Δ non æqualiter diſtant à bipartita ſectione. & quoniam [per 5. 2.] rectangulum ſub AΓ, ΓB una cum quadrato rectæ lineæ ΓE eſt æquale quadrato ipſius EB, ſed & rectangulum ſub AΔ, ΔB una cum quadrato rectæ lineæ ΔE eſt æquale ipſius EB quadrato; erit rectangulum ſub AΓ, ΓB una cum quadrato ipſius EΓ æquale rectangulo ſub AΔ, ΔB una cum quadrato ipſius ΔE. quorum quadratum ipſius ΔE eſt minus quadrato EΓ: & reliquum igitur rectangulum ſub AΓ, ΓB minus eſt rectangulo ſub AΔ, ΔB: quare & quod bis ſub AΓ, ΓB continetur minus eſt eo quod bis continetur ſub AΔ, ΔB: reliquum igitur, nempe compoſitum ex quadratis ipſarum AΓ, ΓB, majus eſt compoſito ex quadratis ipſarum AΔ, ΔB; * ſiquidem utraque tota æqualia ſunt [per 4. 2.] quadrato rectæ AB. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μγ'.

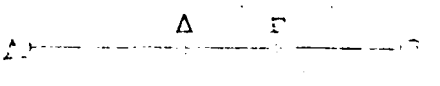
Ἡ ἐκ δύο ὀνομάτων καθ' ἓν μόνον σημεῖον διαιρεῖται εἰς τὰ ὀνόματα.

PROP. XLIII. THEOR.

Quæ ex binis nominibus ad unum duntaxat punctum dividitur in nomina.

Ἔστω ἐκ δύο ὀνομάτων ἡ ΑΒ διῃρημένη εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Γ· αἱ ΑΓ, ΓΒ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. λέγω ὅτι ἡ ΑΒ κατ' ἄλλο σημεῖον οὐ διαιρεῖται εἰς δύο ῥητὰς δυνάμει μόνον συμμέτρους.

Εἰ γὰρ δυνατόν, διῃρήσθω κατὰ τὸ Δ· ὥστε καὶ τὰς ΑΔ, ΔΒ ῥητὰς εἶναι, δυνάμει μόνον συμμέτρους. φανερὸν δὴ ὅτι ἡ ΑΒ τῇ ΔΒ οὐκ ἔστιν † ἡ αὐτή. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω· ἔστω δὴ καὶ ἡ ΑΔ τῇ ΓΒ ἡ αὐτή· καὶ ἔστω ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ οὕτως ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ, ‡ καὶ ἔστω ἡ ΑΒ κατὰ τὸ αὐτὸ τῇ κατὰ τὸ Δ διαιρέσει διῃρεθεῖσα καὶ κατὰ τὸ Γ, ὅπερ οὐχ ὑπόκειται· οὐκ ἄρα ἡ ΑΓ τῇ ΔΒ ἐστὶν ἡ αὐτή· λέγω δὴ τοῦτο καὶ τὰ Γ, Δ σημεῖα οὐκ ἴσον ἀπέχουσι τῆς διχοτομίας· ᾧ ἄρα διαφέρει τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τοῦ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ, τούτῳ διαφέρει καὶ τὸ δὶς συνὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τοῦ δὶς συνὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· διὰ



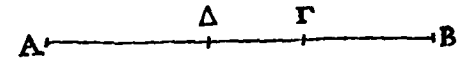
SIT ex binis nominibus AB diviſa in nomina ad punctum Γ: ergo AΓ, ΓB rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. dico AB ad aliud punctum non dividi in duas rationales potentia ſolum commenſurabiles.

Si enim fieri poteſt, dividatur in Δ, ita ut AΔ, ΔB rationales ſint potentia ſolum commenſurabiles. itaque manifeſtum eſt AB non eſſe eandem quæ ΔB. ſi enim fieri poteſt, ſit eadem: erit igitur & AΔ eadem quæ ΓB; atque erit ut AΓ ad ΓB ita BΔ ad ΔA, & AB in Δ ſimiliter diviſa erit atque in puncto Γ, quod non ponitur: ergo AΓ non eſt eadem quæ ΔB: & propterea puncta Γ, Δ non æqualiter diſtant à bipartita ſectione: quo igitur differunt quadrata rectarum linearum AΓ, ΓB ab ipſarum AΔ, ΔB quadratis, hoc differt & quod bis ſub AΔ, ΔB continetur ab eo quod bis continetur ſub AΓ, ΓB; quo-

* Illa ἔπερ συναμφότερα ἴσα ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ deſunt in *Codd. MSS.* † i. e. ἴση. ‡ In *MSS.* ἴση ἡ ΑΒ κατὰ τὸ αὐτὸ τμῆμα τῷ Γ, διαιρεθεῖσα κατὰ τὸ Δ.

niam

niam [per 4. 2.] & quadrata rectarum linearum AΓ, ΓB una cum eo quod bis continetur ſub AΓ, ΓB & quadrata ipſarum AΔ, ΔB una cum eo quod bis ſub AΔ, ΔB continetur æqualia ſunt quadrato ipſius AB. ſed quadrata ipſarum AΓ, ΓB à quadratis ipſarum AΔ, ΔB differunt rationali, etenim rationalia utraque ſunt: ergo & quod bis ſub AΔ, ΔB continetur à contento bis ſub AΓ, ΓB differt rationali, cum ipſa media ſint. atqui [per 27. 10.] medium non ſuperat medium rationali: non igitur quæ ex binis nominibus ad aliud atque aliud punctum dividitur: quare ad unum duntaxat dividitur in nomina. quod erat demonſtrandum.



τὸ καὶ τὰ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB καὶ τὰ ἀπὸ τῶν AΔ, ΔB μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB ἴσα εἶναι τῷ ἀπὸ τῆς AB. ἀλλὰ τὰ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB τῶν ἀπὸ τῶν AΔ, ΔB διαφέρει ῥητῷ, ῥητὰ γὰρ ἀμφότερα· καὶ τὸ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB διαφέρει ῥητῷ μέσα ὄντα. μέσον δὲ μέσου οὐχ ὑπερέχει ῥητῷ· οὐκ ἄρα ἡ ἐκ δύο ὀνομάτων κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο σημεῖον διαιρεῖται· καθ' ἓν ἄρα μόνον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XLIV. THEOR.

Quæ ex binis mediis prima ad unum duntaxat punctum dividitur in nomina.

SIT ex binis mediis prima AB diviſa in punctο Γ, ita ut AΓ, ΓB mediæ ſint potentia ſolum commenſurabiles, quæ rationale contineant: dico AB in alio punctο non dividi.

Si enim fieri poteſt, dividatur etiam in Δ, ita ut AΔ, ΔB ſint mediæ potentia ſolum commenſurabiles quæ rationale contineant. quoniam igitur quo differt rectangulum contentum bis ſub AΔ, ΔB ab eo quod bis ſub AΓ, ΓB continetur hoc differunt etiam quadrata rectarum linearum AΓ, ΓB ab ipſarum AΔ, ΔB quadratis, rationali autem differt contentum bis ſub AΔ, ΔB ab eo quod bis ſub AΓ, ΓB continetur, utraque enim ſunt rationalia; rationali igitur differunt quadrata ipſarum AΓ, ΓB à quadratis ipſarum AΔ, ΔB, exiſtentia utraque media. illud autem [per 27. 10.] fieri non poteſt: non igitur quæ ex binis mediis prima in alio atque alio punctο dividitur in nomina: quare in uno duntaxat dividatur neceſſe eſt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μδ'.

Ἡ ἐκ δύο μέσων πρώτη κατ' ἓν μόνον σημεῖον διαιρεῖται εἰς τὰ ὀνόματα.

Ἔστω δὴ ἐκ δύο μέσων πρώτη ἡ AB διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὰς AΓ, ΓB μέσας εἶναι δυνάμει μόνον συμμέτρους ῥητὸν περιεχούσας· λέγω ὅτι ἡ AB κατ' ἄλλο σημεῖον οὐ διαιρεῖται.

Εἰ γὰρ δυνατόν, διῃρήσθω καὶ κατὰ τὸ Δ, ὥστε καὶ τὰς AΔ, ΔB μέσας εἶναι δυνάμει μόνον συμμέτρους ῥητὸν περιεχούσας. ἐπεὶ οὖν ᾧ διαφέρει τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB τούτῳ διαφέρει τὰ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB τῶν ἀπὸ τῶν AΔ, ΔB, ῥητῷ δὲ διαφέρει τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AΔ, ΔB τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB, ῥητὰ γὰρ ἀμφότερα· ῥητῷ ἄρα διαφέρει καὶ τὰ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB τῶν ἀπὸ τῶν AΔ, ΔB μέσα ὄντα, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἡ ἐκ δύο μέσων πρώτη κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο σημεῖον διαιρεῖται εἰς τὰ ὀνόματα· καθ' ἓν ἄρα μόνον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XLV. THEOR.

Quæ ex binis mediis ſecunda ad unum duntaxat punctum dividitur in nomina.

SIT ex binis mediis ſecunda AB diviſa in Γ, ita ut AΓ, ΓB mediæ ſint potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium contineant: manifeſtum eſt punctum Γ non eſſe in bipartita ſectione, quoniam non ſunt longitudine commenſurabiles. dico ipſam AB in alio punctο non dividi.

Si enim fieri poteſt, dividatur in Δ, ita ut AΓ non ſit eadem quæ ΔB, ſed AΓ major ex hyp. itaque conſtat quadrata ex AΓ, ΓB quadratis ex AΔ, ΔB majora eſſe, ut ſupra oſtendimus [ad lem. 43. 10.] & AΔ, ΔB medias eſſe potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium contineant. exponatur rationalis EZ, & quadrato quidem ex AB æquale parallelogrammum EK ad ipſam EZ

ΠΡΟΤΑΣΙΣ με'.

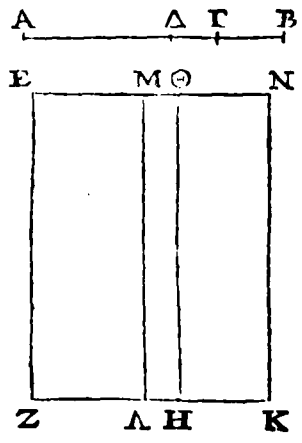
Ἡ ἐκ δύο μέσων δευτέρα κατ' ἓν μόνον σημεῖον διαιρεῖται εἰς τὰ ὀνόματα.

Ἔστω ἐκ δύο μέσων δευτέρα ἡ AB διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὰς AΓ, ΓB μέσας εἶναι δυνάμει μόνον συμμέτρους μέσον περιεχούσας· φανερὸν δὴ ὅτι τὸ Γ οὐκ ἔστι κατὰ τὴν διχοτομίαν, ἐπειδήπερ οὐκ εἰσὶ μήκει σύμμετροι. λέγω ὅτι ἡ AB κατ' ἄλλο σημεῖον οὐ διαιρεῖται.

Εἰ γὰρ δυνατόν, διῃρήσθω κατὰ τὸ Δ, ὥστε τὴν AΓ τῇ ΔB μὴ εἶναι τὴν αὐτήν, ἀλλὰ μείζονα καθ' ὑπόθεσιν τὴν AΓ. δῆλον δὴ ὅτι καὶ τὰ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB μείζονα τῶν ἀπὸ τῶν AΔ, ΔB, ὡς ἐπάνω ἐδείξαμεν, καὶ τὰς AΔ, ΔB μέσας εἶναι δυνάμει μόνον συμμέτρους μέσον περιεχούσας. ἐκκείσθω ῥητὴ EZ, καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς AB ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ EZ παρα-

βεβλήσθω

ελήφθω τὸ ΕΚ, τοῖς δὲ ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ ΕΗ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΘΚ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. πάλιν δὴ τοῖς ἀπὸ τ̃ ΑΔ, ΔΒ, ἅπερ ἐλάσσονα ἐδείχθη τ̃ ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ, ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ ΕΛ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΜΚ ἴσον τῷ δὶς ὑπὸ τ̃ ΑΔ, ΔΒ. καὶ ἐπεὶ μέσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ· μέσον ἄρα τὸ ΕΗ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΘ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΘΝ ῥητή ἐστι, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. καὶ ἐπεὶ αἱ ΑΓ, ΓΒ μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΒ μήκει. ὡς δὲ ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ οὕτως τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΓ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΓ σύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, δυνάμει γάρ εἰσι σύμμετροι αἱ ΑΓ, ΓΒ, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· καὶ τὰ ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ ἄρα ἀσύμμετρά ἐστι τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. ἀλλὰ τοῖς μὲν ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ ἴσον ἐστὶ τὸ ΕΗ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ἴσον τὸ ΘΚ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΗ τῷ ΘΚ· ὥστε καὶ ἡ ΕΘ τῇ ΘΝ ἀσύμμετρός ἐστι μήκει· καὶ εἰσι ῥηταί· αἱ ΕΘ, ΘΝ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. ἐὰν δὲ δύο ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι συντεθῶσιν, ἡ ὅλη ἄλογός ἐστιν, καλείσθω δὲ ἐκ δύο ὀνομάτων· ἡ ΕΝ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ διῃρημένη κατὰ τὸ Θ. κατὰ τὰ αὐτὰ δὴ δειχθήσονται καὶ αἱ ΕΜ, ΜΝ ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἔστω ἡ ΕΝ ἐκ δύο ὀνομάτων κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο διῃρημένη, τό, τε Θ καὶ τὸ Μ, καὶ οὐκ ἔστιν ἡ ΕΘ τῇ ΜΝ ἡ αὐτή, ἐπειδήπερ τὰ ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ μείζονά ἐστι τ̃ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ. ἀλλὰ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ μείζονά ἐστι τ̃ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ· πολλῷ ἄρα καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, τουτέστι τὸ ΕΗ, μεῖζόν ἐστι τ̃ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ, τουτέστι τ̃ ΜΚ· ὥστε καὶ ἡ ΕΘ τῆς ΜΝ μεῖζον ἐστί· ἡ ἄρα ΕΘ τῇ ΜΝ οὐκ ἔστιν ἡ αὐτή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



applicetur, quadratis vero ex ΑΓ, ΓΒ æquale auferatur ΕΗ: reliquum igitur ΘΚ [per 4. 2.] æquale eſt ei quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur. rurſus, quadratis ex ΑΔ, ΔΒ, quæ minora ſunt quadratis ex ΑΓ, ΓΒ, ut oſtenſum eſt, æquale parallelogrammum auferatur ΕΛ: ergo reliquum ΜΚ eſt æquale ei quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ. & quoniam media ſunt quæ ex ΑΓ, ΓΒ quadrata, erit ΕΗ medium, & ad rationalem ΕΖ applicatum eſt: quare [per 23. 10.] ΕΘ rationalis eſt, & ipſi ΕΖ longitudine incommenſurabilis. eadem ratione & ΘΝ eſt rationalis, & ipſi ΕΖ incommenſurabilis longitudine. quod cum ΑΓ, ΓΒ mediæ ſint potentia ſolum commenſurabiles, erit ΑΓ ipſi ΓΒ incommenſurabilis longitudine. ut autem ΑΓ ad ΓΒ ita [per 1. 6.] quadratum ex ΑΓ ad id quod ſub ΑΓ, ΓΒ continetur: quadratum igitur ex ΑΓ incommenſurabile eſt [per 10 10.] ei quod continetur ſub ΑΓ, ΓΒ. ſed quadrato quidem ex ΑΓ commenſurabilia ſunt [per 16. 10.] quadrata ex ΑΓ, ΓΒ, etenim ΑΓ, ΓΒ potentia ſunt commenſurabiles; ei vero quod continetur ſub ΑΓ, ΓΒ commenſurabile eſt illud quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur: ergo & quadrata ex ΑΓ, ΓΒ incommenſurabilia ſunt ei quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur. quadratis autem ex ΑΓ, ΓΒ æquale eſt parallelogrammum ΕΗ, & ei quod bis continetur ſub ΑΓ, ΓΒ æquale eſt ΘΚ: ergo ΕΗ ipſi ΘΚ eſt incommenſurabile; & ob id recta linea ΕΘ ipſi ΘΝ incommenſurabilis longitudine, ſuntque rationales: ergo ΕΘ, ΘΝ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. ſi autem duæ rationales potentia ſolum commenſurabiles componantur [per 37. 10.] tota irrationalis eſt, quæ ex binis nominibus appellatur: quare ΕΝ ex binis nominibus eſt diviſa in puncto Θ. eadem ratione & ΕΜ, ΜΝ oſtendentur rationales potentia ſolum commenſurabiles, & erit ΕΝ ex binis nominibus ad aliud atque aliud punctum diviſa, videlicet ad Θ & ad Μ, & non eſt ΕΘ eadem quæ ΜΝ, quoniam [per lem. 43. 10.] quadrata ex ΑΓ, ΓΒ quadratis ex ΑΔ, ΔΒ ſunt majora. quadrata autem ex ΑΔ, ΔΒ majora ſunt eo quod bis ſub ΑΔ, ΔΒ continetur: ergo quadrata ex ΑΓ, ΓΒ, hoc eſt parallelogrammum ΕΗ, multo majus eſt eo quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ, hoc eſt parallelogrammo ΜΚ: quare & ΕΘ quam ΜΝ eſt major: non igitur ΕΘ eadem eſt quæ ΜΝ. quod erat demonſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μϛ'.

Η μείζων κατὰ τὸ αὐτὸ μόνον σημεῖον διαιρεῖται εἰς τὰ ὀνόματα.

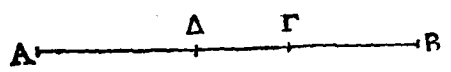
Prop. XLVI. Theor.

Major ad idem duntaxat punctum dividitur in nomina.

ΕΣτω μείζων ἡ ΑΒ διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὰς ΑΓ, ΓΒ δυνάμει ἀσυμμέτρους εἶναι, ποιούσας τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τ̃ ἀπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ τετραγώνων ῥητὸν, τὸ δὲ ὑπὸ τ̃ ΑΓ, ΓΒ μέσον· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ κατ' ἄλλο σημεῖον οὐ διαιρεῖται.

SIT major ΑΒ diviſa in Γ, ita ut ΑΓ, ΓΒ potentia incommenſurabiles ſint, facientes compoſitum quidem ex ipſarum ΑΓ, ΓΒ quadratis rationale, rectangulum vero quod ſub ipſis continetur medium: dico ΑΒ in alio puncto non dividi.

Si enim fieri poteſt, dividatur in Δ, ita ut ΑΔ, ΔΒ potentia incommenſurabiles ſint, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale; quod autem ſub ipſis continetur medium. & quoniam quo differunt quadrata ex ΑΓ, ΓΒ à quadratis ex ΑΔ, ΔΒ, hoc differt [per 4. 2.] & id quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ ab eo quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, ſed quadrata ex ΑΓ, ΓΒ ſuperant quadrata ex ΑΔ, ΔΒ rationali, etenim utraque rationalia ſunt: ergo quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ rationali ſuperat id quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, cum media ſint, quod [per 27.10.] eſt impoſſibile: non igitur major ad aliud atque aliud punctum dividitur: ergo ad idem duntaxat dividatur neceſſe eſt. quod erat demonſtrandum.



Εἰ γὰρ δυνατὸν, διηρήσθω κατὰ τὸ Δ, ὥστε καὶ τὰς ΑΔ, ΔΒ δυνάμει ἀσυμμέτρους εἶναι, ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ῥητὸν, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν μέσον. καὶ ἐπεὶ ᾧ διαφέρει τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ, τούτῳ διαφέρει καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, ἀλλὰ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ὑπερέχει ῥητῷ, ῥητὰ γὰρ ἀμφότερα· καὶ τὸ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ῥητῷ ὑπερέχει τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, μέσα ὄντα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἡ μείζων κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο σημεῖον διαιρεῖται· κατὰ τὸ αὐτὸ ἄρα διαιρεῖται μόνον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XLVII. Theor.

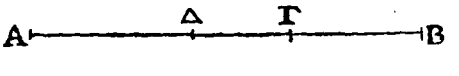
Rationale ac medium potens ad unum duntaxat punctum dividitur in nomina.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μζ'.

Ἡ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη καθ' ἓν μόνον σημεῖον διαιρεῖται εἰς τὰ ὀνόματα.

SIT rationale ac medium potens ΑΒ, diviſa in Γ, ita ut ΑΓ, ΓΒ potentia incommenſurabiles ſint, faciantque compoſitum quidem ex ipſarum ΑΓ, ΓΒ quadratis medium, quod autem ſub ipſis continetur rationale: dico ΑΒ in alio puncto non dividi.

Si enim fieri poteſt, dividatur in Δ, ita ut etiam ΑΔ, ΔΒ potentia incommenſurabiles ſint, facientes compoſitum ex ipſarum quadratis medium; quod autem ſub ipſis continetur rationale. quoniam igitur [per 4. 2.] quo differt rectangulum bis contentum ſub ΑΔ, ΔΒ ab eo quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, hoc differunt & quadrata ex ΑΓ, ΓΒ à quadratis ex ΑΔ, ΔΒ, rectangulum autem bis contentum ſub ΑΔ, ΔΒ rationali ſuperat id quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur: ergo & quadrata ex ΑΓ, ΓΒ ſuperant quadrata ex ΑΔ, ΔΒ rationali, cum media ſint, quod [per 27.10.] eſt impoſſibile: non igitur rationale ac medium potens dividitur ad aliud atque aliud punctum: quare ad unum duntaxat punctum dividetur. quod erat demonſtrandum.



Ἔστω ῥητὸν ὁ μέσον δυναμένη ἡ ΑΒ διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὰς ΑΓ, ΓΒ δυνάμει ἀσυμμέτρους εἶναι, ποιοῦσας τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μέσον, τὸ δ' ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ῥητόν· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ κατ' ἄλλο σημεῖον οὐ διαιρεῖται.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, διῃρήσθω καὶ κατὰ τὸ Δ, ὥστε καὶ τὰς ΑΔ, ΔΒ δυνάμει ἀσυμμέτρους εἶναι, ποιοῦσας τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ μέσον, τὸ δ' ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ῥητόν. ἐπεὶ ὃν ᾧ διαφέρει τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, τούτῳ διαφέρει καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ὑπερέχει ῥητῷ· καὶ τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ῥητῷ ὑπερέξει, μέσα ὄντα, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἡ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο σημεῖον διαιρεῖται· καθ' ἓν ἄρα σημεῖον διαιρεῖται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XLVIII. Theor.

Bina media potens ad unum duntaxat punctum dividitur in nomina.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μη'.

Ἡ δύο μέσα δυναμένη καθ' ἓν μόνον σημεῖον διαιρεῖται εἰς τὰ ὀνόματα.

SIT bina media potens ΑΒ diviſa in Γ, ita ut ΑΓ, ΓΒ potentia incommenſurabiles ſint, facientes compoſitum ex ipſarum ΑΓ, ΓΒ quadratis medium; & quod ſub ipſis continetur medium, & adhuc compoſitum ex ipſarum quadratis incommenſurabile compoſito ex binis rectangulis ſub ipſis: dico ΑΒ ad aliud punctum non dividi, ita ut faciat quæ propoſita ſunt.

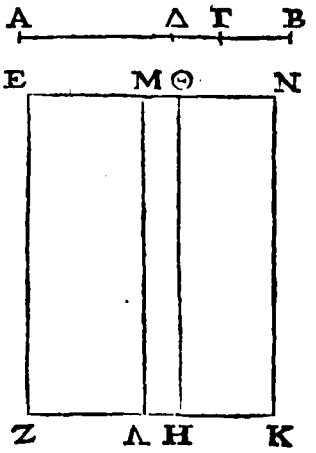
Si enim fieri poteſt, dividatur in Δ, ita ut rurſus ΑΓ non ſit eadem quæ ΔΒ, ſed ſit

Ἔστω δύο μέσα δυναμένη ἡ ΑΒ διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὰς ΑΓ, ΓΒ δυνάμει ἀσυμμέτρους εἶναι, ποιοῦσας τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μέσον, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ὑπ' αὐτῶν· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ κατ' ἄλλο σημεῖον οὐ διαιρεῖται, ποιοῦσα τὰ εἰρημένα.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, διῃρήσθω κατὰ τὸ Δ, ὥστε πάλιν δηλονότι τὴν ΑΓ τῇ ΔΒ μὴ εἶναι τὴν αὐτὴν, ἀλλὰ

(μείζονα

μείζονα καθ' ἑαυτήν τῷ ΑΓ, καὶ πείσθω ῥητὴ ἡ ΕΖ, καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΕΖ τοῖς μὲν δὶς τῶν ΑΓ, ΓΒ ἴσον τὸ ΕΗ, τῷ δὲ δὶς ἑαυτῶν τῶν ΑΓ, ΓΒ ἴσον τὸ ΘΚ· ὅλον ἄρα τὸ ΕΚ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς τῆς ΑΒ τετραγώνῳ. πάλιν δὴ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΕΖ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ἴσον τὸ ΕΛ· λοιπὸν ἄρα τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ λοιπῷ τῷ ΜΚ ἴσον ἐστί. καὶ ἐπεὶ μέσον ὑπόκειται τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΕΗ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΕ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΘΝ ῥητή ἐστι καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· καὶ τὸ ΕΗ ἄρα τῷ ΘΚ ἀσύμμετρόν ἐστιν· ὥστε καὶ ἡ ΕΘ τῇ ΘΝ ἀσύμμετρός ἐστιν. καί εἰσι ῥηταί· αἱ ΕΘ, ΘΝ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ΕΝ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ διῃρημένη κατὰ τὸ Θ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ κατὰ τὸ Μ διῄρηται, καὶ οὐκ ἔστιν ἡ ΕΘ τῇ ΜΝ ἡ αὐτή· ἡ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο σημεῖον διῄρηται, ὅπερ ἐστὶν ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἡ δύο μέσα δυναμένη κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο σημεῖον διαιρεῖται· καθ' ἓν ἄρα μόνον σημεῖον διαιρεῖται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



ΑΓ ex hypotheſi major; exponaturque rationalis ΕΖ, & ad ipſam ΕΖ quadratis quidem ex ΑΓ, ΓΒ æquale parallelogrammum ΕΗ applicetur; rectangulo autem bis contento ſub ΑΓ, ΓΒ æquale applicetur ΘΚ: totum igitur ΕΚ [per 4. 2.] eſt æquale ei quod fit ex ΑΒ quadrato. rurſus ad ΕΖ applicetur parallelogrammum ΕΛ æquale quadratis ex ΑΔ, ΔΒ: ergo [per 4. 2.] reliquum quod bis ſub ΑΔ, ΔΒ continetur reliquo ΜΚ eſt æquale. & quoniam compoſitum ex quadratis ipſarum ΑΓ, ΓΒ medium ponitur, erit & parallelogrammum ΕΗ medium, & ad rationalem ΕΖ applicatum eſt: rationalis igitur eſt ΘΕ [per 23. 10.] & ipſi ΕΖ longitudine incommenſurabilis. eadem ratione & ΘΝ eſt rationalis, ipſique ΕΖ incommenſurabilis longitudine. & quoniam [ex hyp.] compoſitum ex quadratis ipſarum ΑΓ, ΓΒ incommenſurabile eſt ei quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, erit & parallelogrammum ΕΗ ipſi ΘΚ incommenſurabile: ergo [per 10.10.] & recta linea eſt ΕΘ incommenſurabilis rectæ ΘΝ. & ſunt rationales: quare ΕΘ, ΘΝ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, & ob id ΕΝ ex binis nominibus eſt diviſa in puncto Θ. ſimiliter oſtendemus ipſam in puncto quoque Μ dividi, & non eſt ΕΘ eadem quæ ΜΝ: ergo quæ ex binis nominibus ad aliud atque aliud punctum dividitur quod [per 43.10.] eſt abſurdum: non igitur bina media potens dividitur ad aliud atque aliud punctum: quare ad unum duntaxat punctum dividetur. quod erat demonſtrandum.

ΟΡΟΙ ΔΕΥΤΕΡΟΙ.

α'. Ὑποκειμένης ῥητῆς, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων διῃρημένης εἰς τὰ ὀνόματα, ἧς τὸ μεῖζον ὄνομα τοῦ ἐλάττονος μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, ἐὰν μὲν τὸ μεῖζον ὄνομα σύμμετρον ᾖ μήκει τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καλείσθω ὅλη ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτη.

DEFINITIONES SECUNDÆ.

1. Expoſita rationali, & quæ ex binis nominibus diviſa in nomina, cujus majus nomen plus poſſit quam minus, quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis; ſi quidem majus nomen expoſitæ rationali commenſurabile ſit longitudine, tota dicatur ex binis nominibus prima.

β'. Ἐὰν δὲ τὸ ἐλάσσον ὄνομα σύμμετρον ᾖ μήκει τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καλείσθω ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέρα.

2. Si vero minus nomen expoſitæ rationali longitudine ſit commenſurabile, dicatur ex binis nominibus ſecunda.

γ'. Ἐὰν δὲ μηδέτερον τῶν ὀνομάτων σύμμετρον ᾖ μήκει τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καλείσθω ἐκ δύο ὀνομάτων τρίτη.

3. Quod ſi neutrum ipſorum nominum ſit longitudine commenſurabile expoſitæ rationali, vocetur ex binis nominibus tertia.

δ'. Πάλιν δὲ ἐὰν τὸ μεῖζον ὄνομα τοῦ ἐλάσσονος μεῖζον δυνῆται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· ἐὰν μὲν τὸ μεῖζον ὄνομα σύμμετρον ᾖ μήκει τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καλείσθω ἐκ δύο ὀνομάτων τετάρτη.

4. Rurſus ſi majus nomen plus poſſit quam minus, quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis; ſi quidem majus nomen expoſitæ rationali ſit commenſurabile longitudine, dicatur ex binis nominibus quarta.

5. Si vero minus, dicatur quinta.

6. Quod ſi neutrum, dicatur ſexta.

ε'. Ἐὰν δὲ τὸ ἔλαττον, πέμπτη.

ϛ'. Ἐὰν δὲ μηδέτερον, ἕκτη.

*SCHOLIUM.

Cùm igitur ſex rectæ lineæ ita ſumantur, primas ordine facit tres, in quibus major plus poteſt quam minor, quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis; ſecundas vero tres reliquas, in quibus *major* plus poteſt *quam minor*, quadrato *rectæ lineæ* ſibi incommenſurabilis *longitudine*, propterea quod commenſurabile antecedit incommenſurabile: & adhuc primam quidem, in qua majus nomen commenſurabile eſt expoſitæ rationali; ſecundam autem, in qua minus nomen, quoniam rurſus majus antecedit minus, cum ipſum contineat; tertiam vero, in qua neutrum expoſitæ rationali eſt commenſurabile; & in reliquis tribus eodem modo, primam dicti ſecundi ordinis quartam appellans, ſecundam quintam, & tertiam ſextam.

*ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ἐξ ὧν ἐσῶν τὸ ἕτω καταλαμβανομένων εὐθειῶν, πάσῃσι πρώτας τῇ τάξει τρεῖς, ἐφ' ὧν ἡ μείζων τῆς ἐλάσσονος μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ· δευτέρας δὲ τῇ τάξει τὰς λοιπὰς τρεῖς, ἐφ' ὧν δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου, διὰ τὸ πρώτην τὸ σύμμετρον τῷ ἀσυμμέτρῳ· καὶ ἔτι πρώτῃ μὲν, ἐφ' ἧς τὸ μεῖζον ὄνομα σύμμετρόν ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ· δευτέραν δὲ, ἐφ' ἧς τὸ ἔλαττον διὰ τὸ πάλιν πρώτην εἶναι τὸ μεῖζον τῷ ἐλάττονος τῷ ἐμπεριέχειν τὸ ἔλασσον· τρίτην δὲ, ἐφ' ὧν μηδέτερον τῶν ὀνομάτων ἐστὶ σύμμετρον τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ· καὶ διὰ τῶν ἐξῆς τρεῖς ὁμοίως, τὴν πρώτην τῆς εἰρημένης δευτέρας τάξεως τετάρτην καλῶν, καὶ τὴν δευτέραν πέμπτην, καὶ τὴν τρίτην ἕκτην.

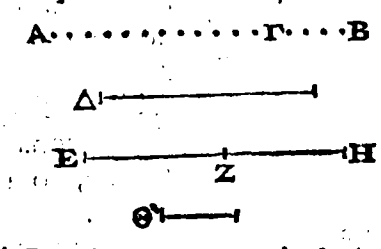
PROP. XLIX. PROBL.

Invenire ex binis nominibus primam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μθ'.

Εὑρεῖν τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτην.

EXponantur [per coroll. lem. 1. 30. 10.] duo numeri AΓ, ΓB, ita ut compoſitus ex ipſis, videlicet AB ad ipſum quidem BΓ rationem habeat quam quadratus numerus ad quadratum numerum, ad ipſum vero ΓA rationem non habeat quam quadratus numerus ad quadratum numerum, & exponatur quædam rationalis Δ, & ipſi Δ longitudine commenſurabilis ſit EZ: ergo [per 6. def. 10.] EZ eſt rationalis. fiat autem [per coroll. 6. 10.] ut BA numerus ad numerum AΓ ita ipſius EZ quadratum ad quadratum ZH. ſed BA ad AΓ rationem habet quam numerus ad numerum: ergo & quadratum ipſius EZ ad quadratum ZH rationem habebit quam numerus ad numerum: commenſurabile igitur eſt [per 6. 10.] quadratum ex EZ quadrato ex ZH. atque eſt EZ rationalis: ergo & rationalis ZH. & quoniam BA ad AΓ rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum, neque quadratum ex EZ ad quadratum ex ZH rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 10.] EZ ipſi ZH incommenſurabilis eſt longitudine: & ob id EZ, ZH rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: igitur [per 37. 10.] ex binis nominibus eſt EH. dico & primam eſſe.



Quoniam enim eſt ut BA numerus ad numerum AΓ ita quadratum ex EZ ad id quod ex ZH quadratum, major autem eſt BA quam AΓ: ergo & quadratum ex EZ quadrato ex ZH eſt majus. ſint quadrato ex EZ æqualia quadrata ex ZH, Θ. quoniam igitur eſt ut BA ad AΓ ita quadratum ex EZ ad quadratum ex ZH, erit per converſionem rationis [per coroll. 19. 5.] ut AB ad BΓ ita quadratum ex EZ ad quadratum ex Θ. ſed AB ad BΓ rationem habet quam numerus

Ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ AΓ, ΓB, ὥστε τὸν συγκείμενον ἐξ αὐτῶν τὸν AB πρὸς τὸν BΓ λόγον ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, πρὸς δὲ τὸν ΓA λόγον μὴ ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ ἐκκείσθω τις ῥητὴ ἡ Δ, καὶ τῇ Δ σύμμετρος ἔστω μήκει ἡ EZ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ EZ. καὶ γεγονέτω ὡς ὁ BA ἀριθμὸς πρὸς τὸν AΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH. ὁ δὲ BA πρὸς τὸν AΓ λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν· καὶ τὸ ἀπὸ τῆς EZ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν· ὥστε σύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς EZ τῷ ἀπὸ τῆς ZH. καὶ ἔστι ῥητὴ ἡ EZ· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ ZH. καὶ ἐπεὶ ὁ BA πρὸς τὸν AΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδὲ τὸ ἀπὸ τῆς EZ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ EZ τῇ ZH μήκει· αἱ EZ, ZH ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ EH. λέγω ὅτι καὶ πρώτη.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ BA ἀριθμὸς πρὸς τὸν AΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH, μεῖζων δὲ ὁ BA τοῦ AΓ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς EZ τοῦ ἀπὸ τῆς ZH. ἔστω οὖν τῷ ἀπὸ τῆς EZ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ZH, Θ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ BA πρὸς τὸν AΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH· ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ AB πρὸς τὸν BΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῶν Θ. ὁ δὲ AB πρὸς τὸν BΓ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς

* Scholium hoc repetitur in Codice Seviliano.

ἀριθμὸς

ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· καὶ τὸ ἀπὸ τῆς EZ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ EZ τῇ Θ μήκει· ἡ EZ ἄρα τῆς ZH μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καί εἰσι ῥηταὶ αἱ EZ, ZH, καὶ σύμμετρος ἡ EZ τῇ Δ μήκει· ἡ EH ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πρώτη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

quadratus ad quadratum numerum: & quadratum igitur ex EZ ad quadratum ex Θ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: quare [per 9. 10.] EZ ipsi Θ longitudine est commensurabilis: ideoque EZ plus potest quam ZH quadrato rectæ lineæ sibi commensurabilis longitudine. sunt autem EZ, ZH rationales, & EZ ipsi Δ longitudine est commensurabilis: ergo [per 1. def. secund. 10.] EH ex binis nominibus est prima. quod erat demonstrandum.

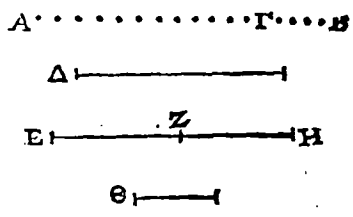
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ν'.

Εὑρεῖν πρώτῃ ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέραν.

PROP. L. PROBL.

Invenire ex binis nominibus secundam.

Ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ AΓ, ΓB, ὥστε τὸν συγκείμενον ἐξ αὐτῶν τὸν AB πρὸς μὲν τὸν BΓ λόγον ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, πρὸς δὲ τὸν AΓ λόγον μὴ ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ Δ, καὶ τῇ Δ σύμμετρος ἔστω ἡ ZH μήκει· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ZH. γεγονέτω δὴ καὶ ὡς ὁ ΓA ἀριθμὸς πρὸς τὸν AB οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς HZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZE· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς HZ τῷ ἀπὸ τῇ ZE· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ZE. ἐπεὶ ὁ ΓA ἀριθμὸς πρὸς τὸν AB λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς HZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZE λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ HZ τῇ ZE μήκει· αἱ EZ, ZH ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ EH. δεικτέον δὴ ὅτι καὶ δευτέρα.



Ἐπεὶ γὰρ ἀνάπαλίν ἐστιν ὡς ὁ BA ἀριθμὸς πρὸς τὸν AΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH, μεῖζων δὲ ὁ BA τοῦ AΓ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς EZ τοῦ ἀπὸ τῆς ZH. ἔστω τῷ ἀπὸ τῆς EZ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ZH, Θ· ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ AB πρὸς τὸν BΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ἀλλ' ὁ AB πρὸς τὸν BΓ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ τὸ ἀπὸ τῆς EZ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ EZ τῇ Θ μήκει· ὥστε ἡ EZ τῆς ZH μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καί εἰσι ῥηταὶ αἱ EZ, ZH δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ τὸ ZH ἔλαττον ὄνομα σύμμετρόν ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Δ μήκει· ἡ EH ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ δευτέρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ AΓ, ΓB, ὥστε τὸν συγκείμενον ἐξ αὐτῶν τὸν AB πρὸς μὲν τὸν

Exponantur [per coroll. 1. lem. 30. 10.] duo numeri AΓ, ΓB, ita ut compositus ex ipsis sc. AB ad ipsum BΓ quidem rationem habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum, ad AΓ vero rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum, & exponatur rationalis Δ, & sit ZH ipsi Δ longitudine commensurabilis: ergo ZH rationalis est. fiatque [per coroll. 6. 10.] ut ΓA numerus ad numerum AB ita quadratum ex HZ ad quadratum ex ZE: commensurabile igitur est [per 6. 10.] quadratum ex HZ quadrato ex ZE: ergo [per 6. def. 10.] & ZE est rationalis. & quoniam ΓA numerus ad ipsum AB rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum, neque quadratum ex HZ ad quadratum ex ZE rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommensurabilis igitur est [per 9. 10.] HZ ipsi ZE longitudine: quare EZ, ZH rationales sunt potentia solum commensurabiles; ac propterea [per 37. 10.] ex binis nominibus est EH. ostendendum est & secundam esse.

Quoniam enim convertendo est [per 16. 5.] ut BA numerus ad numerum AΓ ita quadratum ex EZ ad quadratum ex ZH, major autem est BA quam AΓ: ergo & quadratum ex EZ quadrato ex ZH est majus. sint quadrato ex EZ æqualia quadrata ex ZH, Θ: est igitur per conversionem rationis [per coroll. 19. 5.] ut AB ad BΓ ita quadratum ex EZ ad quadratum ex Θ. sed AB ad BΓ rationem habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum: ergo & quadratum ex EZ ad quadratum ex Θ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum; & ob id [per 9. 10.] EZ ipsi Θ longitudine est commensurabilis: quare EZ plus potest quam ZH quadrato rectæ lineæ sibi commensurabilis longitudine. suntque rationales EZ, ZH potentia solum commensurabiles, & ZH minus nomen longitudine commensurabile est ipsi Δ expositæ rationali: ergo [per 2. def. secund. 10.] EH est ex binis nominibus secunda. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ να'.

Εὑρεῖν τριτὸν ἐκ δύο ὀνομάτων.

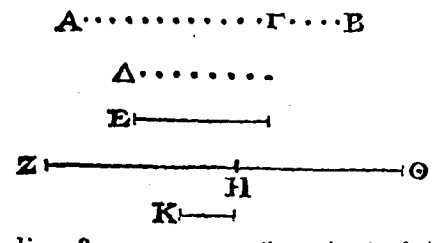
PROP. LI. PROBL.

Invenire ex binis nominibus tertiam.

Ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ AΓ, ΓB, ὥστε τὸν συγκείμενον ἐξ αὐτῶν τὸν AB πρὸς μὲν τὸν

Exponantur duo numeri AΓ, ΓB, ita ut compositus ex ipsis videlicet AB ad BΓ quidem

quidem rationem habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum; ad AΓ vero rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum; exponatur etiam alius numerus Δ non quadratus, qui ad utrumque ipſorum BA, AΓ rationem non habeat quam quadratus numerus ad quadratum numerum; denique exponatur rationalis quædam recta linea E; fiatque ut Δ ad AB ita quadratum ex E ad quadratum ex ZH: quadratum igitur ex E quadrato ex ZH eſt commenſurabile. rationalis autem eſt E: ergo [per 6. 10.] & ZH eſt rationalis. & quoniam Δ ad AB rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum, neque quadratum ex E ad quadratum ex ZH rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt [per 9. 10.] E ipſi ZH longitudine. rurſus, fiat ut BA numerus ad numerum AΓ ita quadratum ex ZH ad quadratum ex HΘ: ergo quadratum ex ZH quadrato ex HΘ eſt commenſurabile. rationalis autem eſt ZH: quare & HΘ eſt rationalis. & quoniam AB ad AΓ rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum, neque quadratum ex ZH ad quadratum ex HΘ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt [per 9.10.] ZH ipſi HΘ longitudine: quare ZH, HΘ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: ideoque [per 37. 10.] ZΘ ex binis nominibus eſt. dico & tertiam eſſe.



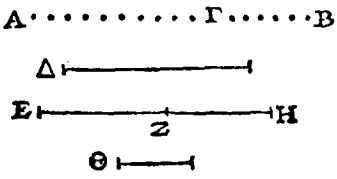
Quoniam enim eſt ut Δ numerus ad AB ita quadratum ex E ad quadratum ex ZH; ut autem BA ad AΓ ita quod fit ex ZH quadratum ad quadratum ex HΘ: erit ex æquo [per 22.5.] ut Δ ad AΓ ita quadratum ex E ad quadratum ex HΘ. ſed Δ ad AΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 10.] E ipſi HΘ incommenſurabilis eſt longitudine. & quoniam ut BA ad AΓ ita quadratum ex ZH ad id quod ex HΘ quadratum; erit quadratum ex ZH majus quadrato ex HΘ. ſint quadrato ex ZH æqualia quadrata ex HΘ, K: per converſionem igitur rationis eſt [per coroll. 19. 5.] ut AB ad BΓ ita quadratum ex ZH ad quadratum ex K. ſed AB ad BΓ rationem habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo & quadratum ex ZH ad quadratum ex K rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: commenſurabilis igitur eſt ZH ipſi K longitudine; & ob id ZH plus poteſt quam HΘ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. ſuntque ZH, HΘ rationales potentia ſolum commenſurabiles, & neutra ipſarum commenſurabilis eſt ipſi E longitudine: ergo [per 3. deff. ſecund. 10.] ZΘ eſt ex binis nominibus tertia. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Εὑρεῖν τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων τετάρτην.

Ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ ΑΓ, ΓΒ, ὥστε τὸν ΑΒ πρὸς ἑκάτερον αὐτῶν λόγον μὴ ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ ἐκκείσθω τις ῥητὴ ἡ Δ, καὶ τῇ Δ σύμμετρος ἔστω μήκει ἡ ΕΖ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΕΖ. καὶ γεγονέτω ὡς ὁ ΒΑ ἀριθμὸς πρὸς τὸν ΑΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ ΕΖ τῷ ἀπὸ τ ΖΗ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΗ. καὶ ἐπεὶ ὁ ΒΑ πρὸς τὸν ΑΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΖ τῇ ΖΗ μήκει· αἱ ΕΖ, ΖΗ ἄρα ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ὥστε ἡ ΕΗ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστίν. λέγω δὴ ὅτι καὶ τετάρτη.



Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ ΒΑ πρὸς τὸν ΑΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τ ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τ ΖΗ, μεῖζων δὲ ὁ ΒΑ τοῦ ΑΓ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΗ. ἔστω οὖν τῷ ἀπὸ τῆς ΕΖ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΖΗ, Θ· ἀναστρέψαντι ἄρα ὡς ὁ ΑΒ ἀριθμὸς πρὸς τὸν ΒΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ὁ δὲ ΑΒ πρὸς τὸν ΒΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν ἀριθμὸς τετράγωνος πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἡ ΕΖ τῇ Θ μήκει· ἡ ΕΖ ἄρα τῆς ΖΗ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καί εἰσιν αἱ ΕΖ, ΖΗ ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ ΕΖ τῇ Δ σύμμετρός ἐστι μήκει· ἡ ΕΗ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τετάρτη. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. LII. TROBL.

Invenire ex binis nominibus quartam.

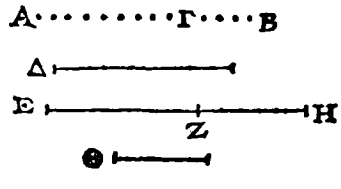
EXponantur duo numeri AΓ, ΓB, ita ut AB ad utrumque ipſorum rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum; exponaturque rationalis Δ, & ipſi Δ commenſurabilis ſit EZ longitudine: ergo EZ eſt rationalis. fiat autem ut BA numerus ad numerum AΓ ita quadratum ex EZ ad quadratum ex ZH: commenſurabile igitur eſt quadratum ex EZ quadrato ex ZH: ideoque recta linea ZH eſt rationalis. & quoniam BA ad AΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum, erit [per 9. 10] EZ ipſi ZH longitudine incommenſurabilis: ergo EZ, ZH rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & ob id [per 37. 10.] EH ex binis nominibus eſt. dico eam & quartam eſſe.

Quoniam enim eſt ut BA ad AΓ ita quadratum ex EZ ad quadratum ex ZH; major autem eſt BA quam AΓ: erit quadratum ex EZ quadrato ex ZH majus. ſint quadrato ex EZ æqualia quadrata ex ZH, Θ: per converſionem igitur rationis eſt ut AB numerus ad numerum BΓ ita quadratum ex EZ ad id quod fit ex Θ quadratum. ſed AB ad BΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo EZ ipſi Θ longitudine eſt incommenſurabilis: ac propterea EZ plus poteſt quam ZH quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine. ſuntque EZ, ZH rationales potentia ſolum commenſurabiles; & EZ ipſi Δ commenſurabilis eſt longitudine: ergo [per 4. deff. ſecund. 10.] EH ex binis nominibus eſt quarta. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Εὑρεῖν τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων πέμπτην.

Ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ ΑΓ, ΓΒ, ὥστε τὸν ΑΒ πρὸς ἑκάτερον αὐτῶν λόγον μὴ ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ ἐκκείσθω τις εὐθεῖα ῥητὴ ἡ Δ, καὶ τῇ Δ σύμμετρος ἔστω μήκει ἡ ΖΗ· ῥητὴ ἄρα ἡ ΖΗ. καὶ γεγονέτω ὡς ὁ ΓΑ πρὸς τὸν ΑΒ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΗΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΖΕ. καὶ ἐπεὶ ὁ ΓΑ πρὸς τὸν ΑΒ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, οὐδὲ τὸ ἀπὸ τ ΗΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· αἱ ΕΖ, ΖΗ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΕΗ. λέγω δὴ ὅτι καὶ πέμπτη.



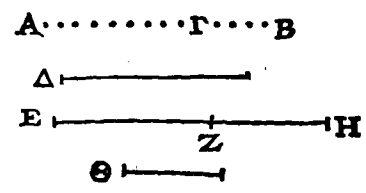
PROP. LIII. PROBL.

Invenire ex binis nominibus quintam.

EXponantur duo numeri AΓ, ΓB, ita ut AB ad utrumq; ipſorum rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum; exponaturque recta linea quædam rationalis Δ, & ipſi longitudine commenſurabilis ſit ZH: ergo ZH eſt rationalis. & fiat ut ΓA ad AB ita quadratum ex HZ ad id quod fit ex ZE quadratum: rationalis igitur eſt ZE. & quoniam ΓA numerus ad AB rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum; neque quadratum ex HZ ad quadratum ex ZE rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 10.] EZ, ZH rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: & ob id [per 37. 10.] EH ex binis nominibus eſt. dico eam & quintam eſſe.

Quoniam

Quoniam enim eſt ut ΓA ad AB ita quadratum ex HZ ad quadratum ex ZE; erit convertendo [per 16. 5.] ut BA ad AΓ ita quadratum ex EZ ad quadratum ex ZH: ergo quadratum ex EZ quadrato ex ZH eſt majus. ſint quadrato ex EZ æqualia quadrata ex ZH, Θ: per converſionem igitur rationis eſt ut AB numerus ad numerum BΓ ita quadratum ex EZ ad id quod ex Θ quadratum. ſed AB ad BΓ rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum: ergo neque quadratum ex EZ ad quadratum ex Θ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ac propterea EZ ipſi Θ longitudine eſt incommenſurabilis: quare EZ plus poteſt quam ZH quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine. ſuntque EZ, ZH rationales potentia ſolum commenſurabiles, & ZH minus nomen expoſitæ rationali Δ commenſurabilis eſt longitudine: ergo [per 5. defſ. ſecund. 10.] EH ex binis nominibus eſt quinta. quod erat faciend.

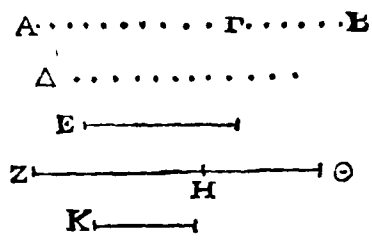


Επεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ ΓA πρὸς τὸν AB ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς HZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZE· ἀνάπαλιν ἄρα ὡς ὁ BA πρὸς τὸν AΓ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH· μεῖζον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς EZ τοῦ ἀπὸ τῆς ZH. ἔστω οὖν τῷ ἀπὸ τῆς EZ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ZH, Θ· ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ AB ἀριθμὸς πρὸς τὸν BΓ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ὁ δὲ AB πρὸς τὸν BΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς EZ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ EZ τῇ Θ μήκει· ὥστε ἡ EZ τῆς ZH μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καί εἰσιν αἱ EZ, ZH ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ τὸ ZH ἔλαττον ὄνομα σύμμετρόν ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Δ μήκει· ἡ EH ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πέμπτη. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. LIV. PROBL.

Invenire ex binis nominibus ſextam.

EXponantur duo numeri AΓ, ΓB, ita ut AB ad utrumque ipſorum rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum; ſit etiam alius numerus Δ non quadratus, qui ad utrumque ipſorum BA, AΓ rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum, & exponatur rationalis quædam recta linea E, fiatque ut Δ ad AB ita quadratum ex E ad quadratum ex ZH: commenſurabilis igitur eſt E ipſi ZH potentia. atque E eſt rationalis: quare [per 6. def. 10.] & rationalis eſt ZH. & quoniam Δ ad AB rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum; neque quadratum ex E ad quadratum ex ZH rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 10.] E ipſi ZH longitudine eſt incommenſurabilis. itaque rurſus fiat ut BA ad AΓ ſic quadratum ex ZH ad quadratum ex HΘ: quadratum igitur ex ZH quadrato ex HΘ eſt commenſurabile. rationale autem eſt quadratum ex ZH: ergo & quadratum ex HΘ eſt rationale; & ob id recta linea HΘ eſt rationalis. & quoniam BA ad AΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum; neque quadratum ex ZH ad quadratum ex HΘ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt [per 9. 10.] ZH ipſi HΘ longitudine; & ideo ZH, HΘ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: quare [per 37. 10.] ex binis nominibus eſt ZΘ. oſtendendum eſt & ſextam eſſe.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ νδ'.

Εὑρεῖν τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων ἕκτην.

ΕΚκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ AΓ, ΓB, ὥστε τὸν AB πρὸς ἑκάτερον αὐτῶν λόγον μὴ ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἔστω δὲ καὶ ἕτερος ἀριθμὸς ὁ Δ μὴ τετράγωνος ὤν, μηδὲ πρὸς ἑκάτερον τῶν BA, AΓ λόγον ἔχων ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· καὶ ἐκκείσθω τις ῥητὴ εὐθεῖα ἡ E, καὶ γεγονέτω ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν AB ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς E πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ E τῇ ZH δυνάμει. καὶ ἔστι ῥητὴ ἡ E· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ ZH. καὶ ἐπεὶ οὐκ ἔχει ὁ Δ πρὸς τὸν AB λόγον ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, οὐδὲ τὸ ἀπὸ τῆς E ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ E τῇ ZH μήκει. γεγονέτω δὴ πάλιν ὡς ὁ BA πρὸς τὸν AΓ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ZH πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς HΘ· σύμμετρον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ZH τῷ ἀπὸ τῆς HΘ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ZH· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς HΘ· ῥητὴ ἄρα ἡ HΘ. καὶ ἐπεὶ ὁ BA πρὸς τὸν AΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, οὐδὲ τὸ ἀπὸ τῆς ZH ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς HΘ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ZH τῇ HΘ μήκει· αἱ ZH, HΘ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ZΘ. δεικτέον δὴ ὅτι καὶ ἕκτη.

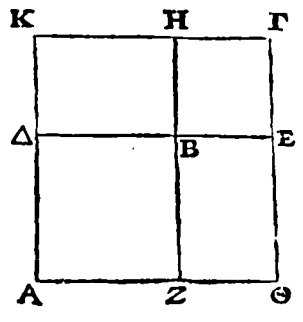
Επεὶ

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν ΑΒ ὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Ε πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ, ἔστι δὲ καὶ ὡς ὁ ΒΑ πρὸς τὸν ΑΓ ὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΘΗ· δίσου ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Δ πρὸς τὸν ΑΓ ὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Ε πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΘ. ὁ δὲ Δ πρὸς τὸν ΑΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδὲ τὸ ἀπὸ τῆς Ε ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΚΘ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Ε τῇ ΗΘ μήκει. ἐδείχθη δὲ καὶ τῇ ΖΗ ἀσύμμετρος· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΖΗ, ΗΘ ἀσύμμετρός ἐστι τῇ Ε μήκει. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὁ ΒΑ πρὸς τὸν ΑΓ ὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΘ· μεῖζον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΘ. ἔστω οὖν τῷ ἀπὸ τῆς ΖΗ ἴσον τὰ ἀπὸ τῶν ΗΘ, Κ· ἀναστρέψαντι ἄρα ὡς ὁ ΑΒ πρὸς τὸν ΒΓ ὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Κ. ὁ δὲ ΑΒ πρὸς τὸν ΒΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ὥστε οὐδὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Κ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΗ τῇ Κ μήκει· ἡ ΖΗ ἄρα τῆς ΗΘ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰσὶν αἱ ΖΗ, ΗΘ ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ οὐδετέρα τῶν ΖΗ, ΗΘ σύμμετρός ἐστι μήκει τῇ προκειμένῃ ῥητῇ τῇ Ε· ἡ ΖΘ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἑκτή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Quoniam enim ut Δ ad ΑΒ ita eſt quadratum ex Ε ad quadratum ex ΖΗ; eſt autem & ut ΒΑ ad ΑΓ ita quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex ΗΘ: ex æquo eſt ut Δ ad ΑΓ ita quadratum ex Ε ad quadratum ex ΗΘ. ſed Δ ad ΑΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo neque quadratum ex Ε ad quadratum ex ΗΘ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt Ε [per 9.10.] ipſi ΗΘ longitudine. oſtenſum autem eſt & ipſi ΖΗ incommenſurabilem eſſe: quare utraque ipſarum ΖΗ, ΗΘ ipſi Ε longitudine eſt incommenſurabilis. & quoniam eſt ut ΒΑ ad ΑΓ ita quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex ΗΘ, erit quadratum ex ΖΗ quadrato ex ΗΘ majus. ſint quadrato ex ΖΗ æqualia quadrata ex ΗΘ, Κ: ergo per converſionem rationis ut ΑΒ ad ΒΓ ita eſt quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex Κ. ſed ΑΒ ad ΒΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: neque igitur quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex Κ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ac propterea ΖΗ ipſi Κ longitudine eſt incommenſurabilis: ergo ΖΗ plus poteſt quam ΗΘ quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine. ſuntque ΖΗ, ΗΘ rationales potentia ſolum commenſurabiles; & neutra ipſarum longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali Ε: quare [per 6. deff. ſecund.10.] ΖΘ eſt ex binis nominibus ſexta. quod erat faciendum.

ΛΗΜΜΑ.

Ἐστω δύο τετράγωνα τὰ ΑΒ, ΒΓ, καὶ κείσθωσαν ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΔΒ τῇ ΒΕ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΖΒ τῇ ΒΗ. καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΑΓ παραλληλόγραμμον· λέγω ὅτι τετράγωνόν ἐστι τὸ ΑΓ, καὶ ὅτι τῶν ΑΒ, ΒΓ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΔΗ, καὶ ἔτι τῶν ΑΓ, ΓΒ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΔΓ.



Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΔΒ τῇ ΖΒ, ἡ δὲ ΒΕ τῇ ΒΗ μήκει· ὅλη ἄρα ἡ ΔΕ ὅλῃ τῇ ΖΗ ἐστιν ἴση. ἀλλ' ἡ μὲν ΔΕ ἑκατέρᾳ τῶν ΑΚ, ΘΓ ἐστὶν ἴση· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΘ, ΚΓ ἑκατέρᾳ τῶν ΑΚ, ΘΓ ἐστὶν ἴση· ἰσοπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΓ παραλληλόγραμμον. ἔστι δὲ καὶ ὀρθογώνιον· τετράγωνον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΓ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΖΒ πρὸς τὴν ΒΗ ὕτως ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ, ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΖΒ πρὸς τὴν ΒΗ ὕτως τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΔΗ, ὡς δὲ ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ ὕτως τὸ ΔΗ πρὸς τὸ ΒΓ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΔΗ ὕτως τὸ ΔΗ πρὸς τὸ ΒΓ· τῶν ΑΒ, ΒΓ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΔΗ. λέγω δὴ ὅτι καὶ τῶν ΑΓ, ΒΓ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΔΓ. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ ΑΔ πρὸς τὴν ΔΚ ὕτως ἡ ΚΗ πρὸς τὴν ΗΓ, ἴση γάρ ἐστιν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ· καὶ συνθέντι ὡς ἡ ΑΚ πρὸς τὴν ΚΔ ὕτως ἡ ΚΓ πρὸς τὴν ΓΗ. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΑΚ πρὸς τὴν ΚΔ ὕτως τὸ ΑΓ πρὸς τὸ ΓΔ, ὡς δὲ ἡ ΚΓ πρὸς τὴν ΓΗ ὕτως τὸ ΔΓ πρὸς τὸ ΓΒ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΓ πρὸς

LEMMA.

Sint duo quadrata ΑΒ, ΒΓ, & ponantur ita ut ΔΒ ſit in directum ipſi ΒΕ: ergo [per 14. 1] & ΖΒ ipſi ΒΗ in directum erit. & compleatur ΑΓ parallelogrammum: dico ΑΓ quadratum eſſe, & inter quadrata ΑΒ, ΒΓ rectangulum ΔΗ medium eſſe proportionale, itemque inter ipſa ΑΓ, ΓΒ medium proportionale eſſe ΔΓ.

Quoniam enim ΔΒ quidem eſt æqualis ΖΒ, ΒΕ vero ipſi ΒΗ; erit tota ΔΕ toti ΖΗ æqualis. ſed ΔΕ æqualis eſt utrivis ipſarum ΑΚ, ΘΓ: ergo & utravis ΑΘ, ΚΓ utrivis ΑΚ, ΘΓ eſt æqualis; æquilaterum igitur eſt ΑΓ parallelogrammum. eſt autem & rectangulum: ergo quadratum eſt ΑΓ. & quoniam eſt ut ΖΒ ad ΒΗ ita ΔΒ ad ΒΕ, ut autem ΖΒ ad ΒΗ ita [per 1. 6.] ΑΒ ad ΔΗ, & ut ΔΒ ad ΒΕ ita ΔΗ ad ΒΓ: ut igitur ΑΒ ad ΔΗ ita eſt [per 11. 5.] ΔΗ ad ΒΓ: ideoque inter ΑΒ, ΒΓ medium proportionale eſt ΔΗ. dico præterea inter ipſa ΑΓ, ΓΒ medium proportionale eſſe ΔΓ. nam cum ſit ut ΑΔ ad ΔΚ ita ΚΗ ad ΗΓ, eſt enim utraque utrique æqualis: & componendo erit ut ΑΚ ad ΚΔ ita ΚΓ ad ΓΗ. ſed [per 1. 6.] ut ΑΚ ad ΚΔ ita ΑΓ ad ΓΔ, & ut ΚΓ ad ΓΗ ita ΔΓ ad ΓΒ: & igitur ut ΑΓ ad ΓΔ

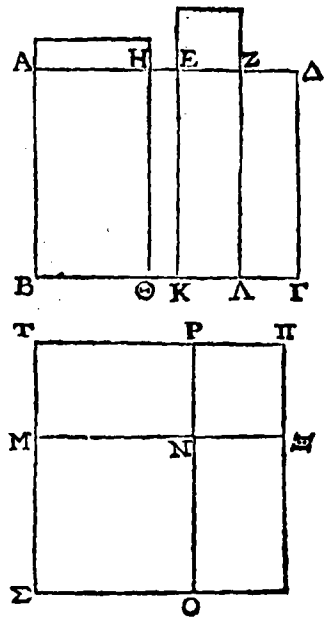
ita eſt ΔΓ ad ΓΒ: ac propterea inter ipſa ΑΓ, ΓΒ medium proportionale eſt ΓΔ. quod demonſtrandum proponebatur.

PROP. LV. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali, & ex binis nominibus prima; recta linea ſpatium potens irrationalis eſt, quæ ex binis nominibus appellatur.

SPatium enim ΑΒΓΔ contineatur ſub rationali ΑΒ, & ex binis nominibus prima ΑΔ: dico rectam lineam, quæ poteſt ſpatium ΑΓ irrationalem eſſe, quæ ex binis nominibus appellatur.

Quoniam enim ΑΔ eſt ex binis nominibus prima, dividatur in nomina ad punctum Ε; & ſit ΑΕ majus nomen. manifeſtum eſt [per 1. deff. ſecund. 10.] ΑΕ, ΕΔ rationales eſſe potentia ſolum commenſurabiles, & ΑΕ plus poſſe quam ΕΔ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine: & præterea ΑΕ expoſitæ rationali ΑΒ longitudine commenſurabilem eſſe. ſecetur ΕΔ bifariam in Ζ. quoniam igitur ΑΕ plus poteſt quam ΕΔ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, ſi quartæ parti quadrati, quod fit à minori, hoc eſt quadrato ex ΕΖ, æquale parallelogrammum ad majorem ΑΕ applicetur deficiens figura quadrata, [per 18. 10.] in partes commenſurabiles ipſam dividet. applicetur igitur [per 28. 6.] ad ΑΕ quadrato ipſius ΕΖ æquale rectangulum ſub ΑΗ, ΗΕ: ergo ΑΗ ipſi ΗΕ longitudine eſt commenſurabilis. deinde per puncta Η, Ε, Ζ alterutri ipſarum ΑΒ, ΔΓ parallelæ ducantur ΗΘ, ΕΚ, ΖΛ, & [per 14. 2.] parallelogrammo quidem ΑΘ æquale quadratum conſtituatur ΣΝ, parallelogrammo autem ΗΚ æquale quadratum ΝΠ, & ponantur ita ut ΜΝ ſit in directum ipſi ΝΞ: ergo [per 14. 1.] ΡΝ ipſi ΝΟ in directum erit. & parallelogrammum ΣΠ compleatur: quadratum igitur [per lem. præc.] eſt ΣΠ. & quoniam rectangulum ſub ΑΗ, ΗΕ eſt æquale quadrato ex ΕΖ, erit [per 17. 6.] ut ΑΗ ad ΕΖ ita ΕΖ ad ΕΗ: quare [per 1. 6.] ut ΑΘ ad ΕΛ ita eſt ΕΛ ad ΚΗ: ac propterea inter parallelogramma ΑΘ, ΗΚ medium proportionale eſt ΕΛ. ſed [per conſtr.] parallelogrammo ΑΘ æquale eſt quadratum ΣΝ, & ΗΚ æquale quadrato ΝΠ: ergo inter quadrata ΣΝ, ΝΠ medium proportionale eſt ΕΛ. ſed [per lem. præced.] inter eadem ΣΝ, ΝΠ medium proportionale eſt & ΜΡ: æquale igitur eſt ΜΡ ipſi ΕΛ. ſed [per 43. 1.] ΜΡ eſt æquale ΟΞ, & [per 36. 1.] ΕΛ ipſi ΖΓ: ergo totum ΕΓ ipſis ΜΡ, ΟΞ eſt æquale. ſunt autem & ΑΘ, ΗΚ æqualia ipſis ΣΝ, ΝΠ: totum igitur ΑΓ eſt æquale toti ΣΠ, hoc eſt quadrato ex ΜΞ; ideoque ipſa ΜΞ



τὸ ΓΔ ἔτως τὸ ΔΓ πρὸς τὸ ΓΒ· τῶν ΑΓ, ΓΒ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΓΔ. ὅπερ πρόκειτο δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νε'.

Ἐὰν χωρίον περιέχῃ ὑπὸ ῥητῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτης· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ἐκ δύο ὀνομάτων.

ΧΩρίον γὰρ τὸ ΑΒΓΔ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΒ, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτης τῆς ΑΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ἐκ δύο ὀνομάτων.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτη ἡ ΑΔ, διῃρήσθω εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Ε, καὶ ἔστω τὸ μεῖζον ὄνομα τὸ ΑΕ. φανερὸν δὴ ὅτι αἱ ΑΕ, ΕΔ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ ΑΕ τῆς ΕΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΑΕ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΑΒ μήκει. τετμήσθω δὲ ἡ ΕΔ δίχα κατὰ τὸ Ζ σημεῖον. καὶ ἐπεὶ ἡ ΑΕ τῆς ΕΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἐὰν ἄρα τῷ τετάρτῳ μέρει τῶν ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος, τουτέστι τῶν ἀπὸ τῆς ΕΖ, ἴσον παρὰ τὸ μεῖζονα τὸ ΑΕ παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, εἰς σύμμετρα αὐτοῦ διαιρεῖ. παραβεβλήσθω δὴ παρὰ τὸ ΑΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΖ ἴσον τὸ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΕ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΗ τῇ ΕΗ μήκει. καὶ ἤχθωσαν διὰ τῶν Η, Ε, Ζ ὁποτέρᾳ τῶν ΑΒ, ΔΓ παράλληλοι αἱ ΗΘ, ΕΚ, ΖΛ· καὶ τῷ μὲν ΑΘ παραλληλογράμμῳ ἴσον τετράγωνον συνεστάτω τὸ ΣΝ, τῷ δὲ ΗΚ ἴσον τὸ ΝΠ, καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΜΝ τῇ ΝΞ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΡΝ τῇ ΝΟ. καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΣΠ παραλληλόγραμμον· τετράγωνον ἄρα ἐστὶ τὸ ΣΠ. καί ἐπεὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΖ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΗ πρὸς τὴν ΕΖ ἔτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΕΗ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΘ πρὸς τὸ ΕΛ ἔτως τὸ ΕΛ πρὸς τὸ ΚΗ· τῶν ΑΘ, ΗΚ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΕΛ. ἀλλὰ τῷ μὲν ΑΘ ἴσον ἐστὶ τὸ ΣΝ, τὸ δὲ ΗΚ ἴσον ἐστὶ τῷ ΝΠ· τῶν ΣΝ, ΝΠ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΕΛ. ἔστι δὲ τῶν αὐτῶν τῶν ΣΝ, ΝΠ μέσον ἀνάλογον καὶ τὸ ΜΡ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΜΡ τῷ ΕΛ. ἀλλὰ τὸ μὲν ΜΡ τῷ ΟΞ ἴσον ἐστί, τὸ δὲ ΕΛ τῷ ΖΓ· ὅλον ἄρα τὸ ΕΓ τοῖς ΜΡ, ΟΞ ἴσον ἐστίν. ἔστι δὲ καὶ τὰ ΑΘ, ΗΚ τοῖς ΣΝ, ΝΠ ἴσα· ὅλον ἄρα τὸ ΑΓ ἴσον ἐστὶν ὅλῳ τῷ ΣΠ, τουτέστι τῷ ἀπὸ τῆς ΜΞ τετραγώνῳ· τὸ ΑΓ

ἄρα

ἄρα δυνάμει) ἡ ΜΞ· λέγω ὅτι ἡ ΜΞ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστίν. ἐπεὶ γὰρ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΗ τῇ ΗΕ, σύμμετρός ἐστι καὶ ἡ ΑΕ ἑκατέρᾳ τῶν ΑΗ, ΗΕ. ἔστιν δὲ καὶ ἡ ΑΕ τῇ ΑΒ σύμμετρος μήκει· καὶ αἱ ΑΗ, ΗΕ ἄρα τῇ ΑΒ σύμμετροί εἰσι. καὶ ἔστι ῥητὴ ἡ ΑΒ· ῥητὴ ἄρα καὶ ἑκατέρα τῶν ΑΗ, ΗΕ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ΑΘ, ΗΚ, καὶ ἔστι σύμμετρον τὸ ΑΘ τῷ ΗΚ. ἀλλὰ τὸ μὲν ΑΘ τῷ ΣΝ ἴσον ἐστί, τὸ δὲ ΗΚ τῷ ΝΠ· καὶ τὰ ΣΝ, ΝΠ ἄρα, τετράγωνα τὰ ἀπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ, ῥητά ἐστι καὶ σύμμετρα. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ΕΔ μήκει, ἀλλὰ ἡ μὲν ΑΕ τῇ ΑΗ ἐστὶ σύμμετρος, ἡ δὲ ΔΕ τῇ ΕΖ σύμμετρος· ἀσύμμετρος ἄρα καὶ ἡ ΑΗ τῇ ΕΖ μήκει· ὥστε καὶ τὸ ΑΘ τῷ ΕΛ ἀσύμμετρον. ἀλλὰ τὸ μὲν ΑΘ τῷ ΣΝ ἐστιν ἴσον, τὸ δὲ ΕΛ τῷ ΜΡ· καὶ τὸ ΣΝ ἄρα τῷ ΜΡ ἀσύμμετρός ἐστιν. ἀλλ' ὡς τὸ ΣΝ πρὸς τὸ ΜΡ οὕτως ἡ ΟΝ πρὸς ΝΡ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΟΝ τῇ ΝΡ. ἴση δὲ ἡ μὲν ΟΝ τῇ ΜΝ, ἡ δὲ ΝΡ τῇ ΝΞ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΜΝ τῇ ΝΞ. καὶ ἔστι τὸ ἀπὸ τῆς ΜΝ σύμμετρον τῷ ἀπὸ τῆς ΝΞ, καὶ ῥητὸν ἑκάτερον· αἱ ΜΝ, ΝΞ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ΜΞ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστί, καὶ δυνατὸν τὸ ΑΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

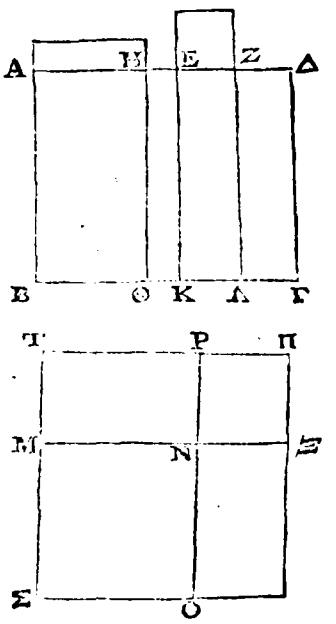
potest parallelogrammum ΑΓ: dico ΜΞ ex binis nominibus esse. quoniam enim ΑΗ commensurabilis est ipsi ΗΕ, erit [per 16. 10.] ΑΕ utrique ipsarum ΑΗ, ΗΕ commensurabilis. ponitur autem & ΑΕ commensurabilis ipsi ΑΒ longitudine: ergo [per 12. 10.] & ΑΗ, ΗΕ ipsi ΑΒ commensurabiles sunt. atque est ΑΒ rationalis: rationalis igitur est & utraque ipsarum ΑΗ, ΗΕ; & ob id [per 20. 10.] rationale utrumque ipsorum ΑΘ, ΗΚ, & ΑΘ ipsi ΗΚ [per 10. 10.] est commensurabile. sed ΑΘ est æquale ipsi ΣΝ, & ΗΚ ipsi ΝΠ: ergo & quadrata ΣΝ, ΝΠ, videlicet quæ fiunt ex ΜΝ, ΝΞ, rationalia sunt & commensurabilia. & quoniam [per 37. 10.] incommensurabilis est ΑΕ ipsi ΕΔ longitudine, & ΑΕ quidem est commensurabilis ipsi ΑΗ & ΔΕ commensurabilis ipsi ΕΖ; erit & ΑΗ ipsi ΕΖ longitudine incommensurabilis: ergo & ΑΘ est incommensurabile ipsi ΕΛ. sed ΑΘ est æquale ΣΝ, & ΕΛ ipsi ΜΡ: quare ΣΝ est incommensurabile ipsi ΜΡ. ut autem ΣΝ ad ΜΡ ita ΟΝ ad ΝΡ: incommensurabilis igitur est [per 10. 10.] ΟΝ ipsi ΝΡ. est autem ΟΝ æqualis ΜΝ, & ΝΡ ipsi ΝΞ: ergo ΜΝ ipsi ΝΞ est incommensurabilis. atque est quadratum ex ΜΝ commensurabile quadrato ex ΝΞ, & utrumque rationale: quare ΜΝ, ΝΞ rationales sunt potentia solum commensurabiles: ideoque [per 37. 10.] ΜΞ ex binis nominibus est, & potest parallelogrammum ΑΓ. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νϛ'.

Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς, καὶ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέρας· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, καλείσθω ἐκ δύο μέσων πρώτη.

Prop. LVI. Probl.

Si spatium contineatur sub rationali, & ex binis nominibus secunda; recta linea spatium potens irrationalis est, quæ ex binis mediis prima appellatur.



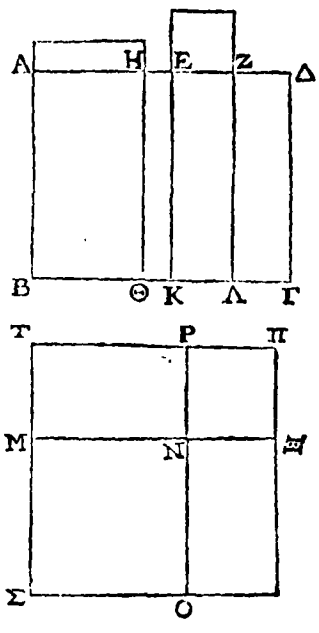
Περιεχέσθω γὰρ χωρίον τὸ ΑΒΓΔ ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΒ, καὶ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέρας τῆς ΑΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη ἐκ δύο μέσων πρώτη ἐστίν.

Ἐπεὶ γὰρ ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέρα ἐστὶν ἡ ΑΔ, διῃρήσθω εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Ε, ὥστε τὸ μεῖζον ὄνομα εἶναι τὸ ΑΕ· αἱ ΑΕ, ΕΔ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ ΑΕ τῆς ΕΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ τὸ ἔλαττον ὄνομα ἡ ΕΔ σύμμετρός ἐστι τῇ ΑΒ μήκει. τετμήσθω ἡ ΕΔ δίχα κατὰ τὸ Ζ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΖ ἴσον παρὰ τὴν ΑΕ παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, τὸ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΕ· σύμμετρος ἄρα ἡ ΑΗ τῇ ΗΕ μήκει. καὶ διὰ τῶν Η, Ε, Ζ παρεβλήλοι ἤχθωσαν ταῖς ΑΒ, ΔΓ αἱ ΗΘ, ΕΚ, ΖΛ, καὶ τῷ μὲν ΑΘ παραλληλογράμμῳ ἴσον τετράγωνον συνεστάτω τὸ ΣΝ, τῷ δὲ

Spatium enim ΑΒΓΔ contineatur sub rationali ΑΒ, & ex binis nominibus secunda ΑΔ: dico rectam lineam, quæ spatium ΑΓ potest, ex binis mediis primam esse.

Quoniam enim ΑΔ est ex binis nominibus secunda, dividatur in nomina ad punctum Ε, ita ut ΑΕ sit majus nomen: ergo [per 2. def. secund. 10.] ΑΕ, ΕΔ rationales sunt potentia solum commensurabiles, & ΑΕ plus potest quam ΕΔ quadrato rectæ lineæ sibi longitudine commensurabilis, & minus nomen ΕΔ commensurabile est ipsi ΑΒ longitudine. secetur ΕΔ bifariam in Ζ, & quadrato ipsius ΕΖ æquale parallelogrammum ad rectam lineam ΑΕ applicetur deficiens figura quadrata, rectangulum nempe sub ΑΗ, ΗΕ: commensurabilis igitur est [per 18. 10.] ΑΗ ipsi ΗΕ longitudine. & per puncta Η, Ε, Ζ ipsis ΑΒ, ΔΓ parallelæ ducantur ΗΘ, ΕΚ, ΖΛ, parallelogrammo autem ΑΘ æquale quadratum ΣΝ constituatur, & paralle-

logrammo HK æquale quadratum NΠ, & ponatur ita ut MN ſit in directum ipſi NΞ: ergo & PN ipſi NO in directum erit. & compleatur ΣΠ quadratum: manifeſtum igitur eſt ex iis quæ demonſtrata ſunt [in antec.] parallelogrammum MP medium eſſe proportionale inter quadrata ΣN, NΠ, & parallelogrammo EΛ æquale; & præterea rectam lineam MΞ poſſe ſpatium AΓ: oſtendendum igitur eſt ipſam MΞ ex binis mediis primam eſſe. quoniam enim [per 37. 10.] incommenſurabilis eſt AE ipſi EΔ longitudine, commenſurabilis autem EΔ ipſi AB; erit [per 14. 10.] AE ipſi AB longitudine incommenſurabilis. & quoniam AH commenſurabilis eſt longitudine ipſi HE, erit [per 16. 10.] AE utrique ipſarum AH, HE longitudine commenſurabilis. atque eſt AE rationalis: rationalis igitur & utraque AH, HE. quod cum AE ſit incommenſurabilis quidem ipſi AB longitudine, commenſurabilis autem AE utrique ipſarum AH, HE; erunt AH, HE ipſi AB longitudine incommenſurabiles: quare BA, AH, HE rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: medium igitur eſt [per 22. 10.] utrumque parallelogrammorum AΘ, HK: & ob id utrumque quadratorum ΣN, NΠ eſt medium: ergo rectæ lineæ MN, NΞ mediæ ſunt. rurſus, quoniam commenſurabilis eſt AH ipſi HE longitudine, erit [per 1.6. & 10.10] parallelogrammum AΘ parallelogrammo HK commenſurabile, hoc eſt quadratum ΣN ipſi NΠ, hoc eſt quadratum ex MN quadrato ex NΞ: ergo MN, NΞ potentia commenſurabiles ſunt. & quoniam incommenſurabilis eſt AE ipſi EΔ longitudine, & AE quidem eſt commenſurabilis ipſi AH, EΔ vero ipſi EZ: erit AH ipſi EZ longitudine incommenſurabilis: quare & parallelogrammum AΘ incommenſurabile parallelogrammo EΛ, hoc eſt ΣN ipſi MP, hoc eſt [per 1.6.] ON ipſi NP, hoc eſt MN ipſi NΞ incommenſurabilis eſt longitudine. oſtenſæ autem ſunt MN, NΞ & mediæ & potentia commenſurabiles: ergo MN, NΞ mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles. dico & rationale continere. quoniam enim ΔE ponitur commenſurabilis utrique ipſarum AB, EZ, erit EZ ipſi EK longitudine commenſurabilis. atque eſt rationalis utraque ipſarum: rationale igitur eſt [per 20.10.] parallelogrammum EΛ, hoc eſt MP; eſtque MP quod ſub MN, NΞ continetur. ſi autem duæ mediæ potentia ſolum commenſurabiles componantur, quæ rationale contineant, tota [per 38. 10.] irrationalis eſt, quæ ex binis mediis prima appellatur: ergo MΞ ex binis mediis eſt prima. quod erat demonſtrandum.



ΗΚ ἴσον παραλληλογραμμον τὸ ΝΠ, καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΜΝ τῇ ΝΞ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΡΝ τῇ ΝΟ. καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΣΠ παραλληλογραμμον· φανερὸν δὴ ἐκ τῶν προδεδειγμένων, ὅτι τὸ ΜΡ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τῷ ΣΝ, ΝΠ, καὶ ἴσον τῷ ΕΛ, καὶ ὅτι τὸ ΑΓ χωρίον δυναταί ἡ ΜΞ· δεικτέον δὴ ὅτι ἡ ΜΞ ἐκ δύο μέσων ἐστὶ πρώτη. ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ΕΔ μήκει, σύμμετρος δὲ ἡ ΕΔ τῇ ΑΒ· ἀσύμμετρος ἄρα ἡ ΑΕ τῇ ΑΒ μήκει. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΗ τῇ ΗΕ, σύμμετρός ἐστι καὶ ἡ ΑΕ ἑκατέρα τῶν ΑΗ, ΗΕ. καὶ ἔστι ῥητὴ ἡ ΑΕ· ῥητὴ ἄρα καὶ ἑκατέρα τῶν ΑΗ, ΗΕ. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ΑΒ, σύμμετρος δὲ ἡ ΑΕ ἑκατέρα τῶν ΑΗ, ΗΕ· αἱ ΑΗ, ΗΕ ἄρα ἀσύμμετροί εἰσι τῇ ΑΒ μήκει· αἱ ΒΑ, ΑΗ, ΗΕ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ὥστε μέσον ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ΑΘ, ΗΚ· ὥστε ἑκάτερον τῶν ΣΝ, ΝΠ μέσον ἐστί· καὶ αἱ ΜΝ, ΝΞ ἄρα μέσαι εἰσί. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΗ τῇ ΗΕ μήκει, σύμμετρον ἐστι καὶ τὸ ΑΘ τῷ ΗΚ, τουτέστι τὸ ΣΝ τῷ ΝΠ, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς ΜΝ τῷ ἀπὸ τῆς ΝΞ· ὥστε δυνάμει εἰσὶ σύμμετροι αἱ ΜΝ, ΝΞ. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ΕΔ μήκει, ἀλλ' ἡ μὲν ΑΕ σύμμετρός ἐστι τῇ ΑΗ, ἡ δὲ ΕΔ τῇ ΕΖ· ἀσύμμετρος ἄρα ἡ ΑΗ τῇ ΕΖ· ὥστε καὶ τὸ ΑΘ τῷ ΕΛ ἀσύμμετρόν ἐστι, τουτέστι τὸ ΣΝ τῷ ΜΡ, τουτέστιν ἡ ΟΝ τῇ ΝΡ, τουτέστιν ἡ ΜΝ τῇ ΝΞ ἀσύμμετρός ἐστι μήκει. ἐδείχθησαν δὲ αἱ ΜΝ, ΝΞ καὶ μέσαι ὖσαι καὶ δυνάμει σύμμετροι· αἱ ΜΝ, ΝΞ ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. λέγω δὴ ὅτι καὶ ῥητὸν περιέχουσιν. ἐπεὶ γὰρ ἡ ΔΕ ὑποκειται ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΕΖ σύμμετρος· σύμμετρος ἄρα καὶ ἡ ΕΖ τῇ ΕΚ. καὶ ῥητὴ ἑκατέρα αὐτῶν· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ΕΛ, τουτέστι τὸ ΜΡ, τὸ δὲ ΜΡ ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ. ἐὰν δὲ δύο μέσαι δυνάμει σύμμετροι συντεθῶσι ῥητὸν περιέχουσαι, ἡ ὅλη ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἐκ δύο μέσων πρώτη· ἡ ΜΞ ἄρα ἐκ δύο μέσων ἐστὶ πρώτη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. LVII. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali, & ex binis nominibus tertia; recta li-

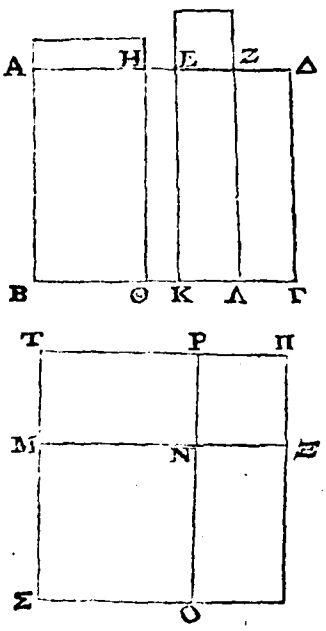
ΠΡΟΤΑΣΙΣ νζ'.

Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων τρίτης· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη

δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ἐκ δύο μέσων δευτέρα.

Χωρίον γὰρ τὸ ΑΒΓΔ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΒ, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων τρίτης τῆς ΑΔ, διῃρημένης εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Ε, ὧν μεῖζον ἔστω τὸ ΑΕ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ἐκ δύο μέσων δευτέρα.

Κατασκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς ἐπάνω. καὶ ἐπεὶ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τρίτη ἡ ΑΔ· αἱ ΑΕ, ΕΔ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ ΑΕ τῆς ΕΔ μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἑκατέρα τῶν ΑΕ, ΕΔ σύμμετρός ἐστι τῇ ΑΒ μήκει. ὁμοίως δὴ τοῖς πρότερον δεδειγμένοις δείξομεν ὅτι ἡ ΜΞ ἐστὶν ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη, καὶ ὅτι αἱ ΜΝ, ΝΞ ἐκ δύο μέσων εἰσί· δεικτέον δὴ ὅτι καὶ δευτέρα. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΕ τῇ ΑΒ μήκει, τουτέστι τῇ ΕΚ, σύμμετρος δὲ ἡ ΔΕ τῇ ΕΖ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΖ τῇ ΕΚ μήκει. καί εἰσι ῥηταί· αἱ ΖΕ, ΕΚ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσον ἄρα τὸ ΕΛ, τουτέστι τὸ ΜΡ, καὶ περιέχεται ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ. μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τὰ ΜΝ, ΝΞ· ἡ ΜΞ ἄρα ἐκ δύο μέσων ἐστὶ δευτέρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



nea ſpatium potens irrationalis eſt, quæ appellatur ex binis mediis ſecunda.

Spatium enim ΑΒΓΔ contineatur ſub rationali ΑΒ, & ex binis nominibus tertia ΑΔ diviſa in nomina ad punctum Ε, quorum majus ſit ΑΕ: dico rectam lineam, quæ poteſt ſpatium ΑΓ, irrationalem eſſe; quæ ex binis mediis ſecunda appellatur.

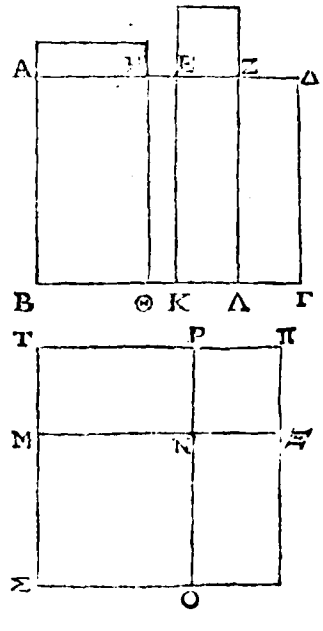
Conſtruantur enim eadem quæ ſupra. & quoniam ΑΔ ex binis nominibus tertia eſt; erunt [per 3. deff. ſecund. 10.] ΑΕ, ΕΔ rationales potentia ſolum commenſurabiles, & ΑΕ plus poterit quam ΕΔ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, neutraque ipſarum ΑΕ, ΕΔ ipſi ΑΒ longitudine erit commenſurabilis. ſimiliter [atque in præc.] oſtendemus ΜΞ eam eſſe quæ ſpatium ΑΓ poteſt, & ΜΝ, ΝΞ eſſe ex binis mediis: itaque oſtendendum eſt & ſecundam eſſe. quoniam enim ΔΕ incommenſurabilis eſt longitudine ipſi ΑΒ, hoc eſt ipſi ΕΚ; atque eſt ΔΕ commenſurabilis ΕΖ: erit ΕΖ ipſi ΕΚ longitudine incommenſurabilis. & ſunt rationales: ergo ΖΕ, ΕΚ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & ob id ΕΛ, hoc eſt ΜΡ, medium eſt, & continetur ſub ΜΝ, ΝΞ: medium igitur eſt quod ſub ΜΝ, ΝΞ continetur: quare [per 39. 10.] ΜΞ ex binis mediis eſt ſecunda. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νή'.

Ἐὰν χωρίον περιέχῃ ὑπὸ ῥητῆς, ἡ τὸ ἐκ δύο ὀνομάτων τετάρτης· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη μείζων.

Χωρίον γὰρ τὸ ΑΓ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΒ, καὶ τὸ ἐκ δύο ὀνομάτων τετάρτης τὸ ΑΔ, διῃρημένης εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Ε, ὧν μεῖζον ἔστω τὸ ΑΕ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη μείζων.

Ἐπεὶ γὰρ ἡ ΑΔ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τετάρτη, αἱ ΑΕ, ΕΔ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ ΑΕ τῆς ΕΔ μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΑΕ τῇ ΑΒ σύμμετρός ἐστι μήκει. τετμήσθω δὴ ἡ ΔΕ δίχα κατὰ τὸ Ζ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΖ ἴσον παρὰ τὴν ΑΕ παραβεβλήσθω παραλληλόγραμμον τὸ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΕ· ἀσύμμετρον ἄρα



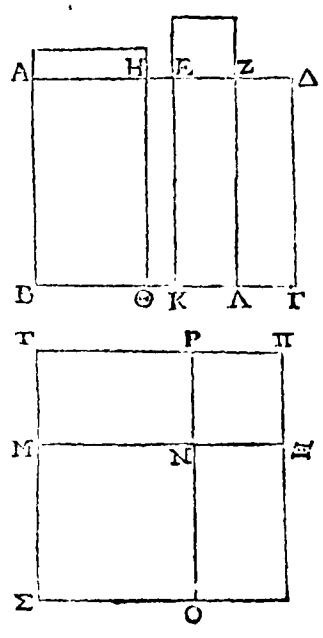
Prop. LVIII. Theor.

Si ſpatium contineatur ſub rationali, & ex binis nominibus quarta; recta linea ſpatium potens irrationalis eſt, quæ vocatur major.

Spatium enim ΑΓ contineatur ſub rationali ΑΒ, & ex binis nominibus quarta ΑΔ, diviſa in nomina ad punctum Ε, quorum ΑΕ ſit majus: dico rectam lineam, quæ ſpatium ΑΓ poteſt, irrationalem eſſe; quæ major appellatur.

Quoniam enim ΑΔ ex binis nominibus eſt quarta, erunt [per 4. deff. ſecund. 10.] ΑΕ, ΕΔ rationales potentia ſolum commenſurabiles; & ΑΕ plus poterit quam ΕΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, & ΑΕ ipſi ΑΒ commenſurabilis erit longitudine. dividatur ΔΕ bifariam in Ζ, & quadrato ipſius ΕΖ æquale parallelogrammum ad ΑΕ applicetur deficiens figura quadrata, rectangulum nempe ſub ΑΗ, ΗΕ: erit igitur [per

19.10.] AH ipſi HE longitudine incommenſurabilis. ducantur ipſi AB parallelæ HΘ, EK, ZΛ, & eadem fiant quæ ſupra: conſtat igitur MΞ poſſe ſpatium AΓ. oſtendendum autem eſt MΞ irrationalem eſſe, quæ vocatur major. quoniam enim AH ipſi HE incommenſurabilis eſt longitudine, erit [per 1.6. & 10.10.] & AΘ ipſi HK incommenſurabile, hoc eſt [per conſtr.] ΣN ipſi NΠ: ergo MN, NΞ potentia incommenſurabiles ſunt. & quoniam AE ipſi AB longitudine eſt commenſurabilis, parallelogrammum AK rationale eſt, atque eſt æquale quadratis ipſarum MN, NΞ: ergo compoſitum ex quadratis ipſarum MN, NΞ eſt rationale. quod cum ΔE ſit incommenſurabilis longitudine ipſi AB, hoc eſt ipſi EK, ſit autem ΔB commenſurabilis ipſi EZ: erit EZ ipſi BK incommenſurabilis longitudine: quare KE, EZ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: & ob id [per 22. 10.] medium eſt ΛE, hoc eſt MP; & continetur ſub MN, NΞ; medium igitur eſt quod ſub MN, NΞ continetur; eſtque compoſitum ex quadratis ipſarum MN, NΞ rationale; & MN ipſi NΞ potentia incommenſurabilis. ſi autem duæ rectæ lineæ potentia incommenſurabiles componantur facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod autem ſub ipſis continetur medium; tota [per 40. 10.] irrationalis erit. vocatur autem major: ergo MΞ irrationalis eſt, quæ major appellatur, & poteſt ſpatium AΓ. quod erat demonſtrandum.



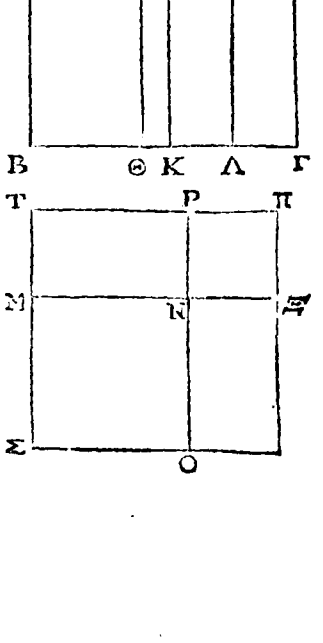
ἡ ΑΗ τῇ ΗΕ μήκει. ἤχθωσαν τῇ ΑΒ αἱ ΗΘ, ΕΚ, ΖΛ, καὶ τὰ λοιπὰ τὰ αὐτὰ τοῖς πρὸ τούτου γεγονέτω· φανερὸν δὴ ὅτι ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη ἐστὶν ἡ ΜΞ. δεικτέον δὲ ὅτι ἡ ΜΞ ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη μείζων. ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΗ τῇ ΗΕ μήκει, ἀσύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ ΑΘ τῷ ΗΚ, τουτέστι τὸ ΣΝ τῷ ΝΠ· αἱ ΜΝ, ΝΞ ἄρα εἰσὶν ἀσύμμετροι. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ΑΒ μήκει, ῥητόν ἐστι τὸ ΑΚ, καί ἐστιν ἴσον τοῖς ἀπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΕ τῇ ΑΒ μήκει, τουτέστι τῇ ΕΚ, ἀλλὰ ἡ ΔΕ σύμμετρός ἐστι τῇ ΕΖ· ἀσύμμετρος ἄρα ἡ ΕΖ τῇ ΕΚ μήκει· αἱ ΚΕ, ΕΖ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσον ἄρα τὸ ΛΕ, τουτέστι τὸ ΜΡ, καὶ περιέχεται ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ, καὶ ῥητὸν τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ, καὶ ἔστιν ἀσύμμετρον ἡ ΜΝ τῇ ΝΞ δυνάμει. ἐὰν ἄρα δύο εὐθεῖαι δυνάμει ἀσύμμετροι συντεθῶσι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν μέσον, ἡ ὅλη ἄλογός ἐστι. καλείσθω δὲ μείζων· ἡ ΜΞ ἄρα ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη μείζων, καὶ δύναται τὸ ΑΓ χωρίον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. LIX. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali, & ex binis nominibus quinta; recta linea ſpatium potens irrationalis eſt, quæ vocatur rationale & medium potens.

SPatium enim AΓ contineatur ſub rationali AB, & ex binis nominibus quinta AΔ, diviſa in nomina ad punctum E, ita ut majus nomen ſit AE: dico rectam lineam, quæ poteſt ſpatium AΓ, irrationalem eſſe; quæ vocatur rationale ac medium potens.

Conſtruantur enim eadem quæ ſupra: manifeſtum igitur eſt MΞ poſſe ſpatium AΓ. oſtendere autem oportet MΞ eſſe quæ rationale ac medium poteſt. quoniam enim AH ipſi EH incommenſurabilis eſt longitudine, & [per 1. 6. & 10. 10] parallelogrammum AΘ eſt incommenſurabile parallelogrammo ΘE, hoc eſt quadratum ex MN quadrato ex NΞ: ergo MN, NΞ potentia incommenſurabiles ſunt. & quoniam



ΠΡΟΤΑΣΙΣ νθ'.

Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων πέμπτης· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη.

Χωρίον γὰρ τὸ ΑΓ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΒ, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων πέμπτης τῆς ΑΔ, διῃρημένης εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Ε, ὥστε τὸ μεῖζον ὄνομα εἶναι τὸ ΑΕ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη.

Κατασκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς προδεδειγμένοις· φανερὸν δὴ ὅτι ἡ τὸ ΑΓ χωρίον δυναμένη ἐστὶν ἡ ΜΞ. δεικτέον δὲ ὅτι ἡ ΜΞ ἐστὶν ἡ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη. ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΗ τῇ ΕΗ, ἀσύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ ΑΘ τῷ ΘΕ, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς ΜΝ τῷ ἀπὸ τῆς ΝΞ· αἱ ΜΝ, ΝΞ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι. καὶ ἐπεὶ ἡ

ΑΔ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πέμπτη, καὶ ἔστω ἔλασσον αὐτῆς τμῆμα τὸ ΕΔ· σύμμετρος ἄρα ἡ ΕΔ τῇ ΑΒ μήκει. ἀλλὰ ἡ ΑΕ τῇ ΕΔ ἐστὶν ἀσύμμετρος μήκει, καὶ ἡ ΑΒ ἄρα τῇ ΑΕ ἐστὶν ἀσύμμετρος μήκει· αἱ ΒΑ, ΑΕ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΚ, τουτέστι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΕ τῇ ΑΒ μήκει, τουτέστι τῇ ΕΚ, ἀλλὰ ἡ ΔΕ τῇ ΕΖ σύμμετρός ἐστι· καὶ ἡ ΕΖ ἄρα τῇ ΕΚ σύμμετρός ἐστι. ῥητὴ δὲ ἡ ΕΚ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ΕΛ, τουτέστι τὸ ΜΡ, τουτέστι τὸ ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ· αἱ ΜΝ, ΝΞ ἄρα δυνάμει ἀσύμμετροί εἰσι, ποιοῦσι δὲ τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν ῥητόν· ἡ ΜΞ ἄρα ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη ἐστί, καὶ δύναται τὸ ΑΓ χωρίον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΔ est ex binis nominibus quinta, ſitque minor ipſius portio ΕΔ; erit [per 5. deff. ſecund. 10.] ΕΔ ipſi ΑΒ commenſurabilis longitudine. ſed ΑΒ ipſi ΕΔ eſt incommenſurabilis: ergo [per 13.10.] & ΑΒ incommenſurabilis eſt longitudine ipſi ΑΕ: ac propterea ΒΑ, ΑΕ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: medium igitur [per 22. 10.] eſt ΑΚ, hoc eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΜΝ, ΝΞ. & quoniam ΔΕ commenſurabilis eſt longitudine ipſi ΑΒ, hoc eſt ipſi ΕΚ, eſtque ΔΕ commenſurabilis ipſi ΕΖ: erit & ΕΖ ipſi ΕΚ commenſurabilis. rationalis autem eſt ΕΚ: rationale igitur eſt [per 20.10.] & ΕΛ, hoc eſt ΜΡ, hoc eſt parallelogrammum quod ſub ΜΝ, ΝΞ continetur; quare ΜΝ, ΝΞ potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem ſub ipſis continetur rationale: ergo [per 41. 10.] ΜΞ eſt rationale ac medium potens, & poteſt ſpatium ΑΓ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξ'.

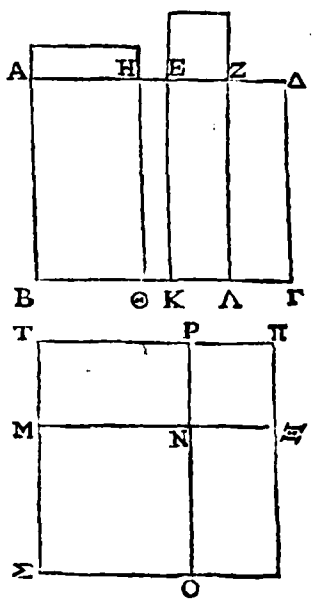
Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων ἕκτης· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη δύο μέσα δυναμένη.

PROP. LX. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali, & ex binis nominibus ſexta; quæ ſpatium poteſt recta linea irrationalis eſt, quæ vocatur bina media potens.

Χωρίον γὰρ τὸ ΑΒΓΔ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΒ, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων ἕκτης τῆς ΑΔ, διῃρημένης εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Ε, ὥστε τὸ μεῖζον ὄνομα εἶναι τὸ ΑΕ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΓ δυναμένη ἡ δύο μέσα δυναμένη ἐστί.

Κατασκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς πρόσθεν ὑποκείσθω.



Φανερὸν δὴ ὅτι ἡ τὸ ΑΓ δυναμένη ἐστὶν ἡ ΜΞ, καὶ ὅτι ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΜΝ τῇ ΝΞ δυνάμει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΕΑ τῇ ΑΒ μήκει· αἱ ΕΑ, ΑΒ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΚ, τουτέστι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ΜΝ, ΝΞ. πάλιν, ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΕΔ τῇ ΑΒ μήκει, ἀσύμμετρός ἐστι καὶ ἡ ΖΕ τῇ ΕΚ· καὶ αἱ ΖΕ, ΕΚ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΛ, τουτέστι τὸ ΜΡ, τουτέστι τὸ ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΕΑ τῇ ΕΖ, καὶ τὸ ΑΚ τῷ ΕΛ ἀσύμμετρόν ἐστιν. ἀλλὰ τὸ μὲν ΑΚ ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ, τὸ δὲ ΕΛ ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ τῷ ὑπὸ τῶν ΜΝ, ΝΞ. καί ἐστι μέσον ἑκάτερον αὐτῶν, καὶ αἱ ΜΝ, ΝΞ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμ-

SPatium enim ΑΒΓΔ contineatur ſub rationali ΑΒ, & ex binis nominibus ſexta ΑΔ, quæ dividatur in nomina ad punctum Ε, ita ut ΑΕ ſit majus nomen: dico rectam lineam, quæ poteſt ſpatium ΑΓ, eſſe bina media potentem.

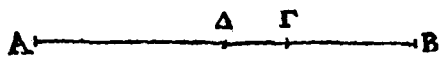
Conſtruantur enim eadem quæ ſupra. manifeſtum igitur eſt ΜΞ poſſe ſpatium ΑΓ, & ΜΝ ipſi ΝΞ potentia incommenſurabilem eſſe. & quoniam ΕΑ ipſi ΑΒ incommenſurabilis eſt longitudine, erunt ΕΑ, ΑΒ rationales potentia ſolum commenſurabiles: medium igitur [per 22. 10.] eſt ΑΚ, hoc eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΜΝ, ΝΞ. rurſus, quoniam incommenſurabilis eſt ΕΔ ipſi ΑΒ longitudine, erit & ΖΕ ipſi ΕΚ longitudine incommenſurabilis: ergo & ΖΕ, ΕΚ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea medium eſt ΕΛ, hoc eſt ΜΡ, hoc eſt quod ſub ΜΝ, ΝΞ continetur. & quoniam ΕΑ eſt incommenſurabilis ipſi ΕΖ, & parallelogrammum ΑΚ parallelogrammo ΕΛ incommenſurabile erit. ſed ΑΚ quidem eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΜΝ, ΝΞ; ΕΛ vero eſt quod ſub ΜΝ, ΝΞ continetur: incommenſurabile igitur eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΜΝ, ΝΞ ei quod ſub ΜΝ, ΝΞ continetur. atque eſt utrumque ipſorum medium; & ΜΝ, ΝΞ potentia ſunt incommenſurabiles:

les: ergo [per 42. 10.] MΞ eſt bina media potens, & poteſt ſpatium AΓ. quod erat demonſtrandum.

LEMMA.

Si recta linea in partes inæquales ſecetur, ipſarum partium quadrata majora ſunt rectangulo quod bis ſub dictis partibus continetur.

Sit recta linea AB, & ſecetur in puncto Γ, & ſit AΓ major: dico quadrata ex AΓ, ΓB majora eſſe rectangulo quod bis ſub AΓ, ΓB continetur.



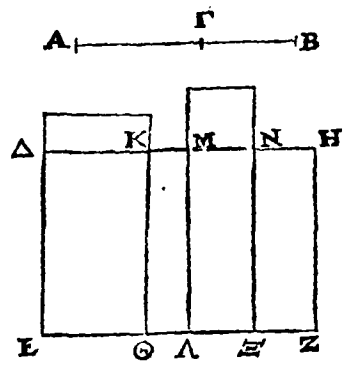
Secetur enim AB bifariam in Δ. & quoniam recta linea AB in partes quidem æquales ſecatur ad Δ, in partes vero inæquales ad Γ; rectangulum ſub AΓ, ΓB una cum quadrato ipſius ΓΔ [per 5. 2.] eſt æquale ei quod fit ex AΔ quadrato: ergo rectangulum ſub AΓ, ΓB quadrato ex AΔ eſt minus: quod igitur bis continetur ſub AΓ, ΓB minus eſt quam duplum quadrati ex AΔ. ſed [per 9. 2.] quadrata ex AΓ, ΓB dupla ſunt quadratorum ex AΔ, ΔΓ: ergo quadrata ex AΓ, ΓB majora ſunt eo quod bis ſub AΓ, ΓB continetur. quod erat demonſtrandum.

PROP. LXI. THEOR.

Quadratum ejus quæ eſt ex binis nominibus ad rationalem applicatum latitudinem facit ex binis nominibus primam.

SIT ex binis nominibus AB diviſa in nomina ad punctum Γ, ita ut AΓ ſit majus nomen, exponaturque rationalis ΔE, & quadrato rectæ lineæ AB æquale ad ipſam ΔE applicetur rectangulum parallelogrammum ΔEZH, latitudinem faciens ΔH: dico ΔH ex binis nominibus primam eſſe.

Applicetur enim [per 45. 1.] ad rationalem ΔE quadrato quidem ipſius AΓ æquale parallelogrammum ΔΘ, quadrato autem ipſius BΓ æquale KΛ: reliquum igitur quod bis ſub AΓ, ΓB continetur [per 4. 2.] eſt æquale parallelogrammo MZ. ſecetur MH bifariam in N, & alterutri ipſarum MΛ, HZ parallela ducatur NΞ: utrumque igitur parallelogrammorum MΞ, NZ eſt æquale ei quod ſemel ſub AΓ, ΓB continetur. & quoniam ex binis nominibus eſt AB diviſa in nomina ad punctum Γ, erunt [per 37. 10.] AΓ, ΓB rationales potentia ſolum commenſurabiles: ergo quadrata ex AΓ, ΓB rationalia ſunt & commenſurabilia inter ſeſe: & ob id [per 16. 10.] compoſitum ex quadratis ipſarum AΓ, ΓB commenſurabile eſt ipſarum AΓ, ΓB quadratis: rationale igitur eſt compoſitum ex quadratis ipſarum AΓ, ΓB. atq; eſt æquale parallelogrammo ΔΛ: ergo & ΔΛ eſt rationale, & ad rationalem ΔE applicatum eſt: rationalis igitur eſt ΔM [per 23. 10.]



ΛΗΜΜΑ.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ εἰς ἄνισα, τὰ ἀπὸ τῶν ἀνίσων τετράγωνα μείζονά ἐστι τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ἀνίσων περιεχομένου ὀρθογωνίου.

Ἐστω εὐθεῖα ἡ AB, καὶ τετμήσθω εἰς ἄνισα κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστω μείζων ἡ AΓ· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB μείζονά ἐστι τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB.

Τετμήσθω γὰρ ἡ AB δίχα κατὰ τὸ Δ. ἐπεὶ οὖν εὐθεῖα γραμμὴ τέτμηται εἰς μὲν ἴσα κατὰ τὸ Δ, εἰς δὲ ἄνισα κατὰ τὸ Γ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΔ· ὥστε τὸ ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB ἔλαττόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῶν AΔ· τὸ ἄρα δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB ἔλαττόν ἐστι τοῦ δὶς ἀπὸ τῶν AΔ. ἀλλὰ τὰ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB δὶς ἐστὶ τῶν ἀπὸ τῶν AΔ, ΔΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB μείζονά ἐστι τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξα'.

Τὸ ἀπὸ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτην.

Ἔστω ἐκ δύο ὀνομάτων ἡ AB, διῃρημένη εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὸ μεῖζον ὄνομα εἶναι τὸ AΓ, καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΔE, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς AB ἴσον παρὰ τὴν ΔE παραβεβλήσθω τὸ ΔEZH, πλάτος ποιοῦν τὴν ΔH· λέγω ὅτι ἡ ΔH ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πρώτη.

Παραβεβλήσθω γὰρ παρὰ τὴν ΔE τῷ μὲν ἀπὸ τῆς AΓ ἴσον τὸ ΔΘ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς BΓ ἴσον τὸ KΛ· λοιπὸν ἄρα τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB ἴσον ἐστὶ τῷ MZ. τετμήσθω ἡ MH δίχα κατὰ τὸ N, καὶ παραλλήλῳ ἤχθω ἡ NΞ ἑκατέρᾳ τῶν MΛ, HΞ· ἑκάτερον ἄρα τῶν MΞ, NZ ἴσον ἐστὶ τῷ ἡμίσει τοῦ ἐξ ἀρχῆς τῶν AΓ, ΓB. καὶ ἐπεὶ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἡ AB διῃρημένη εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Γ· αἱ AΓ, ΓB ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· τὸ ἄρα ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB ῥητόν ἐστι καὶ σύμμετρα ἀλλήλοις· ὥστε καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB σύμμετρόν ἐστι τοῖς ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB. καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ΔΛ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ ΔΛ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΔE παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΔM, καὶ

σύμμετρος

σύμμετρος τῇ ΔΕ μήκει. πάλιν, ἐπεὶ αἱ ΑΓ, ΓΒ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, τουτέστι τὸ ΜΖ. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΜΛ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΜΗ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΜΛ, τουτέστι τῇ ΕΔ, μήκει. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΜΔ ῥητὴ, καὶ τῇ ΔΕ μήκει σύμμετρος· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΜ τῇ ΜΗ μήκει. καί εἰσι ῥηταί· αἱ ΔΜ, ΜΗ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ΔΗ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΔΗ. δεικτέον δὴ ὅτι καὶ πρώτη. ἐπεὶ γὰρ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· καὶ τῶν ΔΘ, ΚΛ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΜΞ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΔΘ πρὸς τὸ ΜΞ οὕτως τὸ ΜΞ πρὸς τὸ ΚΛ, τουτέστιν ὡς ἡ ΔΚ πρὸς τὴν ΜΝ οὕτως ἡ ΜΝ πρὸς τὴν ΜΚ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΔΚ, ΚΜ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΜΝ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΒ, σύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ ΔΘ τῷ ΚΛ· ὥστε καὶ ἡ ΔΚ τῇ ΚΜ σύμμετρός ἐστι μήκει. καὶ ἐπεὶ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ΔΛ τοῦ ΜΖ· ὥστε καὶ ἡ ΔΜ τῆς ΜΗ μεῖζων ἐστί. καὶ ἔστιν ἴσον τὸ ὑπὸ τῶν ΔΚ, ΚΜ τῷ ἀπὸ τῆς ΜΝ, τουτέστι τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΜΗ, ᾗ σύμμετρος ἡ ΔΚ τῇ ΚΜ μήκει. ἐὰν δὲ ὦσι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος ἴσον παρὰ τὴν μείζονα παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ εἰς σύμμετρα αὐτὴν διαιρῇ, ἡ μείζων τὴν ἐλάσσονα μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καί εἰσι ῥηταὶ αἱ ΔΜ, ΜΗ, καὶ ἡ ΔΜ μεῖζον ὄνομα ἔστι συμμέτρος ἐστὶ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΔΕ μήκει· ἡ ΔΗ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πρώτη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

& ipſi ΔΕ commenſurabilis longitudine. rurſus, quoniam ΑΓ, ΓΒ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, medium eſt quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, hoc eſt rectangulum ΜΖ. & ad rationalem ΜΛ applicatum eſt: rationalis igitur eſt ΜΗ [per 23. 10.] & ipſi ΜΛ, hoc eſt ipſi ΕΔ, longitudine incommenſurabilis. eſt autem & ΜΔ rationalis, & ipſi ΔΕ commenſurabilis longitudine: ergo [per 13. 10.] ΔΜ ipſi ΜΗ longitudine eſt incommenſurabilis. ſuntque rationales: ergo ΔΜ, ΜΗ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 37. 10.] ΔΗ eſt ex binis nominibus. oſtendendum eſt & primam eſſe. quoniam enim inter quadrata ex ΑΓ, ΓΒ [per lem. 55. 10.] medium proportionale eſt, quod ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, erit etiam inter parallelogramma ΔΘ, ΚΛ medium proportionale ΜΞ: eſt igitur ut ΔΘ ad ΜΞ ita ΜΞ ad ΚΛ, hoc eſt [per 1. 6.] ut recta linea ΔΚ ad ΜΝ ita ΜΝ ad ΜΚ: ergo [per 17. 6.] rectangulum ſub ΔΚ, ΚΜ quadrato ex ΜΝ eſt æquale. & quoniam quadratum ex ΑΓ commenſurabile eſt quadrato ex ΓΒ, erit [per 14. 10.] & parallelogrammum ΔΘ parallelogrammo ΚΛ commenſurabile: ergo & ΔΚ ipſi ΚΜ longitudine eſt commenſurabilis. quod cum quadrata ex ΑΓ, ΓΒ majora ſint [per lem præc.] eo quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur; erit & parallelogrammum ΔΛ majus parallelogrammo ΜΖ: ideoque recta linea ΔΜ ipſa ΜΗ eſt major. atque eſt rectangulum ſub ΔΚ, ΚΜ æquale quadrato ex ΜΝ, hoc eſt quartæ parti quadrati ex ΜΗ, & ΔΚ ipſi ΚΜ longitudine eſt commenſurabilis. ſi autem ſint duæ rectæ lineæ inæquales, & quartæ parti quadrati minoris æquale parallelogrammum ad majorem applicetur, deficiens figura quadrata, & in partes commenſurabiles ipſam dividat, major plus poterit [per 18. 10.] quam minor quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. ſuntque rationales ΔΜ, ΜΗ; atque ΔΜ, quæ eſt majus nomen, expoſitæ rationali ΔΕ longitudine eſt commenſurabilis: ergo [per 1. deff. ſecund. 10.] ΔΗ eſt ex binis nominibus prima. quod erat demonſtrand.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξϚ'.

Τὸ ἀπὸ ἐκ δύο μέσων πρώτης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέραν.

PROP. LXII. PROBL.

Quadratum ejus quæ eſt ex binis mediis prima ad rationalem applicatum latitudinem facit ex binis nominibus ſecundam.

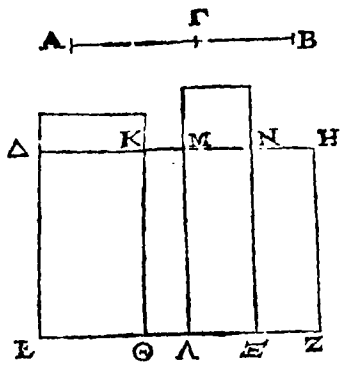
Ἔστω ἐκ δύο μέσων πρώτη ἡ ΑΒ, διῃρημένη εἰς τὰ μέσα κατὰ τὸ Γ, ὧν μεῖζον ἡ ΑΓ, καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΔΕ, καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΔΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΔΖ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΔΗ· λέγω ὅτι ἡ ΔΗ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ δευτέρα.

Κατασκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς πρὸ τούτου. καὶ ἐπεὶ ἡ ΑΒ ἐκ δύο μέσων ἐστὶ πρώτη, διῃρημένη κατὰ τὸ Γ· αἱ ΑΓ, ΓΒ ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι ῥητὸν περιέχουσαι· ὥστε καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ μέσα ἐστί· μέσον ἄρα τὸ ΔΛ, καὶ παρὰ ῥητὴν παράκειται· ῥητὴ ἄρα

Sit ex binis mediis prima ΑΒ, diviſa in medias ad punctum Γ, quarum ΑΓ ſit major, exponaturque rationalis ΔΕ, & ad ipſam ΔΕ applicetur parallelogrammum æquale quadrato ipſius ΑΒ, quod ſit ΔΖ, latitudinem faciens ΔΗ: dico ΔΗ ex binis nominibus ſecundam eſſe.

Conſtruantur enim eadem quæ ſupra. & quoniam ΑΒ ex binis mediis eſt prima, diviſa ad punctum Γ, erunt [per 38. 10.] ΑΓ, ΓΒ mediæ potentia ſolum commenſurabiles, quæ rationale continent: quare & quæ fiunt ex ΑΓ, ΓΒ quadrata media ſunt; ideoque ΔΛ eſt medium, & ad rationalem applicatum eſt: rationalis igi-

tur eſt [per 23. 10.] M Δ, & ipſi Δ B longitudine incommenſurabilis. rurſus, quoniam rationale eſt quod bis ſub A Γ, Γ B continetur, erit & M Z rationale, & ad rationalem M Λ applicatum eſt: ergo [per 21. 10.] & M H eſt rationalis, & ipſi M Λ, hoc eſt ipſi Δ E, commenſurabilis longitudine: incommenſurabilis igitur eſt [per 13. 10.] Δ M ipſi M H. & ſunt rationales: quare Δ M, M H rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea Δ H eſt ex binis nominibus. oſtendendum eſt & ſecundam eſſe. quoniam enim [per lem. 61. 10.] quadrata ex A Γ, Γ B majora ſunt eo quod bis ſub A Γ, Γ B continetur, erit & Δ Λ parallelogrammum parallelogrammo M Z majus: ergo & recta linea Δ M major eſt ipſa M H. quod cum quadratum ex A Γ quadrato ex Γ B ſit commenſurabile, & Δ Θ parallelogrammum parallelogrammo K Λ commenſurabile erit: quare & Δ K commenſurabilis ipſi K M. atque eſt [per conſtr.] quod ſub Δ K, K M continetur quadrato ipſius M N æquale: ergo [per 18. 10.] Δ M plus poteſt quam M H quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. eſtque M H commenſurabilis longitudine ipſi Δ E; quare [per 2. defſ. ſecund. 10.] Δ H eſt ex binis nominibus ſecunda. quod erat demonſtrandum.



ἐστὶν ἡ Μ Δ, ᾗ ἀσύμμετρος τῇ Δ Ε μήκει. πάλιν, ἐπεὶ ῥητὸν ἐστὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β, ῥητὸν καὶ τὸ Μ Ζ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν Μ Λ παρῆκται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Μ Η, καὶ μήκει σύμμετρος τῇ Μ Λ, τουτέστι τῇ Δ Ε· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Δ Μ τῇ Μ Η μήκει. καί εἰσι ῥηταί· αἱ Δ Μ, Μ Η ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ Δ Η. δεικτέον δὴ ὅτι καὶ δευτέρα. ἐπεὶ γὰρ τὰ ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β μείζονά ἐστι τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ Δ Λ τοῦ Μ Ζ, ὥστε καὶ ἡ Δ Μ τῆς Μ Η. καὶ ἐπεὶ σύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς Α Γ τῷ ἀπὸ τῆς Γ Β, σύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ Δ Θ τῷ Κ Λ· ὥστε καὶ ἡ Δ Κ τῇ Κ Μ σύμμετρός ἐστι. καὶ ἔστι τὸ ὑπὸ τῶν Δ Κ, Κ Μ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς Μ Ν· ἡ Δ Μ ἄρα τῆς Μ Η μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἐστιν ἡ Μ Η σύμμετρος τῇ Δ Ε μήκει· ἡ Δ Η ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ δευτέρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. LXIII. THEOR.

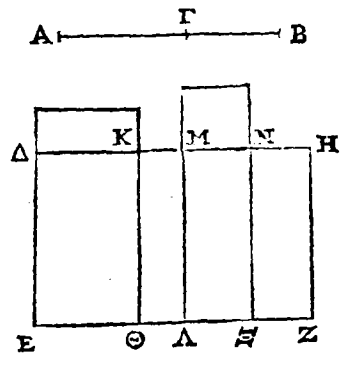
Quadratum ejus quæ eſt ex binis mediis ſecunda ad rationalem applicatum latitudinem facit ex binis nominibus tertiam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξγ'.

Τὸ ἀπὸ τῆς ἐκ δύο μέσων δευτέρας παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων τρίτην.

SIT ex binis mediis ſecunda A B, diviſa in medias ad Γ, ita ut A Γ ſit major portio, rationalis autem ſit Δ E, & ad ipſam Δ E quadrato ex A B æquale parallelogrammum Δ Z applicetur, latitudinem faciens Δ H: dico Δ H ex binis nominibus tertiam eſſe.

Conſtruantur enim eadem quæ ſupra. & quoniam A B eſt ex binis mediis ſecunda, diviſa ad punctum Γ, erunt [per 39. 10.] A Γ, Γ B mediæ potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium continent: ergo & compoſitum ex ipſarum A Γ, Γ B quadratis medium eſt. atque eſt æquale ipſi Δ Λ: medium igitur eſt Δ Λ; & ad rationalem Δ E applicatur: ergo [per 23. 10.] rationalis eſt M Δ, & ipſi Δ E longitudine incommenſurabilis. eadem ratione & M H eſt rationalis, & incommenſurabilis ipſi M Λ, hoc eſt ipſi Δ E: utraque igitur ipſarum Δ M, M H rationalis eſt, & ipſi Δ E longitudine incommenſurabilis. & quoniam incommenſurabilis eſt A Γ ipſi Γ B longitudine, ut autem A Γ ad Γ B ita [per 1. 6.] quadratum ex A Γ ad rectangulum ſub A Γ, Γ B; erit & quadratum ex



Ἔστω ἐκ δύο μέσων δευτέρα ἡ Α Β, διῃρημένη εἰς τὰς μέσας κατὰ τὸ Γ, ὥστε τὸ μεῖζον τμῆμα εἶναι τὸ Α Γ, ῥητὴ δέ τις ἔστω ἡ Δ Ε, καὶ παρὰ τὴν Δ Ε τῷ ἀπὸ τῆς Α Β ἴσον παραλληλόγραμμον παραβεβλήσθω τὸ Δ Ζ, πλάτος ποιὸν τὴν Δ Η· λέγω ὅτι ἡ Δ Η ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τρίτη.

Κατεσκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς προδεδειγμένοις. καὶ ἐπεὶ ἐκ δύο μέσων δευτέρα ἐστὶν ἡ Α Β, διῃρημένη κατὰ τὸ Γ· αἱ Α Γ, Γ Β ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, μέσον περιέχουσαι· ὥστε καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β μέσον ἐστί. καὶ ἔστιν ἴσον τῷ Δ Λ· μέσον ἄρα καὶ τὸ Δ Λ· καὶ παρῆκται παρὰ ῥητὴν τὴν Δ Ε· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Μ Δ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Δ Ε μήκει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ Μ Η ῥητή ἐστι, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Μ Λ, τουτέστι τῇ Δ Ε μήκει· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν Δ Μ, Μ Η, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Δ Ε μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ Α Γ τῇ Γ Β μήκει, ὡς δὲ ἡ Α Γ πρὸς τὴν Γ Β οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α Γ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰς Α Γ, Γ Β· ἀσύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς

τῆς ΑΓ τῷ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· ὥστε καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ἀσύμμετρόν ἐστι, τουτέστι τὸ ΔΛ τῷ ΜΖ· ὥστε ἡ ΔΜ τῇ ΜΗ ἀσύμμετρός ἐστι. καί εἰσι ῥηταί· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΔΗ. δεικτέον δὴ ὅτι καὶ τρίτη. ὁμοίως δὴ τοῖς πρότερον ἐπιλογιούμεθα, ὅτι μείζων ἡ ΔΜ τῆς ΜΗ, καὶ σύμμετρος ἡ ΔΚ τῇ ΚΜ. καὶ ἔστι τὸ ὑπὸ τῶν ΔΚ, ΚΜ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΜΝ· ἡ ΔΜ ἄρα τῆς ΜΗ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἑκατέρα τῶν ΔΜ, ΜΗ σύμμετρός ἐστι τῇ ΔΕ μήκει· ἡ ΔΗ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τρίτη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΓ rectangulo ſub ΑΓ, ΓΒ incommenſurabile: ergo compoſitum ex quadratis ipſarum ΑΓ, ΓΒ incommenſurabile eſt ei quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur; hoc eſt ΔΛ incommenſurabile ipſi ΜΖ: & ob id recta linea ΔΜ ipſi ΜΗ eſt incommenſurabilis. ſuntque rationales: ergo ΔΗ eſt ex binis nominibus. oſtendendum eſt & tertiam eſſe. ſimiliter enim [atque in præced.] concludemus ΔΜ ipſa ΜΗ majorem eſſe, & ΔΚ ipſi ΚΜ commenſurabilem. atque eſt rectangulum ſub ΔΚ, ΚΜ quadrato ipſius ΜΝ æquale: ergo [per 18. 10.] ΔΜ plus poteſt quam ΜΗ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. & neutra ipſarum ΔΜ, ΜΗ eſt longitudine commenſurabilis ipſi ΔΕ: quare [per 3. defſ. ſecund. 10.] ΔΗ eſt ex binis nominibus tertia. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξδ'.

Τὸ ὑπὸ ῥ μείζονος καὶ ῥητοῦ παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων τετάρτην.

Prop. LXIV. Theor.

Quadratum majoris ad rationalem applicatum latitudinem facit ex binis nominibus quartam.

Ἔστω μείζων ἡ ΑΒ, διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, ὥστε μείζονα εἶναι τὴν ΑΓ τῆς ΓΒ, ῥητὴ δέ τις ἔστω ἡ ΔΕ, καὶ τῷ ὑπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παρὰ τὴν ΔΕ παραβεβλήσθω τὸ ΔΖ παραλληλόγραμμον, πλάτος ποιοῦν τὴν ΔΗ· λέγω ὅτι ἡ ΔΗ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τετάρτη.

Κατασκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς προδεδειγμένοις. καὶ ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ ΑΒ διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, αἱ ΑΓ, ΓΒ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν μέσον. ἐπεὶ οὖν ῥητόν ἐστι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ΔΛ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΜ, καὶ σύμμετρος τῇ ΔΕ μήκει. πάλιν, ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, τουτέστι τὸ ΜΖ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΜΛ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΜΗ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΔΕ μήκει· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΜ τῇ ΜΗ μήκει· αἱ ΔΜ, ΜΗ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΔΗ. δεικτέον δὴ ὅτι καὶ τετάρτη. ὁμοίως δὴ τοῖς πρότερον ἐπιλογιούμεθα, ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ ΔΜ τῇ ΜΗ, καὶ ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΔΚ, ΚΜ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΜΝ. ἐπεὶ οὖν ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΒ· ἀσύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ΔΘ τῷ ΚΛ· ὥστε καὶ ἡ ΚΔ τῇ ΚΜ ἀσύμμετρός ἐστιν. ἐὰν δὲ ὦσι δύο εὐθεῖαι ἄνισοι, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος ἴσον παραλληλόγραμμον παραβληθῇ παρὰ τὴν μεί-

SIT major ΑΒ, diviſa in puncto Γ, ita ut ΑΓ major ſit quam ΓΒ; rationalis autem quædam ſit ΔΕ, & quadrato ex ΑΒ æquale ad ipſam ΔΕ applicetur parallelogrammum ΔΖ, latitudinem faciens ΔΗ: dico ΔΗ eſſe ex binis nominibus quartam.

Conſtruantur enim eadem quæ ſupra. & quoniam ΑΒ eſt major diviſa in Γ, erunt [per 40. 10.] ΑΓ, ΓΒ potentia incommenſurabiles, quæ faciunt compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod autem ſub ipſis continetur medium. itaque quoniam rationale eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΑΓ, ΓΒ, erit & parallelogrammum ΔΛ rationale: ergo [per 21. 10.] & rationalis eſt recta linea ΔΜ, ipſique ΔΕ longitudine commenſurabilis. rurſus, quoniam medium eſt quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, hoc eſt ΜΖ, & ad rationalem ΜΛ eſt applicatum, erit [per 23. 10.] & ΜΗ rationalis, & ipſi ΔΕ incommenſurabilis longitudine: ergo & ΔΜ ipſi ΜΗ longitudine incommenſurabilis eſt; ac propterea ΔΜ, ΜΗ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: quare [per 37. 10.] ex duobus nominibus eſt ΔΗ. oſtendendum eſt & quartam eſſe. ſimiliter enim atque in ſuperioribus concludemus ΔΜ majorem eſſe quam ΜΗ, & rectangulum ſub ΔΚ, ΚΜ quadrato ex ΜΝ æquale. quoniam igitur quadratum ex ΑΓ incommenſurabile eſt quadrato ex ΓΒ, erit [per 10. 10.] & ΔΘ parallelogrammum incommenſurabile parallelogrammo ΚΛ: & ob id recta linea ΚΔ ipſi ΚΜ incommenſurabilis. ſi autem ſint duæ rectæ lineæ inæquales, & quartæ parti quadrati minoris æquale parallelogrammum ad majorem applice-

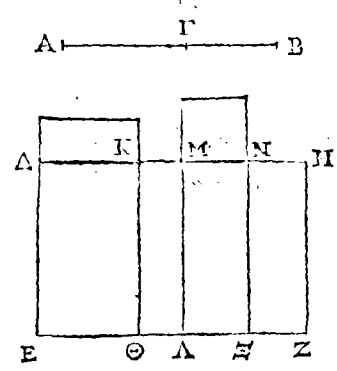
tur, deficiens figura quadrata, & in partes longitudine incommenſurabiles ipſam dividat, [per 19. 10.] major plus poterit quam minor quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis: ergo Δ M plus poteſt quam M H quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine. ſuntque Δ M, M H rationales potentia ſolum commenſurabiles, atque eſt Δ M commenſurabilis expoſitæ rationali Δ E: quare [per 4. deff. ſecund. 10.] Δ H eſt ex binis nominibus quarta. quod erat demonſtrandum.

Prop. LXV. Theor.

Quadratum ejus quæ rationale ac medium poteſt ad rationalem applicatum latitudinem facit ex binis nominibus quintam.

SIT rationale ac medium potens A B, diviſa in rectas lineas ad punctum Γ, ita ut A Γ ſit major; exponaturque rationalis Δ E, & quadrato ipſius A B æquale parallelogrammum Δ Z ad ipſam Δ E applicetur, latitudinem faciens Δ H: dico Δ H eſſe ex binis nominibus quintam.

Conſtruantur enim quæ ſupra. & quoniam rationale ac medium potens eſt A B, diviſa ad Γ punctum, erunt [per 41. 10.] A Γ Γ B potentia incommenſurabiles, quæ faciunt compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem ſub ipſis continetur rationale. quoniam igitur medium eſt compoſitum ex ipſarum A Γ, Γ B quadratis, erit & parallelogrammum Δ Λ medium: ideoque [per 23. 10.] recta linea Δ M rationalis eſt, & ipſi Δ E longitudine incommenſurabilis. rurſus, quoniam rationale eſt quod bis ſub A Γ, Γ B continetur, hoc eſt parallelogrammum M Z; erit [per 21. 10.] M H rationalis, & ipſi Δ E longitudine commenſurabilis: incommenſurabilis igitur eſt [per 13. 10.] Δ M ipſi M H: quare Δ M, M H rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 37. 10.] Δ H eſt ex binis nominibus. dico & quintam eſſe. ſimiliter enim demonſtrabitur rectangulum ſub Δ K, K M quadrato ex M N eſſe æquale; & Δ K ipſi K M longitudine eſſe incommenſurabilem: quare [per 19. 10.] Δ M plus poteſt quam M H quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine. ſuntque Δ M, M H rationales potentia ſolum commenſurabiles, & minor M H commenſurabilis eſt ipſi Δ E longitudine: ergo [per 5. deff. ſecund. 10.] Δ H eſt ex binis nominibus quinta. quod erat demonſtrandum.



Prop. LXVI. Theor.

Quadratum ejus quæ bina media poteſt ad rationalem applicatum latitudinem facit ex binis nominibus ſextam.

SIT bina media potens A B, diviſa ad punctum Γ, rationalis autem ſit Δ E, & ad ipſam

ζονα ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ εἰς ἀσύμμετρα αὐτὴν διαιρῇ μήκει, ἡ μεῖζων τῆς ἐλάσσονος μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· ἡ Δ M ἄρα τῆς M H μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καί εἰσιν αἱ Δ M, M H ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ Δ M σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Δ E· ἡ Δ H ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πέμπτη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξε'.

Τὸ ἀπὸ ῥητῆς καὶ μέσον δυναμένης χωρὶς ῥητὴν χωρὶς καλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων πέμπτην.

ΕΣτω ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη ἡ A B, διῃρημένη εἰς τὰς εὐθείας κατὰ τὸ Γ, ὥστε μείζονα εἶναι τὴν A Γ, καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ Δ E, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς A B ἴσον παρὰ τὴν Δ E χωρὶς ἐλλειπὲν τὸ Δ Z, πλάτος ποιὸν τὴν Δ H· λέγω ὅτι ἡ Δ H ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πέμπτη.

Κατεσκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς πρὸ τούτου. ἐπεὶ οὖν ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη ἐστὶν ἡ A B, διῃρημένη κατὰ τὸ Γ· αἱ A Γ, Γ B ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν ῥητόν. ἐπεὶ οὖν μέσον ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν A Γ, Γ B· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ Δ Λ· ὥστε ῥητή ἐστιν ἡ Δ M, καὶ μήκει ἀσύμμετρος τῇ Δ E. πάλιν, ἐπεὶ ῥητὸν ἐστὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν A Γ, Γ B, τουτέστι τὸ M Z· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ M H, καὶ σύμμετρος τῇ Δ E μήκει· ἀσύμμετρος ἄρα ἡ Δ M τῇ M H· αἱ Δ M, M H ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ Δ H. λέγω δὴ ὅτι καὶ πέμπτη. ὁμοίως γὰρ δειχθήσεται ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν Δ K, K M ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς M N, καὶ ἀσύμμετρος ἡ Δ K μήκει τῇ K M· ἡ Δ M ἄρα τῆς M H μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καί εἰσιν αἱ Δ M, M H ῥηταὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ ἐλάττων ἡ M H σύμμετρος τῇ Δ E μήκει· ἡ Δ H ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πέμπτη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξϛ'.

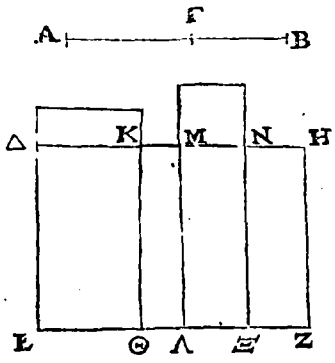
Τὸ ἀπὸ τῆς δύο μέσα δυναμένης χωρὶς ῥητὸν χωρὶς καλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων ἕκτην.

ΕΣτω δύο μέσα δυναμένη ἡ A B, διῃρημένη κατὰ τὸ Γ, ῥητὴ δὲ ἔστω ἡ Δ E, καὶ χωρὶς τὴν

Δ E

ΔΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παραβεβλήσθω τὸ ΔΖ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΔΗ· λέγω ὅτι ἡ ΔΗ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἑκτή.

Κατασκευάσθω γὰρ τὰ αὐτὰ τοῖς πρότερον. καὶ ἐπεὶ ἡ ΑΒ δύο μέσα δυναμένη ἐστὶ, διῃρημένη κατὰ τὸ Γ· αἱ ΑΓ, ΓΒ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων τῷ ὑπ' αὐτῶν· ὥστε κατὰ τὰ προδεδειγμένα μέσον ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ΔΛ, ΜΖ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΔΕ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἑκατέρα τῶν ΔΜ, ΜΗ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΔΕ μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΔΛ τῷ ΜΖ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΜ τῇ ΜΗ· αἱ ΔΜ, ΜΗ ἄρα ῥηταὶ εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΔΗ. λέγω ὅτι καὶ ἕκτη. ὁμοίως γὰρ πάλιν τοῖς πρὸ τούτου δείξομεν ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΔΚ, ΚΜ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΜΝ, καὶ ὅτι ἡ ΔΚ τῇ ΚΜ μήκει ἐστὶν ἀσύμμετρος· καὶ διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἡ ΔΜ τῆς ΜΗ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ ἑκατέρα τῶν ΔΜ, ΜΗ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΔΕ μήκει· ἡ ΔΗ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἑκτή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



ΔΕ quadrato ex ΑΒ æquale parallelogrammum ΔΖ applicetur, latitudinem faciens ΔΗ: dico ΔΗ esse ex binis nominibus sextam.

Constituantur enim eadem quæ supra. & quoniam ΑΒ est bina media potens: divisa ad Γ, erunt [per 42. 10.] ΑΓ, ΓΒ potentia incommensurabiles, facientes & compositum ex ipsarum quadratis medium, & quod sub ipsis continetur medium, & adhuc incommensurabile composito ex ipsarum quadratis: ergo ex jam demonstratis medium est utrumque parallelogrammorum ΔΛ, ΜΖ, & ad rationalem ΔΕ applicata sunt: rationalis igitur est [per 23. 10.] & utraque ΔΜ, ΜΗ, & ipsi ΔΕ longitudine incommensurabilis. & quoniam compositum ex ipsarum ΑΓ, ΓΒ quadratis incommensurabile est ei quod bis sub ΑΓ, ΓΒ continetur, erit & ΔΛ parallelogrammum parallelogrammo ΜΖ incommensurabile; & idcirco [per 10. 10.] ΔΜ incommensurabilis ΜΗ: quare ΔΜ, ΜΗ rationales sunt potentia solum commensurabiles, igitur ΔΗ est ex binis nominibus. dico & sextam esse. similiter enim atque in præcedentibus rursus ostendemus rectangulum sub ΔΚ, ΚΜ quadrato ex ΜΝ æquale, & ΔΚ ipsi ΚΜ longitudine incommensurabilem esse: ergo [per 19. 10.] ΔΜ plus potest quam ΜΗ quadrato rectæ lineæ sibi incommensurabilis longitudine. & neutra ipsarum ΔΜ, ΜΗ longitudine commensurabilis est expositæ rationali ΔΕ: quare [per 6. def. secund. 10.] ΔΗ est ex binis nominibus sexta. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξζ'.

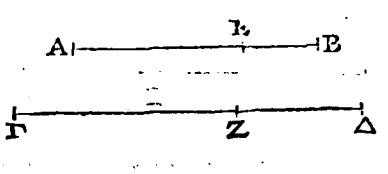
Ἡ τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων μήκει σύμμετρος καὶ αὐτὴ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτή.

Prop. LXVII. Theor.

Ei quæ est ex binis nominibus longitudine commensurabilis & ipsa ex binis nominibus est atque ordine eadem.

Ἔστω ἐκ δύο ὀνομάτων ἡ ΑΒ, καὶ τῇ ΑΒ μήκει σύμμετρος ἔστω ἡ ΓΔ· λέγω ὅτι ἡ ΓΔ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτὴ τῇ ΑΒ.

Ἐπεὶ γὰρ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΑΒ, διῃρήσθω εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Ε, καὶ ἔστω μεῖζον ὄνομα τὸ ΑΕ· αἱ ΑΕ, ΕΒ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. γεγονέτω ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΓΖ· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΕΒ πρὸς λοιπὴν τὴν ΖΔ ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ. σύμμετρος δὲ ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ μήκει· σύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ μὲν ΑΕ τῇ ΓΖ, ἡ δὲ ΕΒ τῇ ΖΔ. καί εἰσι ῥηταὶ αἱ ΑΕ, ΕΒ· ῥηταὶ ἄρα εἰσὶ καὶ αἱ ΓΖ, ΖΔ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΓΖ οὕτως ἡ ΕΒ πρὸς τὴν ΖΔ· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ οὕτως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΔ. αἱ δὲ ΑΕ, ΕΒ δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι· καὶ αἱ ΓΖ, ΖΔ ἄρα δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι. καί εἰσι ῥηταί· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων

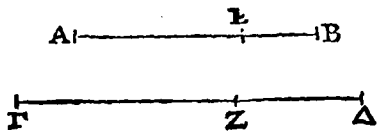


Sit ex binis nominibus ΑΒ, & ipsi ΑΒ longitudine commensurabilis sit ΓΔ: dico ΓΔ ex binis nominibus esse & ordine eandem ipsi ΑΒ.

Quoniam enim ex binis nominibus est ΑΒ, dividatur in nomina ad punctum Ε, & sit ΑΕ majus nomen: ergo [per 37. 10.] ΑΕ, ΕΒ rationales sunt potentia solum commensurabiles. fiat [per 12. 6.] ut ΑΒ ad ΓΔ ita ΑΕ ad ΓΖ: & reliqua igitur ΕΒ ad reliquam ΖΔ est [per 19. 5.] ut ΑΒ ad ΓΔ. commensurabilis autem est ΑΒ ipsi ΓΔ longitudine: ergo [per 10. 10.] & ΑΕ ipsi ΓΖ & ΕΒ ipsi ΖΔ longitudine est commensurabilis. suntque rationales ΑΕ, ΕΒ: rationales igitur sunt & ΓΖ, ΖΔ. & quoniam est ut ΑΕ ad ΓΖ ita ΕΒ ad ΖΔ, erit permutando ut ΑΕ ad ΕΒ ita ΓΖ ad ΖΔ. sunt autem ΑΕ, ΕΒ potentia solum commensurabiles: ergo & ΓΖ, ΖΔ potentia solum commensurabiles erunt. & sunt rationales: ex binis igitur nominibus [per 37. 10.]

10.] est Γ Δ. dico & ipsi A B ordine eandem esse.

Vel enim A E plus potest quam E B quadrato rectæ lineæ sibi longitudine commensurabilis, vel incommensurabilis. si quidem igitur A E plus possit quam E B quadrato rectæ sibi longitudine commensurabilis, & Γ Z plus poterit quam Z Δ [per 15. 10.] quadrato rectæ lineæ sibi commensurabilis longitudine. quod si A E sit commensurabilis expositæ rationali, & Γ Z [per 12. 10.] eidem commensurabilis erit: & ob id utraque ipsarum A B, Γ Δ ex binis nominibus est prima, hoc est ordine eadem. si vero E B sit commensurabilis expositæ rationali, & Z Δ eidem erit commensurabilis: eamque ob causam Γ Δ ipsi A B ordine eadem est, utraque enim est ex binis nominibus secunda. quod si neutra ipsarum A E, E B sit expositæ rationali commensurabilis, & neutra ipsarum Γ Z, Z Δ eidem commensurabilis erit; & utraque est tertia. at si A E plus possit quam E B quadrato rectæ lineæ sibi incommensurabilis longitudine, & Γ Z plus poterit quam Z Δ [per 15. 10.] quadrato rectæ lineæ sibi longitudine incommensurabilis. & si A E sit commensurabilis expositæ rationali, & Γ Z eidem commensurabilis erit, & est utraque quarta. quod si E B sit, & ipsa Z Δ erit, & est utraque quinta. si vero neutra ipsarum A E, E B sit, & neutra Γ Z, Z Δ expositæ rationali erit commensurabilis, & est utraque sexta.



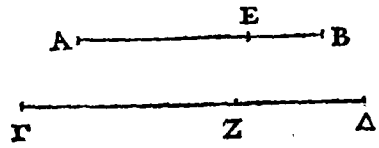
Ergo ei quæ est ex binis nominibus longitudine commensurabilis & ipsa ex binis nominibus est & ordine eadem. quod erat demonstrandum.

Prop. LXVIII. Theor.

Ei quæ est ex binis mediis longitudine commensurabilis & ipsa ex binis mediis est atque ordine eadem.

SIT ex binis mediis A B, & ipsi A B commensurabilis longitudine sit Γ Δ: dico Γ Δ ex binis mediis esse, & ipsi A B ordine eandem.

Quoniam enim A B ex binis mediis est, divisa in medias ad punctum E, erunt [per 38. & 39. 10.] & A E, E B mediæ potentia solum commensurabiles. itaque fiat ut A B ad Γ Δ ita A E ad Γ Z: ergo & reliqua E B ad reliquam Z Δ est ut A B ad Γ Δ. commensurabilis autem est [ex hyp.] A B ipsi Γ Δ longitudine: quare & A E ipsi Γ Z longitudine commensurabilis erit, & E B ipsi Z Δ. suntque mediæ A E, E B: mediæ igitur [per 24. 10.] & Γ Z, Z Δ. & quoniam est ut A E ad E B ita Γ Z ad Z Δ, & sunt A E, E B commensurabiles potentia solum; erunt & Γ Z, Z Δ potentia solum commensurabiles. ostensæ autem sunt & mediæ: ergo [per 38. & 39. 10.] Γ Δ est ex binis mediis. dico & ipsi A B ordine eandem esse.



Quoniam enim est ut A E ad E B ita Γ Z ad Z Δ, erit [per 11. 5. & 1. 6.] & ut quadratum ex A E ad rectangulum sub A E, E B ita quadratum ex Γ Z ad rectangulum sub Γ Z, Z Δ: quare

ἐστὶν ἡ Γ Δ. λέγω δὴ ὅτι τῇ τάξει ἐστὶν ἡ αὐτὴ τῇ A B.

Ἡ γὰρ A E τῆς E B μεῖζον δυνάσθω τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. εἰ μὲν οὖν ἡ A E τῆς E B μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ Γ Z τῆς Z Δ μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν σύμμετρός ἐστιν ἡ A E τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καὶ ἡ Γ Z σύμμετρός αὐτῇ ἐστι· καὶ λέγε τοῦτο ἑκατέρα τῶν A B, Γ Δ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πρώτη, τάξει τῇ αὐτῇ ἡ αὐτή. εἰ δὲ ἡ E B σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καὶ ἡ Z Δ σύμμετρός ἐστιν αὐτῇ, καὶ λέγε τοῦτο πάλιν τῇ τάξει ἡ αὐτὴ ἔσται τῇ A B, ἑκατέρα γὰρ αὐτῶν ἐστιν ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέρα. εἰ δὲ ἑτέρα τῶν A E, E B σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, ἑτέρα τῶν Γ Z, Z Δ σύμμετρον αὐτῇ ἔσται, καὶ ἐστιν ἑκατέρα τετάρτη. εἰ δὲ ἡ A E τῆς E B μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ Γ Z τῆς Z Δ μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν ἡ A E σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καὶ ἡ Γ Z σύμμετρός ἐστιν αὐτῇ, καὶ ἐστιν ἑκατέρα πέμπτη. εἰ δὲ ἡ E B, καὶ ἡ Z Δ, καὶ ἔσται ἑκατέρα πέμπτη. εἰ δὲ οὐδετέρα τῶν A E, E B, καὶ τῶν Γ Z, Z Δ οὐδετέρα σύμμετρος ἔσται τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ, καὶ ἔσται ἑκατέρα ἕκτη.

Ὡς ἡ τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων μήκει σύμμετρος ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξη'.

Ἡ τῇ ἐκ δύο μέσων μήκει σύμμετρος ἐκ δύο μέσων ἐστὶ καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτή.

Ἔστω ἐκ δύο μέσων ἡ A B, καὶ τῇ A B σύμμετρον ἔστω μήκει ἡ Γ Δ· λέγω ὅτι ἡ Γ Δ ἐκ δύο μέσων ἐστὶ καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτὴ τῇ A B.

Ἐπεὶ γὰρ ἐκ δύο μέσων ἐστὶν ἡ A B, διῃρήσθω εἰς τὰς μέσας κατὰ τὸ E· αἱ A E, E B ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ γεγονέτω ὡς ἡ A B πρὸς τὴν Γ Δ οὕτως ἡ A E πρὸς τὴν Γ Z· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ E B πρὸς λοιπὴν τὴν Z Δ ἐστὶν ὡς ἡ A B πρὸν τὴν Γ Δ. σύμμετρος δὲ ἡ A B τῇ Γ Δ μήκει· σύμμετρος ἄρα καὶ ἡ μὲν A E τῇ Γ Z, ἡ δὲ E B τῇ Z Δ. καί εἰσι μέσαι αἱ A E, E B· μέσαι ἄρα καὶ αἱ Γ Z, Z Δ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ A E πρὸς τὴν E B οὕτως ἡ Γ Z πρὸς τὴν Z Δ, αἱ δὲ A E, E B δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι· καὶ αἱ Γ Z, Z Δ ἄρα δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι. ἐδείχθησαν δὲ καὶ μέσαι· ἡ Γ Δ ἄρα ἐκ δύο μέσων ἐστί. λέγω δὴ ὅτι καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτή ἐστι τῇ A B.

Ἐπεὶ γὰρ ἐστιν ὡς ἡ A E πρὸς τὴν E B οὕτως ἡ Γ Z πρὸς τὴν Z Δ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς A E πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν A E, E B οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Γ Z πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Γ Z, Z Δ· ἐναλ-

λαξ

ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς Α Ε πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Γ Ζ οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν Α Ε, Ε Β πρὸς τὸ ὑπὸ τ̃ Γ Ζ, Ζ Δ. σύμμετρον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Α Ε τῷ ἀπὸ τῆς Γ Ζ· σύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τ̃ Α Ε, Ε Β τῷ ὑπὸ τῶν Γ Ζ, Ζ Δ. ἔστι δὲ ῥητὸν ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν Α Ε, Ε Β, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Γ Ζ, Ζ Δ ῥητόν ἐστι· καὶ διὰ τοῦτο ἐστὶν ἐκ δύο μέσων πρώτη. ἔστι μέσον τὸ ὑπὸ τῶν Α Ε, Ε Β, μέσον καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Γ Ζ, Ζ Δ. καί ἐστιν ἑκατέρα δυοτέρα· καὶ διὰ τοῦτο ἡ Γ Δ τῇ Α Β τῇ τάξει ἡ αὐτή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξθ'.

Ἡ τῇ μείζονι σύμμετρος καὶ αὐτὴ μείζων ἐστίν.

Ἔστω μείζων ἡ Α Β, καὶ τῇ Α Β σύμμετρος ἔστω ἡ Γ Δ· λέγω ὅτι καὶ ἡ Γ Δ μείζων ἐστί.

Διῃρήσθω ἡ Α Β κατὰ τὸ Ε· αἱ Α Ε, Ε Β ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσι δὲ τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τ̃ ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν μέσον. καὶ γεγονέτω τὰ αὐτὰ τοῖς πρότερον. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Α Β πρὸς τὴν Γ Δ οὕτως ἥτε Α Ε πρὸς τὴν Γ Ζ καὶ ἡ Ε Β πρὸς τὴν Ζ Δ· καὶ ὡς ἄρα ἡ Α Ε πρὸς τὴν Γ Ζ οὕτως ἡ Ε Β πρὸς τὴν Ζ Δ. σύμμετρος δὲ ἡ Α Β τῇ Γ Δ· σύμμετρος ἄρα καὶ ἑκατέρα τῶν Α Ε, Ε Β ἑκατέρᾳ τῶν Γ Ζ, Ζ Δ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Α Ε πρὸς τὴν Γ Ζ οὕτως ἡ Ε Β πρὸς τὴν Ζ Δ, καὶ ἐναλλὰξ ὡς ἡ Α Ε πρὸς τὴν Ε Β οὕτως ἡ Γ Ζ πρὸς τὴν Ζ Δ· καὶ συνθέντι ἄρα ὡς ἡ Α Β πρὸς τὴν Β Ε οὕτως ἡ Γ Δ πρὸς τὴν Δ Ζ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α Β πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ Β Ε οὕτως τὸ ἀπὸ τ̃ Γ Δ πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ Δ Ζ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ὡς τὸ ἀπὸ τ̃ Α Β πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ Α Ε οὕτως τὸ ἀπὸ τ̃ Γ Δ πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ Γ Ζ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τ̃ Α Β πρὸς τὰ ἀπὸ τ̃ Α Ε, Ε Β οὕτως τὸ ἀπὸ τ̃ Γ Δ πρὸς τὰ ἀπὸ τ̃ Γ Ζ, Ζ Δ· καὶ ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ἀπὸ τ̃ Α Β πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ Γ Δ οὕτως τὰ ἀπὸ τ̃ Α Ε, Ε Β πρὸς τὰ ἀπὸ τ̃ Γ Ζ, Ζ Δ. σύμμετρον δὲ τὸ ἀπὸ τ̃ Α Β τῷ ἀπὸ τ̃ Γ Δ· σύμμετρα ἄρα καὶ τὰ ἀπὸ τ̃ Α Ε, Ε Β τοῖς ἀπὸ τ̃ Γ Ζ, Ζ Δ. καὶ ἔστι τὰ ἀπὸ τ̃ Α Ε, Ε Β ἅμα ῥητόν· καὶ τὰ ἀπὸ τ̃ Γ Ζ, Ζ Δ ἅμα ῥητόν ἐστιν. ὁμοίως δὲ καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τ̃ Α Ε, Ε Β σύμμετρόν ἐστι τῷ δὶς ὑπὸ τ̃ Γ Ζ, Ζ Δ. καὶ ἔστι μέσον τὸ δὶς ὑπὸ τ̃ Α Ε, Ε Β· μέσον ἄρα καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τ̃ Γ Ζ, Ζ Δ· αἱ Γ Ζ, Ζ Δ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσι δὲ τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τ̃ ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν μέσον· ὅλη ἄρα ἡ Γ Δ ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη μείζων.

Ἡ ἄρα τῇ μείζονι σύμμετρος μείζων ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

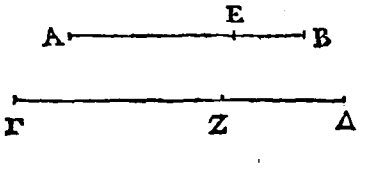
permutando ut quadratum ex Α Ε ad quadratum ex Γ Ζ ita rectangulum ſub Α Ε, Ε Β ad rectangulum ſub Γ Ζ, Ζ Δ. commenſurabile autem eſt quadratum ex Α Ε quadrato ex Γ Ζ: ergo & rectangulum ſub Α Ε, Ε Β rectangulo ſub Γ Ζ, Ζ Δ eſt commenſurabile. ſive igitur rationale eſt rectangulum ſub Α Ε, Ε Β, & rectangulum ſub Γ Ζ, Ζ Δ rationale erit; atque ob id [per 38.10.] eſt ex binis mediis prima. ſive vero medium eſt rectangulum ſub Α Ε, Ε Β, & ipſum ſub Γ Ζ, Ζ Δ erit medium. atque [per 39.10.] eſt utraque ex binis mediis ſecunda: & propterea Γ Δ ipſi Α Β ordine eadem eſt. quod erat demonſtrandum.

PROP. LXIX. THEOR.

Majori commenſurabilis & ipſa major eſt.

SIT major Α Β: & ipſi Α Β commenſurabilis ſit Γ Δ: dico Γ Δ majorem eſſe.

Dividatur Α Β in Ε: ergo [per 40. 10.] Α Ε, Ε Β potentia ſunt incommenſurabiles, quæ faciunt compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod autem ſub ipſis continetur medium. & fiant eadem quæ ſupra. quoniam igitur eſt ut Α Β ad Γ Δ ita Α Ε ad Γ Ζ & Ε Β ad Ζ Δ; erit [per 11. 5.] ut Α Ε ad Γ Ζ ita Ε Β ad Ζ Δ. commenſurabilis autem eſt Α Β ipſi Γ Δ: ergo & utraque ipſarum Α Ε, Ε Β utrique Γ Ζ, Ζ Δ eſt commenſurabilis. & quoniam eſt ut Α Ε ad Γ Ζ ita Ε Β ad Ζ Δ; permutandoque ut Α Ε ad Ε Β ita Γ Ζ ad Ζ Δ, & componendo ut Α Β ad Β Ε ita Γ Δ ad Δ Ζ: ut igitur quadratum ex Α Β ad quadratum ex Β Ε ita [per 22. 6.] quadratum ex Γ Δ ad quadratum ex Δ Ζ. ſimiliter demonſtrabimus & ut quadratum ex Α Β ad quadratum ex Α Ε ita eſſe quadratum ex Γ Δ ad quadratum ex Γ Ζ: ergo & ut quadratum ex Α Β ad quadrata ex Α Ε, Ε Β ita quadratum ex Γ Δ ad quadrata ex Γ Ζ, Ζ Δ: permutando igitur ut quadratum ex Α Β ad quadratum ex Γ Δ ita quadrata ex Α Ε, Ε Β ad quadrata ex Γ Ζ, Ζ Δ. commenſurabile autem eſt quadratum ex Α Β quadrato ex Γ Δ: ergo & quadrata ex Α Ε, Ε Β quadratis ex Γ Ζ, Ζ Δ ſunt commenſurabilia. atque eſt [per 40. 10.] compoſitum ex quadratis ipſarum Α Ε, Ε Β rationale: ergo [per 9 def. 10.] & rationale erit compoſitum ex quadratis ipſarum Γ Ζ, Ζ Δ. ſimiliter autem & quod bis continetur ſub Α Ε, Ε Β commenſurabile eſt ei quod bis ſub Γ Ζ, Ζ Δ continetur. atque [per 40.10.] eſt medium quod bis continetur ſub Α Ε, Ε Β: medium igitur [per 24.10.] eſt & quod bis ſub Γ Ζ, Ζ Δ continetur: ergo Γ Ζ, Ζ Δ potentia ſunt incommenſurabiles, facientes compoſitum ex ipſarum quadratis rationale, quod autem ſub ipſis continetur medium: tota igitur [per 40. 10.] irrationalis eſt, quæ vocatur major.



Ergo majori commenſurabilis & ipſa major eſt. quod erat demonſtrandum.

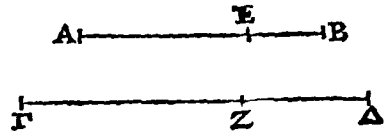
PROP.

PROP. LXX. THEOR.

Rationale ac medium potenti commenſurabilis & ipſa rationale ac medium potens eſt.

SIT rationale ac medium potens AB: & ipſi AB commenſurabilis ſit ΓΔ: oſtendendum eſt & ΓΔ rationale ac medium potentem eſſe.

Dividatur AB in rectas ſuas ad punctum E: ergo [per 41. 10.] AE, EB potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum ex ipſarum quadratis medium; quod autem ſub ipſis continetur rationale: & eadem quæ prius conſtruantur. ſimiliter [atque in præcedentibus] demonſtrabimus ΓZ, ZΔ potentia eſſe incommenſurabiles; & compoſitum ex quadratis ipſarum AE, EB commenſurabile eſſe compoſito ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ, quod autem continetur ſub AE, EB commenſurabile eſſe ei quod ſub ΓZ, ZΔ continetur: ergo [per 24. 10.] & compoſitum ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ eſt *medium*, quod autem continetur ſub ΓZ, ZΔ rationale: & igitur [per 41. 10.] ΓΔ eſt *rationale ac medium potens*. quod erat dem.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ο'.

Η τῇ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένῃ σύμμετρος καὶ αὐτὴ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη ἐστίν.

ΕΣτω ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη ἡ AB, καὶ τῇ AB σύμμετρος ἔστω ἡ ΓΔ· δεικτέον ὅτι ἡ ΓΔ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη ἐστί.

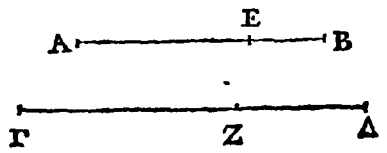
Διῃρήσθω ἡ AB εἰς τὰς εὐθείας κατὰ τὸ E· αἱ AE, EB ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν ῥητόν· καὶ τὰ αὐτὰ κατεσκευάσθω τοῖς πρότερον. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ ΓZ, ZΔ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, καὶ σύμμετρον τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AE, EB τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓZ, ZΔ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν AE, EB τῷ ὑπὸ τῶν ΓZ, ZΔ· ὥστε καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓZ, ZΔ τετραγώνων ἐστὶ μέσον, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΓZ, ZΔ ῥητόν· ῥητὸν ἄρα καὶ μέσον δυναμένη ἐστὶν ἡ ΓΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. LXXI. THEOR.

Bina media potenti commenſurabilis & ipſa bina media potens eſt.

SIT bina media potens AB, & ipſi AB commenſurabilis ſit ΓΔ: oſtendendum eſt ΓΔ bina media potentem eſſe.

Quoniam enim bina media potens eſt AB, dividatur in rectas ſuas ad punctum E: quare [per 42. 10.] AE, EB potentia ſunt incommenſurabiles, quæ faciunt compoſitum ex ipſarum quadratis medium, quod autem ſub ipſis continetur medium, & adhuc compoſitum ex quadratis ipſarum AE, EB incommenſurabile rectangulo ſub ipſis AE, EB: & conſtruantur eadem quæ ſupra. ſimiliter [atque ſupra] demonſtrabimus ΓZ, ZΔ potentia incommenſurabiles eſſe; & compoſitum ex quadratis ipſarum AE, EB commenſurabile compoſito ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ; quod autem ſub AE, EB continetur commenſurabile eſſe ei quod continetur ſub ΓZ, ZΔ: quare [per 24. 10.] & compoſitum ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ medium eſt; itemque medium quod ſub ΓZ, ZΔ continetur; & adhuc incommenſurabile eſt compoſitum ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ rectangulo ſub ipſis ΓZ, ZΔ: ergo [per 42. 10.] ΓΔ eſt bina media potens. quod erat demonſtrandum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ οα'.

Η τῇ δύο μέσα δυναμένῃ σύμμετρος δύο μέσα δυναμένη ἐστίν.

ΕΣτω δύο μέσα δυναμένη ἡ AB, καὶ τῇ AB σύμμετρος ἡ ΓΔ· δεικτέον δὴ ὅτι καὶ ἡ ΓΔ δύο μέσα δυναμένη ἐστίν.

Ἐπεὶ γὰρ δύο μέσα δυναμένη ἐστὶν ἡ AB, διῃρήσθω εἰς τὰς εὐθείας κατὰ τὸ E· αἱ AE, EB ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AE, EB τετραγώνων τῷ ὑπὸ τῶν AE, EB· καὶ κατεσκευάσθω τὰ αὐτὰ τοῖς πρότερον. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ ΓZ, ZΔ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, καὶ σύμμετρον τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AE, EB τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓZ, ZΔ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν AE, EB τῷ ὑπὸ τῶν ΓZ, ZΔ· ὥστε καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓZ, ZΔ τετραγώνων μέσον ἐστί, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΓZ, ZΔ μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓZ, ZΔ τετραγώνων τῷ ὑπὸ τῶν ΓZ, ZΔ· ἡ ΓΔ ἄρα δύο μέσα δυναμένη ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. LXXII. THEOR.

Si rationale & medium componantur, quatuor irrationales fiunt, vel quæ ex binis nominibus, vel quæ ex binis

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οβ'.

Ῥητοῦ καὶ μέσου συντεθέντος, τέσσαρες ἄλογοι γίνονται ἤτοι ἐκ δύο ὀνομάτων ἢ ἐκ δύο

μέσων

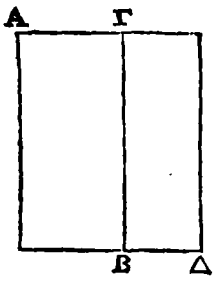
μέσων πρώτη, ἢ μείζων, ἢ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη.

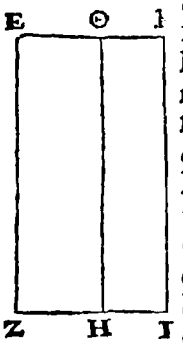
mediis prima, vel major, vel rationale ac medium potens.

Ἔστω ῥητὸν μὲν τὸ ΑΒ, μέσον δὲ τὸ ΓΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΔ χωρίον δυναμένη, ἤτοι ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν, ἢ ἐκ δύο μέσων πρώτη, ἢ μείζων, ἢ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη.

Τὸ γὰρ ΑΒ τοῦ ΓΔ ἤτοι μεῖζόν ἐστιν, ἢ ἔλασσον. ἔστω πρότερον μεῖζον· καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΕΖ, καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΕΖ τῷ ΑΒ ἴσον τὸ ΕΗ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΕΘ· τῷ δὲ ΓΔ ἴσον παρὰ τὴν ΕΖ, τετράγωνον τὸ ΘΗ, παραβεβλήσθω τὸ ΘΙ πλάτος ποιοῦν τὴν ΘΚ. καὶ ἐπεὶ ῥητόν ἐστι τὸ ΑΒ, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ ΕΗ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ΕΗ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παραβέβληται πλάτος ποιοῦν τὴν ΕΘ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΘ καὶ σύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. πάλιν, ἐπεὶ μέσον τὸ ΓΔ, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ ΘΙ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΘΙ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται, τετράγωνον τὸ ΘΗ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΘΚ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΚ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. καὶ ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ ΓΔ, ῥητὸν δὲ τὸ ΑΒ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒ τῷ ΓΔ· ὥστε καὶ τὸ ΕΗ ἀσύμμετρόν ἐστι τῷ ΘΙ. ὡς δὲ τὸ ΕΗ πρὸς τὸ ΘΙ οὕτως ἐστὶν ἡ ΕΘ πρὸς τὴν ΘΚ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΕΘ τῇ ΘΚ μήκει· καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ΕΘ, ΘΚ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΕΚ διῃρημένη κατὰ τὸ Θ. καὶ ἐπεὶ μεῖζόν ἐστι τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ, ἴσον δὲ τὸ μὲν ΑΒ τῷ ΕΗ, τὸ δὲ ΓΔ τῷ ΘΙ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ΕΗ τοῦ ΘΙ· καὶ ἡ ΕΘ ἄρα μείζων ἐστὶ τῆς ΘΚ. ἤτοι οὖν ἡ ΕΘ τὴν ΘΚ μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. δυνάσθω πρότερον τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἔστω μείζων ἡ ΘΕ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΕΖ· ἡ ἄρα ΕΚ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πρώτη, ῥητὴ δὲ ἡ ΕΖ. ἐὰν δὲ χωρίον παρεέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστίν· ἡ ἄρα τὸ ΕΙ δυναμένη ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστίν· ὥστε καὶ ἡ τὸ ΑΔ δυναμένη ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστίν. ἀλλὰ δὴ δυνάσθω ἡ ΕΘ τῆς ΘΚ μεῖζον τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἔστω μείζων ἡ ΕΘ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΕΖ μήκει· ἡ ἄρα ΕΚ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τετάρτη, ῥητὴ δὲ ἡ ΕΖ. ἐὰν δὲ χωρίον παρεέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων τετάρτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη μείζων· ἡ ἄρα τὸ ΕΙ χωρίον δυναμένη μείζων ἐστίν· ὥστε καὶ ἡ τὸ ΑΔ δυναμένη μείζων ἐστίν.

Ἀλλὰ δὴ ἔστω ἔλασσον τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ· καὶ τὸ ΕΗ ἄρα ἔλασσόν ἐστι τοῦ ΘΙ· ὥστε καὶ ἡ ΕΘ



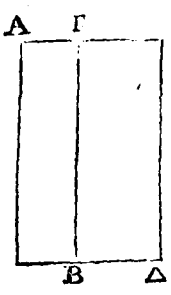


SIT rationale quidem ſpatium AB, medium autem ΓΔ: dico eam, quæ poteſt ſpatium AΔ, vel eſſe ex binis nominibus, vel ex binis mediis primam, vel majorem, vel rationale ac medium potentem.

Etenim AB vel majus eſt quam ΓΔ, vel minus. ſit primum majus, exponaturque rationalis EZ, & ad ipſam applicetur parallelogrammum EH ipſi AB æquale, quod latitudinem faciat EΘ; ipſi vero ΓΔ æquale ad EZ, hoc eſt ad ΘH, applicetur ΘI latitudinem faciens ΘK. & quoniam rationale eſt AB, & ipſi eſt æquale EH, erit & EH rationale, & ad rationalem EZ applicatum eſt latitudinem faciens EΘ: ergo [per 21. 10.] EΘ eſt rationalis, & ipſi EZ longitudine commenſurabilis. rurſus, quoniam medium eſt ΓΔ, & ipſi eſt æquale ΘI, erit & ΘI medium; & ad rationalem EZ, hoc eſt ΘH, applicatum eſt latitudinem faciens ΘK: quare [per 23. 10.] ΘK eſt rationalis, & incommenſurabilis ipſi EZ longitudine. quod cum medium ſit ΓΔ, rationale autem AB; erit AB ipſi ΓΔ incommenſurabile: ergo & EH incommenſurabile eſt ipſi ΘI. ut autem EH ad ΘI ita eſt [per 1. 6.] recta linea EΘ ad ΘK: ergo EΘ ipſi ΘK longitudine eſt incommenſurabilis. & ſunt ambæ rationales: quare EΘ, ΘK rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & ob id ex binis nominibus eſt EK, diviſa ad punctum Θ. & quoniam majus eſt AB quam ΓΔ, æquale autem AB ipſi EH & ΓΔ ipſi ΘI; erit & EH quam ΘI majus: ergo & EΘ major eſt quam ΘK. vel igitur EΘ plus poteſt quam ΘK quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, vel incommenſurabilis. poſſit primum quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, & ſit major ΘE expoſitæ rationali EZ commenſurabilis: ergo [per 1. deff. ſecund. 10.] EK ex binis nominibus eſt prima, atque eſt EZ rationalis. ſi autem ſpatium contineatur ſub rationali & ex binis nominibus prima, recta linea ſpatium potens [per 55. 10.] ex binis nominibus eſt: ergo quæ poteſt ſpatium EI eſt ex binis nominibus: quare & ea quæ poteſt ſpatium AΔ eſt ex binis nominibus. ſed EΘ plus poſſit quam ΘK quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, & ſit major EΘ expoſitæ rationali EZ commenſurabilis longitudine: ergo [per 4. deff. ſecund. 10.] EK ex binis nominibus eſt quarta, & eſt rationalis EZ. ſi autem ſpatium contineatur ſub rationali & ex binis nominibus quarta, recta linea ſpatium potens [per 58. 10.] irrationalis eſt, quæ major appellatur: potens igitur ſpatium EI major eſt: ergo & potens ſpatium AΔ major.

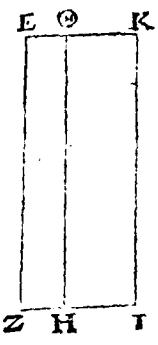
Sed ſit ſpatium AB minus quam ΓΔ: erit & EH quam ΘI minus; & ob id recta linea EΘ

minor quam recta Θ K: vel igitur K Θ plus poteſt quam E Θ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, vel incommenſurabilis. poſſit primum quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, & ſit minor E Θ commenſurabilis expoſitæ rationali E Z longitudine: ergo [per 2. deff. ſecund. 10.] E K ex binis nominibus eſt ſecunda, rationalis autem E Z. quod ſi ſpatium contineatur ſub rationali & ex binis nominibus ſecunda, recta linea ſpatium potens [per 56. 10.] eſt ex binis mediis prima: potens igitur ſpatium E I eſt ex binis mediis prima: ergo & potens ſpatium A Δ. ſed K Θ plus poſſit quam E Θ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis; ſitque minor E Θ expoſitæ rationali E Z commenſurabilis longitudine: quare [per 5. deff. ſecund. 10.] E K eſt ex binis nominibus quinta; atque eſt rationalis E Z. ſi autem ſpatium contineatur ſub rationali & ex binis nominibus quinta, quæ ſpatium poteſt recta linea [per 59. 10.] rationale ac medium potens eſt: quæ igitur poteſt ſpatium E I rationale & medium potens eſt; ideoque rationale & medium potens eſt quæ poteſt ſpatium A Δ.



Si igitur rationale & medium componantur, quatuor irrationales fiunt; vel ea quæ ex binis nominibus, vel quæ ex binis mediis prima, vel major, vel rationale ac medium potens. quod erat demonſtrandum.

ἐλάσσων ἐστὶ τ Θ K· ἤτοι δὲ ἡ Θ K τ E Θ μεῖζον δυνάται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. δυνάσθω πρότερον τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, καὶ ἔστω ἡ ἐλάσσων ἡ E Θ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ E Z μήκει· ἡ ἄρα E K ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ δευτέρα, ῥητὴ δὲ ἡ E Z. ἐὰν δὲ χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέρας, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἐκ δύο μέσων ἐστὶ πρώτη· ἡ ἄρα τὸ E I χωρίον δυναμένη ἐκ δύο μέσων ἐστὶ πρώτη· ὥστε καὶ ἡ τὸ A Δ χωρίον δυναμένη ἐκ δύο μέσων ἐστὶ πρώτη. ἀλλὰ δὴ ἡ K Θ τ E Θ μεῖζον δυνάσθω τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἔστω ἡ ἐλάσσων ἡ E Θ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ E Z· ἡ ἄρα E K ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ πέμπτη, ῥητὴ δὲ ἡ E Z. ἐὰν δὲ χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ τ ἐκ δύο ὀνομάτων πέμπτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ῥητόν ἐστι μέσον δυναμένη ἐστίν· ἡ ἄρα τὸ E I χωρίον δυναμένη ῥητόν ἐστι μέσον δυναμένη ἐστίν· ὥστε καὶ ἡ τὸ A Δ χωρίον δυναμένη ῥητόν ἐστι καὶ μέσον δυναμένη ἐστίν.



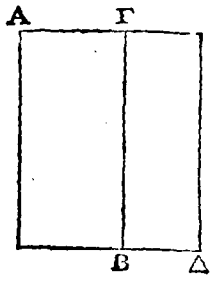
Ῥητὸν ἄρα καὶ μέσον συντεθέντα, τέσσαρες ἄλογοι γίνονται· ἤτοι ἡ ἐκ δύο ὀνομάτων, ἢ ἐκ δύο μέσων πρώτη, ἢ μεῖζων, ἢ μετὰ ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένη ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. LXXIII. Theor.

Si duo media inter ſe incommenſurabilia componantur, duæ reliquæ irrationales fiunt; vel ex binis mediis ſecunda, vel bina media potens.

COmponantur enim duo media incommenſurabilia inter ſe A B, Γ Δ: dico rectam lineam, quæ ſpatium A Δ poteſt, vel ex binis mediis ſecundam eſſe, vel bina media potentem.

Spatium enim A B vel majus eſt quam Γ Δ, vel minus. ſit primum majus; exponaturque rationalis E Z: & ad E Z ſpatio quidem A B æquale applicetur E H, latitudinem faciens E Θ; ipſi vero Γ Δ æquale applicetur Θ I latitudinem faciens Θ K. & quoniam medium eſt utrumque ipſorum A B, Γ Δ, erit & utrumque E H, Θ I medium; & ad rationalem E Z applicata ſunt, quæ latitudinem faciunt E Θ, Θ K: ergo [per 23. 10.] utraque E Θ, Θ K rationalis eſt, & ipſi E Z longitudine incommenſurabilis. quod cum A B

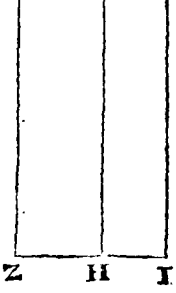


ΠΡΟΤΑΣΙΣ ογ'.

Δύο μέσων ἀσυμμέτρων ἀλλήλοις συντεθέντων, αἱ λοιπαὶ δύο ἄλογοι γίνονται· ἤτοι ἡ ἐκ δύο μέσων δευτέρα, ἢ ἡ δύο μέσα δυναμένη.

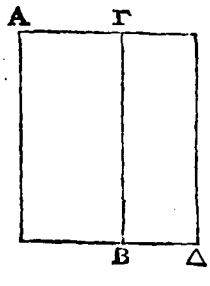
Συγκείσθωσαν γὰρ δύο μέσα ἀσύμμετρα ἀλλήλοις τὰ A B, Γ Δ· λέγω ὅτι ἡ τὸ A Δ χωρίον δυναμένη, ἤτοι ἐκ δύο μέσων ἐστὶ δευτέρα, ἢ δύο μέσα δυναμένη.

Τὸ γὰρ A B τῷ Γ Δ ἤτοι μεῖζόν ἐστιν, ἢ ἔλασσον. ἔστω πρότερον μεῖζον τὸ A B τοῦ Γ Δ· καὶ συνεστάτω ῥητὴ ἡ E Z, καὶ τῷ μὲν A B ἴσον παρὰ τὴν E Z παραβεβλήσθω τὸ E H πλάτος ποιοῦν τὴν E Θ, τῷ δὲ Γ Δ ἴσον τὸ Θ I πλάτος ποιοῦν τὴν Θ K. καὶ ἐπεὶ μέσον ἐστὶν ἑκάτερον τῶν A B, Γ Δ· μέσον ἄρα καὶ ἑκάτερον τῶν E H, Θ I, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν E Z παράκεινται· πλάτος ποιοῦν τὰς E Θ, Θ K· ἑκατέρα ἄρα τῶν E Θ, Θ K ῥητή ἐστι, καὶ ἀσύμμετρος τῇ E Z μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμ-



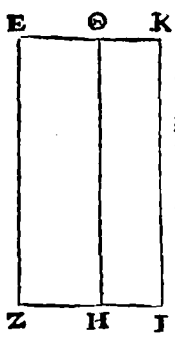
μετρόν

μετρόν ἐστι τὸ ΑΒ τῷ ΓΔ, καὶ ἔστω ἴσον τὸ μὲν ΑΒ τῷ ΕΗ, τὸ δὲ ΓΔ τῷ ΘΙ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΕΗ τῷ ΘΙ. ὡς δὲ τὸ ΕΗ πρὸς τὸ ΘΙ οὕτως ἐστὶν ἡ ΕΘ πρὸς τὴν ΘΚ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΘ τῇ ΘΚ μήκει· αἱ ΕΘ, ΘΚ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΕΚ. ἤτοι δὲ ἡ ΕΘ τῆς ΘΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. δυνάσθω πρότερον τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, καὶ ἀδιπλασία τὴν ΕΘ, ΘΚ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΕΖ μήκει· ἡ ΕΚ ἄρα ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶ τρίτη, ῥητὴ δὲ ἡ ΕΖ. ἐὰν δὲ χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων τρίτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἐκ δύο μέσων ἐστὶ δευτέρα· ἡ ἄρα τὸ ΕΙ, τουτέστι τὸ ΑΔ δυναμένη, ἐκ δύο μέσων ἐστὶ δευτέρα. ἀλλὰ δὴ ἡ ΕΘ τῆς ΘΚ μεῖζον δυνάσθω τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, καὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἑκατέρα τῶν ΕΘ, ΘΚ τῇ ΕΖ μήκει· ἡ ἄρα ΕΚ ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἕκτη. ἐὰν δὲ χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων ἕκτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη δύο μέσα δυναμένη ἐστίν· ὥστε ἡ τὸ ΑΔ χωρίον δυναμένη δύο μέσα δυναμένη ἐστίν. Ομοίως δὴ δείξομεν ὅτι, κἂν ἔλαττον ᾖ τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ, ἡ τὸ ΑΔ χωρίον δυναμένη, ἢ ἐκ δύο μέσων δευτέρα ἐστὶν, δύο ἢ μέσα δυναμένη.



Δύο ἄρα μέσων ἀσυμμέτρων ἀλλήλοις στοιχειωθέντων, αἱ λοιπαὶ δύο ἄλογοι γίνονται, ἤτοι ἐκ δύο μέσων δευτέρα, ἢ δύο μέσα δυναμένη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

incommenſurabile ſit ipſi ΓΔ; ſitque ΑΒ quidem æquale ipſi ΕΗ; ΓΔ vero ipſi ΘΙ: erit & ΕΗ ipſi ΘΙ incommenſurabile. ſed ut ΕΗ ad ΘΙ ita eſt ΕΘ ad ΘΚ: incommenſurabilis igitur eſt ΕΘ ipſi ΘΚ longitudine: ideoque ΕΘ, ΘΚ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: quare ex binis nominibus eſt ΕΚ. itaque vel ΕΘ plus poteſt quam ΘΚ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, vel incommenſurabilis. poſſit primum quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine; & neutra ipſarum ΕΘ, ΘΚ longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali ΕΖ: ergo ΕΚ eſt ex binis nominibus tertia, & eſt ΕΖ rationalis. ſi autem ſpatium contineatur ſub rationali & ex binis nominibus tertia, recta linea ſpatium potens [per 57.10.] eſt ex binis mediis ſecunda: ergo quæ poteſt ſpatium ΕΙ, hoc eſt ΑΔ, eſt ex binis mediis ſecunda. ſed ΕΘ plus poſſit quam ΘΚ quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine; & utraque ipſarum ΕΘ, ΘΚ longitudine incommenſurabilis eſt expoſitæ rationali ΕΖ: quare [per 6. deff. ſecund. 10.] ΕΚ eſt ex binis nominibus ſexta. at ſi ſpatium contineatur ſub rationali & ex binis nominibus ſexta, quæ ſpatium poteſt recta linea [per 60. 10.] eſt bina media potens: ergo quæ poteſt ſpatium ΑΔ bina media poteſt. Similiter demonſtrabimus, ſi & ΑΒ ſit minus quam ΓΔ, rectam lineam, quæ ſpatium poteſt ΑΔ, vel ex binis mediis ſecundam eſſe, vel bina media potentem.



Si igitur duo media inter ſe incommenſurabilia componantur, reliquæ duæ irrationales fiunt; vel ex binis mediis ſecunda, vel bina media potens. quod erat demonſtrandum.

* Πόρισμα.

Η ἐκ δύο ὀνομάτων καὶ αἱ μετ' αὐτὴν ἄλογοι· ὅτε τῇ μέσῃ ὅτε ἀλλήλαις εἰσὶν αἱ αὐταὶ, τὸ μὲν γὰρ ἀπὸ μέσης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ῥητὴν καὶ ἀσύμμετρον τῇ παρ' ἣν παράκειται μήκει, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτην, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ἐκ δύο μέσων πρώτης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων δευτέραν, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ἐκ δύο μέσων δευτέρας παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων τρίτην, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς μείζονος παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων τετάρτην, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένης παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων πέμπτην, τὸ δὲ ἀπὸ τῶν δύο μέσα δυναμένης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων ἕκτην· ἐπεὶ οὖν αἱ εἰρημέναι πλάτη διαφέρει ὅτε πρώτης καὶ ἀλλήλων,

* *Corollarium.*

Quæ ex binis nominibus & quæ poſt ipſam ſunt irrationales neque mediæ neque inter ſe eædem ſunt, quadratum enim quod fit à media ad rationalem applicatum [per 23.10.] latitudinem efficit rationalem & ei ad quam applicatur longitudine incommenſurabilem; quod autem fit ab ea quæ eſt ex binis nominibus ad rationalem applicatum [per 61.10.] latitudinem efficit ex binis nominibus primam; quod ab ea quæ eſt ex binis mediis prima ad rationalem applicatum [per 62.10.] latitudinem efficit ex binis nominibus ſecundam; quod ab ea quæ eſt ex binis mediis ſecunda ad rationalem applicatum [per 63. 10.] latitudinem efficit ex binis nominibus tertiam; quod à majori ad rationalem applicatum [per 64. 10.] latitudinem efficit ex binis nominibus quartam; quod ab ea quæ rationale ac medium poteſt ad rationalem applicatum [per 65.10.] latitudinem efficit ex binis nominibus quintam; quod ab ea quæ bina media poteſt ad rationalem applicatum [per 66. 10.] latitudinem efficit ex binis nominibus ſextam: quoniam igitur dictæ latitudines differunt & à prima & inter ſeſe,

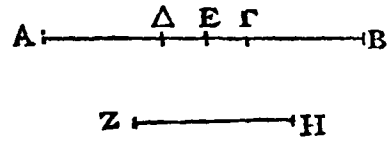
* In quibuſdam Exemplaribus perperam *Lemma* dicitur.

à prima quidem quod rationalis ſit, inter ſeſe vero quod ordine non ſint eædem, conſtat & ipſas irrationales inter ſe differentes eſſe.

SCHOLIUM.

Septem ſunt ſenarii uſque ad ea de quibus hactenus dictum eſt; quorum primus quidem oſtendit [in 37. 38. 39. 40. 41. 42] ortum linearum irrationalium; ſecundus autem diviſionem, nempe [in 43. 44. 45. 46. 47. 48.] quod ad unum duntaxat punctum dividuntur; tertius earum quæ ex binis nominibus inventionem, videlicet primæ 49, ſecundæ 50, tertiæ 51, quartæ 52, quintæ 53, & ſextæ 54; deinceps ſequitur quartus ſenarius, oſtendens quomodo hæ lineæ inter ſe differant; namque uſus iis quæ ex binis nominibus, oſtendit [ad 55. 56. 57. 58. 59. 60.] differentiam ſex irrationalium. quintum & ſextum expoſuit, oſtendens in quinto [ad 61. 62. 63. 64. 65. 66.] quidem applicationes quadratorum quæ ex irrationalibus, videlicet quales irrationales faciant latitudines applicatorum ſpatiorum. in ſexto autem [ad 67. 68. 69. 70. 71.] quomodo irrationalibus commenſurabiles ejuſdem ſpeciei ſint. rurſus in ſeptimo [in 72. 73.] manifeſte oſtendit differentiam ipſarum.

Apparet etiam & in his irrationalibus arithmetica analogia: & quæ ſumitur media proportionalis inter portiones cujuſque lineæ irrationalis juxta arithmeticam analogiam, & ipſa eſt ejuſdem ſpeciei cum iis, inter quarum portiones media interjicitur. atque primum arithmeticam medietatem in his eſſe, ſic apparet. ponatur enim exempli gratia ex binis nominibus A B, & in nomina ad punctum Γ dividatur: manifeſtum eſt A Γ majorem eſſe quam Γ B. auferatur à recta linea A Γ ipſi Γ B æqualis A Δ, & Γ Δ bifariam in E ſecetur: conſtat igitur A E ipſi E B æqualem eſſe. ponatur alterutri ipſarum æqualis Z H: manifeſtum eſt quo differt A Γ ab ipſa Z H, eo differre E B ab ipſa Γ B; etenim A Γ ab ipſa Z H differt magnitudine E Γ, & eadem magnitudine differt Z H ab ipſa Γ B, quod eſt arithmeticæ analogiæ proprium. manifeſtum autem eſt Z H commenſurabilem eſſe ipſi A B, eſt enim ejus dimidiæ æqualis; ergo [per 67. 10.] Z H ex binis nominibus eſt. ſimiliter oſtendetur & in aliis.



τῶ μὲν πρώτῳ ὅτι ῥητή ἐστιν, ἀλλήλων δὲ ὅτι τῇ τάξει οὐκ εἰσὶν αἱ αὐταί, δῆλον ὡς καὶ αὐταὶ αἱ ἄλογοι διαφέρουσιν ἀλλήλων.

*ΣΧΟΛΙΟΝ.

Επτά εἰσιν ἑξάδες ἄχρι τῶν εἰρημένων· ὧν ἡ μὲν πρώτη εὑρέσιν τινὸς γένεσιν αὐτῶν· ἡ δὲ δευτέρα τινὸς διαίρεσιν, ὅτι καθ' ἓν μόνον σημεῖον διαιροῦνται· ἡ δὲ τρίτη τινὸς ἐκ δύο ὀνομάτων εὕρεσιν, πρώτης, δευτέρας, τρίτης, τετάρτης, πέμπτης, ἕκτης, ἀφ' ἧς ἡ τετάρτη ἑξὰς τινὸς διαφορὰν ἐπεδείκνυε τῶν ἀλόγων, πῇ διαφέρουσι· ὡσεχρώμενος γὰρ τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων ἀποδείκνυσι τινὸς διαφορὰν τῶν ἐξ ἀλόγων. πέμπτῳ καὶ ἕκτῳ ἐχρῆτο, δεικνύων ἐν μὲν τῇ πέμπτῃ τὰς συναγωλὰς, τὰς ἀπὸ τῶν ἀλόγων, πόας ἀλόγους ποιοῦσι τὰ πλάτη τῶν συναγαλλομένων χωρίων. ἐν δὲ τῇ ἕκτῃ, πῶς αἱ σύμμετροι ταῖς ἀλόγοις ὁμοειδεῖς αὐταῖς εἰσί. πάλιν, ἐν τῇ ἑβδόμῃ σαφῶς διαφορὰν αὐτῶν ἡμῖν δείκνυσιν.

Αναφαίνεται δὲ καὶ ἐπὶ τῶν ἀλόγων τούτων ἡ ἀριθμητικὴ ἀνάλογον· καὶ ἡ μέση λαμβανομένη ἀνάλογον τῶν τμημάτων οἱασδήποτε ἀλόγου κατὰ τὸν ἀριθμητικὸν ἀναλογίαν, καὶ αὐτὴ ὁμοειδής ἐστιν ὧν ἐστι μέση ἀνάλογον. καὶ πρῶτον ὅτι ἡ ἀριθμητικὴ μεσότης ἐν τούτοις ἐστί. κείσθω γὰρ ἐκ δύο ὀνομάτων εἰ τύχοι Α Β, καὶ διῃρήσθω εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Γ· φανερὸν ὅτι ἡ Α Γ τῆς Γ Β ἐστὶ μείζων. ἀφῃρήσθω ἀπὸ τῆς Α Γ τῇ Γ Β ἴση ἡ Α Δ, καὶ δίχα τετμήσθω ἡ Γ Δ κατὰ τὸ Ε· φανερὸν ὅτι ἡ Α Ε τῇ Ε Β ἐστὶν ἴση. κείσθω ὁποτέρᾳ αὐτῶν ἴση ἡ Ζ Η· φανερὸν δὴ ὅτι ᾧ διαφέρει ἡ Α Γ τοῦ Ζ Η τούτῳ διαφέρει καὶ ἡ Ε Β τῆς Γ Β, ἡ μὲν γὰρ Α Γ τῆς Ζ Η τῇ Ε Γ, τῷ αὐτῷ δὲ καὶ ἡ Ζ Η τῆς Γ Β, ὅπερ ἐστὶν ἀριθμητικῆς ἀναλογίας. δῆλον δὲ ὅτι ἡ Ζ Η σύμμετρός ἐστι τῇ Α Β, τῇ γὰρ ἡμισείᾳ αὐτῆς ἐστιν ἴση· ὥστε ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστίν. ὁμοίως δειχθήσεται καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων.

Principium Senariorum per Detractionem.

Αρχὴ τῶν κατ' ἀφαίρεσιν ἑξάδων.

PROP. LXXIV. THEOR.

Si à rationali rationalis auferatur, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti; reliqua irrationalis eſt, vocetur autem apotome.

A Rationali enim A B rationalis auferatur B Γ, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οδ'.

Εὰν ἀπὸ ῥητῆς ῥητὴ ἀφαιρεθῇ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ· ἡ λοιπὴ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἀποτομή.

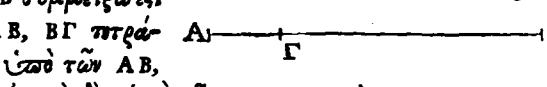
Α ΠΟ γὰρ ῥητῆς τῆς Α Β ῥητὴ ἀφῃρήσθω ἡ Β Γ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ·

* Scholium hoc non agnoſcunt noſtri *Codd. MSS.* Atque in *Editis* Græcis male collocatur poſt Prop. LXX.

λέγω

λέγω ὅτι ἡ λοιπὴ ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ἀποτομή.

Ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ μήκει, ἔστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΒ σύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετράγωνα, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρά ἐστι τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· καὶ λοιπῷ ἄρα τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἀσύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἐπεὶ καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσα ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ. ῥητὰ δὲ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ, καλείσθω δὲ ἀποτομή.



toti: dico reliquam AΓ irrationalem esse, quæ vocatur apotome.

Quoniam enim incommensurabilis est AB ipsi BΓ longitudine, atque est [per 1.6.] ut AB ad BΓ ita quadratum ex AB ad id quod continetur sub AB, BΓ, erit quadratum ex AB incommensurabile ei quod sub AB, BΓ continetur: sed quadrato ex AB commensurabilia sunt [per 16.10.] quadrata ex AB, BΓ; ei vero quod continetur sub AB, BΓ commensurabile est quod bis sub AB, BΓ continetur: quadrata igitur ex AB, BΓ ei quod bis continetur sub AB, BΓ sunt incommensurabilia: ergo reliquo, nempe quadrato ex AΓ, incommensurabilia sunt quadrata ex AB, BΓ; quoniam quadrata ex AB, BΓ [per 7. 2.] æqualia sunt ei quod bis sub AB, BΓ continetur una cum quadrato ex AΓ. rationalia autem sunt quadrata ex AB, BΓ: ergo [per 11.def.10.] recta linea AΓ est irrationalis, vocetur autem apotome.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οε'.

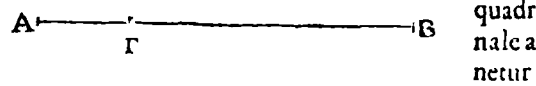
Ἐὰν ἀπὸ μέσης μέση ἀφαιρεθῇ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ῥητὸν περιέχῃ· ἡ λοιπὴ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μέσης ἀποτομὴ πρώτη.

Prop. LXXV. Theor.

Si à media media auferatur potentia solum commensurabilis existens toti, quæ cum tota rationale continet: reliqua irrationalis est, vocetur autem mediæ apotome prima.

Ἀπὸ γὰρ μέσης τῆς ΑΒ μέση ἀφῃρήσθω ἡ ΒΓ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ΑΒ, μετὰ δὲ τῆς ΑΒ ῥητὸν ποιείτω τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· λέγω ὅτι ἡ λοιπὴ ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μέσης ἀποτομὴ πρώτη.

Ἐπεὶ γὰρ αἱ ΑΒ, ΒΓ μέσαι εἰσὶ, μέσα καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ. ῥητὸν δὲ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἀσύμμετρα ἄρα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· καὶ λοιπῷ ἄρα τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἐπεὶ καὶ τὸ ὅλον ἐστὶ αὐτῶν ἀσύμμετρον ᾖ, καὶ τὰ ἐξ ἀρχῆς μεγέθη ἀσύμμετρα ἔσται. ῥητὸν δὲ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἄλογον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ· ἄλογος ἄρα ἡ ΑΓ, καλείσθω δὲ μέσης ἀποτομὴ πρώτη.



A Media enim AB auferatur media BΓ, potentia solum commensurabilis existens ipsi AB, & cum ea rationale faciens, videlicet quod sub AB, BΓ continetur: dico reliquam AΓ irrationalem esse, vocetur autem mediæ apotome prima.

Quoniam enim AB, BΓ mediæ sunt, erunt & quadrata quæ ex AB, BΓ media. rationale autem est [ex hyp.] quod bis continetur sub AB, BΓ, quadrata igitur ex AB, BΓ incommensurabilia sunt ei quod bis sub AB, BΓ continetur: ergo & reliquo, sc. [per 7.2.] quadrato ex AΓ, incommensurabile est id quod bis sub AB, BΓ continetur: quoniam si tota magnitudo uni componentium sit incommensurabilis, [per 17. 10.] & quæ à principio magnitudines incommensurabiles erunt. rationale autem est quod bis continetur sub AB, BΓ: irrationale igitur est quadratum ex AΓ: ideoque irrationalis est AΓ, voceturq; media apotome prima.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οϛ'.

Ἐὰν ἀπὸ μέσης μέση ἀφαιρεθῇ δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης μέσον περιέχῃ· ἡ λοιπὴ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μέσης ἀποτομὴ δευτέρα.

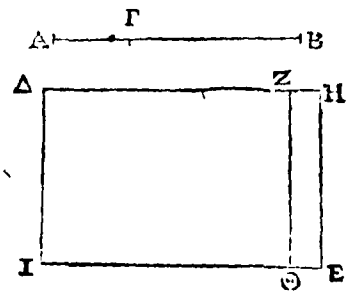
Prop. LXXVI. Theor.

Si à media media auferatur, potentia solum commensurabilis existens toti, quæ cum tota medium continet; & reliqua irrationalis est, vocetur autem mediæ apotome secunda.

Ἀπὸ γὰρ μέσης τῆς ΑΒ μέση ἀφῃρήσθω ἡ ΒΓ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ τῇ ΑΒ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης τῆς ΑΒ μέσον περιεχέσθω τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· λέγω ὅτι ἡ λοιπὴ ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μέσης ἀποτομὴ δευτέρα.

A Media enim AB auferatur media BΓ potentia solum commensurabilis existens toti AB, & cum ea medium continens, videlicet quod continetur sub AB, BΓ: dico reliquam AΓ irrationalem esse, vocetur autem mediæ apotome secunda.

Exponatur enim rationalis Δ I, & quadratis quidem ex AB, BΓ æquale parallelogrammum Δ E ad ipſam Δ I applicetur, latitudinem faciens Δ H; ei vero quod bis ſub AB, BΓ continetur æquale parallelogrammum Δ Θ ad eandem Δ I applicetur, latitudinem faciens Δ Z: reliquum igitur Z E [per 7. 2.] eſt æquale quadrato ex AΓ. & quoniam media ſunt quadrata ex AB, BΓ; erit & parallelogrammum Δ E medium. & ad rationalem Δ I applicatum eſt, latitudinem faciens Δ H: ergo [per 23.10.] Δ H eſt rationalis, & ipſi Δ I longitudine incommenſurabilis. rurſus, quoniam medium eſt quod ſub AB, BΓ continetur, erit & quod bis continetur ſub AB, BΓ medium. atque eſt æquale parallelogrammo Δ Θ: ergo & Δ Θ eſt medium, & ad rationalem Δ I applicatum eſt, latitudinem faciens Δ Z: rationalis igitur eſt Δ Z, & ipſi Δ I longitudine incommenſurabilis. & quoniam AB, BΓ potentia ſolum commenſurabiles ſunt; erit AB ipſi BΓ incommenſurabilis longitudine: ergo [per 1. 6. & 10.10.] quadratum ex AB incommenſurabile eſt ei quod ſub AB, BΓ continetur. ſed quadrato quidem ex AB commenſurabilia ſunt [per 16. 10.] quæ ex AB, BΓ fiunt quadrata; ei vero quod ſub AB, BΓ continetur [per 6.10.] commenſurabile eſt id quod bis continetur ſub AB, BΓ: quadrata igitur ex AB, BΓ incommenſurabilia ſunt ei quod bis ſub AB, BΓ continetur. Δ E autem eſt [per conſtr.] æquale quadratis ex AB, BΓ; & parallelogrammum Δ Θ æquale eſt ei quod bis continetur ſub AB, BΓ: ergo Δ E ipſi Δ Θ eſt incommenſurabile. ſed [per 1.6.] ut Δ E ad Δ Θ ita recta linea H Δ ad Δ Z: incommenſurabilis igitur eſt H Δ ipſi Δ Z longitudine. & ſunt ambæ rationales: quare H Δ, Δ Z rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: ergo [per 74.10.] Z H apotome eſt, & Δ I eſt rationalis. quod autem ſub rationali & irrationali continetur rectangulum [per ſch. 39. 10.] irrationale eſt, ideo & ipſum potens eſt irrationalis. ſed recta linea AΓ poteſt Z B parallelogrammum: ergo AΓ eſt irrationalis, vocetur autem mediæ apotome ſecunda.



Ἐκκείσθω γὰρ ῥητὴ ἡ Δ I, καὶ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον τὸ ὑπὸ τὸ Δ I παραβεβλήσθω τὸ Δ E πλάτος ποιὸν τὸ Δ H, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον παρὰ τὸ Δ I παραβεβλήσθω τὸ Δ Θ πλάτος ποιὸν τὸ Δ Z· λοιπὸν ἄρα τὸ Z E ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ. καὶ ἐπεὶ μέσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ· μέσον ἄρα καὶ τὸ Δ E. ᾧ παρὰ ῥητὸν τὸ Δ I παράκειται πλάτος ποιοῦν τὸ Δ H· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Δ H, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Δ I μήκει. πάλιν, ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΓ· καὶ τὸ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν AB, BΓ μέσον ἐστί. καὶ ἔστιν ἴσον τῷ Δ Θ· καὶ τὸ Δ Θ ἄρα μέσον ἐστί, καὶ παρὰ ῥητὸν τὸ Δ I παραβέβληται πλάτος ποιοῦν τὸ Δ Z· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Δ Z, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Δ I μήκει. καὶ ἐπεὶ αἱ AB, BΓ δυνάμει μόνον σύμμετροί εἰσιν, ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ AB τῇ BΓ μήκει· ἀσύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς AB τετράγωνον τῷ ὑπὸ τῶν AB, BΓ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς AB σύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν AB, BΓ σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ. ἴσον δὲ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν AB, BΓ τὸ Δ E, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ τὸ Δ Θ· ἀσύμμετρον ἄρα τὸ Δ E τῷ Δ Θ. ὡς δὲ τὸ Δ E πρὸς τὸ Δ Θ οὕτως ἡ H Δ πρὸς τὸ Δ Z· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ H Δ τῇ Δ Z μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ἄρα H Δ, Δ Z ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ Z H ἄρα ἀποτομή ἐστι, ῥητὴ δὲ ἡ Δ I. τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀλόγου περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἄλογόν ἐστι· καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι. καὶ δύναται τὸ Z E ἡ AΓ· ἡ AΓ ἄρα ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μέση ἀποτομὴ δευτέρα.

Prop. LXXVII. Theor.

Si à recta linea recta linea auferatur, potentia incommenſurabilis exiſtens toti, quæ cum tota faciat compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod autem ſub ipſis continetur medium; reliqua irrationalis eſt, vocetur autem minor.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οζ'.

Ἐὰν ἀπὸ εὐθείας εὐθεῖα ἀφαιρεθῇ, δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὸ μὲν ἀπ' αὐτῶν ἅμα ῥητόν, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν μέσον· ἡ λοιπὴ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἐλάσσων.

A Recta linea AB auferatur recta BΓ, potentia incommenſurabilis exiſtens toti, faciensque cum tota AB compoſitum quidem ex ipſarum AB, BΓ quadratis rationale, quod autem

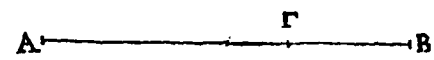
Ἀπὸ γὰρ εὐθείας τῆς AB εὐθεῖα ἀφῃρήσθω ἡ BΓ, δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, ποιοῦσα μετὰ τῆς ὅλης τῆς AB τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ ἅμα ῥητόν, τὸ δὲ

δὶς

δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἅμα μέσον· λέγω ὅτι ἡ λοιπὴ ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστιν, καλλείσθω δὲ ἐλάσσων.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραγώνων ῥητόν ἐστι, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μέσον· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· καὶ ἀναστρέψαντι ἀσύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ. ῥητὰ δὲ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἄλογον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ· ἄλογος ἄρα ἡ ΑΓ, καλείσθω δὲ ἐλάσσων.

bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur medium: dico reliquam ΑΓ irrationalem eſſe, quæ vocatur minor.



Quoniam enim compoſitum quidem ex ipſarum ΑΒ, ΒΓ quadratis rationale eſt: quod autem bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur medium; erunt quadrata ipſarum ΑΒ, ΒΓ incommenſurabilia ei quod bis continetur ſub ΑΒ, ΒΓ: ergo [per 17. 10.] per converſionem, quadrata ex ΑΒ, ΒΓ quadrato ex ΑΓ ſunt incommenſurabilia. ſed [ex hyp.] quadrata ex ΑΒ, ΒΓ rationalia ſunt: irrationale igitur eſt quadratum ex ΑΓ; ideoque recta linea ΑΓ eſt irrationalis, vocetur autem minor.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οη'.

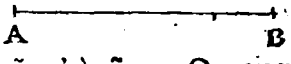
Ἐὰν ἀπὸ εὐθείας εὐθεῖα ἀφαιρεθῇ, δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν ῥητόν· ἡ λοιπὴ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Prop. LXXVIII. Theor.

Si à recta linea recta linea auferatur potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem ſub ipſis bis continetur rationale; reliqua irrationalis eſt, vocetur autem cum rationali medium totum efficiens.

Ἀπὸ γὰρ εὐθείας τῆς ΑΒ εὐθεῖα ἀφῃρήσθω ἡ ΒΓ, δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ τῇ ΑΒ, ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ῥητόν· λέγω ὅτι ἡ λοιπὴ ἡ ΑΓ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἡ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

A Recta enim linea ΑΒ recta linea ΒΓ auferatur incommenſurabilis exiſtens toti ΑΒ, facienſque compoſitum quidem ex ipſarum ΑΒ, ΒΓ quadratis medium; quod autem bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur, rationale: dico reliquam ΑΓ irrationalem eſſe, vocetur autem cum rationali medium totum efficiens.



Ἐπεὶ γὰρ τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραγώνων μέσον ἐστί, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ῥητόν· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραγώνων τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἀσύμμετρόν ἐστι τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ. καί ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ῥητόν· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΓ ἄλογόν ἐστιν· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ, καλείσθω δὲ ἡ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Quoniam enim compoſitum ex ipſarum ΑΒ, ΒΓ quadratis medium eſt, quod autem bis continetur ſub ΑΒ, ΒΓ rationale; erunt ex ΑΒ, ΒΓ quadrata incommenſurabilia ei quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur: & reliquum igitur quadratum ex ΑΓ incommenſurabile eſt [per 17. 10.] ei quod bis continetur ſub ΑΒ, ΒΓ. atque eſt quod bis continetur ſub ΑΒ, ΒΓ rationale: ergo quadratum ex ΑΓ irrationale eſt: & ob id recta linea ΑΓ irrationalis, vocetur autem cum rationali medium totum efficiens.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οθ'.

Ἐὰν ἀπὸ εὐθείας εὐθεῖα ἀφαιρεθῇ δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν μέσον, ἔτι δὲ καὶ τὰ ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ἀσύμμετρα τῷ δὶς ὑπ' αὐτῶν· ἡ λοιπὴ ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἡ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Prop. LXXIX. Theor.

Si à recta linea recta linea auferatur potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem ſub ipſis bis continetur medium, & adhuc ipſorum quadrata incommenſurabilia ei quod bis continetur ſub ipſis; reliqua irrationalis eſt, vocetur autem cum medio medium totum efficiens.

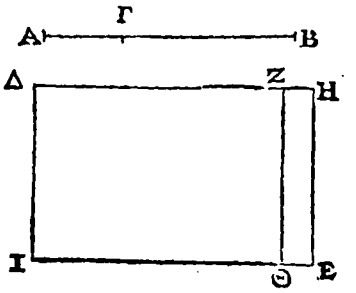
Ἀπὸ γὰρ εὐθείας τῆς ΑΒ εὐθεῖα ἀφῃρήσθω ἡ ΒΓ, δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ΑΒ, ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μέσον, ἔτι δὲ καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἀσύμμετρα τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· λέγω ὅτι ἡ λοιπὴ ἡ ΑΓ

A Recta enim linea ΑΒ recta linea ΒΓ auferatur, potentia incommenſurabilis exiſtens toti ΑΒ, facienſque compoſitum quidem ex ipſarum ΑΒ, ΒΓ quadratis medium, quod autem bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur medium, & adhuc quadrata ipſarum ΑΒ, ΒΓ incommenſurabilia rectangulo quod bis continetur ſub ΑΒ, ΒΓ: dico reliquam ΑΓ

irratio-

irrationalem eſſe, vocetur autem cum medio medium totum efficiens.

Exponatur enim rationalis Δ I, & quadratis quidem ex AB, BΓ æquale parallelogrammum Δ E ad ipſam Δ I applicetur, latitudinem faciens Δ H; ei vero quod bis continetur ſub AB, BΓ æquale auferatur Δ Θ, latitudinem faciens Δ Z: ergo [per 7.2.] reliquum Z E eſt æquale quadrato ex AΓ; & ob id recta linea AΓ ipſum Z E poteſt. itaque quoniam compoſitum ex ipſarum AB, BΓ quadratis medium eſt, & parallelogrammo Δ E æquale; erit ipſum Δ E medium, & ad rationalem Δ I applicatum eſt, latitudinem faciens Δ H: quare [per 23. 10.] Δ H eſt rationalis, & ipſi Δ I longitudine incommenſurabilis. rurſus, quoniam id quod bis ſub AB, BΓ continetur medium eſt, & æquale parallelogrammo Δ Θ, erit Δ Θ medium, & ad rationalem Δ I applicatum eſt, latitudinem faciens Δ Z: ergo Δ Z eſt rationalis, ipſique Δ I incommenſurabilis longitudine. & quoniam quadrata ex AB, BΓ incommenſurabilia ſint ei quod bis ſub AB, BΓ continetur, & parallelogrammum Δ E ipſi Δ Θ eſt incommenſurabile. ut autem Δ E ad Δ Θ ita eſt [per 1. 6.] recta linea Δ H ad ipſam Δ Z: incommenſurabilis igitur eſt [per 10.10.] Δ H ipſi Δ Z. & ſunt ambæ rationales: ergo Δ H, Δ Z rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: apotome igitur eſt Z H [per 74.10.], & Z Θ eſt rationalis. quod autem ſub rationali & apotoma continetur rectangulum [per ſch.39.10.] irrationale eſt, ipſumque potens eſt irrationalis, atque AΓ poteſt parallelogrammum Z E: ergo AΓ irrationalis eſt, vocetur autem cum media medium totum efficiens.



ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἡ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Ἐκκείσθω γὰρ ῥητὴ ἡ Δ I, καὶ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον παρὰ ῥητὴν τὴν Δ I παραβεβλήσθω τὸ Δ E πλάτος ποιοῦν τὴν Δ H, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ Δ Θ πλάτος ποιοῦν τὴν Δ Z· λοιπὸν ἄρα τὸ Z E ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ· ὥστε ἡ AΓ δύναται τὸ Z E. καὶ ἐπεὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AB, BΓ τετραγώνων μέσον ἐστί, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ Δ E· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ Δ E, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν Δ I παράκειται πλάτος ποιοῦν τὴν Δ H· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Δ H, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Δ I μήκει. πάλιν, ἐπεὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ μέσον ἐστί, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ Δ Θ· τὸ ἄρα Δ Θ μέσον ἐστί, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν Δ I παράκειται πλάτος ποιοῦν τὴν Δ Z· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Δ Z, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Δ I μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ Δ E τῷ Δ Θ. ὡς δὲ τὸ Δ E πρὸς τὸ Δ Θ οὕτως ἐστὶ καὶ ἡ Δ H πρὸς τὴν Δ Z· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Δ H τῇ Δ Z. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ Δ H, Δ Z ἄρα ῥητὰ εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Z H, ῥητὴ δὲ ἡ Z Θ. τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἄλογόν ἐστι, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι, καὶ δύναται τὸ Z E ἡ AΓ· ἡ AΓ ἄρα ἄλογός ἐστι, καλείσθω δὲ ἡ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Prop. LXXX. Theor.

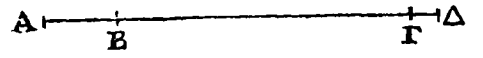
ΠΡΟΤΑΣΙΣ π'.

Apotomæ una tantum congruit recta linea potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti.

Τῇ ἀποτομῇ μία μόνον πρόσαρμόζει εὐθεῖα ῥητὴ δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ.

SIT apotome AB, congruens autem ipſi ſit BΓ: ergo [per 74. 10.] AΓ, ΓB rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. dico ipſi AB alteram non congruere rationalem, quæ potentia ſolum ſit commenſurabilis toti.

Si enim fieri poteſt, congruat B Δ: ergo [per 74.10.] A Δ, Δ B rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. & quoniam quo exceſſu quadrata ex A Δ, Δ B excedunt id quod bis continetur ſub A Δ, Δ B, eo & quadrata ex AΓ, ΓB excedunt id quod bis ſub AΓ, ΓB continetur; utraque enim excedunt eodem quadrato, nempe quod fit ex AB: & permutando, quo exceſſu quadrata ex A Δ, Δ B excedunt quadrata ex AΓ, ΓB, eodem & id quod bis continetur ſub A Δ, Δ B excedet id quod bis ſub AΓ, ΓB continetur. ſed quadrata ex A Δ, Δ B excedunt quadrata ex AΓ, ΓB rationali:



Ἔστω ἀποτομὴ ἡ AB, προσαρμόζουσα δὲ αὐτῇ ἡ BΓ· αἱ AΓ, ΓB ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. λέγω ὅτι τῇ AB ἑτέρα εὐθεῖα οὐ προσαρμόσει ῥητὴ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, προσαρμοζέτω ἡ B Δ· αἱ A Δ, Δ B ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ ἐπεὶ ἡ ὑπερέχει τὸ ἀπὸ τῶν A Δ, Δ B τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν A Δ, Δ B, τοῦτο ὑπερέχει καὶ τὸ ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB· τῷ γὰρ αὐτῷ τῷ ἀπὸ τῆς AB ἀμφότερα ὑπερέχει· ἀλλ' ᾧ ὑπερέχει τὰ ἀπὸ τῶν A Δ, Δ B τῶν ἀπὸ τῶν AΓ, ΓB, τοῦτο ὑπερέχει καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν A Δ, Δ B τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν AΓ, ΓB. τὸ δὲ ἀπὸ τῆς A Δ, Δ B τοῦ ἀπὸ τῆς Δ Γ, ΓB ὑπερέχει ῥητῷ·

ῥητὴ

ῥητὴ γὰρ ἑκατέρα· καὶ τὸ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ὑπερέχει ῥητῷ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον, μέσαι γὰρ ἀμφότεραι, μέσον δὲ μέσα οὐχ ὑπερέχει ῥητῷ· τῇ ἄρα ΑΒ ἑτέρα ἐστὶ πασσαρμόζουσα ῥητὴ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ.

Μία ἄρα μόνον τῇ ἀποτομῇ πασσαρμόσει ῥητὴ, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

[ex hyp.] utraque rectarum linearum rationalis eſt; quod igitur bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ excedit id quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur rationali, quod fieri non poteſt, ambo enim media ſunt, medium autem [per 27. 10.] medium non ſuperat rationali; ergo rectæ lineæ ΑΒ altera non congruit rationalis, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti.

Igitur apotomæ una tantum congruit rationalis, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πα'.

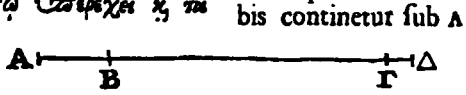
Τῇ μέσῃ ἀποτομῇ πρώτῃ μόνον μία πασσαρμόζει εὐθεῖα μέση, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ῥητὸν περιέχουσα.

Prop. LXXXI. Theor.

Mediæ apotomæ primæ una tantum congruit recta linea media, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti, & cum tota rationale continens.

Ἔστω γὰρ μέση ἀποτομὴ πρώτη ἡ ΑΒ, ᾗ τῇ ΑΒ πασσαρμοζέτω ἡ ΒΓ· αἱ ἄρα ΑΓ, ΓΒ μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, ῥητὸν περιέχουσαι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· λέγω ὅτι τῇ ΑΒ ἑτέρα οὐ πασσαρμόζει μέση δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ῥητὸν περιέχουσα.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, πασσαρμοζέτω καὶ ἡ ΔΒ· αἱ ἄρα ΑΔ, ΔΒ μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, ῥητὸν περιέχουσαι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ. καὶ ἐπεὶ ᾧ ὑπερέχει τὰ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ, τούτῳ ὑπερέχει καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ (τῷ γὰρ αὐτῷ πάλιν ὑπερέχουσι τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ·) ἀναλλὰξ ἄρα ᾧ ὑπερέχει τὰ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, τούτῳ ὑπερέχει καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ὑπερέχει ῥητῷ, ῥητὰ γὰρ ἀμφότερα· καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ἄρα τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ὑπερέχει ῥητῷ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον, μέσαι γὰρ ἀμφότεραι, μέσον δὲ μέσα οὐχ ὑπερέχει ῥητῷ.



Si enim fieri poteſt, congruat ΔΒ: ergo [per 75. 10.] ΑΔ, ΔΒ mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles, quæ rationale continent, nempe quod fit ſub ΑΔ, ΔΒ. & quoniam quo exceſſu quadrata ex ΑΔ, ΔΒ excedunt id quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ, eodem & quadrata ex ΑΓ, ΓΒ excedunt quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur; (excedunt enim [per 7. 2.] eodem quadrato ex ΑΒ;) & permutando quo exceſſu quadrata ex ΑΔ, ΔΒ excedunt quadrata ex ΑΓ, ΓΒ, eodem & quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ excedit id quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur. ſed quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ excedit id quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur rationali; ambo enim rationalia ſunt: ergo & quadrata ex ΑΔ, ΔΒ excedunt quadrata ex ΑΓ, ΓΒ rationali, quod fieri non poteſt; ambo enim [ex hyp.] ſunt media, medium autem [per 27. 10.] medium non ſuperat rationali.

Quare mediæ apotomæ primæ una tantum congruit recta linea media, quæ potentia ſolum toti ſit commenſurabilis, & cum tota rationale contineat. quod erat demonſtrandum.

Τῇ ἄρα μέσῃ ἀποτομῇ πρώτῃ μία μόνον πασσαρμόζει εὐθεῖα μέση, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ῥητὸν περιέχουσα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πβ'.

Τῇ μέσῃ ἀποτομῇ δευτέρᾳ μία μόνον πασσαρμόζει εὐθεῖα μέση, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης μέσον περιέχουσα.

Prop. LXXXII. Theor.

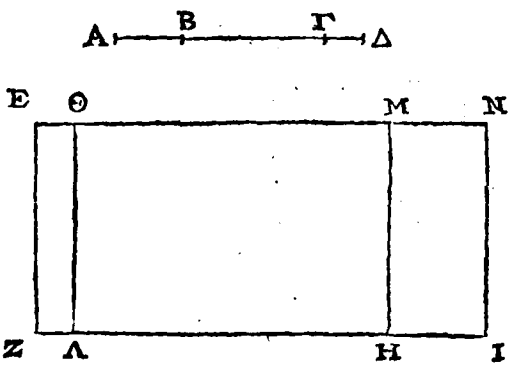
Mediæ apotomæ ſecundæ una tantum congruit recta linea, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti, & cum tota medium continens.

Ἔστω μέση ἀποτομὴ δευτέρα ἡ ΑΒ, καὶ τῇ ΑΒ πασσαρμοζέτω ἡ ΒΓ· αἱ ἄρα ΑΓ, ΓΒ μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι μέσον περιέχουσαι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· λέγω ὅτι τῇ ΑΒ ἑτέρα οὐ πασσαρμόσει εὐθεῖα μέση δυνάμει μόνον

SIT media apotome ſecunda ΑΒ, & ipſi ΑΒ congruat ΒΓ: ergo [per 76. 10.] ΑΓ, ΓΒ mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles, mediumque continentes ſub ΑΓ, ΓΒ: dico ipſi ΑΒ alteram non congruere mediam quæ poten-

tia ſolum ſit commenſurabilis toti, & cum tota medium contineat.

Si enim fieri poteſt, congruat B Δ; quare [per 76.10.] A Δ, Δ B mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium ſub A Δ, Δ B continent. & exponatur rationalis E Z, quadratiſque ex A Γ, Γ B æquale parallelogrammum E H ad ipſam E Z applicetur, latitudinem faciens E M; & ei quod bis continetur ſub A Γ, Γ B æquale auferatur parallelogrammum Θ H, latitudinem faciens Θ M: reliquum igitur E Λ [per 7. 2.] eſt æquale ei quod fit ex A B quadrato: ergo A B ipſum E Λ poteſt. rurſus, quadratis ex A Δ, Δ B æquale parallelogrammum E I ad ipſam E Z applicetur, latitudinem faciens E N, eſt autem & E Λ æquale quadrato ex A B: reliquum igitur Θ I [per 7. 2.] eſt æquale ei quod bis ſub A Δ, Δ B continetur. & quoniam mediæ ſunt A Γ, Γ B, erunt & quadrata ex A Γ, Γ B media. ſuntque æqualia parallelogrammo E H: quare E H eſt medium, & ad rationalem E Z applicatum eſt, latitudinem faciens E M: ergo [per 23.10.] E M eſt rationalis, & ipſi E Z longitudine incommenſurabilis. rurſus, quoniam medium eſt quod continetur ſub A Γ, Γ B; & quod bis ſub A Γ, Γ B continetur medium erit. atque eſt æquale parallelogrammo Θ H: ergo & Θ H eſt medium, & ad rationalem E Z applicatum eſt latitudinem faciens Θ M: rationalis igitur eſt Θ M, & ipſi E Z incommenſurabilis longitudine. & quoniam [ex hyp.] A Γ, Γ B potentia ſolum ſunt commenſurabiles, erit A Γ incommenſurabilis ipſi Γ B longitudine. ut autem A Γ ad Γ B ita [per 1.6.] quadratum ex A Γ ad id quod continetur ſub A Γ, Γ B: incommenſurabile igitur eſt & quadratum ex A Γ ei quod ſub A Γ, Γ B continetur. ſed quadrato quidem ex A Γ commenſurabilia ſunt [per 16. 10.] quadrata ex A Γ, Γ B; ei vero quod continetur ſub A Γ, Γ B commenſurabile eſt quod bis ſub A Γ, Γ B continetur: ergo quadrata ex A Γ, Γ B incommenſurabilia ſunt ei quod bis ſub A Γ, Γ B continetur. atque eſt [per conſtr.] quadratis ex A Γ, Γ B æquale parallelogrammum E H; ei vero quod bis ſub A Γ, Γ B continetur æquale ipſum Θ H: ergo E H ipſi Θ H eſt incommenſurabile. ſed ut E H ad Θ H ita eſt [per 1. 6.] recta linea E M ad ipſam Θ M: quare E M ipſi Θ M eſt incommenſurabilis longitudine. & ſunt ambæ rationales: ergo E M, Θ M rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, ac propterea [per 74.10.] apotome eſt E Θ, & ipſi congruens Θ M. ſimiliter demonſtrabimus & Θ N ipſi congruere: apotomæ igitur alia atque alia congruit recta linea, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti, quod [per 80.10.] fieri non poteſt.



Ergo mediæ apotomæ ſecundæ una tantum congruit recta linea media, quæ potentia ſolum

σύμμετρον ἐστι τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης μέσον τὸ περιέχεται.

Εἰ γὰρ δυνατόν, συμπιπτέτω ἡ Β Δ· αἱ Α Δ, Δ Β ἄρα μέσα εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, μέσον περιέχουσι τὸ ὑπὸ τῶν Α Δ, Δ Β. καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ Ε Ζ, καὶ τοῖς ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ἴσον παραβεβλήσθω τὸ Ε Η, πλάτος ποιοῦν τὴν Ε Μ· τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ Θ Η, πλάτος ποιοῦν τὴν Θ Μ· λοιπὸν ἄρα τὸ Ε Λ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς Α Β· ὥστε ἡ Α Β δύναται τὸ Ε Λ. πάλιν δὴ τοῖς ἀπὸ τῶν Α Δ, Δ Β ἴσον παρὰ τὴν Ε Ζ παραβεβλήσθω τὸ Ε Ι, πλάτος ποιοῦν τὴν Ε Ν· ἐστὶ δὲ καὶ τὸ Ε Λ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς Α Β τετραγώνῳ· λοιπὸν ἄρα τὸ Θ Ι ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν Α Δ, Δ Β. καὶ ἐπεὶ μέσα εἰσὶν αἱ Α Γ, Γ Β, μέσα ἄρα ἐστὶ καὶ τὰ ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β. καὶ ἔστιν ἴσον τῷ Ε Η· μέσον ἄρα καὶ τὸ Ε Η, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν Ε Ζ παράκειται, πλάτος ποιοῦν τὴν Ε Μ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Ε Μ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Ε Ζ μήκει. πάλιν, ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β, καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β μέσον ἐστί. καὶ ἔστιν ἴσον τῷ Θ Η· καὶ τὸ Θ Η ἄρα μέσον ἐστί, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν Ε Ζ παράκειται, πλάτος ποιοῦν τὴν Θ Μ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ Θ Μ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Ε Ζ μήκει. καὶ ἐπεὶ αἱ Α Γ, Γ Β δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι, ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Α Γ τῇ Γ Β μήκει. ὡς δὲ ἡ Α Γ πρὸς τὴν Γ Β οὕτως καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α Γ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α Γ τῷ ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς Α Γ σύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β τῷ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β. καὶ ἔστι τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ἴσον τὸ Ε Η, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ἴσον τὸ Θ Η· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Ε Η τῷ Θ Η. ὡς δὲ τὸ Ε Η πρὸς τὸ Θ Η οὕτως ἐστὶν ἡ Ε Μ πρὸς τὴν Θ Μ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Ε Μ τῇ Θ Μ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ Ε Μ, Θ Μ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Ε Θ, προσαρμόζουσα δὲ αὐτῇ ἡ Θ Μ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ Θ Ν αὐτῇ προσαρμόζει· τῇ ἄρα ἀποτομῇ ἄλλη καὶ ἄλλη προσαρμόζει εὐθεῖα, δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον.

Τῇ ἄρα μέσῃ ἀποτομῇ δευτέρᾳ μία μόνον προσαρμόζει εὐθεῖα μέση, δυνάμει μόνον σύμμετρος

μετρῷ οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης μέσον περιεχουσα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

sit commenſurabilis toti, & cum tota medium contineat. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πγ'.

Τῇ ἐλάσσονι μία μόνον συμμετρός ἐστιν εὐθεῖα δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, ποιοῦσα μετὰ τῆς ὅλης τὸ μὲν ὑπ' αὐτῶν περιεχόμενον ῥητόν, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν μέσον.

PROP. LXXXIII. THEOR.

Minori una tantum congruit recta linea potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod autem bis ſub ipſis continetur medium.

Ἔστω ἐλάσσων ἡ ΑΒ, καὶ τῇ ΑΒ συμμέτρος ἔστω ἡ ΒΓ· αἱ ἄρα ΑΓ, ΓΒ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν μέσον· λέγω ὅτι τῇ ΑΒ ἑτέρα εὐθεῖα οὐ συμμέτρος ἐστὶ, τὰ αὐτὰ ποιοῦσα.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, συμμετρος ἔστω ἡ ΒΔ· αἱ ΑΔ, ΔΒ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ περιεχόμενον ἅμα ῥητόν, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ μέσον. καὶ ἐπεὶ ᾧ ὑπερέχει τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τῶν ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, τούτῳ ὑπερέχει καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τετράγωνα τῶν ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ὑπερέχει ῥητῷ, ῥητὰ γὰρ ἀμφότερα· καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΑΒ ἄρα δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ὑπερέχει ῥητῷ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον, μέσα γὰρ ἀμφότερα.



SIT minor ΑΒ, & ipſi ΑΒ congruat ΒΓ: ergo [per 77. 10.] ΑΓ, ΓΒ potentia ſunt incommenſurabiles, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod autem bis ſub ipſis continetur medium: dico ipſi ΑΒ alteram non congruere rectam lineam, quæ eadem faciat.

Si enim fieri poteſt, congruat ΒΔ: ergo [per 77.10.] ΑΔ, ΔΒ potentia ſunt incommenſurabiles, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale; quod autem bis ſub ipſis continetur medium. & quoniam [per 7.2.] quo exceſſu quadrata ex ΑΔ, ΔΒ excedunt quadrata ex ΑΓ, ΓΒ, eodem & quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ excedit id quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur: quadrata autem ex ΑΔ, ΔΒ excedunt quadrata ex ΑΓ, ΓΒ rationali; ambo enim [ex hyp.] rationalia ſunt: igitur & quod bis continetur ſub ΑΔ, ΔΒ id quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur rationali excedet, quod [per 27. 10] fieri non poteſt, etenim [ex hyp.] ambo ſunt media.

Τῇ ἄρα ἐλάσσονι μία μόνον συμμετρός ἐστιν εὐθεῖα δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, καὶ ποιοῦσα μετὰ τῆς ὅλης τὸ μὲν ὑπ' αὐτῶν περιεχόμενον ῥητόν, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν μέσον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Ergo minori una tantum congruit recta linea, potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod vero bis ſub ipſis continetur medium. quod erat demonſtrandum.

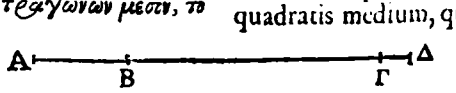
ΠΡΟΤΑΣΙΣ πδ'.

Τῇ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιούσῃ μία μόνον συμμετρός ἐστιν εὐθεῖα δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν ῥητόν.

PROP. LXXXIV. THEOR.

Ei quæ cum rationali medium totum facit una tantum congruit recta linea potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem bis ſub ipſis continetur rationale.

Ἔστω ἡ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα ἡ ΑΒ, συμμετρος δὲ ἡ ΒΓ· αἱ ἄρα ΑΓ, ΓΒ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ῥητόν· λέγω ὅτι τῇ ΑΒ ἑτέρα ἐστὶ συμμετρος ἡ τὰ αὐτὰ ποιοῦσα.

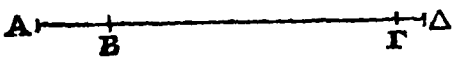


SIT cum rationali medium totum faciens ΑΒ, congruens autem ipſi ΒΓ; ergo [per 78.10.] ΑΓ, ΓΒ potentia ſunt incommenſurabiles, facientes compoſitum quidem ex ipſarum ΑΓ, ΓΒ quadratis medium, quod autem bis ſub ipſis continetur rationale: dico ipſi ΑΒ alteram non congruere eadem facientem.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, συμμετρος ἔστω ἡ ΒΔ· καὶ αἱ ΑΔ, ΔΒ ἄρα εὐθεῖαι δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν

Si enim fieri poteſt, congruat ΒΔ: ergo [per 78. 10.] ΑΔ, ΔΒ potentia ſunt incommenſurabiles, facientes compoſitum quidem ex ipſarum ΑΔ, ΔΒ quadratis medium, quod autem bis ſub

ipſis continetur rationale. quoniam igitur [per 7. 2.] quo exceſſu quadrata ex A Δ, Δ B excedunt quadrata ex A Γ, Γ B, eodem quod bis continetur ſub A Δ, Δ B excedit id quod bis ſub A Γ, Γ B continetur; quod autem bis continetur ſub A Δ, Δ B excedit id quod bis ſub A Γ, Γ B continetur rationali, etenim [ex hyp.] ambo rationalia ſunt: igitur & quadrata ex A Δ, Δ B rationali excedent quadrata ex A Γ, Γ B, quod [per 27. 10] fieri non poteſt, cum ambo ſint media: non igitur ipſi A B altera congruit, potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem bis ſub ipſis continetur rationale: quare ei quæ cum rationali medium totum facit una tantum congruet recta linea. *quod erat demonſtrandum.*

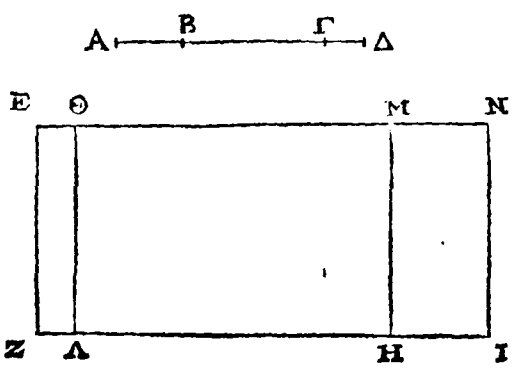


Α Δ, Δ Β ῥητόν. ἐπεὶ οὖν ᾧ ὑπερέχει τὰ ἀπὸ τῶν Α Δ, Δ Β τῶν ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β, τούτῳ ὑπερέχει καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Α Δ, Δ Β τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β, ἀπολέλοιπεν τῶν ἄρα αὐτό. τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν Α Δ, Δ Β τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ὑπερέχει ῥητῷ, ῥητὰ γάρ ἐστιν ἀμφότερα· καὶ τὰ ἀπὸ τῶν Α Δ, Δ Β ἄρα τῶν ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ὑπερέχει ῥητῷ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· μέσα γὰρ ἀμφότερα· οὐκ ἄρα τῇ Α Β ἑτέρα προσαρμόσει εὐθεῖα δυνάμει ἀσύμμετρος ὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν ῥητόν· τῇ ἄρα μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα μία μόνον προσαρμόσει. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. LXXXV. Theor.

Ei quæ cum medio medium totum facit una tantum congruit recta linea, potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem bis ſub ipſis continetur medium, & adhuc incommenſurabile compoſito ex quadratis ipſarum.

SIT cum medio medium totum faciens A B, ipſi vero congruens B Γ: ergo [per 79. 10.] A Γ, Γ B potentia ſunt incommenſurabiles, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium; quod autem bis ſub ipſis A Γ, Γ B continetur medium, & adhuc compoſitum ex quadratis ipſarum A Γ, Γ B incommenſurabile ei quod bis continetur ſub ipſis A Γ, Γ B: dico ipſi A B alteram non congruere potentia incommenſurabilem toti, & cum tota facientem ea quæ propoſita ſunt.



Si enim fieri poteſt, congruat B Δ, ita ut A Δ, Δ B potentia incommenſurabiles ſint, faciantque compoſitum quidem ex ipſarum A Δ, Δ B quadratis medium; quod autem bis ſub ipſis A Δ, Δ B continetur medium, & adhuc compoſitum ex quadratis ipſarum A Δ, Δ B incommenſurabile ei quod bis continetur ſub ipſis A Δ, Δ B. & exponatur rationalis E Z; & quadratis ipſarum A Γ, Γ B æquale parallelogrammum E H ad ipſam E Z applicetur, latitudinem faciens E M; ei vero quod bis continetur ſub A Γ, Γ B æquale parallelogrammum auferatur Θ H, latitudinem faciens Θ M: reliquum igitur quadratum ex A B [per 7. 2.] eſt æquale parallelogrammo E Λ: ergo A B ipſum E Λ poteſt. rurſus, quadratis ex A Δ, Δ B æquale parallelogrammum E I ad ipſam E Z applicetur, latitudinem faciens E N.

Προτασις πε'.

Τῇ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιούσῃ μία μόνον προσαρμόζει εὐθεῖα δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν.

Ἔστω ἡ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα ἡ Α Β, προσαρμόζουσα δὲ αὐτῇ ἡ Β Γ· αἱ ἄρα Α Γ, Γ Β δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β μέσον, ἔτι δὲ τὰ ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β τετράγωνα ἀσύμμετρα τῷ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β· λέγω ὅτι τῇ Α Β ἑτέρα εὐθεῖα ἡ προσαρμόσει δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὰ προκείμενα.

Εἰ γὰρ δυνατὸν προσαρμοζέτω ἡ Β Δ, ὥστε καὶ τὰς Α Δ, Δ Β δυνάμει ἀσυμμέτρους εἶναι, ποιοῦσας τὰ μὲν ἀπὸ τῶν Α Δ, Δ Β τετράγωνα ἅμα μέσον, καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Α Δ, Δ Β μέσον, καὶ ἔτι τὰ ἀπὸ τῶν Α Δ, Δ Β ἀσύμμετρα τῷ δὶς ὑπὸ τῶν Α Δ, Δ Β. καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ Ε Ζ, καὶ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ἴσον παρὰ τὴν Ε Ζ παραβεβλήσθω τὸ Ε Η, πλάτος ποιοῦν τὴν Ε Μ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν Α Γ, Γ Β ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ Θ Η, πλάτος ποιοῦν τὴν Θ Μ· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α Β ἴσον ἐστὶ τῷ Ε Λ· ἡ ἄρα Α Β δυνατή τὸ Ε Λ. πάλιν, τοῖς ἀπὸ τῶν Α Δ, Δ Β ἴσον παρὰ τὴν Ε Ζ παραβεβλήσθω τὸ Ε Ι, πλάτος ποιοῦν τὴν Ε Ν. ἔστι δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α Β ἴσον τῷ

est autem & quadratum ex A B æquale parallelo-

Ε Λ·

ΕΛ· λοιπὴ ἄρα τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΔΒ ἴσον ἐστὶ τῷ ΘΙ. καὶ ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ΕΗ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΕΗ· καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται, πλάτος ποιοῦν τὴν ΕΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. πάλιν, ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, καὶ ἴσον τὸ ΘΗ· μέσον ἄρα καὶ τὸ ΘΗ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται, πλάτος ποιοῦν τὴν ΘΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΕΖ μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΕΗ τῷ ΘΗ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΕΜ τῇ ΜΘ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ἄρα ΕΜ, ΜΘ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΘ, προσαρμόζουσα δὲ αὐτῇ ἡ ΘΜ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ἡ ΕΘ πάλιν ἀποτομή ἐστι, προσαρμόζουσα δὲ αὐτῇ ἡ ΘΝ· τῇ ἄρα ἀποτομῇ ἄλλη καὶ ἄλλη προσαρμόζει ῥητὴ, δυνάμει μόνον ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, ὅπερ ἐδείχθη ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τῇ ΑΒ ἑτέρα προσαρμόσει εὐθεῖα· τῇ ἄρα ΑΒ μία μόνον προσαρμόσει εὐθεῖα δυνάμει ἀσύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, μετὰ δὲ τῆς ὅλης ποιοῦσα τὰ τε ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα ἄρα μέσον, ἔτι τε τὰ ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα ἀσύμμετρα τῷ δὶς ὑπ' αὐτῶν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

grammo ΕΛ: ergo [per 7.2.] reliquum quod bis ſub ΑΔ, ΔΒ continetur ipſi ΘΙ eſt æquale. & quoniam [ex hyp.] compoſitum ex quadratis ipſarum ΑΓ, ΓΒ medium eſt, & [per conſtr.] æquale parallelogrammo ΕΗ, erit & ΕΗ medium: & ad rationalem ΕΖ applicatum eſt, latitudinem faciens ΕΜ; quare [per 23. 10.] ΕΜ eſt rationalis, & ipſi ΕΖ longitudine incommenſurabilis. rurſus, quoniam quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur eſt medium, & æquale ipſi ΘΗ; erit & ΘΗ medium, & ad rationalem ΕΖ applicatum eſt, latitudinem faciens ΘΜ: rationalis igitur eſt ΘΜ [per 23. 10.] & ipſi ΕΖ incommenſurabilis longitudine. & quoniam quadrata ex ΑΓ, ΓΒ incommenſurabilia ſint ei quod bis ſub ΑΓ, ΓΒ continetur, erit & ΕΗ incommenſurabile ipſi ΘΗ, ideoque [per 1. 6. & 10.10.] recta linea ΕΜ rectæ ΜΘ longitudine eſt incommenſurabilis. & ſunt ambæ rationales: cum igitur ΕΜ, ΜΘ rationales ſint potentia ſolum commenſurabiles, recta linea ΕΘ [per 74.10.] apotome eſt, & ipſi congruens ΘΜ. ſimiliter demonſtrabimus ΕΘ rurſus apotomen eſſe, ipſique congruentem ΘΝ: ergo apotomæ alia atque alia congruit rationalis, potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti, quod fieri non poſſe [per 80. 10.] oſtenſum eſt: non igitur ipſi ΑΒ altera congruet recta linea: ipſi igitur ΑΒ una tantum congruet, potentia incommenſurabilis exiſtens toti, & cum tota faciens compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem bis ſub ipſis continetur medium, & adhuc compoſitum ex quadratis ipſarum incommenſurabile ei quod bis continetur ſub ipſis. quod erat demonſtrandum.

ΟΡΟΙ ΤΡΙΤΟΙ.

α'. Ὑποκειμένης ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς, ἐὰν μὲν ὅλη ἡ προσαρμόζουσα μεῖζον δύνηται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, καὶ ἡ ὅλη σύμμετρος ᾖ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καλείσθω ἀποτομὴ πρώτη.

β'. Ἐὰν δὲ ἡ προσαρμόζουσα σύμμετρος ᾖ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ὅλη τῆς προσαρμοζούσης μεῖζον δύνηται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καλείσθω ἀποτομὴ δευτέρα.

γ'. Ἐὰν δὲ μηδετέρα σύμμετρος ᾖ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, ἡ δὲ ὅλη τὴν προσαρμοζούσης μεῖζον δύνηται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καλείσθω ἀποτομὴ τρίτη.

δ'. Πάλιν, ἐὰν ἡ ὅλη τὴν προσαρμοζούσης μεῖζον δύνηται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, ἐὰν μὲν ἡ ὅλη σύμμετρος ᾖ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καλείσθω ἀποτομὴ τετάρτη.

ε'. Ἐὰν δὲ ἡ προσαρμόζουσα, πέμπτη.

ς'. Ἐὰν δὲ μηδετέρα, ἕκτη.

DEFINITIONES TERTIÆ.

1. Expoſita rationali & apotoma, ſi quidem tota plus poſſit quam congruens quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, ſitque tota expoſitæ rationali longitudine commenſurabilis; vocetur apotome prima.

2. Si vero congruens ſit longitudine commenſurabilis expoſitæ rationali, & tota plus poſſit quam congruens quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine; vocetur apotome ſecunda.

3 Quod ſi neutra ſit longitudine commenſurabilis expoſitæ rationali, & tota plus poſſit quam congruens quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine; dicatur apotome tertia.

4. Rurſus ſi tota plus poſſit quam congruens quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine, ſi quidem tota ſit longitudine commenſurabilis expoſitæ rationali; vocetur apotome quarta.

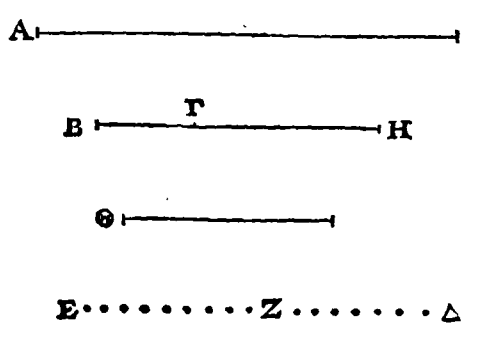
5. Si vero congruens, vocetur apotome quinta.

6. Quod ſi neutra, dicatur apotome ſexta.

PROP. LXXXVI. PROBL.
Invenire primam apotomen.

EXponatur rationalis A, & ipſi A longitudine commenſurabilis ſit BH: ergo & BH eſt rationalis. & [per coroll. lem. 1.30.10.] exponantur duo quadrati numeri EΔ, EZ, quorum exceſſus ΔZ non ſit quadratus: neque igitur EΔ ad ΔZ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum. & fiat ut EΔ ad ΔZ ita quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ.

Commenſurabile igitur [per 6.10.] eſt quadratum ex BH quadrato ex HΓ. rationale autem eſt quadratum ex BH; ergo & quadratum ex HΓ eſt rationale: ideoque recta linea HΓ rationalis eſt. & quoniam EΔ ad ΔZ rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum; neque [per 9.10.] quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt BH ipſi HΓ longitudine. & ſunt ambæ rationales: ergo BH, HΓ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, & ob id [per 74.10.] BΓ apotome eſt. dico & primam eſſe. ſit enim quadratum ex Θ id quo quadratum ex BH excedit quadratum ex HΓ. & quoniam eſt ut EΔ ad ΔZ ita quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ, erit per converſionem [per coroll. 19.5.] ut ΔE ad EZ ita quadratum ex BH ad quadratum ex Θ. ſed ΔE ad EZ rationem habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum; uterq; enim [per conſtr.] quadratus eſt: ergo & quadratum ex BH ad quadratum ex Θ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: commenſurabilis igitur eſt [per 9.10.] BH ipſi Θ longitudine. & BH plus poteſt quam HΓ quadrato ex Θ: ergo BH plus poterit quam HΓ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. atque eſt tota BH expoſitæ rationali A commenſurabilis longitudine: ergo [per 1. deff. tert. 10.] BH eſt apotome prima.



Inventa igitur eſt prima apotome. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πϛ'.
Εὑρεῖν τὴν πρώτην ἀποτομήν.

ΕΚκείσθω ῥητὴ ἡ Α, καὶ τῇ Α μήκει σύμμετρος ἔστω ἡ ΒΗ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΒΗ. καὶ ἐκκείσθωσαν δύο τετράγωνοι ἀριθμοὶ οἱ ΕΔ, ΕΖ, ὧν ἡ ὑπεροχὴ ἡ ΔΖ μὴ ἔστω τετράγωνος· ὅθ' ἄρα ὁ ΕΔ πρὸς τὸν ΔΖ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν. καὶ πεποιήσθω ὡς ὁ ΕΔ πρὸς τὸν ΔΖ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ.

Σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΓ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΗΓ. καὶ ἐπεὶ ὁ ΕΔ πρὸς τὸν ΔΖ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ὅθ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΗ τῇ ΗΓ μήκει. καὶ εἰσὶν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ΒΗ, ΗΓ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ἄρα ΒΓ ἀποτομή ἐστι. λέγω ὅτι καὶ πρώτη. ᾧ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΓ, ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς Θ. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὁ ΔΕ πρὸς τὸν ΔΖ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΘΓ· καὶ ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶ ὡς ὁ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΗΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ὁ δὲ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ἑκάτερος γὰρ τετράγωνός ἐστι· καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΗΒ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΗ τῇ Θ μήκει. καὶ δύναται ἡ ΗΒ τῆς ΗΓ μεῖζον τῷ ἀπὸ τῆς Θ· ἡ ΒΗ ἄρα τῆς ΗΓ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ ἔστιν ὅλη ἡ ΒΗ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Α μήκει· ἡ ΒΓ ἄρα ἀποτομή ἐστι πρώτη.

Εὕρηται ἄρα ἡ πρώτη ἀποτομὴ ἡ ΒΓ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. LXXXVII. PROBL.
Invenire ſecundam apotomen.

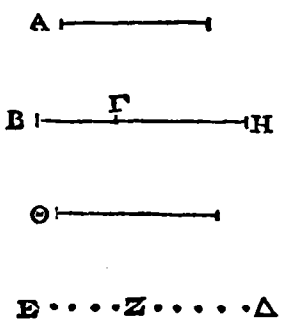
EXponatur rationalis A; & ipſi A longitudine commenſurabilis ſit ΓH: ergo ΓH eſt rationalis. & [per coroll. lem. 1.30.10.] exponantur duo numeri quadrati ΔE, EZ, quorum exceſſus ΔZ non ſit quadratus. fiatque ut ZΔ ad ΔE ita quadratum ex ΓH ad quadratum ex HB.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πζ'.
Εὑρεῖν τὴν δευτέραν ἀποτομήν.

ΕΚκείσθω ῥητὴ ἡ Α, καὶ τῇ Α σύμμετρος μήκει ἡ ΗΓ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΗΓ. καὶ ἐκκείσθωσαν δύο τετράγωνοι ἀριθμοὶ οἱ ΔΕ, ΕΖ, ὧν ἡ ὑπεροχὴ ὁ ΔΖ μὴ ἔστω τετράγωνος. καὶ πεποιήσθω ὡς ὁ ΖΔ πρὸς τὸν ΔΕ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΓΗ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΒ.

Σύμμετρον

Σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΒ τετραγώνῳ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΗ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΗΒ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΒ. καὶ ἐπεὶ τὸ τῆς ΓΗ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΒ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΓΗ τῇ ΗΒ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ΓΗ, ΗΒ ἄρα ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ΒΓ ἄρα ἀποτομή ἐστι. λέγω δὴ ὅτι καὶ δευτέρα. ᾧ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΓ, ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ οὕτως ὁ ΕΔ ἀριθμὸς πρὸς τὸν ΔΖ ἀριθμόν· ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ οὕτως ὁ ΕΔ πρὸς τὸν ΕΖ. καὶ ἔστιν ἑκάτερον τῶν ΕΔ, ΕΖ τετράγωνον· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΗ τῇ Θ μήκει. καὶ δύναται ἡ ΒΗ τῆς ΗΓ μεῖζον τῷ ἀπὸ τῆς Θ· ἡ ΒΗ ἄρα τῆς ΗΓ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ ἔστιν ἡ προσαρμόζουσα ἡ ΓΗ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Α μήκει· ἡ ΒΓ ἄρα ἀποτομή ἐστι δευτέρα.



Εὕρηται ἄρα ἡ δευτέρα ἀποτομὴ ἡ ΒΓ· ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Commensurabile igitur est [per 6.10.] quadratum ex ΓΗ quadrato ex ΗΒ. sed quadratum ex ΓΗ est rationale: ergo & rationale est quadratum ex ΗΒ; ac propterea ipsa ΗΒ est rationalis. & quoniam quadratum ex ΓΗ ad quadratum ex ΗΒ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum, erit [per 9. 10.] ΓΗ ipsi ΗΒ incommensurabilis longitudine. & ambæ sunt rationales: ergo ΓΗ, ΗΒ rationales sunt potentia solum commensurabiles, & ob id [per 74.10.] ΒΓ est apotome. dico & secundam esse. sit enim quadratum ex Θ illud quo quadratum ex ΒΗ excedit quadratum ex ΗΓ. quoniam igitur est ut quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex ΗΓ ita ΕΔ numerus ad numerum ΔΖ, erit per conversionem rationis ut quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex Θ ita ΔΕ ad ΕΖ. atque est [per constr.] uterque ipsorum ΔΕ, ΕΖ quadratus: quadratum igitur ex ΒΗ ad quadratum ex Θ rationem habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum; ideoque [per 9. 10.] ΒΗ ipsi Θ longitudine est commensurabilis. & [per constr.] plus potest ΒΗ quam ΗΓ quadrato ex Θ: ergo ΒΗ plus potest quam ΗΓ quadrato rectæ lineæ sibi longitudine commensurabilis. atque est congruens ΓΗ expositæ rationali Α commensurabilis longitudine: ergo [per 2. deff. tert. 10.] ΒΓ est apotome secunda.

Inventa igitur est secunda apotome ΒΓ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πθ'.

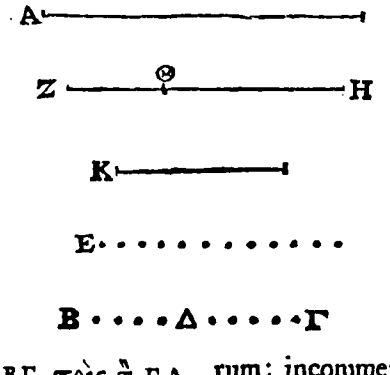
Εὑρεῖν τὴν τρίτην ἀποτομήν.

Prop. LXXXVIII. Probl.

Invenire tertiam apotomen.

Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ Α, καὶ ἐκκείσθωσαν τρεῖς ἀριθμοὶ οἱ Ε, ΒΓ, ΓΔ, λόγον μὴ ἔχοντες πρὸς ἀλλήλους ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ὁ δὲ ΒΓ πρὸς τὸν ΒΔ λόγον ἐχέτω ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, καὶ πεποιήσθω ὡς μὴ ὁ Ε πρὸς τὸν ΒΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ τετράγωνον, ὡς δὲ ὁ ΒΓ πρὸς τὸν ΓΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΘ τετράγωνον.

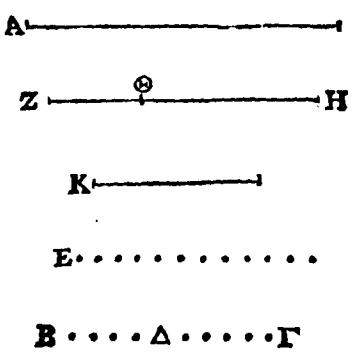
Σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α τετράγωνον τῷ ἀπὸ τῆς ΖΗ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Α· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΗ. καὶ ἐπεὶ ὁ Ε πρὸς τὸν ΒΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Α τῇ ΖΗ μήκει. πάλιν, ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ ΒΓ πρὸς τὸν ΓΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΘ·



Exponatur rationalis Α, & exponantur tres numeri Ε, ΒΓ, ΓΔ, non habentes inter se rationem quam numerus quadratus habet ad quadratum numerum; ΒΓ vero ad ΒΔ rationem habeat quam quadratus numerus ad quadratum numerum; & fiat ut Ε ad ΒΓ ita quadratum ex Α ad quadratum ex ΖΗ, ut autem ΒΓ ad ΓΔ ita quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex ΗΘ.

Commensurabile igitur [per 6. 10.] est quadratum ex Α quadrato ex ΖΗ. atque est quadratum ex Α rationale: ergo & rationale est quadratum ex ΖΗ; ac propterea recta linea ΖΗ est rationalis. & quoniam Ε ad ΒΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum, neque quadratum ex Α ad quadratum ex ΖΗ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommensurabilis igitur [per 9.10.] est Α ipsi ΖΗ longitudine. rursus, quoniam est ut ΒΓ ad ΓΔ ita quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex ΗΘ;

ΗΘ; erit quadratum ex ΖΗ quadrato ex ΗΘ commenſurabile. rationale autem eſt quadratum ex ΖΗ; ergo & quadratum ex ΗΘ eſt rationale, & ob id recta linea ΗΘ rationalis. quod cum ΒΓ ad ΓΔ rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum; neque quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex ΗΘ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur [per 9.10.] eſt ΖΗ ipſi ΗΘ longitudine. & ſunt ambæ rationales: ergo ΖΗ, ΗΘ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: ac propterea [per 74.10.] apotome eſt ΖΘ. dico & tertiam eſſe. quoniam enim eſt ut Ε quidem ad ΒΓ ita quadratum ex Α ad quadratum ex ΖΗ; ut autem ΒΓ ad ΓΔ ita quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex ΗΘ: erit ex æquo [per 22.5.] ut Ε ad ΓΔ ita quadratum ex Α ad quadratum ex ΗΘ. ſed [per conſtr.] Ε ad ΓΔ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum, neque igitur quadratum ex Α ad quadratum ex ΗΘ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum. ergo [per 9. 10.] Α ipſi ΗΘ longitudine eſt incommenſurabilis: neutra igitur ipſarum ΖΗ, ΗΘ expoſitæ rationali Α commenſurabilis eſt longitudine. quo autem quadratum ex ΖΗ plus poteſt quam quadratum ex ΗΘ, ſit quod ex Κ fit quadratum. quoniam igitur [per conſtr.] ut ΒΓ ad ΓΔ ita quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex ΗΘ; erit per converſionem rationis [per 19.5.] ut ΓΒ ad ΒΔ ita quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex Κ. at ΓΒ ad ΒΔ rationem habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo & quadratum ex ΖΗ ad quadratum ex Κ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: commenſurabilis igitur [per 9. 10.] eſt ΖΗ ipſi Κ longitudine. & plus poteſt ΖΗ quam ΗΘ quadrato ex Κ: ergo ΖΗ plus poteſt quam ΗΘ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. & neutra ipſarum ΖΗ, ΗΘ longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali Α: quare [per 3. deff. tert. 10.] ΖΘ eſt apotome tertia.



Inventa igitur eſt tertia apotome ΖΘ. quod erat faciendum.

Prop. LXXXIX. Probl.

Invenire quartam apotomen.

EXponatur rationalis Α, & ipſi Α longitudine commenſurabilis ſit ΒΗ: ergo ΒΗ eſt rationalis. exponantur præterea duo numeri ΔΖ, ΖΕ, ita ut totus ΔΕ ad utrumque ipſorum ΔΖ ΕΖ rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum: & fiat ut ΔΕ ad ΕΖ, ita quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex ΗΓ.

Commenſurabile igitur [per 6.10.] eſt quadratum ex ΒΗ quadrato ex ΗΓ. ſed quadratum ex ΒΗ quadrato ex ΗΓ eſt commenſurabile. rationale autem eſt quadratum ex ΒΗ; ergo & quadratum ex ΗΓ eſt rationale, & ob id recta linea ΗΓ rationalis. quod cum ΔΕ ad ΕΖ rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum; neque quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex ΗΓ rationem habebit quam quadratus numerus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur [per 9.10.] eſt ΒΗ ipſi ΗΓ longitudine. & ſunt ambæ rationales: ergo ΒΗ, ΗΓ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: ac propterea [per 74.10.] apotome eſt ΒΓ. dico & quartam eſſe. quoniam enim eſt ut Ε quidem ad ΔΖ ita quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex ΗΓ; ut autem ΔΕ ad ΕΖ ita quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex ΗΓ: erit ex æquo [per 22.5.] ut Ε ad ΔΖ ita quadratum ex Α ad quadratum ex ΗΓ. ſed [per conſtr.] Ε ad ΔΖ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum, neque igitur quadratum ex Α ad quadratum ex ΗΓ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum. ergo [per 9. 10.] Α ipſi ΗΓ longitudine eſt incommenſurabilis: neutra igitur ipſarum ΒΗ, ΗΓ expoſitæ rationali Α commenſurabilis eſt longitudine. quo autem quadratum ex ΒΗ plus poteſt quam quadratum ex ΗΓ, ſit quod ex Κ fit quadratum. quoniam igitur [per conſtr.] ut ΔΕ ad ΕΖ ita quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex ΗΓ; erit per converſionem rationis [per 19.5.] ut ΔΖ ad ΖΕ ita quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex Κ. at ΔΖ ad ΖΕ rationem habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo & quadratum ex ΒΗ ad quadratum ex Κ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: commenſurabilis igitur [per 9. 10.] eſt ΒΗ ipſi Κ longitudine. & plus poteſt ΒΗ quam ΗΓ quadrato ex Κ: ergo ΒΗ plus poteſt quam ΗΓ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. & neutra ipſarum ΒΗ, ΗΓ longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali Α: quare [per 3. deff. tert. 10.] ΒΓ eſt apotome tertia.

Inventa igitur eſt quarta apotome ΒΓ. quod erat faciendum.

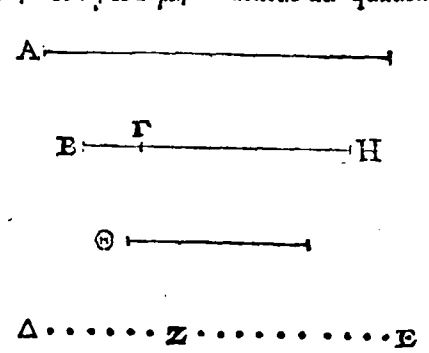
ΠΡΟΤΑΣΙΣ πθ'.

Εὑρεῖν τὴν τετάρτην ἀποτομήν.

ΕΚκείσθω ῥητὴ ἡ Α, καὶ τῇ Α μήκει σύμμετρος ἡ ΒΗ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΒΗ. καὶ ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ ΔΖ, ΖΕ· ὥστε τὸν ΔΕ ὅλον πρὸς ἑκάτερον τῶν ΔΖ, ΕΖ λόγον μὴ ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν. γεγονέτω ὡς ὁ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ.

Σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ τῷ ἀπὸ τῆς

τῆς ΗΓ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΓ. καὶ ἐπεὶ ὁ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΗ τῇ ΗΓ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ΒΗ, ΗΓ ἄρα ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΓ. λέγω δὲ ὅτι καὶ τετάρτη. ᾧ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΓ, ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς ὁ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ, ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ ΕΔ πρὸς τὸν ΔΖ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ὁ δὲ ΕΔ πρὸς τὸν ΔΖ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΗ τῇ Θ μήκει· καὶ δυνάτη ἡ ΒΗ τῆς ΗΓ μεῖζον τῷ ἀπὸ τῆς Θ· ἡ ἄρα ΒΗ τῆς ΗΓ μεῖζον δυνάτη τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ ἔστιν ἡ ὅλη ἡ ΒΗ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει τῇ Α· ἡ ΒΓ ἄρα ἀποτομή ἐστι τετάρτη.



Εὕρηται ἄρα ἡ ΒΓ τετάρτη ἀποτομή. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

tum ex BH quadrato ex HΓ. est autem quadratum ex BH rationale: quare & rationale est quadratum ex HΓ; ideoque recta linea HΓ est rationalis. & quoniam ΔE ad EZ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum, neque quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommensurabilis igitur est [per 9. 10.] BH ipsi HΓ longitudine. & sunt ambæ rationales: ergo BH, HΓ rationales sunt potentia solum commensurabiles; & ob id [per 74. 10.] BΓ est apotome. dico & quartam esse. quo enim plus potest BH quam HΓ sit illud quadratum ex Θ. & quoniam est ut ΔE ad EZ ita quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ; erit per conversionem rationis ut EΔ ad ΔZ ita quadratum ex BH ad quadratum ex Θ. sed EΔ ad ΔZ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: neque igitur quadratum ex BH ad quadratum ex Θ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommensurabilis igitur [per 9. 10] est BH ipsi Θ longitudine; & [ex hyp.] plus potest BH quam HΓ quadrato ex Θ: ergo BH plus potest quam HΓ quadrato rectæ lineæ sibi longitudine incommensurabilis. atque est tota BH longitudine commensurabilis expositæ rationali A: ergo [per 4. deff. tert. 10.] BΓ est apotome quarta.

Inventa igitur est quarta apotome BΓ. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξ'.

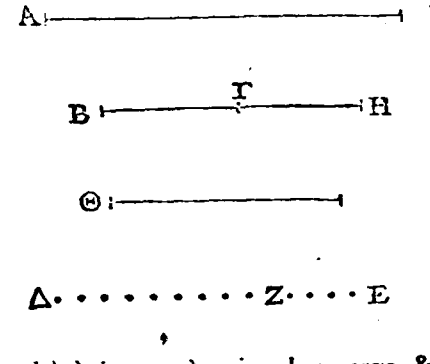
Εὑρεῖν τὴν πέμπτην ἀποτομήν.

Prop. XC. Probl.

Invenire quintam apotomen.

Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ Α, καὶ τῇ Α σύμμετρος ἔστω ἡ ΓΗ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΗ. καὶ ἐκκείσθωσαν δύο ἀριθμοὶ οἱ ΔΖ, ΖΕ, ὥστε τὸν ΔΕ πρὸς ἑκάτερον τῶν ΔΖ, ΖΕ λόγον πάλιν μὴ ἔχειν ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· καὶ πεποιήσθω ὡς ὁ ΖΕ πρὸς τὸν ΕΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΓΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΒ.

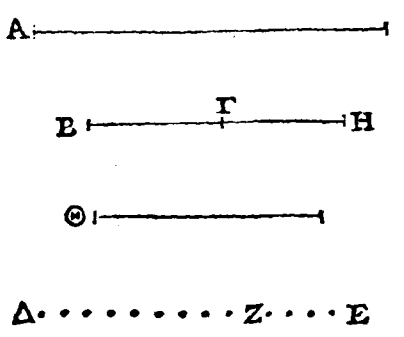
Σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΒ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΗ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΗΒ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΒΗ. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ὁ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ, ὁ δὲ ΔΕ πρὸς τὸν ΕΖ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΗ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΓ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΗ τῇ ΗΓ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί·



EXponatur rationalis A, & ipsi A commensurabilis sit ΓH: ergo ΓH est rationalis. & exponantur duo numeri ΔZ, ZE, ita ut ΔE ad utrumque ipsorum ΔZ, ZE rationem rursus non habeat quam numerus quadratus ad quadratum numerum: fiatque ut ZE ad EΔ ita quadratum ex ΓH ad quadratum ex HB.

Ergo [per 6. 10.] quadratum ex ΓH commensurabile est quadrato ex HB. est autem quadratum ex ΓH rationale: ergo & rationale est quadratum ex HB; & idcirco recta linea HB est rationalis. & quoniam ut ΔE ad EZ ita est quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ, & ΔE ad EZ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum; neque quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommensurabilis igitur [per 9. 10.] est BH ipsi HΓ longitudine. & sunt ambæ rationales:

ergo BH, HΓ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & igitur [per 74.10.] BΓ eſt apotome. dico & quintam eſſe. quo enim majus eſt quadratum ex BH quam quadratum ex HΓ, ſit illud quadratum ex Θ. quoniam igitur quadratum ex BH ad quadratum ex HΓ eſt ut ΔE ad EZ, erit per converſionem rationis ut EΔ ad ΔZ ita quadratum ex BH ad id quod fit ex Θ quadratum. ſed EΔ ad ΔZ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: neque igitur quadratum ex BH ad quadratum ex Θ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum; ideoque [per 9. 10.] recta linea BH ipſi Θ longitudine eſt incommenſurabilis. & plus poteſt BH quam HΓ quadrato ex Θ: ergo BH plus poteſt quam HΓ quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine. atque [per conſtr.] eſt congruens ΓH expoſitæ rationali A longitudine commenſurabilis: quare [per 5. deff. tert. 10.] BΓ eſt apotome quinta.



Inventa igitur eſt quinta apotome BΓ. quod erat faciendum.

αἱ BH, HΓ ἄρα ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ BΓ ἄρα ἀποτομή ἐστι. λέγω δὴ ὅτι καὶ πέμπτη. ᾧ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς BH τοῦ ἀπὸ τῆς HΓ, ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς Θ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς BH πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς HΓ οὕτως ὁ ΔE πρὸς τὸν EZ, ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ EΔ πρὸς τὸν ΔZ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς BH πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ Θ. ὁ δὲ EΔ πρὸς τὸν ΔZ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς BH πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ BH τῇ Θ μήκει. καὶ δύναται ἡ BH τοῦ HΓ μεῖζον τῷ ἀπὸ τοῦ Θ· ἡ BH ἄρα τοῦ HΓ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καί ἐστιν ἡ συγκειμένη ῥητὴ τῇ Γ H σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ A μήκει· ἡ ἄρα BΓ ἀποτομή ἐστι πέμπτη.

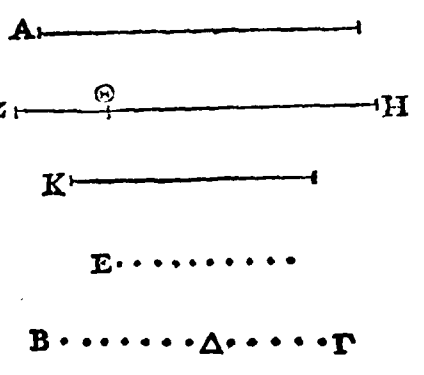
Εὕρηται ἄρα ἡ πέμπτη ἀποτομὴ ἡ BΓ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Prop. XCI. Probl.

Invenire ſextam apotomen.

EXponatur rationalis A, & tres numeri E, BΓ, ΓΔ rationem non habentes inter ſe quam quadratus numerus ad quadratum numerum: & & fiat ut E ad BΓ ita quadratum ex A ad quadratum ex ZH; ut autem BΓ ad ΓΔ ita quadratum ex ZH ad quadratum ex HΘ.

Quoniam igitur eſt ut E ad BΓ ita quadratum ex A ad quadratum ex ZH; erit quadratum ex A quadrato ex ZH commenſurabile. rationale autem eſt quadratum ex A: ergo & quadratum ex ZH rationale erit; & ob id recta linea ZH rationalis. & quoniam [per conſtr.] E ad BΓ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum; neque quadratum ex A ad quadratum ex ZH rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur [per 9. 10.] eſt A ipſi ZH longitudine. rurſus, quoniam eſt ut BΓ ad ΓΔ ita quadratum ex ZH ad quadratum ex HΘ, erit quadratum ex ZH commenſurabile quadrato ex HΘ. eſt autem quadratum ex ZH rationale: rationale igitur [per 6.10.] eſt & quadratum ex HΘ, & ipſa HΘ rationalis. quod cum BΓ ad ΓΔ rationem non habeat quam numerus quadratus ad quadratum



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξα'.

Εὑρεῖν τὴν ἕκτην ἀποτομήν.

Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ A, καὶ τρεῖς ἀριθμοὶ οἱ E, BΓ, ΓΔ λόγον μὴ ἔχοντες πρὸς ἀλλήλους ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· καὶ πεποιήσθω ὡς μὲν ὁ E πρὸς τὸν BΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τοῦ A πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ZH, ὡς δὲ ὁ BΓ πρὸς τὸν ΓΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τοῦ ZH πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ HΘ.

Ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς ὁ E πρὸς τὸν BΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τοῦ A πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ZH· σύμμετρον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς A τῷ ἀπὸ τοῦ ZH. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς A· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ZH· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ZH. ἐπεὶ ὁ E πρὸς τὸν BΓ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς A πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZH λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ A τῇ ZH μήκει. πάλιν, ἐπεί ἐστιν ὡς ὁ BΓ πρὸς τὸν ΓΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ZH πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς HΘ· σύμμετρον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ZH τῷ ἀπὸ τῆς HΘ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ZH· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς HΘ· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ HΘ. καὶ ἐπεὶ ὁ BΓ πρὸς τὸν ΓΔ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν·

μόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Ζ Η πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Η Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Ζ Η τῇ Η Θ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ Ζ Η, Η Θ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ἄρα Ζ Θ ἀποτομή ἐστι. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἕκτη. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς μὲν ὁ Ε πρὸς τὸν Β Γ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Ζ Η, ὡς δὲ ὁ Β Γ πρὸς τὸν Γ Δ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Ζ Η πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Η Θ· δίσα ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Ε πρὸς τὸν Γ Δ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Η Θ. ὁ δὲ Ε πρὸς τὸν Γ Δ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τ῀ Η Θ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Α τῇ Η Θ μήκει. καὶ ἐστὶν ἡ Ζ Η, Η Θ σύμμετρος ἐστὶ τῇ Α ῥητῇ μήκει. ὧν ἄρα μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς Ζ Η ἢ ἀπὸ τ῀ Η Θ, ἔστω τὸ ἀπὸ τ῀ Κ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς ὁ Β Γ πρὸς τὸν Γ Δ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Ζ Η πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Η Θ, ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ Γ Β πρὸς τὸν Β Δ οὕτως τὸ ἀπὸ τ῀ Ζ Η πρὸς τὸ ἀπὸ τ῀ Κ. ὁ δὲ Γ Β πρὸς τὸν Β Δ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· οὐδ' ἄρα τὸ ἀπὸ τ῀ Ζ Η πρὸς τὸ ἀπὸ τ῀ Κ λόγον ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Ζ Η τῇ Κ μήκει. ἡ δυνατὴ ἡ Ζ Η τῆς Η Θ μεῖζον τῷ ἀπὸ τ῀ Κ· ἡ Ζ Η ἄρα τ῀ Η Θ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. ἑκάτερα τῶν Ζ Η, Η Θ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει τῇ Α· ἡ ἄρα Ζ Θ ἀποτομή ἐστιν ἕκτη.

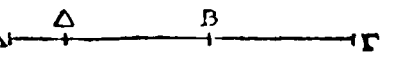
Εὕρηται ἄρα ἡ ἕκτη ἀποτομὴ ἡ Ζ Θ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

numerum; neque quadratum ex Z H ad quadratum ex H Θ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 10.] Z H ipſi H Θ longitudine eſt incommenſurabilis. & ſunt ambæ rationales: quare Z H, H Θ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, & igitur [per 74. 10.] Z H apotome eſt. dico & ſextam eſſe. quoniam enim eſt ut E ad B Γ ita quadratum ex A ad quadratum ex Z H, ut autem B Γ ad Γ Δ ita quadratum ex Z H ad quadratum ex H Θ: erit ex æquo ut E ad Γ Δ ita quadratum ex A ad quadratum ex H Θ. ſed E ad Γ Δ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: neque igitur quadratum ex A ad quadratum ex H Θ rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 10.] A ipſi H Θ longitudine eſt incommenſurabilis. & neutra ipſarum Z H, H Θ expoſitæ rationali A commenſurabilis eſt longitudine. quo plus poteſt quadratum ex Z H quam quadratum ex H Θ ſit illud quadratum ex K. & quoniam eſt ut B Γ ad Γ Δ ita quadratum ex Z H ad quadratum ex H Θ, erit per converſionem rationis [per 19. 5.] ut Γ B ad B Δ ita quadratum ex Z H ad quadratum ex K. at Γ B ad B Δ rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: neque igitur quadratum ex Z H ad quadratum ex K rationem habebit quam numerus quadratus ad quadratum numerum: ergo [per 9. 10.] incommenſurabilis eſt Z H ipſi K longitudine. & Z H plus poteſt quam H Θ quadrato ex K: plus igitur poteſt Z H quam H Θ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis. & neutra ipſarum Z H, H Θ eſt longitudine commenſurabilis expoſitæ rationali A: ergo [per 6. deff. tert. 10] Z Θ eſt apotome ſexta.

Inventa eſt igitur ſexta apotome Z Θ. quod erat faciendum.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ἔστι δὲ καὶ σωτομώτερον δεῖξαι τὸ εὕρησιν τ῀ εἰρημένων ἐξ ὀνοτομῶν. ἐὰν δὴ ἔσω εὑρεῖν τὸ πρώτον, ἐκκείσθω ἡ ἐκ δύο ὀνομάτων πρώτη ἡ Α Γ, ἧς μεῖζον ὄνομα ἡ Α Β, καὶ τῇ Β Γ ἴση κείσθω ἡ Β Δ· αἱ Α Β, Β Γ ἄρα, τουτέστιν αἱ Α Β, Β Δ, ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· καὶ ἡ Α Β τῆς Β Γ, τουτέστι τῆς Β Δ, μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἡ Α Β σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Α Β πρώτη. ὁμοίως δὴ καὶ τὰς λοιπὰς ἀποτομὰς εὑρήσομεν, ἐκθέμενοι τὰς ἰσαρίθμους ἐκ δύο ὀνομάτων.



SCHOLIUM.

Sed & expeditius ſex dictarum linearum inventionem oſtendere licet. ſi enim oporteat invenire primam apotomen, exponatur [per 49. 10.] ex binis nominibus prima A Γ cujus majus nomen ſit A B; & ponatur B Δ ipſi B Γ æqualis. ergo [per 1. deff. ſecund. 10.] A B, B Γ, hoc eſt A B, B Δ, rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & A B plus poteſt quam B Γ, hoc eſt quam B Δ, quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, & A B eſt commenſurabilis longitudine expoſitæ rationali: & igitur [per 1. deff. tert. 10.] A B eſt apotome prima. ſimiliter & reliquas apotomas inveniemus, eas quæ ſunt ex binis nominibus ejuſdem ordinis exponentes [per 50, 51, 52, 53 & 54. lib. 10.]

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϟβ'.

Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς πρώτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἀποτομή ἐστιν.

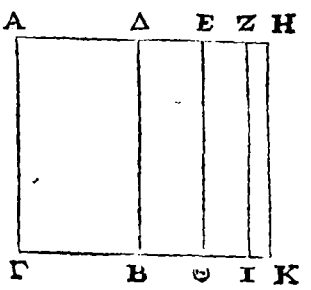
Περιεχέσθω γὰρ χωρίον τὸ Α Β ὑπὸ ῥητῆς τῆς Α Γ καὶ ἀποτομῆς τῆς Α Δ· λέγω ὅτι ἡ τὸ Α Β χωρίον δυναμένη ἀποτομή ἐστιν.

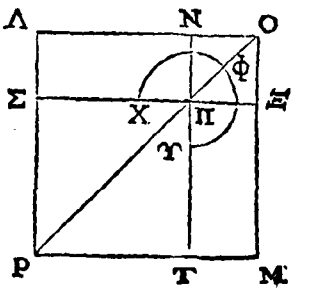
PROP. XCII. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali & apotoma prima, recta linea ſpatium potens apotome eſt.

Contineatur enim ſpatium A B ſub rationali A Γ & apotoma prima A Δ: dico rectam lineam quæ poteſt ſpatium A B apotomen eſſe.

Quoniam enim Α Δ prima apotome eſt, ſit ipſi congruens Δ Η: ergo [per 1. deff. tert. 10.] Α Η, Η Δ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. & tota Α Η longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali Α Γ, & præterea Α Η plus poteſt quam Η Δ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine: ſi igitur quartæ parti quadrati, quod fit ex Δ Η, æquale parallelogrammum ad Α Η applicetur, deficiens figura quadrata, [per 18. 10.] in partes longitudine commenſurabiles ipſam dividet. ſecetur Δ Η bifariam in Ε, & quadrato ex Ε Η æquale parallelogrammum ad Α Η applicetur, deficiens figura quadrata, quod ſc. continetur ſub Α Ζ, Ζ Η: commenſurabilis igitur eſt Α Ζ ipſi Ζ Η longitudine. & per Ε, Ζ, Η puncta ipſi Α Γ parallelæ ducantur Ε Θ, Ζ Ι, Η Κ. & quoniam Α Ζ ipſi Ζ Η longitudine eſt commenſurabilis, erit [per 16. 10.] & Α Η utrique ipſarum Α Ζ, Ζ Η commenſurabilis longitudine. ſed Α Η commenſurabilis eſt ipſi Α Γ: utraque igitur Α Ζ, Ζ Η [per 12. 10.] ipſi Α Γ longitudine eſt commenſurabilis. atque eſt Α Γ rationalis: ergo & rationalis utraque Α Ζ, Ζ Η; ac propterea [per 20. 10.] utrumque parallelogrammorum Α Ι, Ζ Κ eſt rationale. & quoniam Δ Ε ipſi Ε Η longitudine eſt commenſurabilis, erit & Δ Η utrique Δ Ε, Ε Η commenſurabilis longitudine. eſtque rationalis Δ Η, & ipſi Α Γ longitudine incommenſurabilis: ergo & utraque Δ Ε, Ε Η rationalis eſt, & incommenſurabilis ipſi Α Γ longitudine; & ob id [per 22. 10.] utrumque parallelogrammorum Δ Θ, Ε Κ medium eſt. ponatur [per 14. 2.] ipſi quidem Α Ι parallelogrammo æquale quadratum Λ Μ: parallelogrammo autem Ζ Κ æquale quadratum auferatur Ν Ξ, communem cum ipſo angulum Λ Ο Μ habens, ſcilicet Ν Ξ: ergo [per 26. 6.] quadrata Λ Μ Ν Ξ circa eandem ſunt diametrum. ſit ipſorum diameter Ο Ρ, & figura deſcribatur. itaque quoniam rectangulum ſub Α Ζ, Ζ Η eſt æquale, quadrato ex Ε Η erit [per 17. 6.] ut Α Ζ ad Ε Η ita Ε Η ad Ζ Η. ſed [per 1. 6.] ut Α Ζ ad Ε Η ita eſt parallelogrammum Α Ι ad ipſum Ε Κ, & ut Ε Η ad Ζ Η ita parallelogrammum Ε Κ ad ipſum Ζ Κ: inter parallelogramma igitur Α Ι, Ζ Κ medium proportionale eſt Ε Κ. eſt autem & inter quadrata Λ Μ, Ν Ξ medium proportionale Μ Ν, ut ſuperius [ad lem. 55. 10.] oſtenſum eſt; parallelogrammumque Α Ι [per conſtr.] eſt æquale quadrato Λ Μ, & parallelogrammum Ζ Κ quadrato Ν Ξ æquale: ergo & parallelogrammum Μ Ν eſt æquale ipſi Ε Κ. ſed parallelogrammum quidem Ε Κ [per 37. 1.] eſt æquale parallelogrammo Δ Θ, parallelogrammum vero Μ Ν [per 43. 1.] ipſi Λ Ξ: parallelogrammum igitur Δ Κ eſt æquale gnomoni Τ Φ Χ & quadrato Ν Ξ. eſt autem [per conſtr.] & parallelogrammum Α Κ quadratis Λ Μ, Ν Ξ æquale: ergo & reliquum Α Β eſt æquale quadrato Σ Τ. at quadratum Σ Τ eſt id quod fit ex Λ Ν: quadratum igitur ex Λ Ν eſt æquale parallelogrammo Α Β; ideoque recta linea Λ Ν ipſum Α Β poteſt.





Ἐπεὶ γὰρ ἀσύμμετρός ἐστι πρώτη ἡ Α Δ, ἔστω αὐτῇ σύμμετρος ἡ Δ Η· αἱ Α Η, Η Δ ἄρα ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ ὅλη ἡ Α Η σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Α Γ, καὶ ἡ Α Η τοῦ Η Δ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· ἐὰν ἄρα τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς Δ Η ἴσον παρὰ τὴν Α Η παραλληλόγραμμον παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, εἰς σύμμετρα αὐτὴν διελεῖ. τετμήσθω ἡ Δ Η δίχα κατὰ τὸ Ε, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς Ε Η ἴσον παρὰ τὴν Α Η παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν Α Ζ, Ζ Η· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Α Ζ τῷ Ζ Η. καὶ διὰ τῶν Ε, Ζ, Η σημείων τῇ Α Γ παράλληλοι ἤχθωσαν αἱ Ε Θ, Ζ Ι, Η Κ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ Α Ζ τῇ Ζ Η μήκει· καὶ ἡ Α Η ἄρα ἑκατέρα τῶν Α Ζ, Ζ Η σύμμετρός ἐστι μήκει. ἀλλὰ ἡ Α Η σύμμετρός ἐστι τῇ Α Γ· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν Α Ζ, Ζ Η σύμμετρός ἐστι τῇ Α Γ μήκει. καὶ ἔστι ῥητὴ ἡ Α Γ· ῥητὴ ἄρα καὶ ἑκατέρα τῶν Α Ζ, Ζ Η· ὥστε καὶ ἑκάτερον τῶν Α Ι, Ζ Κ ῥητόν ἐστι. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ Δ Ε τῇ Ε Η μήκει, καὶ ἡ Δ Η ἄρα ἑκατέρα τῶν Δ Ε, Ε Η σύμμετρός ἐστι μήκει. ῥητὴ δὲ ἡ Δ Η, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Α Γ μήκει· ῥητὴ ἄρα καὶ ἑκατέρα τῶν Δ Ε, Ε Η, καὶ ἀσύμμετρος τῇ Α Γ μήκει· ἑκάτερον ἄρα τῶν Δ Θ, Ε Κ μέσον ἐστί. κείσθω δὴ τῷ μὲν Α Ι ἴσον τετράγωνον τὸ Λ Μ, τῷ δὲ Ζ Κ ἴσον τετράγωνον ἀφῃρήσθω, κοινὴν γωνίαν ἔχον αὐτῷ, τὴν ὑπὸ Λ Ο Μ, τὸ Ν Ξ· ὥστε περὶ τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὰ Λ Μ, Ν Ξ τετράγωνα. ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ Ο Ρ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν Α Ζ, Ζ Η τῷ ἀπὸ τῆς Ε Η, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α Ζ πρὸς τὴν Ε Η οὕτως ἡ Ε Η πρὸς τὴν Ζ Η. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ Α Ζ πρὸς τὴν Ε Η οὕτως τὸ Α Ι πρὸς τὸ Ε Κ, ὡς δὲ ἡ Ε Η πρὸς τὴν Ζ Η οὕτως τὸ Ε Κ πρὸς τὸ Ζ Κ· καὶ ὡς ἄρα Α Ι, Ζ Κ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ Ε Κ. ἔστι δὲ καὶ τῶν Λ Μ, Ν Ξ μέσον ἀνάλογον τὸ Μ Ν, ὡς ἐν τοῖς ἔμπροσθεν ἐδείχθη, καὶ ἔστι τὸ Α Ι τῷ Λ Μ τετραγώνῳ ἴσον, τὸ δὲ Ζ Κ τῷ Ν Ξ· καὶ τὸ Μ Ν ἄρα τῷ Ε Κ ἴσον ἐστί. ἀλλὰ τὸ μὲν Ε Κ τῷ Δ Θ ἴσον ἐστί, τὸ δὲ Μ Ν τῷ Λ Ξ· τὸ ἄρα Δ Κ ἴσον ἐστὶ τῷ Τ Φ Χ γνώμονι καὶ τῷ Ν Ξ. ἔστι δὲ καὶ τὸ Α Κ ἴσον τοῖς Λ Μ, Ν Ξ τετραγώνοις· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ Α Β ἴσον ἐστὶ τῷ Σ Τ, τὸ δὲ Σ Τ τὸ ἀπὸ τῆς Λ Ν ἐστὶ τετράγωνον· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς Λ Ν τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ Α Β· ἡ Λ Ν ἄρα δυνάμει τὸ Α Β.

λέγω

λέγω δὴ ὅτι ἡ ΛΝ ἀποτομή ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ ῥητόν ἐστιν ἑκάτερον τῶν ΑΙ, ΖΚ, καὶ ἔστιν ἴσον τοῖς ΛΜ, ΝΞ· καὶ ἑκάτερον ἄρα τῶν ΛΜ, ΝΞ ῥητόν ἐστι, τυγχάνει τὸ ἀπὸ ἑκατέρων τῶν ΛΟ, ΟΝ· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ΛΟ, ΟΝ ῥητή ἐστι. πάλιν, ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ ΔΘ, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ΛΞ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΛΞ. ἐπεὶ οὖν τὸ μὲν ΛΞ μέσον ἐστί, τὸ δὲ ΝΞ ῥητόν, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΛΞ τῷ ΝΞ· ὡς δὲ τὸ ΛΞ πρὸς τὸ ΝΞ οὕτως ἐστὶν ἡ ΛΟ πρὸς τὴν ΟΝ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΛΟ τῇ ΟΝ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ΛΟ ΟΝ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΛΝ. καὶ δυνατὸν τὸ ΑΒ χωρίον· ἡ ἄρα τὸ ΑΒ χωρίον δυναμένη ἀποτομή ἐστι.

Ἐὰν ἄρα χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς πρώτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἀποτομή ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

dico ΛΝ apotomen eſſe. quoniam enim rationale eſt utrumque parallelogrammorum ΑΙ, ΖΚ, & ſunt æqualia quadratis ΛΜ, ΝΞ; erit & utrumque ΛΜ, ΝΞ rationale, hoc eſt utrumque ipſorum quæ fiunt ex ΛΟ, ΟΝ: & utraque igitur ΛΟ, ΟΝ rationalis eſt. rurſus, quoniam parallelogrammum ΔΘ eſt medium, atque eſt æquale ipſi ΛΞ; erit & ΛΞ medium. cum igitur ΛΞ quidem medium ſit, ΝΞ vero rationale, incommenſurabile eſt ΛΞ ipſi ΝΞ; utque ΛΞ ad ΝΞ ita eſt [per 1. 6.] recta linea ΛΟ ad ΟΝ: ergo [per 10. 10.] ΛΟ ipſi ΟΝ longitudine eſt incommenſurabilis. & ſunt ambæ rationales; quare ΛΟ, ΟΝ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: idcirco [per 74. 10.] ΛΝ eſt apotome. & poteſt ſpatium ΑΒ: quæ igitur poteſt ſpatium ΑΒ eſt apotome.

Ergo ſi ſpatium contineatur ſub rationali & apotoma prima, recta linea ſpatium potens apotome eſt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛγ'.

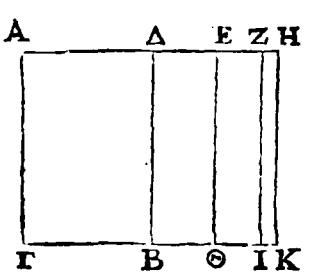
Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς δευτέρας, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη μέσης ἀποτομή ἐστι πρώτη.

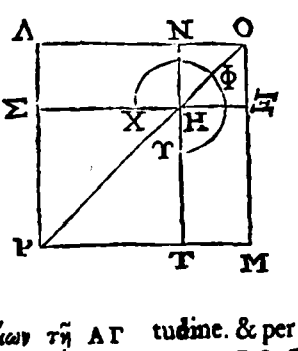
PROP. XCIII. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali & apotoma ſecunda, recta linea ſpatium potens mediæ eſt apotome prima.

Χωρίον γὰρ τὸ ΑΒ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΓ καὶ ἀποτομῆς δευτέρας τῆς ΑΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΒ χωρίον δυναμένη μέσης ἀποτομή ἐστι πρώτη.

Ἐστω γὰρ τῇ ΑΔ σύμμετρος ἡ ΔΗ· αἱ ἄρα ΑΗ, ΗΔ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ σύμμετρος ἐστι τῇ ὑκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΑΓ, ἡ δὲ ΑΗ ὅλη τῆς σύμμετρον ἑαυτῇ μήκει· ἐπεὶ οὖν ἡ ΑΗ τῆς ΗΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· ἐὰν ἄρα τῷ τετάρτῳ μέρει ἴσον ἀπὸ τῆς ΗΔ ἴσον παρὰ τὴν ΑΗ παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, εἰς σύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ. τετμήσθω οὖν ἡ ΔΗ δίχα κατὰ τὸ Ε· καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἴσον παρὰ τὴν ΑΗ παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΗ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΖΗ μήκει. καὶ διὰ τῶν Ε, Ζ, Η σημείων τῇ ΑΓ παράλληλοι ἤχθωσαν αἱ ΕΘ, ΖΙ, ΘΚ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΖ τῇ ΖΗ μήκει· καὶ ἡ ΑΗ ἄρα ἑκατέρα τῶν ΑΖ, ΖΗ σύμμετρός ἐστι μήκει. ῥητὴ δὲ ἡ ΑΗ καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΖ, ΖΗ ῥητή ἐστι, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΑΙ,

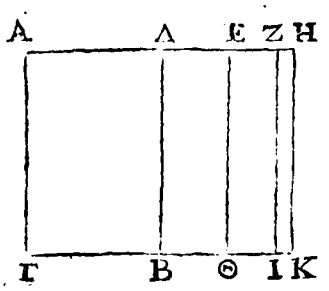


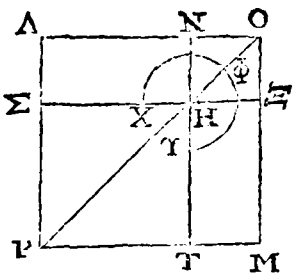


SPatium enim ΑΒ contineatur ſub rationali ΑΓ & apotoma ſecunda ΑΔ: dico rectam lineam quæ ſpatium ΑΒ poteſt eſſe mediæ apotomen primam.

Sit enim ipſi ΑΔ congruens ΔΗ; ergo [per 2. deff. tert. 10.] ΑΗ, ΗΔ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, & congruens ΔΗ commenſurabilis eſt expoſitæ rationali ΑΓ, totaque ΑΗ plus poteſt quam ΗΔ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine: quoniam igitur ΑΗ plus poteſt quam ΗΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, ſi quartæ parti quadrati ipſius ΗΔ æquale parallelogrammum ad ΑΗ applicetur, deficiens figura quadrata, [per 18. 10.] in partes commenſurabiles ipſam dividet. Itaque ſecetur ΔΗ bifariam in Ε; & quadrato ipſius ΕΗ æquale parallelogrammum ad ΑΗ applicetur, deficiens figura quadrata, quod ſc. continetur ſub ΑΖ, ΖΗ: ergo commenſurabilis eſt ΑΖ ipſi ΖΗ longitudine. & per puncta Ε, Ζ, Η ipſi ΑΓ parallelæ ducantur ΕΘ, ΖΙ, ΗΚ. quoniam igitur ΑΖ ipſi ΖΗ longitudine eſt commenſurabilis, erit [per 16. 10.] ΑΗ utrique ipſarum ΑΖ, ΖΗ commenſurabilis longitudine. rationalis autem eſt ΑΗ, & ipſi ΑΓ longitudine incommenſurabilis: ergo & utraque ΑΖ, ΖΗ eſt rationalis, ipſique ΑΓ incommenſurabilis longitudine; & ob id [per 22. 10.] utrumque parallelogrammorum ΑΙ,

ΖΚ μέσον ἐστί. πάλιν, ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΕ τῇ ΕΗ, καὶ ἡ ΔΗ ἄρα ἑκατέρα τῶν ΔΕ, ΕΗ σύμμετρός ἐστιν. ἀλλ' ἡ ΔΗ σύμμετρός ἐστι τῇ ΑΓ μήκει· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἑκατέρα τῶν ΔΕ, ΕΗ, καὶ σύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΔΘ, ΕΚ ῥητόν ἐστι. συνεξάτω ἐν τῷ μὲν ΑΙ ἴσον τετράγωνον τὸ ΑΜ, τῷ δὲ ΖΚ ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ ΝΞ, περὶ τὴν αὐτὴν γωνίαν ὂν τῷ ΑΜ, τὴν ὑπὸ ΛΟΜ· περὶ τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὰ ΑΜ, ΝΞ τετράγωνα. ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ ΟΡ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. ἐπεὶ οὖν τὸ ΑΙ, ΖΚ μέσα ἐστί, καὶ σύμμετρα ἀλλήλοις, καὶ ἔστιν ἴσα τοῖς ἀπὸ τῶν ΛΟ, ΟΝ· τὸ δὲ ἀπὸ τῶν ΛΟ, ΟΝ ἄρα μέσον ἐστί· καὶ αἱ ΛΟ, ΟΝ ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει σύμμετροι. καὶ ἐπεὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΗ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΕΗ οὕτως ἡ ΕΗ πρὸς τὴν ΖΗ· ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΕΗ οὕτως τὸ ΑΙ πρὸς τὸ ΕΚ. ὡς δὲ ἡ ΕΗ πρὸς τὴν ΗΖ, οὕτως ἐστὶ τὸ ΕΚ πρὸς τὸ ΖΚ· ἔστι ἄρα ΑΙ, ΖΚ μέσον ἀνάλογον τὸ ΕΚ. ἐστὶ δὲ καὶ τῶν ΛΜ, ΝΞ τετραγώνων μέσον ἀνάλογον τὸ ΜΝ, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ μὲν ΑΙ τῷ ΛΜ, τὸ δὲ ΖΚ τῷ ΝΞ· καὶ τὸ ΜΝ ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ ΕΚ. ἀλλὰ τῷ μὲν ΕΚ ἴσον ἐστὶ τὸ ΔΘ, τῷ δὲ ΜΝ ἴσον τὸ ΛΞ· ὅλον ἄρα τὸ ΔΚ ἴσον ἐστὶ τῷ ΥΦΧ γνώμονι, καὶ τῷ ΝΞ. ἐπεὶ οὖν ὅλον τὸ ΑΚ ἴσον ἐστὶ τοῖς ΛΜ, ΝΞ, ὧν τὸ ΔΚ ἴσον ἐστὶ τῷ ΥΦΧ γνώμονι, καὶ τῷ ΝΞ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΑΒ ἴσον ἐστὶ τῷ ΣΤ, τουτέστι τῷ ἀπὸ τῆς ΛΝ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΛΝ ἴσον ἐστὶ τῷ ΑΒ χωρίῳ· ἡ ΛΝ ἄρα δύναται τὸ ΑΒ χωρίον. λέγω δὴ ὅτι ἡ ΛΝ μέσης ἀποτομή ἐστι πρώτη. ἐπεὶ γὰρ ῥητόν ἐστι τὸ ΕΚ, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ΜΝ, τουτέστι τῷ ΛΞ· ῥητὸν ἄρα τὸ ΛΞ, τουτέστι τὸ ὑπὸ τῶν ΛΟ, ΟΝ. μέσον δὲ ἐδείχθη τὸ ΝΞ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΛΞ τῷ ΝΞ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΛΞ πρὸς τὸ ΝΞ οὕτως ἐστὶν ἡ ΛΟ πρὸς τὴν ΟΝ· αἱ ΛΟ, ΟΝ ἄρα ἀσύμμετροί εἰσι μήκει· αἱ ἄρα ΛΟ, ΟΝ μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, ῥητὸν περιέχουσαι· ἡ ΛΝ ἄρα μέσης ἀποτομή ἐστι πρώτη, καὶ δύναται τὸ ΑΒ χωρίον· ἡ ἄρα τὸ ΑΒ χωρίον δυναμένη μέσης ἀποτομή ἐστι πρώτη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.





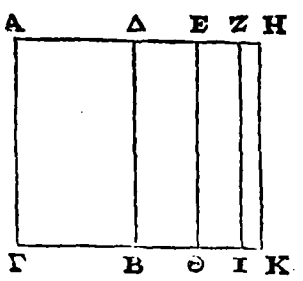
Z K medium eſt. rurſus, quoniam Δ E commenſurabilis eſt ipſi B H, erit & Δ H utrique Δ E, E H commenſurabilis. ſed Δ H commenſurabilis eſt ipſi A Γ longitudine: ergo & utraque Δ E, E H rationalis eſt, & ipſi A Γ longitudine commenſurabilis; ac propterea utrumque parallelogrammorum Δ Θ, E K eſt rationale. conſtituatur igitur [per 14. 2.] parallelogrammo quidem A I æquale quadratum Λ M; parallelogrammo autem Z K æquale quadratum auferatur N Ξ, communem cum ipſo Λ M angulum Λ O M habens: ergo [per 26. 6.] circa eandem diametrum ſunt quadrata Λ M, N Ξ. ſit ipſorum diameter O P, & figura deſcribatur. cum igitur parallelogramma A I, Z K media ſint, & ſibi ipſis commenſurabilia, & æqualia quadratis ex Λ O, O N, erunt & quadrata ex Λ O, O N media: ergo rectæ lineæ Λ O, O N mediæ ſunt, potentia commenſurabiles. & quoniam rectangulum ſub A Z, Z H eſt æquale quadrato ex E H, erit [per 17. 6.] ut A Z ad E H ita E H ad H Z; ſed [per 1. 6.] ut A Z ad E H ita eſt parallelogrammum A I ad ipſum E K. ut autem E H ad H Z ita parallelogrammum E K ad Z K: inter parallelogramma igitur A I, Z K medium proportionale eſt E K. eſt autem [per lem. 55. 10.] & inter quadrata Λ M, N Ξ medium proportionale M N, & parallelogrammum A I quidem eſt [per conſtr.] æquale quadrato Λ M; parallelogrammum vero Z K æquale quadrato N Ξ: ergo M N ipſi E K eſt æquale. ſed [per 37. 1.] Δ Θ eſt æquale ipſi E K, & [per 43. 1.] Λ Ξ ipſi M N: totum igitur Δ K gnomoni Υ Φ X & quadrato N Ξ æquale erit. itaque quoniam totum A K æquale eſt quadratis Λ M, N Ξ, quorum Δ K eſt æquale gnomoni Υ Φ X & quadrato N Ξ; erit reliquum A B æquale Σ T, hoc eſt ei quod fit ex Λ N: quadratum igitur ex Λ N eſt æquale ſpatio A B; ideoque recta linea Λ N ſpatium A B poteſt. dico Λ N mediæ apotomen eſſe primam. quoniam enim rationale eſt E K, & æquale ipſi M N, hoc eſt ipſi Λ Ξ; erit & Λ Ξ rationale, illud ſc. quod ſub Λ O, O N continetur. medium autem oſtenſum eſt N Ξ: quare Λ Ξ eſt incommenſurabile ipſi N Ξ: & [per 1. 6.] ut Λ Ξ ad N Ξ ita Λ O ad O N: ergo Λ O, O N longitudine ſunt incommenſurabiles: ac propterea Λ O, O N mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles quæ rationale continent: quare [per 75. 10.] Λ N eſt mediæ apotome prima, & poteſt ſpatium A B: recta igitur linea ſpatium A B potens eſt mediæ apotome prima. quod erat demonſtrandum.

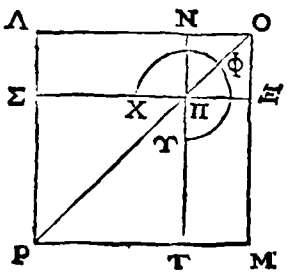
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϙδ'.

Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς τρίτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη μέσης ἀποτομή ἐστι δευτέρα.

Χωρίον γὰρ τὸ ΑΒ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΓ καὶ ἀποτομῆς τρίτης τῆς ΑΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΒ χωρίον δυναμένη μέσης ἀποτομή ἐστι δευτέρα.

Ἐστω γὰρ τῇ ΑΔ προσαρμόζουσα ἡ ΔΗ· αἱ ΑΗ, ΗΔ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἑλάσσων τῶν ΑΗ, ΗΔ σύμμετρός ἐστι μήκει τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΑΓ, ἡ δὲ ὅλη ἡ ΑΗ τῆς προσαρμοζούσης τῆς ΔΗ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. ἐπεὶ οὖν ἡ ΑΗ τῆς ΔΗ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ· ἐὰν ἄρα τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΗ ἴσον παρὰ τὴν ΑΗ παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, εἰς σύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ. τετμήσθω οὖν ἡ ΔΗ δίχα κατὰ τὸ Ε, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἴσον παρὰ τὴν ΑΗ παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΗ. καὶ ἤχθωσαν διὰ τῶν Ε, Ζ, Η σημείων τῇ ΑΓ παράλληλοι αἱ ΕΘ, ΖΙ, ΗΚ· σύμμετροι ἄρα εἰσὶν αἱ ΑΖ, ΖΗ· σύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ΑΙ τῷ ΖΚ. καὶ ἐπεὶ αἱ ΑΖ, ΖΗ σύμμετροί εἰσι μήκει, καί ἐστιν ἡ ΑΗ ἄρα ἑκατέρα τῶν ΑΖ, ΖΗ σύμμετρός ἐστι μήκει. ῥητὴ δὲ ἡ ΑΗ καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΖ, ΖΗ ῥητή ἐστι καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· καὶ ἑκάτερον ἄρα τῶν ΑΙ, ΖΚ μέσον ἐστί. πάλιν, ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΕ τῇ ΕΗ μήκει, καί ἐστιν ἡ ΔΗ ἄρα ἑκατέρα τῶν ΔΕ, ΕΗ σύμμετρός ἐστι. ῥητὴ δὲ ἡ ΔΗ καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· ῥητὴ ἄρα καὶ ἑκατέρα τῶν ΔΕ, ΕΗ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΔΘ, ΕΚ μέσον ἐστί. καὶ ἐπεὶ αἱ ΑΗ, ΗΔ δυνάμει μόνον σύμμετροί εἰσιν, ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ μήκει ἡ ΑΗ τῇ ΗΔ. ἀλλὰ ἡ μὲν ΑΗ τῇ ΑΖ σύμμετρός ἐστι μήκει, ἡ δὲ ΔΗ τῇ ΗΕ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΕΗ μήκει. ὡς δὲ ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΕΗ οὕτως ἐστὶ τὸ ΑΙ πρὸς τὸ ΕΚ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΙ τῷ ΕΚ. συνεστάτω οὖν τῷ μὲν ΑΙ ἴσον τετράγωνον τὸ ΛΜ, τῷ δὲ ΖΚ ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ ΝΞ, ἐπὶ τὴν αὐτὴν γωνίαν ὂν τῷ ΛΜ· ἐπὶ τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὰ ΛΜ, ΝΞ. ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ ΟΡ, καὶ κατεγεγράφθω τὸ σχῆμα. ἐπεὶ οὖν τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΗ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΖ πρὸς





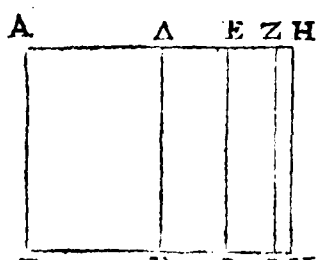
PROP. XCIV. THEOR.

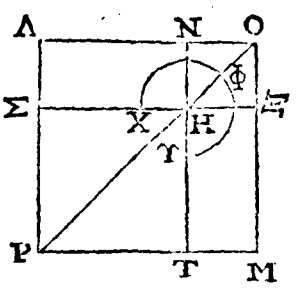
Si ſpatium continetur ſub rationali & apotome tertia, recta linea ſpatium potens mediæ eſt apotome ſecunda.

SPatium enim AB contineatur ſub rationali AΓ & apotoma tertia AΔ: dico rectam lineam, quæ poteſt ſpatium AB, mediæ eſſe apotomen ſecundam.

Sit enim ipſi AΔ congruens ΔH: ergo [per 3. deff. tert. 10.] AH, HΔ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, & neutra ipſarum AH, HΔ longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali AΓ, tota autem AH plus poteſt quam congruens ΔH quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. quoniam ideo recta AH plus poteſt quam ΔH quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis: ſi quartæ parti quadrati ipſius ΔH æquale parallelogrammum ad AH applicetur deficiens figura quadrata, [per 18.10.] in partes commenſurabiles ipſam dividet. Itaque ſecetur ΔH bifariam in E, & quadrato ipſius EH æquale ad AH applicetur deficiens figura quadrata, ſitque quod continetur ſub AZ, ZH; & per puncta E, Z, H ipſi AΓ parallelæ ducantur EΘ, ZI, HK: ergo AZ, ZH commenſurabiles ſunt; atque ob id parallelogrammum AI parallelogrammo ZK eſt commenſurabile. & quoniam AZ, ZH commenſurabiles ſunt longitudine, erit [per 16. 10.] & AH utrique ipſarum AZ, ZH longitudine commenſurabilis. eſt autem rationalis AH, & ipſi AΓ incommenſurabilis longitudine: & utraque igitur AZ, ZH rationalis eſt & ipſi AΓ longitudine incommenſurabilis; ac propterea [per 22.10.] utrumque parallelogrammorum AI, ZK eſt medium. rurſus quoniam ΔE commenſurabilis eſt ipſi EH longitudine, erit & ΔH utrique ΔE, EH commenſurabilis. ſed ΔH rationalis eſt, & ipſi AΓ incommenſurabilis longitudine: rationalis igitur eſt & utraque ΔE, EH, & ipſi AΓ longitudine incommenſurabilis: ergo [per 22. 10.] utrumque parallelogrammorum ΔΘ, EK medium eſt. quod cum AH, HΔ potentia ſolum commenſurabiles ſint, AH ipſi HΔ longitudine erit incommenſurabilis. ſed AH commenſurabilis eſt ipſi AZ longitudine, & ΔH ipſi HE: eſt igitur [per 13. 10.] AZ ipſi EH longitudine incommenſurabilis. ut autem AZ ad EH ita [per 1. 6.] parallelogrammum AI ad EK parallelogrammum: ergo incommenſurabilis eſt AI ipſi EK. conſtituatur [per 14. 2.] ipſi quidem AI æquale quadratum ΛM; ipſi vero ZK æquale auferatur NΞ, angulum habens eundem quem ΛM: ergo [per 26. 6.] quadrata ΛM, NΞ circa eandem ſunt diametrum. ſit ipſorum diameter OP, & figura deſcribatur. quoniam igitur rectangulum ſub AZ, ZH eſt æquale quadrato ex EH, erit [per 17.6.] ut AZ

ad EH ita EH ad ZH. ut autem AZ ad EH ita [per 1. 6.] parallelogrammum AI ad EK parallelogrammum; & ut EH ad HZ ita EK ad ZK: ergo & ut AI ad EK ita EK ad ZK. inter parallelogramma igitur AI, ZK medium proportionale eſt EK. eſt autem & inter quadrata ΛM, NΞ medium proportionale MN; & [per conſtr.] parallelogrammum AI quidem æquale eſt quadrato ΛM, ZK vero ipſi NΞ: ergo & EK eſt æquale MN. ſed [per 43. 1.] MN æquale eſt ΛΞ, & [per 37. 1.] EK ipſi ΔΘ: totum igitur ΔK gnomoni ΥΦΧ & quadrato NΞ eſt æquale. eſt autem & parallelogrammum AK æquale quadratis ΛM, NΞ: ergo reliquum AB eſt æquale ipſi ΣT, hoc eſt quadrato ex ΛN: & ob id recta linea ΛN ipſum AB ſpatium poteſt. dico ΛN mediæ apotomen eſſe ſecundam. quoniam enim parallelogramma AI, ZK oſtenſa ſunt media, & ſunt æqualia quadratis ex ΛO, ON, erit & utrumque quadratorum ex ΛO, ON medium; igitur utraque recta linea ΛO, ON media eſt. & quoniam commenſurabile eſt AI ipſi ZK, erit & quadratum ex ΛO quadrato ex ON commenſurabile. rurſus, quoniam oſtenſum eſt AI incommenſurabile ipſi EK, & ΛM ipſi MN incommenſurabile erit, hoc eſt quadratum ex ΛO rectangulo ſub ΛO, ON: quare & recta linea ΛO longitudine incommenſurabilis eſt ipſi ON; ſunt igitur ΛO, ON mediæ potentia ſolum commenſurabiles. dico eas etiam medium continere. quoniam enim EK demonſtratum eſt medium, atque eſt æquale rectangulo ſub ΛO, ON; erit & rectangulum ſub ΛO, ON medium. ergo ΛO, ON mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles, quæ medium continent; ac propterea [per 76. 10.] ΛN eſt mediæ apotome ſecunda; & poteſt ſpatium AB: recta igitur linea ſpatium AB potens eſt mediæ apotome ſecundæ. quod erat demonſtrandum.





τῷ EH ἅτως ἡ EH πρὸς τὴν ZH. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ AZ πρὸς τὴν EH ἅτως ἐστὶ τὸ AI πρὸς τὸ EK· ὡς δὲ ἡ EH πρὸς τὴν HZ ἅτως τὸ EK πρὸς τὸ ZK· καὶ ὡς ἄρα τὸ AI πρὸς τὸ EK ἅτως τὸ EK πρὸς τὸ ZK· τῶν ἄρα AI, ZK μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ EK. ἔστι δὲ καὶ τῶν ΛM, NΞ τετραγώνων μέσον ἀνάλογον τὸ MN, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ μὲν AI τῷ ΛM, τὸ δὲ ZK τῷ NΞ, καὶ τὸ EK ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ MN. ἀλλὰ τὸ μὲν MN ἴσον ἐστὶ τῷ ΛΞ, τὸ δὲ EK ἴσον τῷ ΔΘ· καὶ ὅλον ἄρα τὸ ΔK ἴσον ἐστὶ τῷ ΥΦΧ γνώμονι καὶ τῷ NΞ· ἔστι δὲ καὶ τὸ AK ἴσον τοῖς ΛM, NΞ· λοιπὸν ἄρα τὸ AB ἴσον ἐστὶ τῷ ΣΓ, τουτέστι τῷ ἀπὸ τῆς ΛN τετραγώνῳ· ἡ ΛN ἄρα δύναται τὸ AB χωρίον. λέγω ὅτι ἡ ΛN μέσης ἀποτομή ἐστι δευτέρα. ἐπεὶ γὰρ μέσα ἐδείχθη τὰ AI, ZK, ἔστιν ἴσα τοῖς ἀπὸ τῶν ΛO, ON· μέσον ἄρα καὶ ἑκάτερον τῶν ἀπὸ τῶν ΛO, ON· μέσα ἄρα ἑκατέρα τῶν ΛO, ON. καὶ ἐπεὶ σύμμετρόν ἐστι τὸ AI τῷ ZK, σύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΛO τῷ ἀπὸ τῆς ON. πάλιν, ἐπεὶ ἀσύμμετρον ἐδείχθη τὸ AI τῷ EK, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΛM τῷ MN, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς ΛO τῷ ὑπὸ τῶν ΛO, ON· ὥστε καὶ ἡ ΛO ἀσύμμετρός ἐστι μήκει τῇ ON· αἱ ΛO, ON ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. λέγω δὴ ὅτι καὶ μέσον περιέχουσιν. ἐπεὶ γὰρ μέσον ἐδείχθη τὸ EK, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ὑπὸ τῆς ΛO, ON· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΛO, ON· ὥστε καὶ αἱ ΛO, ON μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι μέσον περιέχουσαι. ἡ ΛN ἄρα μέσης ἀποτομή ἐστι δευτέρα καὶ δύναται τὸ AB· ἡ ἄρα τὸ AB χωρίον δυναμένη μέσης ἀποτομή ἐστι δευτέρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XCV. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali & apotoma quarta, recta linea ſpatium potens minor eſt.

SPatium enim AB contineatur ſub rationali AΓ & apotoma quarta AΔ: dico rectam lineam, quæ ſpatium AB poteſt, minorem eſſe.

Sit enim ipſi AΔ congruens ΔH: ergo [per 4. deff. tert. 10.] AH, HΔ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, & AH longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali AΓ, totaque AH plus poteſt quam HΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis. quoniam igitur AH plus poteſt quam HΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis; ſi quartæ parti quadrati ex ΔH æquale parallelogrammum ad AH appli-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛε'.

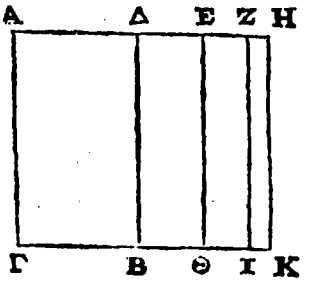
Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς τετάρτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἐλάσσων ἐστὶ.

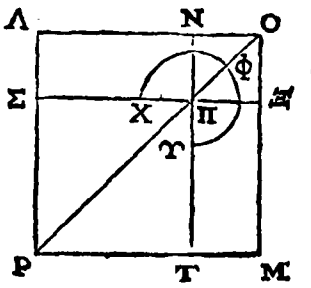
ΧΩρίον γὰρ τὸ AB περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς AΓ καὶ ἀποτομῆς τετάρτης τῆς AΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ AB χωρίον δυναμένη ἐλάσσων ἐστίν.

Ἐστω γὰρ τῇ AΔ συμμέτρος ἡ ΔH· αἱ ἄρα AH, HΔ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ AH σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ AΓ μήκει, ἡ δὲ ὅλη ἡ AH τῆς συγκειμένης τῆς HΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. ἐπεὶ ἂν ἡ AH τῆς HΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· ἐὰν ἄρα τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΔH ἴσον παρα-

ελληθῇ,

ελήφθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, εἰς ἀσύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ. τετμήσθω δὴ ἡ ΔΗ δίχα κατὰ τὸ Ε, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἴσον παρὰ τὴν ΔΗ παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΗ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΖΗ μήκει. ἤχθωσαν δὴ διὰ τῶν Ε, Ζ, Η παράλληλοι ταῖς ΑΓ, ΒΔ αἱ ΕΘ, ΖΙ, ΗΚ. ἐπεὶ οὖν ῥητή ἐστιν ἡ ΑΗ, καὶ σύμμετρος τῇ ΑΓ μήκει· ῥητὸν ἄρα ἐστὶν ὅλον τὸ ΑΚ. πάλιν, ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΗ τῇ ΑΓ μήκει, καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΔΚ. πάλιν, ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΖ τῇ ΖΗ μήκει, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΙ τῷ ΖΚ. συνεστάτω οὖν τῷ μὲν ΑΙ ἴσον τετράγωνον τὸ ΛΜ, τῷ δὲ ΖΚ ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ ΝΞ, περὶ τὴν αὐτὴν γωνίαν τὴν ὑπὸ ΛΟΜ· περὶ τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὰ ΛΜ, ΝΞ τετράγωνα. ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ ΟΡ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. ἐπεὶ οὖν τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΗ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ, ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΕΗ οὕτως ἡ ΕΗ πρὸς τὴν ΗΖ. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΕΗ οὕτως ἐστὶ τὸ ΑΙ πρὸς τὸ ΕΚ, ὡς δὲ ἡ ΕΗ πρὸς τὴν ΖΗ οὕτως τὸ ΕΚ πρὸς τὸ ΖΚ· τῶν ἄρα ΑΙ, ΖΚ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΕΚ. ἔστι δὲ καὶ τῶν ΛΜ, ΝΞ τετραγώνων μέσον ἀνάλογον τὸ ΜΝ, καί ἐστιν ἴσον τὸ μὲν ΑΙ τῷ ΛΜ, τὸ δὲ ΖΚ τῷ ΝΞ· καὶ τὸ ΕΚ ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ ΜΝ. ἀλλὰ τὸ μὲν ΕΚ ἴσον ἐστὶ τῷ ΔΘ, τὸ δὲ ΜΝ ἴσον ἐστὶ τῷ ΛΞ· ὅλον ἄρα τὸ ΔΚ ἴσον ἐστὶ τῷ ΥΦΧ γνώμονι καὶ τῷ ΝΞ. ἐπεὶ οὖν ὅλον τὸ ΑΚ ἴσον ἐστὶ τοῖς ΛΜ, ΝΞ τετραγώνοις, ὧν τὸ ΔΚ ἴσον ἐστὶ τῷ ΥΦΧ γνώμονι καὶ τῷ ΝΞ τετραγώνῳ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΑΒ ἴσον ἐστὶ τῷ ΣΤ, τουτέστι τῷ ἀπὸ τῆς ΛΝ τετραγώνῳ· ἡ ΛΝ ἄρα δύναται τὸ ΑΒ χωρίον. λέγω δὴ ὅτι ἡ ΛΝ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάσσων. ἐπεὶ γὰρ ῥητόν ἐστι τὸ ΑΚ, ᾧ ἔστιν ἴσον τοῖς ἀπὸ τῶν ΛΟ, ΟΝ τετραγώνοις· τὸ ἄρα συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΛΟ, ΟΝ ῥητόν ἐστι. πάλιν, ἐπεὶ τὸ ΔΚ μέσον ἐστί, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ ΔΚ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΛΟ, ΟΝ· τὸ ἄρα δὶς ὑπὸ τῶν ΛΟ, ΟΝ μέσον ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρον ἐδείχθη τὸ ΑΙ τῷ ΖΚ, ἀσύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΛΟ τετράγωνον τῷ ἀπὸ τῆς ΟΝ· αἱ ΛΟ, ΟΝ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσι δὲ τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν μέσον· ἡ ΛΝ ἄρα ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη ἐλάσσων, καὶ δύναται τὸ ΑΒ χωρίον· ἡ ἄρα τὸ





cetur deficiens figura quadrata, [per 18.10.] in partes incommenſurabiles ipſam dividet. itaque ſecetur ΔΗ bifariam in Ε, & quadrato ex ΕΗ æquale ad ipſam ΑΗ applicetur deficiens figura quadrata, quod ſc. continetur ſub ΑΖ, ΖΗ: ergo ΑΖ ipſi ΖΗ longitudine eſt incommenſurabilis. ducantur per puncta Ε, Ζ, Η ipſis ΑΓ, ΒΔ parallelæ ΕΘ, ΖΙ, ΗΚ. quoniam igitur ΑΗ rationalis eſt, & ipſi ΑΓ longitudine commenſurabilis; erit [per 20. 10.] totum parallelogrammum ΑΚ rationale. rurſus, quoniam incommenſurabilis eſt ΔΗ ipſi ΑΓ longitudine, & ſunt ambæ rationales; erit [per 22. 10.] parallelogrammum ΔΚ medium. quod cum ΑΖ ipſi ΖΗ longitudine ſit incommenſurabilis, erit [per 1. 6.] & parallelogrammum ΑΙ incommenſurabile ΖΚ. conſtituatur parallelogrammo quidem ΑΙ æquale quadratum ΛΜ; parallelogrammo autem ΖΚ æquale quadratum ΝΞ auferatur, angulum habens eundem ΛΟΜ quem ΛΜ: quadrata igitur ΛΜ, ΝΞ [per 26. 6.] circa eandem ſunt diametrum. ſit ipſorum diameter ΟΡ, & figura deſcribatur. itaque quoniam rectangulum ſub ΑΖ, ΖΗ eſt æquale quadrato ex ΕΗ, ut ΑΖ ad ΕΗ [per 17. 6.] ita erit ΕΗ ad ΗΖ. ſed [per 1. 6.] ut ΑΖ quidem ad ΕΗ ita eſt parallelogrammum ΑΙ ad ipſum ΕΚ: ut autem ΕΗ ad ΖΗ ita ΕΚ ad ΖΚ: inter parallelogramma igitur ΑΙ, ΖΚ medium proportionale eſt ΕΚ. eſt autem & inter quadrata ΛΜ, ΝΞ medium proportionale ΜΝ, atque [per conſtr.] eſt parallelogrammum ΑΙ æquale quadrato ΛΜ, & parallelogrammum ΖΚ æquale eſt ipſi ΝΞ: eſt igitur ΕΚ æquale ipſi ΜΝ. ſed [per 37. 1.] ΕΚ quidem eſt æquale parallelogrammo ΔΘ; ΜΝ vero [per 43. 1.] ipſi ΛΞ: totum igitur parallelogrammum gnomoni ΥΦΧ & quadrato ΝΞ eſt æquale. & quoniam totum ΑΚ æquale eſt quadratis ΛΜ, ΝΞ, quorum ΔΚ eſt æquale gnomoni ΥΦΧ & ΝΞ quadrato; erit reliquum ΑΒ æquale quadrato ΣΤ, hoc eſt quadrato ex ΛΝ: ergo ΛΝ ſpatium ΑΒ poteſt. dico ΛΝ irrationalem eſſe quæ minor appellatur. quoniam enim parallelogrammum ΑΚ rationale eſt, & æquale quadratis ipſarum ΛΟ, ΟΝ; erit & compoſitum ex quadratis ipſarum ΛΟ, ΟΝ rationale. rurſus, quoniam parallelogrammum ΔΚ medium eſt, atque eſt æquale ei quod bis continetur ſub ΛΟ, ΟΝ, erit & quod bis ſub ΛΟ, ΟΝ continetur medium. & quoniam oſtenſum eſt ΑΙ incommenſurabile ipſi ΖΚ: erit & quadratum ex ΛΟ incommenſurabile quadrato ex ΟΝ; ac propterea ΛΟ, ΟΝ potentia ſunt incommenſurabiles, quæ faciunt compoſitum ex ipſarum quadratis rationale, quod autem bis ſub ipſis continetur medium: quare [per 77. 10.] ΛΝ irrationalis eſt, quæ minor appellatur. & poteſt ſpatium ΑΒ: recta igitur linea

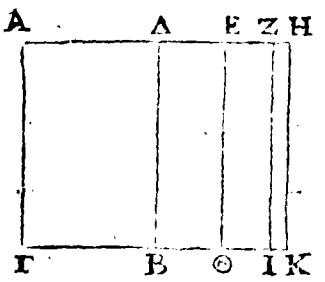
ſpatium AB potens minor eſt. quod erat demonſtrandum.

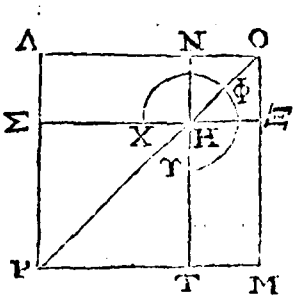
PROP. XCVI. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali & apotoma quinta, recta linea ſpatium potens eſt quæ cum rationali medium totum efficit.

SPatium enim AB contineatur ſub rationali AΓ & apotoma quinta AΔ: dico rectam lineam quæ ſpatium AB poteſt eſſe eam quæ cum rationali medium totum efficit.

Sit enim ipſi AΔ congruens ΔH: ergo [per 5. deff. tert. 10.] AH, HΔ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & congruens ΔH longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali AΓ; totaque AH plus poteſt quam ΔH quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine: ſi igitur quartæ parti quadrati ex ΔH æquale parallelogrammum ad AH applicetur deficiens figura quadrata, [per 19. 10.] in partes incommenſurabiles ipſam dividet. Itaque ſecetur ΔH bifariam in puncto E, & quadrato ex EH æquale ad ipſam AH applicetur deficiens figura quadrata, quod ſc. continetur ſub AZ, ZH: ergo AZ incommenſurabilis eſt ipſi ZH longitudine. ducantur per puncta E, Z, H ipſi AΓ parallelæ EΘ, ZI, HK. & quoniam AH incommenſurabilis eſt ipſi AΓ longitudine, & ſunt ambæ rationales; erit [per 22.10.] parallelogrammum AK medium. rurſus, quoniam rationalis eſt ΔH, & ipſi AΓ longitudine commenſurabilis; [per 20.10.] parallelogrammum ΔK rationale erit. conſtituatur igitur parallelogrammo quidem AI æquale quadratum ΛM; ipſi vero ZK æquale quadratum auferatur NΞ, angulum habens eundem quem ΛM, videlicet ΛOM: ergo [per 26. 6.] quadrata ΛM, NΞ circa eandem ſunt diametrum. ſit diameter ipſorum OP, & figura deſcribatur. ſimiliter oſtendemus rectam lineam ΛN ſpatium AB poſſe. dico ΛN eſſe eam, quæ cum rationali medium totum efficit. quoniam enim oſtendimus parallelogrammum AK medium eſſe; atque eſt æquale quadratis ipſarum ΛO, ON; erit & compoſitum ex quadratis ipſarum ΛO, ON medium. rurſus, quoniam ΔK rationale eſt, & æquale ei quod bis continetur ſub ΛO, ON; erit & quod bis ſub ΛO, ON continetur rationale. & quoniam AI eſt incommenſurabile ipſi ZK, incommenſurabile igitur eſt quadratum ex ΛO quadrato ex ON; ideoque ΛO, ON potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium; quod autem ſub ipſis bis





AB χωρίον δυναμένη ἐλάσσων ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς πέμπτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ἡ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστι.

ΧΩρίον γὰρ τὸ AB περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς AΓ καὶ ἀποτομῆς πέμπτης τῆς AΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ AB χωρίον δυναμένη ἡ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν.

Ἐστω γὰρ τῇ AΔ συμμέτρως ἡ ΔH· αἱ ἄρα AH, HΔ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἡ συμμέτρως οὖσα ἡ ΔH σύμμετρός ἐστι μήκει τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ AΓ, ἡ δὲ ὅλη ἡ AH τῆς συμμέτρως οὔσης τῆς ΔH μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ· ἐὰν ἄρα τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΔH ἴσον παρὰ τὴν AH παραβληθῇ ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, εἰς ἀσύμμετρα αὐτὴν διελεῖ. τετμήσθω δὴ ἡ ΔH δίχα κατὰ τὸ E σημεῖον, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς EH ἴσον παρὰ τὴν AH παραβεβλήσθω ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, ᾧ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν AZ, ZH· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ AZ τῇ ZH μήκει. καὶ ἤχθωσαν διὰ τῶν E, Z, H τῇ AΓ παράλληλοι αἱ EΘ, ZI, HK. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ AH τῇ AΓ μήκει, καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ AK. πάλιν, ἐπεὶ ῥητή ἐστιν ἡ ΔH, καὶ σύμμετρος τῇ AΓ μήκει, ῥητὸν ἐστὶ τὸ ΔK. συνεστάτω δὴ τῷ μὲν AI ἴσον τετράγωνον τὸ ΛM, τῷ δὲ ZK ἴσον τετράγωνον ἀφῃρήσθω πρὸς τὴν αὐτὴν τὴν ὑπὸ τὴν ΛM γωνίαν, τὴν ὑπὸ ΛOM, τὸ NΞ· πρὸς τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὰ ΛM, NΞ τετράγωνα. ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ OP, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ἡ ΛN δύναται τὸ AB. λέγω ὅτι ἡ ΛN ἡ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ μέσον ἐδείχθη τὸ AK, καὶ ἔστιν ἴσον τοῖς ἀπὸ τῶν ΛO, ON· τὸ ἄρα συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΛO, ON μέσον ἐστί. πάλιν, ἐπεὶ ῥητόν ἐστι τὸ ΔK, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΛO, ON· καὶ τὸ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν ΛO, ON ῥητόν ἐστι. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ AI τῷ ZK, ἀσύμμετρόν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΛO τῷ ἀπὸ τῆς ON· αἱ ΛO, ON ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον· τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν

αὐτῶν ῥητόν· λοιπὴ ἄρα ἡ ΛΝ ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη μεσὰ ῥητὸν τὸ ὅλον ποιοῦσα, καὶ δυνατὴ τὸ ΑΒ χωρίον· ἡ τὸ ΑΒ ἄρα χωρίον δυναμένη, ἡ μεσὰ ῥητὸν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

continetur rationale: ergo [per 78.10.] reliqua ΛΝ irrationalis eſt, quæ vocatur cum rationali medium totum efficiens, & poteſt ſpatium ΑΒ: recta igitur linea ſpatium ΑΒ potens eſt quæ cum rationali medium totum efficit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϟζ'.

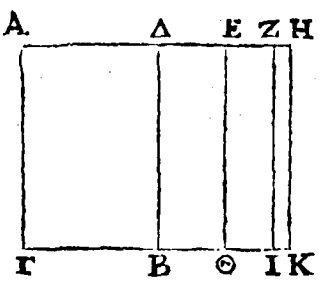
Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς ἕκτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη μεσὰ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστι.

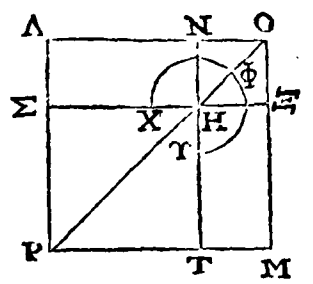
PROP. XCVII. THEOR.

Si ſpatium contineatur ſub rationali & apotoma ſexta, recta linea ſpatium potens eſt quæ cum medio medium totum efficit.

Χωρίον γὰρ τὸ ΑΒ περιεχέσθω ὑπὸ ῥητῆς τῆς ΑΓ καὶ ἀποτομῆς ἕκτης τῆς ΑΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΑΒ χωρίον δυναμένη μεσὰ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν.

Ἐστω γὰρ τῇ ΑΔ προσαρμόζουσα ἡ ΔΗ· αἱ ἄρα ΑΗ, ΗΔ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, καὶ ἐλάσσων ἡ ΗΔ· σύμμετρος ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΑΓ μήκει, ἡ δὲ ὅλη ἡ ΑΗ τῆς προσαρμοζούσης τῆς ΔΗ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. ἐπεὶ οὖν ἡ ΑΗ τῆς ΗΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει· ἐὰν ἄρα τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΗ ἴσον παρὰ τὴν ΑΗ παραβάλλωμεν ἔλλειπον εἴδει τετραγώνῳ, εἰς ἀσύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ. τετμήσθω οὖν ἡ ΔΗ δίχα κατὰ τὸ Ε σημεῖον, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἴσον παρὰ τὴν ΑΗ παραβεβλήσθω ἔλλειπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΖΗ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΖΗ μήκει. ὡς δὲ ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΖΗ οὕτως ἐστὶ τὸ ΑΙ πρὸς τὸ ΖΚ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΙ τῷ ΖΚ. καὶ ἐπεὶ αἱ ΑΗ, ΑΓ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι, μέσον ἐστὶ τὸ ΑΚ. πάλιν, ἐπεὶ αἱ ΑΓ, ΔΗ ῥηταί εἰσι καὶ ἀσύμμετροι μήκει, μέσον ἐστὶ καὶ τὸ ΔΚ. ἐπεὶ οὖν αἱ ΑΗ, ΗΔ δυνάμει μόνον σύμμετροί εἰσιν, ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΗ τῇ ΗΔ μήκει. ὡς δὲ ἡ ΑΗ πρὸς τὴν ΗΔ οὕτως ἐστὶ τὸ ΑΚ πρὸς τὸ ΚΔ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΚ τῷ ΚΔ. συνεστάτω γὰρ τῷ μὲν ΑΙ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΛΜ, τῷ δὲ ΖΚ ἴσον ἀφῃρήσθω πρὸς τὴν αὐτὴν τὴν ΛΜ γωνίαν τὸ ΝΞ· πρὸς τὴν αὐτὴν ἄρα διάμετρόν ἐστι τὰ ΛΜ, ΝΞ παραλληλόγραμμα. ἔστω αὐτῶν διάμετρος ἡ ΟΡ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. ὁμοίως δὴ τοῖς ἐπάνω δείξομεν ὅτι ἡ ΛΝ δύναται τὸ ΑΒ χωρίον. λέγω ὅτι ἡ ΛΝ ἡ μεσὰ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ μέσον ἐδείχθη τὸ ΑΚ, ᾧ ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τὰ ΛΟ, ΟΝ· τὸ ἄρα συγκείμενον ἐκ

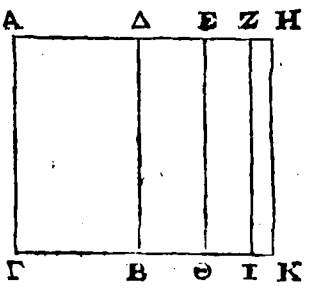


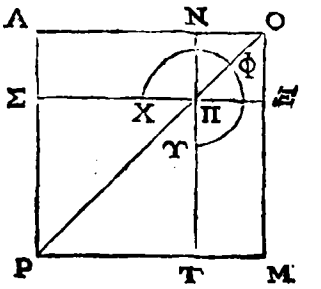


Spatium enim ΑΒ contineatur ſub rationali ΑΓ & apotoma ſexta ΑΔ: dico rectam lineam, quæ ſpatium ΑΒ poteſt, eſſe eam quæ cum medio medium totum efficit.

Sit enim ipſi ΑΔ congruens ΔΗ: ergo [per 6.deff.tert.10.] ΑΗ, ΗΔ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & neutra ipſarum ΑΗ, ΗΔ commenſurabilis eſt longitudine expoſitæ rationali ΑΓ, totaque ΑΗ plus poteſt quam congruens ΔΗ quadrato lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis. itaque quoniam ΑΗ plus poteſt quam ΗΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommmenſurabilis: ſi quartæ parti quadrati ex ΔΗ æquale ad rectam lineam ΑΗ applicetur deficiens figura quadrata, [per 19 10.] in partes incommenſurabiles ipſam dividet. itaque ſecetur ΔΗ bifariam in Ε, & quadrato ex ΕΗ æquale parallelogrammum ad ΑΗ applicetur deficiens figura quadrata, nempe quod continetur ſub ΑΖ, ΖΗ: incommenſurabilis igitur eſt ΑΖ ipſi ΖΗ longitudine. ut autem ΑΖ ad ΖΗ ita eſt [per 1.6.] ΑΙ ad ipſum ΖΚ: ergo [per 10. 10] ΑΙ ipſi ΖΚ eſt incommenſurabile. & quoniam ΑΗ, ΑΓ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles, erit [per 22.10.] ΑΚ medium. rurſus, quoniam ΑΓ, ΔΗ rationales ſunt & incommenſurabiles longitudine, medium erit & ΔΚ. quod cum ΑΗ, ΗΔ potentia ſolum commenſurabiles ſint, erit ΑΗ ipſi ΗΔ longitudine incommenſurabilis. ſed ut ΑΗ ad ΗΔ ita eſt [per 1.6.] ΑΚ ad ΚΔ: incommenſurabile igitur [per 10. 10.] eſt ΑΚ ipſi ΚΔ. itaque conſtituatur [per 14.2.] parallelogrammo ΑΙ æquale quadratum ΛΜ; parallelogrammo autem ΖΚ æquale auferatur quadratum ΝΞ, angulum habens eundem quem ΛΜ: ergo [per 26.6.] quadrata ΛΜ, ΝΞ circa eandem ſunt diametrum. ſit eorum diameter ΟΡ, & figura deſcribatur. ſimiliter ut ſupra oſtendemus rectam lineam ΛΝ poſſe ſpatium ΑΒ. dico ΛΝ eſſe eam quæ cum medio medium totum efficit. quoniam enim ΑΚ oſtenſum eſt medium, atque eſt æquale quadratis ipſarum ΛΟ, ΟΝ, erit & compoſitum ex quadra-

tis ipſarum ΛO, ON medium. rurſus, quoniam ΔK oſtenſum eſt medium, & eſt æquale ei, quod bis continetur ſub ΛO, ON, & quod bis ſub ΛO, ON continetur medium erit. & quoniam oſtenſum eſt AK incommenſurabile ipſi KΔ: ergo & quadrata ex ΛO, ON incommenſurabilia ſunt ei quod bis ſub ΛO, ON continetur. & quoniam incommenſurabile eſt AI ipſi ZK, erit & quadratum ex ΛO quadrato ex ON incommenſurabile: ergo ΛO, ON potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem bis ſub ipſis continetur medium, & adhuc quadrata ipſarum incommenſurabilia ei quod bis ſub ipſis continetur: ergo [per 79. 10.] ΛN irrationalis eſt, quæ vocatur cum medio medium totum efficiens. & poteſt AB ſpatium: recta igitur linea ſpatium AB potens eſt quæ cum medio medium totum efficit. quod erat demonſtrandum.





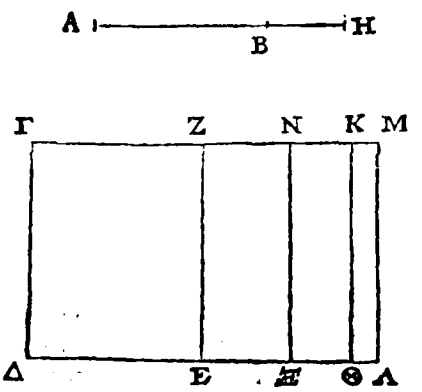
τ ἀπὸ τ ΛO, ON μέσον ἐστί. πάλιν, ἐπεὶ μέσον ἐδείχθη τὸ ΔK, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΛO, ON· καὶ τὸ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν ΛO, ON μέσον ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρον ἐδείχθη τὸ AK τῷ ΔK, ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΛO, ON τετράγωνα τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΛO, ON. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ AI τῷ ZK, ἀσύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΛO τῷ ἀπὸ τῆς ON· αἱ ΛO, ON ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ δὶς ὑπ' αὐτῶν μέσον, ἔτι τε τὰ ἀπ' αὐτῶν τετράγωνα ἀσύμμετρα τῷ δὶς ὑπ' αὐτῶν· ἡ ἄρα ΛN ἄλογός ἐστιν, ἡ καλουμένη μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα, καὶ δυνατὸν τὸ AB χωρίον· ἡ ἄρα τὸ AB χωρίον δυναμένη μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XCVIII. Theor.

Quadratum apotomæ ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen primam.

SIT apotome AB, rationalis autem ΓΔ, & quadrato ex AB æquale parallelogrammum ΓE ad ipſam ΓΔ applicetur latitudinem faciens ΓZ: dico ΓZ eſſe apotomen primam.

Sit enim ipſi AB congruens BH: ergo [per 74.10.] AH, HB rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. & [per 45.1.] ad ipſam ΓΔ applicetur quadrato quidem ex AH æquale ΓΘ; quadrato autem ex BH æquale KΛ: totum igitur ΓΛ eſt æquale quadratis ex AH, HB. ex quibus parallelogrammum ΓE æquale eſt quadrato ex AB: ergo [per 7.2.] reliquum ZΛ ei quod bis ſub AH, HB continetur eſt æquale. ſecetur ZM bifariam in N; & per N ipſi ΓΔ parallela ducatur NΞ: utrumque igitur ipſorum ZΞ, ΛN eſt æquale ei quod ſub AH, HB continetur. & quoniam quadrata ex AH, HB rationalia ſunt, atque eſt quadratis ex AH, HB æquale parallelogrammum ΔM; erit ipſum ΔM rationale. & ad rationalem ΓΔ applicatum eſt, latitudinem faciens ΓM: ergo [per 21.10.] ΓM eſt rationalis, & ipſi ΓΔ commenſurabilis longitudine. rurſus, quoniam medium eſt quod bis continetur ſub AH, HB, eſtque ei quod bis ſub AH, HB continetur æquale



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛή'.

Τὸ ἀπὸ ἀποτομῆς παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν πρώτην.

ΕΣτω ἀποτομὴ ἡ AB, ῥητὴ δὲ ἡ ΓΔ, καὶ τῷ ἀπὸ τ AB ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω τὸ ΓE, πλάτος ποιοῦν τὴν ΓZ· λέγω ὅτι ἡ ΓZ ἀποτομή ἐστι πρώτη.

Εσω γὰρ τῇ AB συνεχὴς μοζουσα ἡ BH· αἱ ἄρα AH, HB ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς AH ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω τὸ ΓΘ, τῷ δὲ ἀπὸ τ BH τὸ KΛ· ὅλον ἄρα τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν AH, HB. ὧν τὸ ΓE ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AB· λοιπὸν ἄρα τὸ ZΛ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν AH, HB. τετμήσθω ἡ ZM δίχα κατὰ τὸ N σημεῖον, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ N τῇ ΓΔ παράλληλος ἡ NΞ· ἑκάτερον ἄρα τῶν ZΞ, ΛN ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν AH, HB. καὶ ἐπεὶ τὰ ἀπὸ τῶν AH, HB ῥητά ἐστι, καὶ ἔστι τοῖς ἀπὸ τῶν AH, HB ἴσον τὸ ΔM· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ ΔM. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΓΔ παράκειται, πλάτος ποιοῦν τὴν ΓM· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓM, καὶ σύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. πάλιν, ἐπεὶ μέσον ἐστὶ τὸ δὶς ὑπὸ τ AH, HB, καὶ ἔστι τῷ δὶς ὑπὸ τ AH, HB ἴσον

τὸ

τὸ ΑΖ· μέσον ἄρα τὸ ΛΖ. καὶ ᾧ δὲ ῥητῷ τῷ ΓΔ παραβάλλεται, πλάτος ποιεῖ τὴν ΖΜ· ῥητὴ ἄρα ἡ ΖΜ καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. καὶ ἐπεὶ τὰ μὲν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ῥητά ἐστι, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ μέσον, ἀσύμμετρα ἄρα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. καὶ ἔστι τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἴσον τὸ ΓΛ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ τὸ ΖΛ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΛ τῷ ΖΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΛ πρὸς τὸ ΖΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓΜ πρὸς τὴν ΜΖ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΜ τῇ ΜΖ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ἄρα ΓΜ, ΜΖ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ΓΖ ἄρα ἀποτομή ἐστι. λέγω ὅτι καὶ πρώτη. ἐπεὶ γὰρ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ὑπὸ τὰ ΑΗ, ΗΒ, ᾧ ἐστι τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ ἴσον τὸ ΓΘ, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἴσον τὸ ΝΛ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΒΗ ἴσον τὸ ΚΛ· καὶ τῶν ΓΘ, ΚΛ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΝΛ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΓΘ πρὸς τὸ ΝΛ οὕτως τὸ ΝΛ πρὸς τὸ ΚΛ. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ ΓΘ πρὸς τὸ ΝΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΝΜ. ὡς δὲ τὸ ΝΛ πρὸς τὸ ΚΛ οὕτως ἡ ΝΜ πρὸς τὴν ΚΜ· [*ὡς ἄρα ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΝΜ οὕτως ἐστὶν ἡ ΝΜ πρὸς τὴν ΚΜ·] τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓΚ, ΚΜ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΜΝ, τουτέστι τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΜ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΒ, σύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ ΓΘ τῷ ΚΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΘ πρὸς τὸ ΚΛ οὕτως ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΚΜ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΚ τῇ ΚΜ. ἐπεὶ οὖν δύο εὐθεῖαι ἄνισοί εἰσιν αἱ ΓΜ, ΜΖ, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΜ ἴσον παρὰ τὴν ΓΜ παραβέβληται, ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ τῷ ὑπὸ τῶν ΓΚ, ΚΜ, καὶ ἔστι σύμμετρος ἡ ΓΚ τῇ ΚΜ· ἡ ἄρα ΓΜ τῆς ΜΖ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καὶ ἔστιν ἡ ΓΜ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΓΔ μήκει· ἡ ἄρα ΓΖ ἀποτομή ἐστι πρώτη.

Τὸ ἄρα ἀπὸ ἀποτομῆς παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν πρώτην. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

parallelogrammum ΛΖ; erit ipſum ΛΖ medium & applicatum eſt ad rationalem ΓΔ latitudinem faciens ΖΜ: quare [per 23.10.] ΖΜ eſt rationalis, ipſique ΓΔ longitudine incommenſurabilis. & quoniam quadrata quidem ex ΑΗ, ΗΒ rationalia ſunt; quod autem bis continetur ſub ΑΗ, ΗΒ medium: quadrata ex ΑΗ, ΗΒ incommenſurabilia ſunt ei quod bis ſub ΑΗ, ΗΒ continetur. ſed quadratis ex ΑΗ, ΗΒ æquale eſt parallelogrammum ΓΛ, ei vero quod bis continetur ſub ΑΗ, ΗΒ æquale eſt ΖΛ: ergo ΓΛ ipſi ΖΛ eſt incommenſurabile. ut autem ΓΛ ad ΖΛ ita eſt [per 1.6.] recta linea ΓΜ ad ΜΖ: incommenſurabilis igitur eſt ΓΜ ipſi ΜΖ longitudine. & ſunt ambæ rationales: ergo ΓΜ, ΜΖ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 74. 10.] ΓΖ eſt apotome. dico & primam eſſe. quoniam enim inter quadrata ex ΑΗ, ΗΒ [per lem. 55.10.] medium proportionale eſt quod ſub ΑΗ, ΗΒ continetur, atque [per conſtr.] eſt quadrato quidem ex ΑΗ æquale parallelogrammum ΓΘ; ei vero quod ſub ΑΗ, ΗΒ continetur æquale ΝΛ, & quadrato ex ΒΗ æquale ΚΛ: erit inter ipſa ΓΘ, ΚΛ medium proportionale ΝΛ: ut igitur ΓΘ ad ΝΛ ita ΝΛ ad ΚΛ. ſed ut ΓΘ ad ΝΛ ita eſt recta linea ΓΚ ad ipſam ΝΜ. ut autem ΝΛ ad ΚΛ ita recta linea ΝΜ ad ΜΚ: [*ergo ut ΓΚ ad ΝΜ ita eſt ΝΜ ad ΚΜ:] & ob id [per 17. 6.] rectangulum ſub ΓΚ, ΚΜ eſt æquale quadrato ex ΜΝ, hoc eſt quartæ parti quadrati ex ΖΜ. & quoniam [ex hyp.] quadratum ex ΑΗ commenſurabile eſt quadrato ex ΗΒ, erit & parallelogrammum ΓΘ parallelogrammo ΚΛ commenſurabile. ſed ut ΓΘ ad ΚΛ ita eſt recta linea ΓΚ ad ipſam ΚΜ; commenſurabilis igitur [per 10.10.] eſt ΓΚ ipſi ΚΜ. itaque cum duæ rectæ lineæ inæquales ſint ΓΜ, ΜΖ, & quartæ parti quadrati ex ΖΜ æquale parallelogrammum ad ipſam ΓΜ applicatum ſit deficiens figura quadrata, quod ſcilicet ſub ΓΚ, ΚΜ continetur; ſitque ΓΚ commenſurabilis ipſi ΚΜ: [per 18.10.] recta linea ΓΜ plus poterit quam ΜΖ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. atque eſt ΓΜ commenſurabilis longitudine expoſitæ rationali ΓΔ: ergo [per 1.deff.tert.10.] ΓΖ eſt prima apotome.

Quadratum igitur apotomæ ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen primam. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϟϑ'.

Τὸ ἀπὸ μέσης ἀποτομῆς πρώτης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν δευτέραν.

Prop. XCIX. Theor.

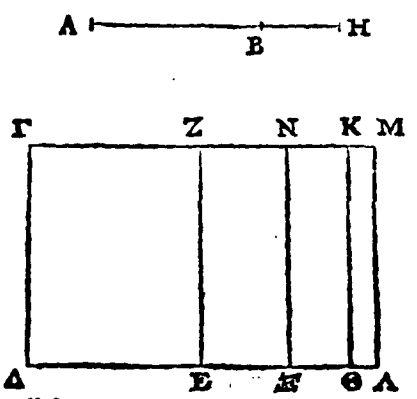
Quadratum mediæ apotomæ primæ ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen ſecundam.

Ἔστω μέσης ἀποτομὴ πρώτη ἡ ΑΒ, ῥητὴ δὲ ἡ ΓΔ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω τὸ ΓΕ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΖ· λέγω ὅτι ἡ ΓΖ ἀποτομή ἐστι δευτέρα,

SIT mediæ apotome prima ΑΒ, rationalis autem ΓΔ, & quadrato ex ΑΒ æquale parallelogrammum ΓΕ ad ipſam ΓΔ applicetur, latitudinem faciens ΓΖ; dico ΓΖ eſſe apotomen ſecundam.

* Uncis incluſa deſunt in Cod. MS. illa tamen retinenda cenſemus.

Sit enim ipſi AB congruens BH: ergo [per 75. 10.] AH, HB mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles, quæ rationale continent. & [per 45.1.] quadrato quidem ex AH æquale parallelogrammum ΓΘ ad ΓΔ applicetur, latitudinem faciens ΓK; quadrato autem ex HB æquale KΛ ad eandem applicetur, latitudinem faciens KM: totum igitur ΓΛ eſt æquale quadratis ex AH, HB quæ media ſunt: quare & ΓΛ eſt medium. & ad rationalem ΓΔ applicatum eſt, latitudinem faciens ΓM: rationalis igitur eſt ΓM [per 23.10.] & ipſi ΓΔ longitudine incommenſurabilis. itaque quoniam ΓΛ eſt æquale quadratis ex AH, HB, ex quibus quadratum ex AB æquale eſt parallelogrammo ΓE; erit [per 7.2.] reliquum, ſc. quod bis continetur ſub AH, HB, æquale ipſi ZΛ. eſt autem quod bis ſub AH, HB continetur rationale: rationale igitur eſt & ZΛ, & ad rationalem ZE applicatum eſt latitudinem faciens ZM: quare [per 21.10.] ZM eſt rationalis & ipſi ΓΔ commenſurabilis longitudine. & quoniam quadrata quidem ex AH, HB, hoc eſt parallelogrammum ΓΛ, medium eſt; quod autem bis continetur ſub AH, HB, videlicet ZΛ, eſt rationale: erit ΓΛ incommenſurabile ipſi ZΛ. ut autem ΓΛ ad ZΛ, ita [per 1.6.] recta linea ΓM ad MZ: ergo ΓM ipſi MZ longitudine eſt incommenſurabilis. & ſunt ambæ rationales: ſunt igitur ΓM, MZ rationales potentia ſolum commenſurabiles: ideoque [per 74. 10.] ΓZ eſt apotome. dico & ſecundam eſſe. ſecetur enim ZM bifariam in puncto N, & per N ipſi ΓΔ parallela ducatur NΞ: alterutrum igitur parallelogrammorum ZΞ, NΛ eſt æquale ei quod continetur ſub AH, HB. & quoniam inter quadrata ex AH, HB medium proportionale eſt quod ſub AH, HB continetur, eſtque quadratum ex AH æquale parallelogrammo ΓΘ, quod autem continetur ſub AH, HB æquale parallelogrammo NΛ, & quadratum ex HB æquale ipſi KΛ; erit inter parallelogramma ΓΘ, KΛ medium proportionale NΛ: eſt igitur ut ΓΘ ad NΛ ita NΛ ad KΛ. ſed ut ΓΘ ad NΛ ita eſt [per 1. 6.] recta linea ΓK ad ipſam NM, & ut NΛ ad KΛ ita NM ad KM: ergo ut ΓK ad NM ita eſt NM ad KM: ac propterea [per 17. 6.] rectangulum ſub ΓK, KM eſt æquale quadrato ex NM; hoc eſt, quartæ parti quadrati ex ZM. & quoniam quadratum ex AH commenſurabile eſt quadrato ex HB, erit & ΓΘ parallelogrammum parallelogrammo KΛ commenſurabile, hoc eſt, recta linea ΓK commenſurabilis ipſi KM. quoniam itaque duæ rectæ lineæ inæquales ſunt ΓM, MZ, quartæ autem parti quadrati ex MZ æquale ad majorem ΓM applicatum ſit deficiens figura quadrata, quod ſc. continetur ſub ΓK, KM, & in partes commenſurabiles ipſam dividat; [per 18.10.] recta linea ΓM plus poterit quam MZ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. atq; [ex hyp.] eſt congruens ZM



Ἐστω γὰρ τῇ AB συμπεριζευγνῦσα ἡ BH· αἱ ἄρα AH, HB μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον συμμετροι, ῥητὸν περιέχουσαι. καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς AH ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω τὸ ΓΘ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΓK, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς HB ἴσον τὸ KΛ, πλάτος ποιοῦν τὴν KM· ὅλον ἄρα τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν AH, HB μέσοις ὅσι· μέσον ἄρα καὶ τὸ ΓΛ. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΓΔ παραβέβληται, πλάτος ποιοῦν τὴν ΓM· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓM, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. ἐπεὶ τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν AH, HB, ὧν τὸ ἀπὸ τῆς AB ἴσον ἐστὶ τῷ ΓE· λοιπὸν ἄρα τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AH, HB ἴσον ἐστὶ τῷ ZΛ. ῥητὸν δέ ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AH, HB· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ZΛ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ZE παράκειται, πλάτος ποιοῦν τὴν ZM· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ ZM, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. ἐπεὶ οὖν τὰ μὲν ἀπὸ τῶν AH, HB τετράγωνα τὸ ΓΛ, μέσον ἐστί, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν AH, HB τετράγωνον τὸ ZΛ, ῥητόν· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΛ τῷ ZΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΛ πρὸς τὸ ZΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓM πρὸς τὴν MZ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓM τῇ MZ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ἄρα ΓM, MZ ῥηταὶ εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἡ ΓZ ἄρα ἀποτομή ἐστι. λέγω δὴ ὅτι καὶ δευτέρα. τετμήσθω γὰρ ἡ ZM δίχα κατὰ τὸ N, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ N τῇ ΓΔ παράλληλος ἡ NΞ· ἑκάτερον ἄρα τῶν ZΞ, NΛ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν AH, HB. καὶ ἐπεὶ τῶν ἀπὸ τῶν AH, HB τετραγώνων μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν AH, HB, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ μὲν ἀπὸ τῆς AH τῷ ΓΘ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν AH, HB τῷ NΛ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς HB τῷ KΛ· καὶ τῶν ΓΘ, KΛ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ NΛ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΓΘ πρὸς τὸ NΛ οὕτως τὸ NΛ πρὸς τὸ KΛ. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ ΓΘ πρὸς τὸ NΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓK πρὸς τὴν NM, ὡς δὲ τὸ NΛ πρὸς τὸ KΛ οὕτως ἐστὶν ἡ NM πρὸς τὴν KM· ὡς ἄρα ἡ ΓK πρὸς τὴν NM οὕτως ἐστὶν ἡ NM πρὸς τὴν KM· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓK, KM ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς NM, τουτέστι τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ZM. καὶ ἐπεὶ σύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς AH τῷ ἀπὸ τῆς HB, σύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ ΓΘ τῷ KΛ, τουτέστιν ἡ ΓK τῇ KM. ἐπεὶ οὖν δύο εὐθεῖαι ἄνισοί εἰσιν αἱ ΓM, MZ, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς MZ ἴσον ἐστὶ τῷ μείζονα τὴν ΓM παραβεβλῆσθαι ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ τῷ ὑπὸ τῶν ΓK, KM, καὶ εἰς σύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ· ἡ ἄρα ΓM τῆς MZ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ μήκει. καί ἐστιν ἡ συμπεριζευγνῦσα ἡ ZM σύμμετρος

τῷ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΓΔ· ἡ ἄρα ΓΖ ἀποτομή ἐστι δευτέρα.

Τὸ ἄρα ἀπὸ μέσης ἀποτομῆς πρώτης παρὰ ῥητὸν ᾧ δύναται ὑμόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν δευτέραν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

expositæ rationali ΓΔ commensurabilis: quare [per 2. deff. tert. 10.] ΓΖ est apotome secunda.

Quadratum igitur mediæ apotomæ primæ ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen secundam. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρ'.

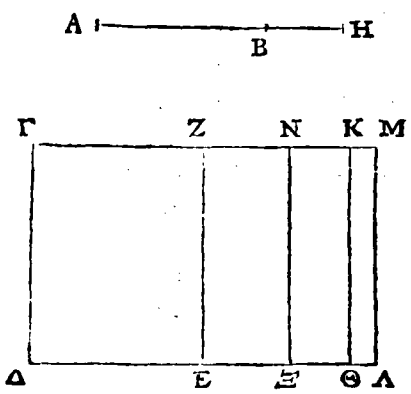
Τὸ ἀπὸ μέσης ἀποτομῆς δευτέρας ᾧ δύναται ῥητὸν ᾧ δύναται ὑμόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν τρίτην.

PROP. C. THEOR.

Quadratum mediæ secundæ apotomæ ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen tertiam.

Ἔστω μέσης ἀποτομὴ δευτέρα ἡ ΑΒ, ῥητὴ δὲ ἡ ΓΔ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ ᾧ δύναται ὑμόμενον τὸ ΓΕ πλάτος ποιεῖτω τὴν ΓΖ· λέγω ὅτι ἡ ΓΖ ἀποτομή ἐστι τρίτη.

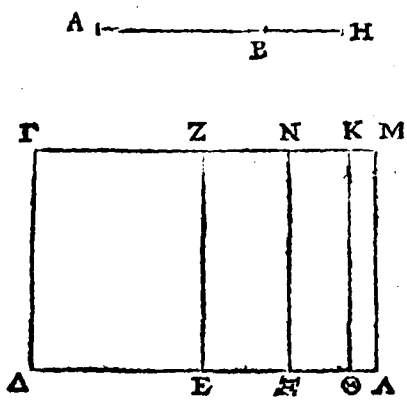
Ἐκκείσθω γὰρ τῇ ΑΒ συμμέτρως ἡ ΒΗ· αἱ ἄρα ΑΗ, ΗΒ μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι, μέσον περιέχουσαι. καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ ᾧ δύναται ὑμόμενον τὸ ΓΘ πλάτος ποιείτω τὴν ΓΚ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΗΒ ἴσον παρὰ τὴν ΚΘ ᾧ δύναται ὑμόμενον τὸ ΚΛ πλάτος ποιείτω τὴν ΚΜ· ὅλον ἄρα τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. καὶ ἔστι μέσα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ· μέσον ἄρα καὶ τὸ ΓΛ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΓΔ ᾧ δύναται ὑμόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ΓΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. ἐπεὶ ὅλον τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, ὧν τὸ ΓΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΖΛ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. τετμήσθω δὴ ἡ ΖΜ δίχα κατὰ τὸ Ν σημεῖον, καὶ τῇ ΓΔ παράλληλος ἤχθω ἡ ΝΞ· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΖΞ, ΝΛ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΖΛ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται πλάτος ποιοῦν τὴν ΖΜ· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ ΖΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. καὶ ἐπεὶ αἱ ΑΗ, ΗΒ δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι, ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ μήκει ἡ ΑΗ τῇ ΗΒ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΗ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ σύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ σύμμετρόν ἐστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ· ἀσύμμετρα ἄρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. ἀλλὰ τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἴσον ἐστὶ τὸ ΓΛ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἴσον ἐστὶ τὸ ΖΛ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΛ τῷ ΖΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΛ πρὸς τὸ ΖΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓΜ πρὸς τὴν ΖΜ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΜ τῇ ΖΜ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥη-



SIT mediæ apotome secunda AB, rationalis autem ΓΔ, & quadrato ex AB æquale parallelogrammum ΓΕ ad ipsam ΓΔ applicetur latitudinem faciens ΓΖ: dico ΓΖ esse apotomen tertiam.

Sit enim ipsi AB congruens BH; ergo [per 76. 10.] AH, HB mediæ sunt potentia solum commensurabiles, quæ medium continent. & [per 45. 1.] quadrato quidem ex AH æquale ad ΓΔ applicetur ΓΘ latitudinem faciens ΓΚ; quadrato autem ex HB æquale ad ΚΘ applicetur ΚΛ, latitudinem faciens ΚΜ: totum igitur ΓΛ est æquale quadratis ex AH, HB. & sunt quadrata ex AH, HB media: ergo & ΓΛ est medium, & ad rationalem ΓΔ applicatum est, latitudinem faciens ΓΜ: ergo [per 23. 10.] ΓΜ est rationalis, & ipsi ΓΔ incommensurabilis longitudine. & quoniam totum ΓΛ est æquale quadratis ex AH, HB, ex quibus ΓΕ æquale est quadrato ex AB; erit [per 7. 2.] reliquum ΖΛ æquale ei quod bis continetur sub AH, HB. secetur ΖΜ bifariam in Ν; & ipsi ΓΔ parallela ducatur ΝΞ: alterutrum igitur parallelogrammorum ΖΞ, ΝΛ est æquale ei quod sub AH, HB continetur. est autem quod continetur sub AH, HB medium: ergo & medium est ΖΛ, & ad rationalem ΕΖ applicatum est, latitudinem faciens ΖΜ: quare [per 23. 10.] & ΖΜ est rationalis, & ipsi ΓΔ longitudine incommensurabilis. & quoniam AH, HB potentia solum commensurabiles sunt, erit AH ipsi HB incommensurabilis longitudine: ideoque [per 1. 6. & 10. 10.] quadratum ex AH rectangulo sub AH, HB est incommensurabile. sed quadrato quidem ex AH commensurabilia sunt ex AH, HB quadrata; rectangulo autem sub AH, HB commensurabile est quod bis sub AH, HB continetur: ergo quadrata ex AH, HB sunt incommensurabilia ei quod bis sub AH, HB continetur. at [per constr.] quadratis ex AH, HB æquale est parallelogrammum ΓΛ; ei vero quod bis continetur sub AH, HB æquale est ΖΛ: incommensurabile igitur est ΓΛ ipsi ΖΛ. ut autem ΓΛ ad ΖΛ ita est recta linea ΓΜ ad ΖΜ: ergo [per 10. 10.] ΓΜ ipsi ΖΜ incommensurabilis est longitudine. & sunt ambæ rationales:

les: quare Γ M, Z M rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles: & ob id [per 74. 10.] Γ Z eſt apotome. dico & tertiam eſſe. quoniam enim quadratum ex A H commenſurabile eſt quadrato ex H B, erit parallelogrammum Γ Θ parallelogrammo K Λ commenſurabile: ergo & recta linea Γ K eſt commenſurabilis ipſi K M. & quoniam inter quadrata ex AH, HB [per lem. 55. 10.] medium proportionale eſt rectangulum ſub A H, H B; atque eſt quadrato quidem ex A H æquale parallelogrammum Γ Θ; quadrato autem ex H B æquale K Λ, & rectangulo ſub A H, H B æquale N Λ; erit inter parallelogramma Γ Θ, K Λ medium proportionale N Λ: eſt igitur ut Γ Θ ad N Λ ita N Λ ad K Λ. ſed [per 1. 6.] ut Γ Θ ad N Λ ita eſt recta linea Γ K ad N M; ut autem N Λ ad K Λ ita N M ad K M: ergo & ut Γ K ad N M ita N M ad K M; ac propterea [per 17. 10.] rectangulum ſub Γ K, K M eſt æquale quadrato ex N M, hoc eſt quartæ parti quadrati ex Z M. quoniam igitur duæ rectæ lineæ inæquales ſunt Γ M, M Z; & quartæ parti quadrati ex Z M æquale ad Γ M applicatum eſt deficiens figura quadrata, quod in partes commenſurabiles ipſam dividit; [per 18. 10.] recta linea Γ M plus poterit quam M Z quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. & neutra ipſarum Γ M, M Z longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali Γ Δ: ergo [per 3. deff. tert. 10.] Γ Z eſt apotome tertia.



Quadratum igitur mediæ apotomæ ſecundæ ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen tertiam. quod erat demonſtrandum.

τμή· αἱ ἄρα Γ M, Z M ῥητῇ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Γ Z. λέγω δὴ ὅτι καὶ τρίτη. ἐπεὶ γὰρ σύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς A H τῷ ἀπὸ τῆς H B, σύμμετρον ἄρα τὸ Γ Θ τῷ K Λ· ὥστε καὶ ἡ Γ K τῇ K M. καὶ ἐπεὶ τῶν ἀπὸ τῶν A H, H B μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν A H, H B, καὶ ἔστι τῷ μὲν ἀπὸ τῆς A H ἴσον τὸ Γ Θ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς H B ἴσον τὸ K Λ, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν A H, H B ἴσον τὸ N Λ· καὶ τῶν Γ Θ, K Λ ἄρα μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ N Λ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Γ Θ πρὸς τὸ N Λ οὕτως τὸ N Λ πρὸς τὸ K Λ. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ Γ Θ πρὸς τὸ N Λ οὕτως ἐστὶν ἡ Γ K πρὸς τὴν N M, ὡς δὲ τὸ N Λ πρὸς τὸ K Λ οὕτως ἐστὶν ἡ N M πρὸς τὴν K M· καὶ ὡς ἄρα ἡ Γ K πρὸς τὴν N M οὕτως ἐστὶν ἡ N M πρὸς τὴν K M· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν Γ K, K M ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς N M, τουτέστι τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς Z M. ἐπεὶ οὖν δύο εὐθεῖαι ἄνισοί εἰσιν αἱ Γ M, M Z, καὶ τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς Z M ἴσον παρὰ τὴν Γ M παραβέβληται ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ εἰς σύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ· ἡ Γ M ἄρα τῆς M Z μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἐδείχθη τῶν Γ M, M Z μήκει σύμμετρος ἐστὶ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Γ Δ· ἡ ἄρα Γ Z ἀποτομή ἐστι τρίτη.

Τὸ ἄρα ἀπὸ μέσης ἀποτομῆς δευτέρας παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν τρίτην. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. CI. Theor.

Quadratum minoris ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen quartam.

SIT minor A B, rationalis autem Γ Δ, & quadrato ex A B æquale parallelogrammum Γ E ad ipſam Γ Δ applicetur latitudinem faciens Γ Z: dico Γ Z eſſe apotomen quartam.

Sit enim ipſi A B congruens B H: ergo [per 77. 10.] A H, H B potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex ipſarum A H, H B quadratis rationale, quod autem bis ſub ipſis continetur medium. & [per 45. 1.] quadrato ex A H æquale ad Γ Δ applicetur Γ Θ latitudinem faciens Γ K: quadrato autem ex B H æquale [*ad K Θ applicetur] K Λ latitudinem faciens K M: totum igitur Γ Λ quadratis ex A H, H B eſt æquale. atque eſt compoſitum ex quadratis A H, H B rationale: ergo & rationale eſt Γ Λ; & ad rationalem Γ Δ applicatum

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρα'.

Τὸ ἀπὸ ἐλάσσονος ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν τετάρτην.

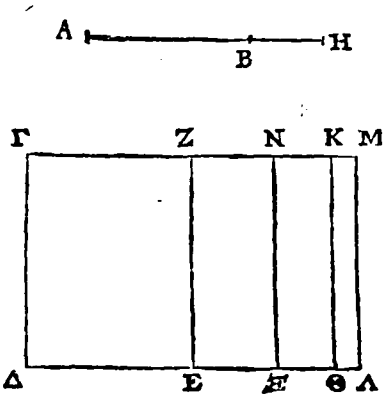
ΕΣτω ἐλάσσων ἡ A B, ῥητὴ δὲ ἡ Γ Δ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς A B ἴσον παρὰ τὴν Γ Δ παραβεβλήσθω τὸ Γ E, πλάτος ποιοῦν τὴν Γ Z· λέγω ὅτι ἡ Γ Z ἀποτομή ἐστι τετάρτη.

Ἐστω γὰρ τῇ A B συμμέτρος ἡ B H· αἱ ἄρα A H, H B δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν A H, H B τετραγώνων ῥητόν, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν A H, H B μέσον. καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς A H ἴσον παρὰ τὴν Γ Δ παραβεβλήσθω τὸ Γ Θ, πλάτος ποιοῦν τὴν Γ K, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς B H ἴσον [*παρὰ τὴν K Θ παραβεβλήσθω] τὸ K Λ πλάτος ποιοῦν τὴν K M· ὅλον ἄρα τὸ Γ Λ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν A H, H B. ἔστι δὲ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν A H, H B ῥητόν· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ Γ Λ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν Γ Δ παράκειται

* Illa uncis inclusa rectius desiderantur in Codd. MSS.

κειται

κειται τελάτος ποιῶν τὴν ΓΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΓΜ, καὶ σύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. ἐπεὶ οὖν ὅλον τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, ὧν τὸ ΓΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΖΛ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. τετμήσθω δὴ ἡ ΖΜ δίχα κατὰ τὸ Ν σημεῖον, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Ν ὁποτέρα τῶν ΓΔ, ΜΛ παράλληλος ἡ ΝΞ· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΖΞ, ΝΛ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. καὶ ἐπεὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ μέσον ἐστὶ, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ΛΖ· καὶ τὸ ΛΖ ἄρα μέσον ἐστὶ, καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΖΕ παράκειται τελάτος ποιῶν τὴν ΖΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. καὶ ἐπεὶ τὸ μὴ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ῥητόν ἐστι, τὸ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ μέσον, ἀσύμμετρά ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. ἴσον δέ ἐστι τὸ ΓΛ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἴσον ἐστὶ τὸ ΖΛ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΛ τῷ ΖΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΛ πρὸς τὸ ΖΛ οὕτως ἡ ΓΜ πρὸς τὴν ΖΜ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΜ τῇ ΖΜ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ἄρα ΓΜ, ΜΖ ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΖ. λέγω δὴ ὅτι καὶ τετάρτη. ἐπεὶ γὰρ αἱ ΑΗ, ΗΒ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι· ἀσύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΒ. καὶ ἐστὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ ἴσον τὸ ΓΘ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΗΒ ἴσον τὸ ΚΛ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΘ τῷ ΚΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΘ πρὸς τὸ ΚΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΚΜ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΚ τῇ ΚΜ μήκει. καὶ ἐπεὶ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ τὸ ΓΘ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΗΒ τὸ ΚΛ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ τὸ ΝΛ· τῶν ἄρα ΓΘ, ΚΛ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ΝΛ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΓΘ πρὸς τὸ ΝΛ οὕτως τὸ ΝΛ πρὸς τὸ ΚΛ. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ ΓΘ πρὸς τὸ ΝΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΜΝ. ὡς δὲ ἡ ΝΛ πρὸς τὸ ΚΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΜΝ πρὸς τὴν ΚΜ· ὡς ἄρα ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΜΝ οὕτως ἐστὶν ἡ ΜΝ πρὸς τὴν ΚΜ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓΚ, ΚΜ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΜΝ, τουτέστι τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΜΖ. ἐπεὶ οὖν δύο εὐθεῖαι ἄνισοί εἰσιν αἱ ΓΜ, ΜΖ, τῷ δὲ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΜΖ ἴσον παρὰ τὴν ΓΜ παραβέβληται ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, τὸ ὑπὸ τῶν ΓΚ, ΚΜ, καὶ εἰς ἀσύμμετρα αὐτὴν διαιρεῖ· ἡ ἄρα ΓΜ τοῦ ΜΖ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἔστιν ὅλη ἡ ΓΜ σύμμετρος μήκει τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΓΔ· ἡ ἄρα ΓΖ ἀποτομή ἐστι τετάρτη.



est latitudinem faciens ΓΜ: quare [per 21.10.] ΓΜ est rationalis & ipsi ΓΔ longitudine commensurabilis. & quoniam totum ΓΛ est æquale quadratis ex ΑΗ, ΗΒ, ex quibus ΓΕ æquale est quadrato ex ΑΒ; erit [per 7. 2.] reliquum ΖΛ æquale ei quod bis sub ΑΗ, ΗΒ continetur. itaque secetur ΖΜ bifariam in puncto Ν, & per Ν alterutri ipsarum ΓΔ, ΜΛ parallela ducatur ΝΞ: utrumque igitur parallelogrammorum ΖΞ, ΝΛ est æquale ei quod continetur sub ΑΗ, ΗΒ. & quoniam quod bis continetur sub ΑΗ, ΗΒ medium est & æquale parallelogrammo ΛΖ; erit & ΛΖ medium, & ad rationalem ΖΕ applicatum est latitudinem faciens ΖΜ: ergo [per 23. 10.] ΖΜ est rationalis, & ipsi ΓΔ longitudine incommensurabilis. & quoniam compositum ex quadratis ipsarum ΑΗ, ΗΒ est rationale, quod autem bis sub ΑΗ, ΗΒ continetur medium; erunt quadrata ex ΑΗ, ΗΒ ei quod bis continetur sub ΑΗ, ΗΒ incommensurabilia. quadratis autem ex ΑΗ, ΗΒ æquale est parallelogrammum ΓΛ, & ei quod bis sub ΑΗ, ΗΒ continetur est æquale ΖΛ: incommensurabile igitur est ΓΛ ipsi ΛΖ. sed [per 1. 6.] ut ΓΛ ad ΖΛ ita est ΓΜ ad ΖΜ: quare [per 10. 10.] ΓΜ ipsi ΖΜ longitudine est incommensurabilis. & sunt ambæ rationales: ergo ΓΜ, ΜΖ rationales sunt potentia solum commensurabiles: & igitur [per 74. 10.] ΓΖ est apotome. dico & quartam esse. quoniam enim ΑΗ, ΗΒ potentia sunt incommensurabiles; erit quadratum ex ΑΗ incommensurabile quadrato ex ΗΒ. & quadrato quidem ex ΑΗ [per constr.] æquale est parallelogrammum ΓΘ; quadrato autem ex ΗΒ est æquale ΚΛ: incommensurabile igitur est ΓΘ ipsi ΚΛ. sed ut ΓΘ ad ΚΛ ita est ΓΚ ad ΚΜ: ergo ΓΚ ipsi ΚΜ est incommensurabilis longitudine. & quoniam inter quadrata ex ΑΗ, ΗΒ [per lem. 55. 10.] medium proportionale est rectangulum sub ΑΗ, ΗΒ, atque est quadrato quidem ex ΑΗ æquale parallelogrammum ΓΘ, quadrato autem ex ΗΒ æquale ΚΛ, & rectangulo sub ΑΗ, ΗΒ æquale ΝΛ; erit ΝΛ medium proportionale inter parallelogramma ΓΘ, ΚΛ: est igitur ut ΓΘ ad ΝΛ ita ΝΛ ad ΚΛ. sed ut ΓΘ ad ΝΛ ita ΓΚ ad ΜΝ. & ut ΝΛ ad ΚΛ ita ΜΝ ad ΚΜ: ergo ut ΓΚ ad ΜΝ ita ΜΝ ad ΚΜ; ac propterea [per 17. 6.] rectangulum sub ΓΚ, ΚΜ est æquale quadrato ex ΜΝ, hoc est quartæ parti quadrati ex ΜΖ. itaque quoniam duæ rectæ lineæ inæquales sunt ΓΜ, ΜΖ, & quartæ parti quadrati ex ΜΖ æquale ad ΓΜ applicatum est deficiens figura quadrata, sc. contentum sub ΓΚ, ΚΜ, & in partes incommensurabiles ipsam dividit: recta linea ΓΜ [per 19. 10.] plus poterit quam ΜΖ quadrato rectæ lineæ sibi incommensurabilis longitudine. & est tota ΓΜ longitudine commensurabilis expositæ rationali ΓΔ: ergo [per 4. deff. tert. 10.] ΓΖ est apotome quarta.

Quadratum igitur minoris ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen quartam. quod erat demonſtrandum.

Τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ἐλάσσονες δυνάμει ῥητῷ παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν τετάρτην. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. CII. Theor.

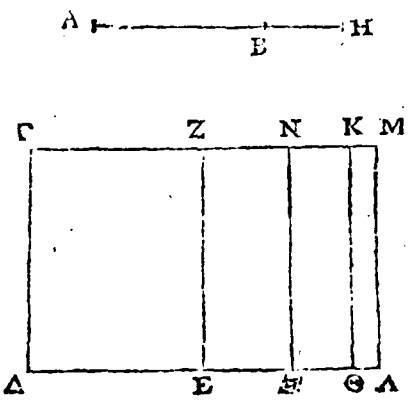
Quadratum ejus quæ cum rationali medium totum efficit ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen quintam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρβ'.

Τὸ ἀπὸ τῆς μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιούσης δυνάμει ῥητῷ παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν πέμπτην.

SIT quæ cum rationali medium totum efficit AB, rationalis autem ΓΔ, & quadrato ex AB æquale ad ΓΔ applicetur parallelogrammum ΓΕ latitudinem faciens ΓΖ: dico ΓΖ apotomen eſſe quintam.

Sit enim ipſi AB congruens BH: ergo [per 78. 10.] AH, HB rectæ lineæ potentia ſunt incommenſurabiles, quæ faciunt compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium, quod autem bis ſub ipſis continetur rationale. & [per 45. 1.] quadrato ex AH æquale parallelogrammum ΓΘ ad ipſam ΓΔ applicetur, latitudinem faciens ΓΚ; quadrato autem ex HB æquale applicetur ΚΛ latitudinem faciens ΚΜ: totum igitur ΓΛ eſt æquale quadratis ex AH, HB. ſed compoſitum ex quadratis ipſarum AH, HB eſt medium: ergo & medium eſt parallelogrammum ΓΛ. & ad rationalem ΓΔ applicatum eſt, latitudinem faciens ΓΜ: quare [per 23. 10.] ΓΜ eſt rationalis, & ipſi ΓΔ longitudine incommenſurabilis. & quoniam totum ΓΛ eſt æquale quadratis ex AH, HB, ex quibus ΓΕ æquale eſt quadrato ex AB; erit [per 7. 2.] reliquum ΖΛ æquale ei quod bis ſub AH, HB continetur. Itaque ſecetur ΖΜ bifariam in puncto Ν, & ab ipſo Ν alterutri ipſarum ΓΔ, ΜΛ parallela ducatur ΝΞ· utrumque igitur ΖΞ, ΝΛ eſt æquale ei quod ſub AH, HB continetur. & quoniam quod bis continetur ſub AH, HB rationale eſt, & æquale parallelogrammo ΖΛ; erit & ΖΛ rationale. & ad rationalem ΕΖ applicatum eſt, latitudinem faciens ΖΜ: ergo [per 21. 10.] ΖΜ eſt rationalis, & ipſi ΓΔ commenſurabilis longitudine. & quoniam parallelogrammum ΓΛ eſt medium, & ΖΛ rationale: incommenſurabile eſt ΓΛ ipſi ΖΛ. & [per 1. 6.] ut ΓΛ ad ΖΛ ita ΓΜ ad ΜΖ: ergo [per 10. 10.] ΓΜ ipſi ΜΖ longitudine eſt incommenſurabilis. & ſunt ambæ rationales; quare ΓΜ, ΜΖ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ideoque [per 74. 10.] ΓΖ eſt apotome. dico & quintam eſſe. ſimiliter enim [ut in præc.] demonſtrabimus rectangulum ſub ΓΚ, ΚΜ eſſe æquale quadrato ex ΝΜ, hoc eſt, quartæ parti quadrati ex ΖΜ. quod cum quadratum ex AH incommenſurabile ſit quadrato ex HB; ſitque quadratum ex AH parallelogrammo ΓΘ æquale, quadratum autem ex HB parallelogrammo ΚΛ: erit ΓΘ ipſi ΚΛ incommenſura-



Ἔστω ἡ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα ἡ ΑΒ, ῥητὴ δὲ ἡ ΓΔ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παραβεβλήσθω τὸ ΓΕ πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΖ· λέγω ὅτι ἡ ΓΖ ἀποτομή ἐστι πέμπτη.

Ἐκκείσθω γὰρ τῇ ΑΒ συμμέτρος ἡ ΒΗ· αἱ ἄρα ΑΗ, ΗΒ εὐθεῖαι δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ δὶς ὑπ' αὐτῶν ῥητόν. καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ ἴσον παραβεβλήσθω τὴν ΓΔ πλατὸς τὸ ΓΘ· τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΗΒ ἴσον τὸ ΚΛ· ὅλον ἄρα τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. τὸ δὲ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἅμα μέσον ἐστὶ· μέσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΛ. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΓΔ παράκειται πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ. καὶ ἐπεὶ ὅλον τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, ὧν τὸ ΓΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΖΛ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. τετμήσθω εἰς ἡ ΖΜ δίχα κατὰ τὸ Ν, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Ν ὁποτέρᾳ τῶν ΓΔ, ΜΛ παράλληλος ἡ ΝΞ· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΖΞ, ΝΛ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. καὶ ἐπεὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ῥητόν ἐστι, καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ΖΛ· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΛ. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΕΖ παράκειται πλάτος ποιοῦν τὴν ΖΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΜ, καὶ σύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. καὶ ἐπεὶ τὸ μὲν ΓΛ μέσον ἐστί, τὸ δὲ ΖΛ ῥητόν· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΛ τῷ ΖΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΛ πρὸς τὸ ΖΛ οὕτως ἐστὶν ἡ ΓΜ πρὸς τὴν ΜΖ· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΜ τῇ ΜΖ μήκει. καί εἰσιν ἀμφότεραι ῥηταί· αἱ ἄρα ΓΜ, ΜΖ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΖ. λέγω δὴ ὅτι καὶ πέμπτη. ὁμοίως γὰρ δείξομεν ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν ΓΚ, ΚΜ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΝΜ, τουτέστι τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΜ. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΗ τῷ ἀπὸ τῆς ΗΒ, ἴσον δὲ τὸ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ τῷ ΓΘ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ΗΒ τῷ ΚΛ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΘ τῷ

ΚΛ·

κλ. ὡς δὲ τὸ ΓΘ πρὸς τὸ ΚΛ ὕτως ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΚΜ· ἀσύμμετρος ἄρα ἡ ΓΚ τῇ ΚΜ μήκει. ἐπεὶ οὖν δύο εὐθεῖαι ἄνισοί εἰσιν αἱ ΓΜ, ΜΖ, καὶ τῷ τετάρτῳ μέρει τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΜ ἴσον παρὰ τὴν ΓΜ παραβεβλημένον ἐλλεῖπον εἴδει τετραγώνῳ, καὶ εἰς ἀσύμμετρα διαιρεῖ αὐτήν· ἡ ἄρα ΓΜ τῆς ΜΖ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἔστιν ἡ προσαρμόζουσα ἡ ΖΜ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΓΔ· ἡ ἄρα ΓΖ ἀποτομή ἐστι πέμπτη.

Τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιούσης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν πέμπτην. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

bile. ſed ut ΓΘ ad ΚΛ ita ΓΚ ad ΚΜ: ergo ΓΚ ipſi ΚΜ longitudine eſt incommenſurabilis. quoniam igitur duæ rectæ lineæ ΓΜ, ΜΖ inæquales ſunt; & quartæ parti quadrati ex ΖΜ æquale ad ipſam ΓΜ applicatum eſt deficiens figura quadrata, & in partes incommenſurabiles ipſam dividit; [per 19. 10.] recta linea ΓΜ plus poterit quam ΜΖ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, atque eſt congruens ΖΜ commenſurabilis longitudine expoſitæ rationali ΓΛ: ergo [per 5. deff. tert. 10.] ΓΖ eſt apotome quinta.

Quadratum igitur ejus quæ cum rationali medium totum efficit ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen quintam. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ργ'.

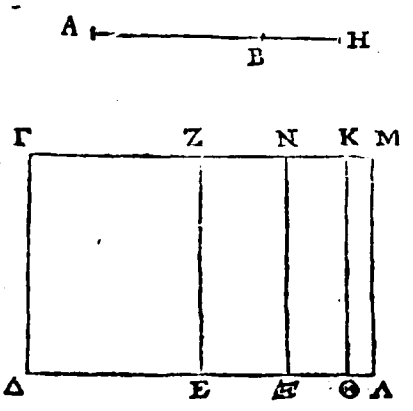
Τὸ ἀπὸ τῆς μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιούσης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν ἕκτην.

PROP. CIII. THEOR.

Quadratum ejus quæ cum medio medium totum efficit ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen ſextam.

Ἔστω ἡ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα ἡ ΑΒ, ῥητὴ δὲ ἡ ΓΔ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω τὸ ΓΕ πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΖ· λέγω ὅτι ἡ ΓΖ ἀποτομή ἐστιν ἕκτη.

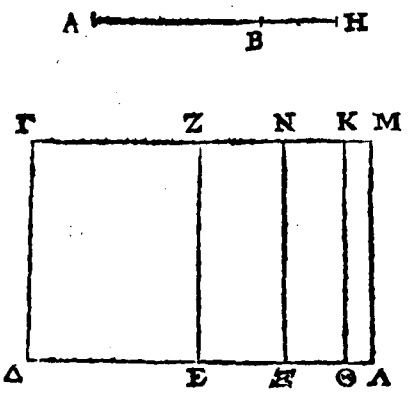
Sit quæ cum medio medium totum efficit ΑΒ, rationalis autem ΓΔ; & quadrato ex ΑΒ æquale parallelogrammum ΓΕ ad ipſam ΓΔ applicetur latitudinem faciens ΓΖ: dico ΓΖ eſſe apotomen ſextam.



Ἐστω γὰρ τῇ ΑΒ συμμέτρος ἡ ΒΗ· αἱ ἄρα ΑΗ, ΗΒ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ μέσον, ἔτι δὲ ἀσύμμετρα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. παραβεβλήσθω γὰρ παρὰ τὴν ΓΔ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΗ ἴσον τὸ ΓΘ πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΚ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΒΗ τὸ ΚΛ· ὅλον ἄρα τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΓΛ. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΓΔ παράκειται πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. ἐπεὶ οὖν τὸ ΓΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, ὧν τὸ ΓΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΖΛ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ. καὶ ἔστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ μέσον· καὶ τὸ ΖΛ ἄρα μέσον ἐστί. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΖΕ παράκειται πλάτος ποιοῦν τὴν ΖΜ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΜ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει. καὶ ἐπεὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἀσύμμετρά ἐστι τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ, καὶ ἔστι τοῖς μὲν ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἴσον τὸ ΓΛ, τῷ δὲ δὶς ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΗΒ ἴσον τὸ ΖΛ· ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΛ τῷ ΖΛ. ὡς δὲ τὸ ΓΛ πρὸς τὸ ΖΛ ὕτως ἐστὶν ἡ ΓΜ πρὸς τὴν ΜΖ· ἀσύμ-

Sit enim ipſi ΑΒ congruens ΒΗ: ergo [per 79. 10.] ΑΗ, ΗΒ potentia ſunt incommenſurabiles, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium; quod autem bis ſub ipſis ΑΗ, ΗΒ continetur medium, & adhuc quadrata ipſarum ΑΗ, ΗΒ incommenſurabilia rectangulo quod bis continetur ſub ipſis ΑΗ, ΗΒ. itaque ad ΓΔ applicetur quadrato ex ΑΗ æquale parallelogrammum ΓΘ latitudinem faciens ΓΚ; quadrato autem ex ΒΗ æquale applicetur ΚΛ: totum igitur ΓΛ eſt æquale quadratis ex ΑΗ, ΗΒ: ac propterea ΓΛ eſt medium. & ad rationalem ΓΔ applicatum eſt latitudinem faciens ΓΜ: ergo [per 23. 10.] ΓΜ rationalis eſt & ipſi ΓΔ longitudine incommenſurabilis. quoniam igitur ΓΛ eſt æquale quadratis ex ΑΗ, ΗΒ, ex quibus ΓΕ æquale eſt quadrato ex ΑΒ; erit [per 7. 2.] reliquum ΖΛ æquale ei quod bis ſub ΑΗ, ΗΒ continetur. atque eſt quod bis continetur ſub ΑΗ, ΗΒ medium: ergo & ΖΛ eſt medium. & ad rationalem ΖΕ applicatum eſt latitudinem faciens ΖΜ; eſt igitur ΖΜ rationalis, & ipſi ΓΔ longitudine incommenſurabilis. & quoniam quadrata ex ΑΗ, ΗΒ incommenſurabilia ſunt ei quod bis ſub ΑΗ, ΗΒ continetur; atque eſt quadratis quidem ex ΑΗ, ΗΒ æquale parallelogrammum ΓΛ, ei vero quod bis continetur ſub ΑΗ, ΗΒ æquale ΖΛ; erit ΓΛ ipſi ΖΛ incommenſurabile. ſed [per 1. 6.] ut ΓΛ ad ΖΛ ita eſt ΓΜ ad ΜΖ: quare [per 10. 10.]

Γ M ipſi M Z incommenſurabilis eſt longitudine. & ſunt ambæ rationales: ergo Γ M, M Z rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & ob id [per 74. 10.] Γ Z eſt apotome. dico & ſextam eſſe. quoniam enim Z Λ eſt æquale ei quod bis continetur ſub A H, H B, ſecetur Z M bifariam in puncto N; & per N ipſi Γ Δ parallela ducatur N Ξ: utrumque igitur parallelogrammorum ΖΞ, ΝΛ eſt æquale rectangulo ſub A H, H B. & quoniam A H, H B potentia ſunt incommenſurabiles; erit quadratum ex A H incommenſurabile quadrato ex H B. ſed [per conſtr.] quadrato quidem ex A H eſt æquale parallelogrammum Γ Θ, quadrato autem ex H B æquale K Λ: ergo Γ Θ ipſi K Λ eſt incommenſurabile. ut autem Γ Θ ad K Λ ita [per 1. 6.] eſt Γ K ad K M: incommenſurabilis igitur eſt Γ K ipſi K M. & quoniam [per lem. 55. 10.] inter quadrata ex A H, H B medium proportionale eſt rectangulum ſub A H, H B, eſtque quadrato ex A H æquale Γ Θ, & quadrato ex H B æquale K Λ, rectangulo que ſub A H, H B æquale N Λ; erit & inter parallelogramma Γ Θ, K Λ medium proportionale N Λ. & eadem ratione [atque in præced.] Γ M plus poterit quam M Z quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis. & neutra ipſarum eſt commenſurabilis longitudine expoſitæ rationali Γ Δ: ergo [per 6. deff. tert. 10.] Γ Z eſt ſexta apotome.



Quadratum igitur ejus quæ cum medio medium totum efficit ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen ſextam. quod erat demonſtrandum.

μετρῷ· ἄρα ἐστὶν ἡ Γ M τῇ M Z μήκει. καί εἰσιν αἱ Γ M, M Z ἄρα ῥηταὶ εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Γ Z. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἕκτη. ἐπεὶ γὰρ τὸ Z Λ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν A H, H B, τετμήσθω δίχα ἡ Z M κατὰ τὸ N, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ N τῇ Γ Δ παράλληλος ἡ N Ξ· ἑκάτερον ἄρα τῶν Z Ξ, N Λ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν A H, H B. καὶ ἐπεὶ αἱ A H, H B δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ἀσύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς A H τῷ ἀπὸ τῆς H B. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς A H ἴσον ἐστὶ τὸ Γ Θ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς H B ἴσον ἐστὶ τὸ K Λ· ἀσύμμετρον ἄρα τὸ Γ Θ τῷ K Λ. ὡς δὲ τὸ Γ Θ πρὸς τὸ K Λ οὕτως ἡ Γ K πρὸς τὴν K M· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ Γ K τῇ K M. καὶ ἐπεὶ τῶν ἀπὸ τῶν A H, H B μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν A H, H B, καὶ ἔστι τῷ μὲν ἀπὸ τῆς A H ἴσον τὸ Γ Θ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς H B ἴσον τὸ K Λ, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν A H, H B ἴσον τὸ N Λ· καὶ τῶν ἄρα Γ Θ, K Λ μέσον ἀνάλογόν ἐστι τὸ N Λ. καὶ διὰ τὰ αὐτὰ ἡ Γ M τῆς M Z μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ ἑκατέρα αὐτῶν σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ Γ Δ· ἡ Γ Z ἄρα ἀποτομή ἐστιν ἕκτη.

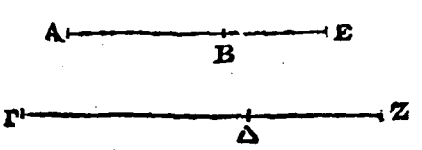
Τὸ ἄρα ὑπὸ τῆς μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσι πρὸς ῥητῷ παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν ἕκτην. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. CIV. THEOR.

Recta linea apotomæ longitudine commenſurabilis & ipſa apotome eſt atque ordine eadem.

SIT apotome A B, & ipſi A B longitudine commenſurabilis ſit Γ Δ: dico Γ Δ apotomen eſſe atque ordine eandem quæ A B.

Quoniam enim A B eſt apotome, ſit ipſi congruens B E; ergo [per 74. 10.] A E, E B rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. & fiat ratio B E ad Δ Z eadem quæ eſt A B ad Γ Δ: quare [per 12. 5.] ut una ad unam ita erunt omnes ad omnes: eſt igitur ut tota A E ad totam Γ Z ita A B ad Γ Δ. commenſurabilis autem eſt A B ipſi Γ Δ longitudine: ergo [per 10. 10.] & A E ipſi Γ Z longitudine commenſurabilis erit, & B E ipſi Δ Z. ſunt autem A E, E B rationales potentia ſolum commenſurabiles: ergo [per 10. 10.] & Γ Z, Z Δ rationales erunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 74. 10.] Γ Δ eſt apo-



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρδ'.

Η τῇ ἀποτομῇ μήκει σύμμετρος ἀποτομή ἐστι καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτή.

Ἔστω ἀποτομὴ ἡ A B, καὶ τῇ A B σύμμετρος ἔστω μήκει ἡ Γ Δ· λέγω ὅτι καὶ ἡ Γ Δ ἀποτομή ἐστι καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτὴ τῇ A B.

Ἐπεὶ γὰρ ἀποτομή ἐστιν ἡ A B, ἔστω αὐτῇ προσαρμόζουσα ἡ B E. αἱ A E, E B ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ τῷ τῆς A B πρὸς τὴν Γ Δ λόγῳ ὁ αὐτὸς γεγονέτω ὁ τῆς B E πρὸς τὴν Δ Z· καὶ ὡς ἓν ἄρα ἐστὶ πρὸς ἕν, πάντα ἐστὶ πρὸς πάντα· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς ὅλη ἡ A E πρὸς ὅλην τὴν Γ Z οὕτως ἡ A B πρὸς τὴν Γ Δ. σύμμετρος δὲ ἡ A B τῇ Γ Δ μήκει· σύμμετρος ἄρα καὶ ἡ μὲν A E τῇ Γ Z, ἡ δὲ B E τῇ Δ Z. αἱ δὲ A E, E B ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· καὶ αἱ Γ Z, Z Δ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Γ Δ.

ἡ ΓΔ. λέγω δὴ ὅτι καὶ τῇ πάξει ἡ αὐτὴ τῇ ΑΒ. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΓΖ οὕτως ἡ ΒΕ πρὸς τὴν ΖΔ· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ οὕτως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΔ. ἤτοι δὲ ἡ ΑΕ τὴν ΕΒ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. εἰ μὲν οὖν ἡ ΑΕ τὴν ΕΒ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΓΖ τὴν ΖΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ΓΖ. εἰ δὲ ἡ ΕΒ, καὶ ἡ ΔΖ. εἰ δὲ ἀδιάστατα τὰ ΑΕ, ΕΒ, καὶ ἀδιάστατα τῶν ΓΖ, ΖΔ. εἰ δὲ ἡ ΑΕ τὴν ΕΒ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΓΖ τὴν ΖΔ μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΕ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ΓΖ. εἰ δὲ ἡ ΒΕ, καὶ ἡ ΖΔ. εἰ δὲ ἀδιάστατα τῶν ΑΕ, ΕΒ, ἀδιάστατα τῶν ΓΖ, ΖΔ· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΔ καὶ τῇ πάξει ἡ αὐτὴ τῇ ΑΒ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ με'.

Ἡ τῇ μέσης ἀποτομῇ σύμμετρος μέσης ἀποτομή ἐστι καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτή.

ἜΣτω μέσης ἀποτομὴ ἡ ΑΒ, καὶ τῇ ΑΒ μήκει σύμμετρος ἔστω ἡ ΓΔ· λέγω ὅτι καὶ ἡ ΓΔ μέσης ἀποτομή ἐστι καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτὴ τῇ ΑΒ.

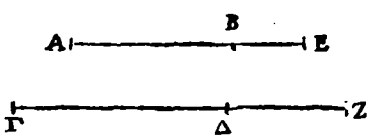
Ἐπεὶ γὰρ μέσης ἀποτομή ἐστιν ἡ ΑΒ, ἔστω αὐτῇ προσαρμόζουσα ἡ ΒΕ· αἱ ΑΕ, ΕΒ ἄρα μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ γεγονέτω ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΒΕ πρὸς τὴν ΔΖ, αἱ δὲ ΑΕ, ΕΒ μέσαι εἰσὶ δυνάμει μόνον σύμμετροι· μέσης ἄρα ἀποτομή ἐστιν ἡ ΓΔ. δεικτέον δὴ ὅτι καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτὴ τῇ ΑΒ. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ οὕτως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΔ, ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ, ὡς δὲ ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΓΖ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰ ΓΖ, ΖΔ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰ ΑΕ, ΕΒ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΓΖ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰ ΓΖ, ΖΔ· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΓΖ οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τὰ ΓΖ, ΖΔ. σύμμετρον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΖ· σύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τὰ ΑΕ, ΕΒ τῷ ὑπὸ τὰ ΓΖ, ΖΔ. εἶτα ἐὰν ῥητὸν ἐστι τὸ ὑπὸ τὰ ΑΕ, ΕΒ, ῥητὸν ἐστι καὶ τὸ ὑπὸ τὰ ΓΖ, ΖΔ· εἶτα μέσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τὰ ΑΕ, ΕΒ, μέσον ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τὰ ΓΖ, ΖΔ· μέσης ἄρα ἀποτομή ἐστιν ἡ ΓΔ καὶ τῇ τάξει ἡ αὐτὴ τῇ ΑΒ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

tome. dico & ordine eandem eſſe quæ AB. quoniam enim eſt ut AE ad ΓZ ita BE ad ZΔ, erit permutando [per 16. 5.] ut AE ad EB ita ΓZ ad ZΔ. vel igitur AE plus poteſt quam EB quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, vel incommenſurabilis. ſi quidem AE plus poteſt quam EB quadrato lineæ ſibi longitudine commenſurabilis,& ΓZ plus poterit quam ZΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis. & ſi quidem AE commenſurabilis eſt longitudine expoſitæ rationali, & ΓZ etiam erit. ſi vero EB eſt commenſurabilis, & ΔZ commenſurabilis erit. & ſi neutra ipſarum AE, EB commenſurabilis eſt longitudine expoſitæ rationali, & neutra ipſarum ΓZ, ZΔ eidem longitudine erit commenſurabilis. quod ſi AE plus poſſit quam EB quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine, & ΓZ plus poterit quam ZΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis. & ſi quidem AE ſit commenſurabilis expoſitæ rationali longitudine, & ΓZ eidem longitudine commenſurabilis erit. ſi vero BE, & ZΔ. & ſi neutra ipſarum AE, EB, & neutra ipſarum ΓZ, ZΔ erit expoſitæ rationali longitudine commenſurabilis: ergo [per deff. tert.] ΓΔ apotome eſt & ordine eadem quæ AB. quod erat demonſtr.

Prop. CV. Theor.

Recta linea mediæ apotomæ commenſurabilis & ipſa mediæ apotome eſt atque ordine eadem.

SIT mediæ apotome AB, & ipſi AB longitudine commenſurabilis ſit ΓΔ: dico ΓΔ mediæ apotomen eſſe & ordine eandem quæ AB.



Quoniam enim mediæ apotome eſt AB, ſit BE ipſi AB congruens: ergo [per 75 & 76. 10.] AE, EB mediæ ſunt potentia ſolum commenſurabiles. & fiat ut AB ad ΓΔ ita BE ad ΔZ, ſunt autem AE, EB mediæ potentia ſolum commenſurabiles: [*ergo & ΓZ, ZΔ mediæ potentia ſolum commenſurabiles erunt;] ac propterea mediæ apotome eſt ΓΔ. oſtendendum eſt & ordine eandem eſſe quæ AB. quoniam enim ut AE ad EB ita ΓZ ad ZΔ; ut autem AE ad EB ita [per 1. 6.] quadratum ex AE ad rectangulum ſub AE, EB; & ut ΓZ ad ZΔ ita quadratum ex ΓZ ad rectangulum ſub ΓZ, ZΔ: erit & ut quadratum ex AE ad rectangulum ſub AE, EB ita quadratum ex ΓZ ad rectangulum ſub ΓZ, ZΔ. permutando igitur eſt ut quadratum ex AE ad quadratum ex ΓZ ita rectangulum ſub AE, EB ad rectangulum ſub ΓZ, ZΔ. ſed quadratum ex AE commenſurabile eſt quadrato ex ΓZ: rectangulum igitur ſub AE, EB rectangulo ſub ΓZ, ZΔ eſt commenſurabile. & ſi quidem rationale eſt rectangulum ſub AE, EB, & rectangulum ſub ΓZ, ZΔ rationale erit: ſi vero rectangulum ſub AE, EB medium eſt, & medium erit rectangulum ſub ΓZ, ZΔ: mediæ igitur apotome eſt ΓΔ atque ordine eadem quæ AB. quod erat demonſtr.

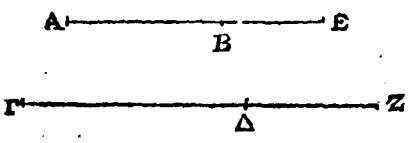
* Illa uncis incluſa non exſtant in exemplaribus Græcis.

PROP. CVI. THEOR.

Recta linea minori commenſurabilis & ipſa minor eſt.

SIT minor AB, & ipſi AB commenſurabilis ſit ΓΔ: dico & ΓΔ minorem eſſe.

Fiant enim eadem quæ prius. & quoniam AE, EB potentia ſunt incommenſurabiles, & ΓZ, ZΔ potentia incommenſurabiles erunt. quoniam autem eſt ut AE ad EB ita ΓZ ad ZΔ: erit [per 22.6.] & ut quadratum ex AE ad quadratum ex EB ita quadratum ex ΓZ ad quadratum ex ZΔ; & componendo [per 18. 5.] ut quadrata ex AE, EB ad quadratum ex EB ita quadrata ex ΓZ, ZΔ ad quadratum ex ZΔ, & permutando. commenſurabile autem eſt quadratum ex BE quadrato ex ΔZ: ergo [per 10.10.] & compoſitum ex quadratis ipſarum AE, EB compoſito ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ commenſurabile erit. ſed compoſitum ex quadratis ipſarum AE, EB eſt rationale; ergo & rationale erit compoſitum ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ. rurſus, quoniam eſt ut quadratum ex AE ad rectangulum ſub AE, EB ita quadratum ex ΓZ ad rectangulum ſub ΓZ, ZΔ, & permutando: commenſurabile autem eſt quadratum ex AE quadrato ex ΓZ; erit igitur & rectangulum ſub AE, EB rectangulo ſub ΓZ, ZΔ commenſurabile. ſed rectangulum ſub AE, EB medium eſt: medium igitur eſt [per 24.10.] & rectangulum ſub ΓZ, ZΔ: quare ΓZ, ZΔ potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis rationale, quod autem ſub ipſis continetur medium: ergo [per 77.10.] ΓΔ eſt minor. quod erat demonſtrandum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρϛ'.

Η τῇ ἐλάσσονι σύμμετρος ἐλάσσων ἐστίν.

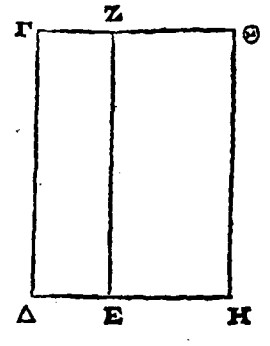
ΕΣτω ἐλάσσων ἡ ΑΒ, καὶ τῇ ΑΒ σύμμετρος ἡ ΓΔ· λέγω ὅτι καὶ ἡ ΓΔ ἐλάσσων ἐστί.

Γεγονέτω γὰρ τὰ αὐτὰ τῷ πρότερον. καὶ ἐπεὶ αἱ ΑΕ, ΕΒ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, καὶ αἱ ΓΖ, ΖΔ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι. ἐπεὶ οὖν ἐστὶν ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΒ οὕτως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΔ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΕΒ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΓΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΔ· συνθέντι ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΕΒ οὕτως τὰ ἀπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΔ, καὶ ἐναλλάξ. σύμμετρον δέ ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΖ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ τετραγώνων τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ τετραγώνων. ῥητὸν δὲ ἐστὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ ΑΕ, ΕΒ τετραγώνων· ῥητὸν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ τετραγώνων. πάλιν, ἐπεὶ ἐστὶν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΓΖ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ, καὶ ἐναλλάξ· σύμμετρον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ τετράγωνον τῷ ἀπὸ τῆς ΓΖ, σύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ τῷ ὑπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ. μέσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ· μέσον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ· αἱ ΓΖ, ΖΔ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων ῥητόν, τὸ δ' ὑπ' αὐτῶν μέσον· ἐλάττων ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ALITER.

Sit minor A, & ipſi A commenſurabilis ſit B: dico B minorem eſſe.

Exponatur enim ΓΔ rationalis, & quadrato ex A æquale prallelogrammum ΓΕ ad ipſam ΓΔ applicetur latitudinem faciens ΓΖ: apotome igitur quarta eſt ΓΖ [per 101. 10.]. quadrato autem ex B æquale ad ΖΕ applicetur ΖΗ latitudinem faciens ΖΘ. quoniam igitur A commenſurabilis eſt ipſi B, erit & quadratum ex A quadrato ex B commenſurabile. ſed quadrato quidem ex A æquale eſt parallelogrammum ΓΕ, quadrato autem ex B æquale ΖΗ: ergo ΓΕ commenſurabile eſt ipſi ΖΗ. ut autem ΓΕ ad ΖΗ ita [per 1. 6.] ΓΖ ad ΖΘ: commenſurabilis igitur [per 10.10.] eſt ΓΖ ipſi ΖΘ longitudine. ſed ΓΖ eſt apotome quarta: ergo [per 104.10.] & ΖΘ apotome quarta eſt: ergo & ſpatium ΖΗ ſub rationali & apotoma quarta continetur: recta igitur linea ſpatium potens [per 95.



ΑΛΛΩΣ.

Εστω ἐλάσσων ἡ Α, καὶ τῇ Α σύμμετρος ἔστω ἡ Β· λέγω ὅτι ἡ Β ἐλάσσων ἐστίν.

Ἐκκείσθω γὰρ ἡ ΓΔ ῥητή, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς Α ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω τὸ ΓΕ πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΖ· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΖ. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον παρὰ τὴν ΖΕ παραβεβλήσθω τὸ ΖΗ πλάτος ποιοῦν τὴν ΖΘ. ἐπεὶ οὖν σύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β· σύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α τῷ ἀπὸ τῆς Β. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς Α ἴσον τὸ ΓΕ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον τὸ ΖΗ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΕ τῷ ΖΗ. ὡς δὲ τὸ ΓΕ πρὸς τὸ ΖΗ οὕτως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΖΘ· σύμμετρος ἄρα ἡ ΓΖ τῇ ΖΘ μήκει. ἀποτομὴ δέ ἐστι τετάρτη ἡ ΓΖ· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΖΘ τετάρτη· τὸ ΖΗ ἄρα περιέχεται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς τετάρτης· ἡ τὸ χωρίον ἄρα δυναμένη

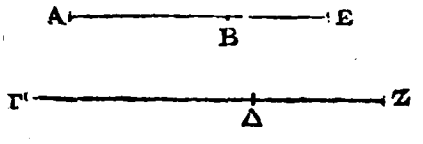
ἐλάσσων

ἐλάσσων ἐστί. δύναται ἄρα τὸ ΖΗ ἡ Β· ἐλάττων ἄρα ἐστὶν ἡ Β. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρζ'.

Ἡ τῇ μὴ ῥητῇ μέσον τὸ ὅλον ποιούσῃ σύμμετρος καὶ αὐτὴ μὴ ῥητὴ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν.

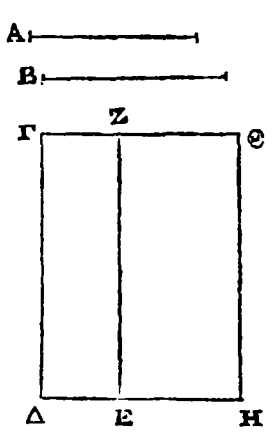
Ἔστω μετὰ ῥητὴν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα ἡ ΑΒ, τῇ δὲ ΑΒ σύμμετρος ἡ ΓΔ· λέγω ὅτι ἡ ΓΔ μετὰ ῥητὴν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν.



Ἐστω γὰρ τῇ ΑΒ ὡσταυτὶ ἡ ΒΕ. αἱ ΑΕ, ΕΒ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν ῥητόν. καὶ τὰ αὐτὰ κατασκευάσθω. ὁμοίως δὴ δείξομεν τοῖς πρότερον, ὅτι ἡ ΓΖ, ΖΔ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ εἰσὶ ταῖς ΑΕ, ΕΒ, καὶ σύμμετρον τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ τετραγώνων τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ τετραγώνων, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΕ, ΕΒ τῷ ὑπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ· ὥστε καὶ αἱ ΓΖ, ΖΔ δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ μὲν συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓΖ, ΖΔ τετραγώνων μέσον, τὸ δὲ ὑπ' αὐτῶν ῥητόν· ἡ ΓΔ ἄρα μετὰ ῥητὴν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΩΣ.

Ἔστω ἡ μετὰ ῥητὴν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα ἡ Α, σύμμετρος δὲ αὐτῇ ἡ Β· λέγω ὅτι ἡ Β μετὰ ῥητὴν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν.



Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΓΔ, καὶ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς Α ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω τὸ ΓΕ πλάτος ποιοῦν τὴν ΓΖ· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶ πέμπτη ἡ ΓΖ. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον παρὰ τὴν ΖΕ παραβεβλήσθω τὸ ΖΗ πλάτος ποιοῦν τὴν ΖΘ. ἐπεὶ οὖν σύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β, σύμμετρόν ἐστι καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α τῷ ἀπὸ τῆς Β. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς Α ἴσον τὸ ΓΕ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Β ἴσον τὸ ΖΗ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΕ τῷ ΖΗ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΖ τῇ ΖΘ μήκει. ἀποτομὴ δὲ πέμπτη ἡ ΓΖ· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶ πέμπτη καὶ ἡ ΖΘ, ῥητὴ δὲ ἡ ΖΕ. ἐὰν δὲ χωρίον περιέχηται ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς πέμπτης, ἡ τὸ χωρίον δυναμένη μετὰ ῥητὴν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστι. δύναται δὲ τὸ ΖΗ ἡ Β· ἡ Β ἄρα μετὰ ῥητὴν μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. CVII. THEOR.

Recta linea commenſurabilis ei quæ cum rationali medium totum efficit & ipſa cum rationali medium totum efficiens eſt.

SIT cum rationali medium totum efficiens AB: & ipſi AB commenſurabilis ſit ΓΔ: dico ΓΔ eſſe eam, quæ cum rationali medium totum efficit.

Sit enim ipſi AB congruens BE. ergo [per 78. 10.] AE, EB potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex ipſarum quadratis medium; quod autem ſub ipſis continetur rationale. & eadem conſtruantur. ſimiliter demonſtrabitur atque prius, ΓZ, ZΔ in eadem eſſe ratione in qua AE, EB; & compoſitum ex quadratis ipſarum AE, EB commenſurabile eſſe compoſito ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ; rectangulum autem ſub AE, EB rectangulo ſub ΓZ, ZΔ commenſurabile: quare & ΓZ, ZΔ potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ medium, quod autem ſub ipſis continetur rationale: ergo [per 78. 10.] ΓΔ eſt quæ cum rationali medium totum efficit. quod erat demonſtrandum.

ALITER.

Sit cum rationali medium totum efficiens A, & ipſi A ſit commenſurabilis B: dico B eſſe eam quæ cum rationali medium totum efficit.

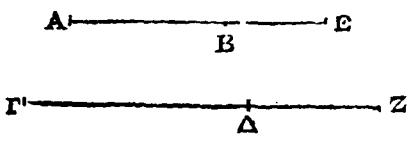
Exponatur enim rationalis ΓΔ, & quadrato quidem ex A æquale parallelogrammum ΓE ad ipſam ΓΔ applicetur latitudinem faciens ΓZ: ergo [per 102. 10.] ΓZ eſt apotome quinta. quadrato autem ex B æquale ZH ad ipſam ZE applicetur latitudinem faciens ZΘ. quoniam igitur A commenſurabilis eſt ipſi B, erit & quadratum ex A quadrato ex B commenſurabile. ſed quadrato ex A æquale eſt parallelogrammum ΓE; quadrato autem ex B æquale ZH: ergo ΓE eſt commenſurabile ipſi ZH: & ob id recta linea ΓZ ipſi ZΘ longitudine eſt commenſurabilis. apotome autem quinta eſt ΓZ: ergo [per 104. 10.] & ZΘ eſt apotome quinta; eſtque ZE rationalis. ſi autem ſpatium contineatur ſub rationali & apotoma quinta, recta linea ſpatium potens [per 96. 10.] eſt quæ cum rationali medium totum efficit. ſed [per conſtr.] ipſa B poteſt ſpatium ZH: ergo ipſa B cum rationali medium totum efficiens eſt. quod erat demonſtrandum.

PROP.

Prop. CVIII. Theor.

Recta linea commenſurabilis ei quæ cum medio medium totum efficit & ipſa cum medio medium totum efficiens eſt.

SIT cum medio medium totum efficiens AB, & ipſi AB commenſurabilis ſit ΓΔ: dico ΓΔ eſſe eam quæ cum medio medium totum efficit.



Sit ipſi AB congruens BE, & eadem conſtruantur. ergo [per 79. 10.] AE, EB potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum ex quadratis ipſarum medium, quod autem ſub ipſis continetur medium, & adhuc compoſitum ex ipſarum quadratis incommenſurabile ei quod ſub ipſis continetur. & ſunt AE, EB commenſurabiles ipſis ΓZ, ZΔ ut [ſupra] oſtenſum eſt; & compoſitum ex quadratis ipſarum AE, EB commenſurabile compoſito ex quadratis ipſarum ΓZ, ZΔ; rectangulumque ſub AB, EB rectangulo ſub ΓZ, ZΔ: ergo ΓZ, ZΔ potentia incommenſurabiles ſunt, facientes compoſitum quidem ex quadratis ipſarum medium, quod autem ſub ipſis continetur medium, & adhuc compoſitum ex ipſarum quadratis incommenſurabile ei quod ſub ipſis continetur: ergo [per 79.10.] ΓΔ eſt quæ cum medio medium totum efficit. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρη'.

Η τῇ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιούσῃ σύμμετρος καὶ αὐτὴ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν.

Ἔστω μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα ἡ AB, καὶ τῇ AB σύμμετρος ἡ ΓΔ· λέγω ὅτι ἡ ΓΔ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν.

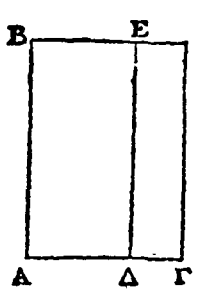
Ἐκκείσθω γὰρ τῇ AB ὡσαύτως μήκει ἡ BE, καὶ τὰ αὐτὰ κατεσκευάσθω. αἱ AE, EB ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τὸ, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων τῷ ὑπ' αὐτῶν. καί εἰσιν, ὡς ἐδείχθη, αἱ AE, EB σύμμετροι ταῖς ΓZ, ZΔ, καὶ τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν AE, EB τετραγώνων τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν ἀπὸ τῶν ΓZ, ZΔ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν AE, EB τῷ ὑπὸ τῶν ΓZ, ZΔ· καὶ αἱ ΓZ, ZΔ ἄρα δυνάμει εἰσὶν ἀσύμμετροι, ποιοῦσαι τό, τε συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων μέσον, καὶ τὸ ὑπ' αὐτῶν μέσον, καὶ ἔτι ἀσύμμετρον τὸ συγκείμενον ἐκ τῶν ἀπ' αὐτῶν τετραγώνων τῷ ὑπ' αὐτῶν· ἡ ΓΔ ἄρα μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. CIX. Theor.

Medio de rationali detracto, recta linea quæ reliquum ſpatium poteſt una ex duabus irrationalibus fit, vel apotome, vel minor.

DE rationali enim BΓ medium BΔ detrahatur: dico eam quæ reliquum ſpatium EΓ poteſt unam fieri ex duabus irrationalibus, vel apotomen, vel minorem.

Exponatur enim rationalis ZH; & parallelogrammo quidem BΓ æquale HΘ ad ZH applicetur; parallelogrammo autem BΔ æquale auferatur HK: reliquum igitur ΓE eſt æquale ΛΘ. itaque quoniam rationale eſt BΓ, medium autem BΔ; atque eſt BΓ æquale HΘ, & BΔ ipſi HK; erit HΘ rationale, medium autem HK: & ad rationalem ZH applicatum eſt; rationalis igitur [per 21.10.] eſt ZΘ & ipſi ZH longitudine commenſurabilis, ZK vero [per 23. 10.] rationalis & incommenſurabilis ipſi ZH longitudine; ergo [per 13.10.] ZΘ ipſi ZK longitudine incommenſurabilis eſt: quare ZΘ, ZK rationales ſunt

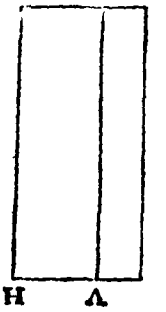


ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρθ'.

Ἀπὸ ῥητοῦ μέσου ἀφαιρουμένου, ἡ τὸ λοιπὸν χωρίον δυναμένη μία δύο ἀλόγων γίνεται, ἤτοι ἀποτομὴ, ἢ ἐλάττων.

Ἀπὸ γὰρ ῥητοῦ τοῦ BΓ μέσον ἀφῃρήσθω τὸ BΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ λοιπὸν χωρίον δυναμένη τὸ BΓ μία δύο ἀλόγων γίνεται, ἤτοι ἀποτομὴ, ἢ ἐλάττων.

Ἐκκείσθω γὰρ ῥητὴ ἡ ZH, καὶ τῷ μὲν BΓ ἴσον παρὰ τὴν ZH παραβεβλήσθω ὀρθογώνιον παραλληλόγραμμον τὸ HΘ, τῷ δὲ BΔ ἴσον ἀφῃρήσθω τὸ HK· λοιπὸν ἄρα τὸ ΓE ἴσον ἐστὶ τῷ ΛΘ. ἐπεὶ οὖν ῥητὸν μέν ἐστι τὸ BΓ, μέσον δὲ τὸ BΔ, ἴσον δὲ τὸ BΓ τῷ HΘ, τὸ δὲ BΔ τῷ HK· ῥητὸν μὲν ἄρα ἐστὶ τὸ HΘ, μέσον δὲ τὸ HK· καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ZH παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ZΘ καὶ σύμμετρος τῇ ZH μήκει, ῥητὴ δὲ ἡ ZK καὶ ἀσύμμετρος τῇ ZH μήκει· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ ἡ ZΘ τῇ ZK μήκει· αἱ ZΘ, ZK ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει



δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΘ, ᾧ συμμέτρος ἐστὶν ἡ ΚΖ. ἤτοι δὲ ἡ ΘΖ τῆς ΖΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. δυνάσθω πρότερον τῷ ἀπὸ συμμέτρου. καὶ ἔστιν ὅλη ἡ ΘΖ συμμέτρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει τῇ ΖΗ· ἀποτομὴ ἄρα πρώτη ἐστὶν ἡ ΚΘ. τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς πρώτης ἡ δυναμένη ἀποτομή ἐστιν· ἡ ἄρα τὸ ΛΘ, τουτέστι τὸ ΓΕ, δυναμένη ἀποτομή ἐστιν. εἰ δὲ ἡ ΘΖ τῆς ΖΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἔστιν ὅλη ἡ ΘΖ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει τῇ ΖΗ· ἀποτομὴ ἄρα τετάρτη ἐστὶν ἡ ΚΘ. τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς τετάρτης περιεχόμενον ἡ δυναμένη ἐλάσσων ἐστίν· ἡ ἄρα τὸ ΛΘ, τουτέστι τὸ ΕΓ, δυναμένη ἐλάσσων ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

potentia ſolum commenſurabiles: ac propterea [per 74. 10.] ΚΘ eſt apotome, ipſi vero congruens ΚΖ. vel igitur ΘΖ plus poteſt quam ΖΚ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, vel incommenſurabilis. poſſit primum quadrato rectæ lineæ commenſurabilis. atque eſt tota ΘΖ commenſurabilis longitudine expoſitæ rationali ΖΗ: ergo [per 1. deff. tert. 10.] ΚΘ eſt apotome prima. recta autem linea quæ poteſt ſpatium ſub rationali & apotoma prima contentum [per 92. 10.] eſt apotome: ergo quæ poteſt ΛΘ, hoc eſt ipſum ΓΕ, apotome eſt. quod ſi ΘΖ plus poſſit quam ΖΚ quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine, eſtque tota ΘΖ expoſitæ rationali ΖΗ longitudine commenſurabilis; erit [per 4. deff. tert. 10.] ΚΘ apotome quarta. & quæ poteſt ſpatium ſub rationali & apotoma quarta contentum [per 95. 10.] minor eſt: quæ igitur poteſt ſpatium ΛΘ, hoc eſt ipſum ΕΓ, eſt minor. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρί'.

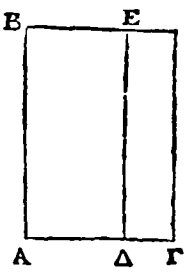
Ἀπὸ μέσου ῥητοῦ ἀφαιρουμένου, ἄλλαι δύο ἄλογοι γίνονται, ἤτοι μέσης ἀποτομὴ πρώτη, ἢ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Prop. CX. Theor.

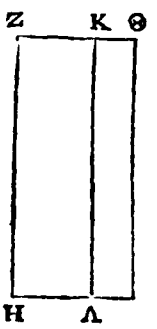
Rationali de medio detracto, aliæ duæ irrationales fiunt, vel mediæ apotome prima, vel cum rationali medium totum efficiens.

Ἀπὸ γὰρ μέσου τοῦ ΒΓ ῥητὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΒΔ· λέγω ὅτι ἡ τὸ λοιπὸν τὸ ΕΓ δυναμένη μία δύο ἀλόγων γίνεται, ἤτοι μέσης ἀποτομὴ πρώτη, ἢ μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Ἐκκείσθω γὰρ ῥητὴ ἡ ΖΗ, καὶ παραβεβλήσθω ὁμοίως τοῖς λοιποῖς· ἔστι δὴ ἀκολούθως ῥητὴ μὲν ἡ ΖΘ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΖΗ μήκει. ῥητὴ δὲ ἡ ΖΚ, καὶ σύμμετρος τῇ ΖΗ μήκει· αἱ ΖΘ, ΖΚ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΚ, ᾧ συμμέτρος ἐστὶν ἡ ΖΚ. ἤτοι δὲ ἡ ΖΘ τῆς ΖΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. εἰ μὲν οὖν ἡ ΘΖ τῆς ΖΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἔστιν ἡ ᾧ συμμέτρος ἡ ΖΚ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει τῇ ΖΗ· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶ δευτέρα ἡ ΘΚ. ῥητὴ δέ ἐστιν ἡ ΖΗ· ὥστε ἡ τὸ ΛΘ, τουτέστι τὸ ΓΕ, δυναμένη, μέσης ἀποτομή ἐστι πρώτη. εἰ δὲ ἡ ΘΖ μεῖζον τοῦ ΖΚ δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἔστιν ἡ ᾧ συμμέτρος ἡ ΖΚ σύμμετρος τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει τῇ ΖΗ· ἀποτομὴ ἄρα πέμπτη ἐστὶν ἡ ΘΚ· ὥστε ἡ τὸ ΕΓ δυναμένη μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



De medio enim ΒΓ rationale ΒΔ detrahatur: dico rectam lineam, quæ reliquum ſpatium ΒΓ poteſt, unam duarum irrationalium fieri, vel mediæ apotomen primam, vel eam quæ cum rationali medium totum efficit.

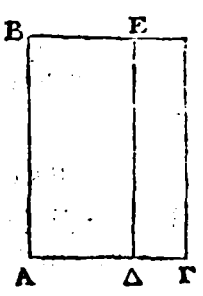


Exponatur enim rationalis ΖΗ, & ad ipſam ſimiliter [ut in præc.] ſpatia applicentur; erit [per 21. 10.] rationalis quidem ΖΘ, & ipſi ΖΗ longitudine incommenſurabilis. rationalis autem ΖΚ [per 23. 10.] & incommenſurabilis ipſi ΖΗ longitudine: ergo ΖΘ, ΖΚ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 74. 10.] ΘΚ eſt apotome, & ipſi congruens ΖΚ. vel igitur ΖΘ plus poteſt quam ΖΚ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, vel incommenſurabilis. & ſi quidem ΘΖ plus poteſt quam ΖΚ quadrato rectæ ſibi longitudine commenſurabilis; atque eſt congruens ΖΚ commenſurabilis expoſitæ rationali ΖΗ longitudine: erit [per 2. deff. tert. 10] ΘΚ apotome ſecunda. eſt autem ΖΗ rationalis: ergo [per 93. 10.] quæ poteſt ſpatium ΛΘ, hoc eſt ipſum ΓΕ, eſt mediæ apotome prima. quod ſi ΘΖ plus poteſt quam ΖΚ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis; atque eſt congruens ΖΚ commenſurabilis expoſitæ rationali ΖΗ longitudine: erit [per 5. deff. tert. 10.] ΘΚ apotome quinta: recta igitur linea potens ſpatium ΕΓ [per 96. 10.] eſt quæ cum rationali medium totum efficit. quod erat demonſtr.

PROP. CXI. THEOR.

Medio de medio detracto, quod ſit incommenſurabile toti, reliquæ duæ irrationales fiunt, vel mediæ apotome ſecunda, vel cum medio medium totum efficiens.

DEtrahatur ut in propoſitis figuris de medio ΒΓ medium ΒΔ, quod ſit incommenſurabile toti: dico rectam lineam, quæ poteſt ſpatium ΓΕ, unam eſſe ex duabus irrationalibus, vel mediæ apotomen ſecundam, vel eam quæ cum medio medium totum efficit.

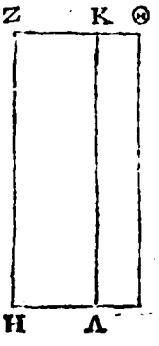


Quoniam enim medium eſt utrumque ipſorum ΒΓ, ΒΔ, & ΒΓ incommenſurabile eſt ipſi ΒΔ, hoc eſt ΗΘ ipſi ΗΚ; erit [per 1.6. & 10. 10.] ΘΖ ipſi ΖΚ incommenſurabilis longitudine: ergo [per 23.10.] ΘΖ, ΖΚ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & ob id [per 74.10.] ΘΚ eſt apotome, & ipſi congruens ΚΖ. itaque vel ΘΖ plus poteſt quam ΖΚ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis vel incommenſurabilis. & ſi quidem ΘΖ plus poteſt quam ΖΚ quadrato rectæ ſibi longitudine commenſurabilis, & neutra ipſarum ΘΖ, ΖΚ commenſurabilis eſt expoſitæ rationali ΖΗ longitudine; erit [per 3. deff. tert. 10.] ΘΚ apotome tertia. rationalis autem eſt ΚΛ; & [per 94. 10.] rectangulum ſub rationali & apotoma tertia contentum irrationale eſt; & recta linea, quæ ipſum poteſt, eſt irrationalis; & vocatur mediæ apotome ſecunda. ſi vero ΘΖ plus poteſt quam ΖΚ quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine, & neutra ipſarum ΘΖ, ΖΚ longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali ΖΗ; erit [per 6. deff. tert. 10.] ΘΚ apotome ſexta. at [per 97. 10.] recta linea potens quod ſub rationali & apotoma ſexta continetur eſt quæ cum medio medium totum efficit: ergo quæ poteſt ſpatium ΛΘ, hoc eſt ipſum ΕΓ, eſt cum medio medium totum efficiens. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ρια'.

Απὸ μέσου μέσον ἀφαιρεθὲν ἀσυμμέτρου τῷ ὅλῳ, αἱ λοιπαὶ δύο ἄλογοι γίνονται, ἤτοι μέσης ἀποτομὴ δευτέρα, ἢ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.

Αφῃρήσθω γὰρ ὡς ὀπὶ τῶν προκειμένων καταγραφῶν ἀπὸ μέσου τοῦ ΒΓ μέσον τὸ ΒΔ, ἀσύμμετρον τῷ ὅλῳ· λέγω ὅτι ἡ τὸ ΓΕ δυναμένη μία ἐστὶ δύο ἀλόγων, ἤτοι μέσης ἀποτομὴ δευτέρα, ἢ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα.



* Επεὶ γὰρ μέσον ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ΒΓ, ΒΔ, καὶ ἀσύμμετρόν ἐστι τὸ ΒΓ τῷ ΒΔ, τουτέστι τὸ ΗΘ τῷ ΗΚ, ἀσύμμετρός ἐστι καὶ ἡ ΘΖ τῇ ΖΚ· αἱ ΘΖ, ΖΚ ἄρα ῥηταὶ εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΚ, προσαρμόζουσα δὲ ἡ ΚΖ. ἤτοι δὲ ἡ ΘΖ τῆς ΖΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. εἰ μὲν οὖν ἡ ΘΖ τῆς ΖΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἑκατέρα τῶν ΘΖ, ΖΚ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΖΗ μήκει· ἀποτομὴ ἐστιν ἄρα τρίτη ἡ ΘΚ. ῥητὴ δὲ ἡ ΚΛ, τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς τρίτης περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἄλογόν ἐστι, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι, καλεῖται δὲ ἀποτομὴ μέσης δευτέρα. εἰ δὲ ἡ ΘΖ τῆς ΖΚ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, καὶ ἑκατέρα τῶν ΘΖ, ΖΚ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει τῇ ΖΗ· ἀποτομή ἐστιν ἄρα ἕκτη ἡ ΘΚ. τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς ἕκτης ἡ δυναμένη ἐστὶν ἡ μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσα· ὥστε ἡ τὸ ΛΘ, τουτέστι τὸ ΕΓ, δυναμένη μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. CXII. THEOR.

Apotome non eſt eadem quæ ex binis nominibus.

SIT apotome ΑΒ: dico ΑΒ non eſſe eandem quæ ex binis nominibus.

Sit enim ſi fieri poteſt; exponaturque rationalis ΔΓ, & [per 45.1.] quadrato ex ΑΒ æquale rectangulum ΓΕ ad ipſam ΔΓ applicetur, latitudinem faciens ΔΕ. quoniam igitur ΑΒ eſt apotome, erit [per 98.10.] ΔΕ apotome prima. ſit ipſi congruens ΕΖ: ergo [per 1. deff. tert. 10.] ΔΖ, ΖΕ rationales ſunt potentia ſolum commen-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ριβ'.

Η ἀποτομὴ οὐκ ἔστιν ἡ αὐτὴ τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων.

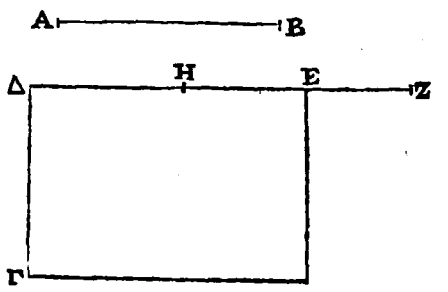
Εστω ἀποτομὴ ἡ ΑΒ· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ οὐκ ἔστιν ἡ αὐτὴ τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων.

Εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω· καὶ ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ ΔΓ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον παρὰ τὴν ΔΓ παραβεβλήσθω ὀρθογώνιον τὸ ΓΕ, πλάτος ποιοῦν τὴν ΔΕ. ἐπεὶ οὖν ἀποτομή ἐστιν ἡ ΑΒ, ἀποτομὴ πρώτη ἐστὶν ἡ ΔΕ. ἔστω αὐτῇ προσαρμόζουσα ἡ ΕΖ· αἱ ΔΖ, ΖΕ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον

* Ita in *Codd. MSS.* ἐπεὶ γὰρ μέσον ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ΒΓ, ΒΔ, καὶ ἀσύμμετρον τὸ ΒΓ τῷ ΒΔ, ἔστιν ἄρα ὡς μὲν ἑκατέρα τῶν ΘΖ, ΖΚ, καὶ ἀσύμμετρος τῇ ΖΗ μήκει. καὶ ἐπεὶ ἀσύμμετρον ὑπόκειται τὸ ΒΓ τῷ ΒΔ, τουτέστι τὸ ΗΘ τῷ ΗΚ.

σύμ-

σύμμετροι, καὶ ἡ ΔΖ τῇ ΖΕ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ᾧ ἡ ΔΖ συμμέτρος ἐστὶ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΓΔ μήκει. πάλιν, ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΑΒ· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶ πρώτη ἡ ΔΕ. διῃρήσθω εἰς τὰ ὀνόματα κατὰ τὸ Η, καὶ ἔστω μεῖζον ὄνομα τὸ ΔΗ· αἱ ΔΗ, ΗΕ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ ἡ ΔΗ τῆς ΗΕ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ μείζων ἡ ΔΗ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ ΔΓ μήκει· ἡ ΔΖ ἄρα τῇ ΔΗ σύμμετρός ἐστι μήκει· καὶ λοιπὴ ἄρα τῇ ΖΗ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΖ. ἐπεὶ οὖν σύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΖ τῇ ΖΗ, ῥητὴ δέ ἐστιν ἡ ΔΖ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΖΗ.



ἐπεὶ οὖν σύμμετρός ἐστιν ἡ ΔΖ τῇ ΖΗ μήκει, ἀσύμμετρος δὲ ἡ ΔΖ τῇ ΖΕ μήκει· ἀσύμμετρος ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΖΗ τῇ ΖΕ μήκει. καί εἰσι ῥηταί· αἱ ΗΖ, ΖΕ ἄρα ῥηταὶ εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΗ. ἀλλὰ καὶ ῥητή, ὅπερ ἀδύνατον.

Ἡ ἄρα ἀποτομὴ οὐκ ἔστιν ἡ αὐτὴ τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Ἡ ἀποτομὴ καὶ αἱ μετ' αὐτὴν ἄλογοι ἔτι τῇ μέσῃ ἔτι ἀλλήλαις εἰσὶν αἱ αὐταί· τὸ μὲν γὰρ ἀπὸ μέσης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ῥητὴν καὶ ἀσύμμετρον τῇ παρ' ἣν παράκειται μήκει. τὸ δὲ ἀπὸ ἀποτομῆς παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν πρώτην. τὸ δὲ ἀπὸ μέσης ἀποτομῆς πρώτης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν δευτέραν. τὸ δὲ ἀπὸ μέσης ἀποτομῆς δευτέρας παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν τρίτην. τὸ δὲ ἀπὸ ἐλάσσονος παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν τετάρτην. τὸ δὲ ἀπὸ τῆς μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιούσης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν πέμπτην. τὸ δὲ ἀπὸ τῆς μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιούσης παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν ἕκτην. Ἐπεὶ οὖν αἱ εἰρημέναι πλάτη διαφέρει τόπῳ πρώτῃ καὶ ἀλλήλων· ἡ μὲν πρώτη, ὅτι ῥητή ἐστιν, ἀλλήλων δέ, ὅτι τάξει οὐκ εἰσὶν αἱ αὐταί· δῆλον ὡς καὶ αὐταὶ αἱ ἄλογοι διαφέρουσιν ἀλλήλων. καὶ ἐπεὶ δέδεικται ἡ ἀποτομὴ οὐκ οὖσα ἡ αὐτὴ τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων· ποιοῦσι δὲ πλάτη παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμεναι αἱ μὲν μετὰ τὴν ἀποτομὴν ἀποτομὰς ἀναλόγως ἑκάστη τῇ τάξει καθ' αὐτήν· αἱ δὲ

surabiles, & ΔΖ plus poteſt quam ΖΕ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, atque eſt ΔΖ commenſurabilis expoſitæ rationali ΓΔ longitudine. rurſus, quoniam [ex hyp.] ΑΒ eſt ex binis nominibus, erit [per 61.10.] ΔΕ ex binis nominibus prima. dividatur in nomina ad punctum Η, ſitque ΔΗ majus nomen: ergo [per 1. defſ. ſecund. 10.] ΔΗ, ΗΕ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. & ΔΗ plus poteſt quam ΗΕ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, & major ΔΗ longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali ΔΓ: quare [per 12. 10.] ΔΖ ipſi ΔΗ longitudine eſt commenſurabilis: & reliquæ igitur ΖΗ commenſurabilis erit. itaque quoniam ΔΖ commenſurabilis eſt ipſi ΖΗ, atque eſt rationalis ΔΖ; erit & ΖΗ rationalis. rurſus, quoniam ΔΖ commenſurabilis eſt ipſi ΖΗ longitudine, atque eſt ΔΖ ipſi ΖΕ incommenſurabilis longitudine; erit & ΖΗ ipſi ΖΕ longitudine incommenſurabilis. & ſunt rationales: ergo ΗΖ, ΖΕ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; ac propterea [per 74.10.] ΕΗ eſt apotome. ſed & rationalis, quod fieri non poteſt.

Ergo apotome non eſt eadem quæ ex binis nominibus. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Apotome & quæ ipſam conſequuntur irrationales neque mediæ neque inter ſe eædem ſunt: quadratum enim quod à media fit ad rationalem applicatum latitudinem facit rationalem, [per 23. 10.] & ei ad quam applicatur longitudine incommenſurabilem. quod autem ab apotoma fit ad rationalem applicatum [per 98.10.] latitudinem facit apotomen primam. quod fit à mediæ apotoma prima ad rationalem applicatum [per 99.10.] latitudinem facit apotomen ſecundam. quod fit à mediæ apotoma ſecunda ad rationalem applicatum [per 100. 10.] latitudinem facit apotomen tertiam. quod fit à minori ad rationalem applicatum [per 101. 10.] latitudinem facit apotomen quartam. quod ab ea quæ cum rationali medium totum efficit ad rationalem applicatum [per 102.10.] latitudinem facit apotomen quintam. quod ab ea quæ cum medio medium totum efficit ad rationalem applicatum [per 103. 10.] latitudinem facit apotomen ſextam. quoniam igitur dictæ latitudines differunt tum à prima tum inter ſeſe; à prima quidem, quod illa rationalis ſit, inter ſe vero, quod ordine non ſint eædem: manifeſtum eſt & ipſas haſce irrationales inter ſe differentes eſſe. & quoniam oſtenſum eſt [per 112.10.] apotomen non eſſe eandem quæ ex binis nominibus: & quadrata quidem apotomæ & earum quæ ſequuntur apotomen ad rationalem applicata [per propoſitiones modo citatas] latitudines facere apotomas ejuſdem ordinis cujus illæ ſunt quæ apotomen ſequuntur; quadrata

vero ejus quæ eſt ex binis nominibus & earum quæ ipſam ſequuntur ad rationalem applicata [per 61,62,63,64,65, & 66.10] latitudines facere eas, quæ ex binis nominibus ejuſdem ordinis, cujus illæ ſunt quæ ſequuntur eam quæ ex binis nominibus: ergo rectæ lineæ quæ ſequuntur apotomen, & quæ ſequuntur eam quæ ex binis nominibus, inter ſe diverſæ erunt, ita ut omnes irrationales ſint numero tredecim,

μετὰ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων τὰς ἐκ δύο ὀνομάτων καὶ αὐτὴ τῇ τάξει ἀκολούθως· ἕτεραι ἄρα εἰσὶν αἱ μετὰ τὴν ἀποτομὴν, καὶ ἕτεραι αἱ μὴ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων, ὡς εἶναι τῇ τάξει πάσας ἀλόγους ιγ',

1. Media. — α'. Μέσην.
2. Quæ ex binis nominibus. — β'. Ἐκ δύο ὀνομάτων.
3. Quæ ex binis mediis prima. — γ'. Ἐκ δύο μέσων πρώτην.
4. Quæ ex binis mediis ſecunda. — δ'. Ἐκ δύο μέσων δευτέραν.
5. Major. — ε'. Μείζονα.
6. Rationale ac medium potens. — ϛ'. Ῥητὸν καὶ μέσον δυναμένην.
7. Bina media potens. — ζ'. Δύο μέσα δυναμένην.
8. Apotome. — η'. Ἀποτομήν.
9. Mediæ apotome prima. — θ'. Μέσης ἀποτομὴν πρώτην.
10. Mediæ apotome ſecunda. — ι'. Μέσης ἀποτομὴν δευτέραν.
11. Minor. — ια'. Ἐλάσσονα.
12. Cum rationali medium totum efficiens. — ιβ'. Μετὰ ῥητοῦ μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσαν.
13. Cum medio medium totum efficiens. — ιγ'. Μετὰ μέσου μέσον τὸ ὅλον ποιοῦσαν.

Prop. CXIII. Theor.

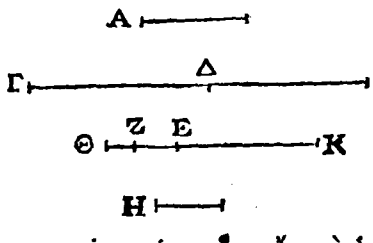
Quadratum rationalis ad eam quæ ex binis nominibus applicatum latitudinem facit apotomen, cujus nomina commenſurabilia ſunt nominibus ejus quæ eſt ex binis nominibus & in eadem ratione; & adhuc apotome quæ ſit eundem habet ordinem quem ea quæ eſt ex binis nominibus.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ριγ'.

Τὸ ἀπὸ ῥητῆς παρὰ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομήν, ἧς τὰ ὀνόματα σύμμετρά ἐστι τοῖς τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων ὀνόμασι, καὶ ἐπ' ἐνίῳ λόγῳ· καὶ ἔτι ἡ γινομένη ἀποτομὴ τὴν αὐτὴν ἔχει τάξιν τῇ ἐκ δύο ὀνομάτων.

SIT rationalis A; ea quæ eſt ex binis nominibus BΓ, cujus majus nomen ΓΔ; & quadrato ex A æquale rectangulum ſit quod ſub BΓ, EZ continetur: dico EZ apotomen eſſe, cujus nomina commenſurabilia ſunt ipſis ΓΔ, ΔB, & in eadem ratione; & adhuc EZ eundem ordinem habere, quem habet BΓ.

Sit enim rurſus quadrato ex A æquale rectangulum quod ſub BΔ & H continetur. itaque quoniam rectangulum contentum ſub BΓ, EZ eſt æquale ei quod ſub BΔ, H continetur, erit [per 16.6] ut ΓB ad BΔ ita H ad EZ. major autem eſt ΓB quam BΔ: ergo & H quam EZ major erit. ſit ipſi H æqualis EΘ: eſt igitur ut ΓB ad BΔ ita ΘE ad EZ: & dividendo [per 17.5.] ut ΓΔ ad ΔB ita ΘZ ad ZE. fiat ut ΘZ ad ZE ita ZK ad KE: ergo & tota ΘK ad totam KZ eſt ut ZK ad KE; ut enim unum antecedentium ad unum conſequentium ita [per 12.5.]



Ἔστω ῥητὴ μὲν ἡ Α, ἐκ δύο δὲ ὀνομάτων ἡ ΒΓ, ἧς μεῖζον ὄνομα ἔστω ἡ ΓΔ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς Α ἴσον ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΕΖ· λέγω ὅτι ἡ ΕΖ ἀποτομή ἐστιν, ἧς τὰ ὀνόματα σύμμετρά ἐστι τοῖς ΓΔ, ΔΒ, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, καὶ ἔτι ἡ ΕΖ τὴν αὐτὴν ἔχει τάξιν τῇ ΒΓ.

Ἔστω γὰρ πάλιν τῷ ἀπὸ τῆς Α ἴσον τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, Η. ἐπεὶ οὖν τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΕΖ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΒΔ, Η· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως ἡ Η πρὸς τὴν ΕΖ. μείζων δὲ ἡ ΓΒ τῆς ΒΔ· μείζων ἄρα καὶ ἡ Η τῆς ΕΖ. ἔστω ἴση τῇ Η ἡ ΕΘ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως ἡ ΘΕ πρὸς τὴν ΕΖ· διελόντι ἄρα ὡς ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως ἡ ΘΖ πρὸς τὴν ΖΕ. γεγονέτω ὡς ἡ ΘΖ πρὸς τὴν ΖΕ οὕτως ἡ ΖΚ πρὸς τὴν ΕΚ· καὶ ὅλη ἄρα ἡ ΘΚ πρὸς ὅλην τὴν ΚΖ ἐστὶν ὡς ἡ ΖΚ πρὸς τὴν ΚΕ, ὡς γὰρ ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων οὕτως

ἅπαντα

ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα. ὡς δὲ ἡ ΖΚ πρὸς τὴν ΚΕ ἕτως ἐστὶν ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΔΒ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΘΚ πρὸς τὴν ΚΖ ἕτως ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΔΒ. σύμμετρον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΒ· σύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΘΚ τῷ ἀπὸ τῆς ΚΖ. καὶ ἔστιν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΘΚ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΚΖ ἕτως ἡ ΘΚ πρὸς τὴν ΚΕ, ἐπεὶ αἱ τρεῖς αἱ ΘΚ, ΚΖ, ΚΕ ἀνάλογόν εἰσι· σύμμετρος ἄρα ἡ ΘΚ τῇ ΚΕ μήκει· ὥστε καὶ ἡ ΘΕ τῇ ΕΚ σύμμετρός ἐστι μήκει. καὶ ἐπεὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΘΕ, ΒΔ, ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Α· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΘΕ, ΒΔ. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΒΔ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΕ καὶ σύμμετρος τῇ ΒΔ μήκει· ὥστε καὶ ἡ σύμμετρος αὐτῇ ἡ ΕΚ ῥητή ἐστι καὶ σύμμετρος τῇ ΒΔ μήκει. ἐπεὶ οὖν ἔστιν ὡς ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΔΒ ἕτως ἡ ΖΚ πρὸς τὴν ΚΕ, αἱ δὲ ΓΔ, ΔΒ δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι· καὶ αἱ ΖΚ, ΚΕ ἄρα δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι. ῥητὴ δέ ἐστιν ἡ ΚΕ, καὶ σύμμετρος τῇ ΒΔ μήκει· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ ΖΚ, καὶ σύμμετρος τῇ ΓΔ μήκει· αἱ ΖΚ, ΚΕ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΖ. ἤτοι δὲ ἡ ΓΔ τῆς ΔΒ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, ἢ τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου. εἰ μὲν οὖν ἡ ΓΔ τῆς ΔΒ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΖΚ τῆς ΚΕ μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν σύμμετρός ἐστιν ἡ ΓΔ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ΖΔ. εἰ δὲ ἡ ΒΔ, καὶ ἡ ΚΕ. εἰ δὲ ἑκατέρα τῶν ΓΔ, ΔΒ, καὶ ἑκατέρα τῶν ΖΚ, ΚΕ. εἰ δὲ ἡ ΓΔ τῆς ΔΒ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΖΚ τῆς ΚΕ μεῖζον δυνήσεται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν ἡ ΓΔ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ΖΚ. εἰ δὲ ἡ ΒΔ, καὶ ἡ ΚΕ. εἰ δὲ ἑκατέρα τῶν ΓΔ, ΔΒ, καὶ ἑκατέρα τῶν ΖΚ, ΚΕ· ὥστε ἀποτομή ἐστιν ἡ ΖΕ, ἧς τὰ ὀνόματα τὰ ΖΚ, ΚΕ σύμμετρά ἐστι ταῖς τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων ὀνόμασι, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, καὶ τὴν αὐτὴν ἔχει τάξιν τῇ ΒΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ριδ'.

Τὸ ἀπὸ ῥητῆς παρὰ ἀποτομὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ἐκ δύο ὀνομάτων, ἧς τὰ ὀνόματα σύμμετρά τοῖς τῆς ἀποτομῆς ὀνόμασι, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· ἔτι δὲ ἡ γινομένη ἐκ δύο ὀνομάτων τὴν αὐτὴν τάξιν ἔχει τῇ ἀποτομῇ.

ΕΣτω ῥητὴ μὲν ἡ Α, ἀποτομὴ δὲ ἡ ΒΔ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς Α ἴσον ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΚΘ, ὥστε τὸ ὑπὸ τῆς Α ῥητῆς παρὰ τὴν ΒΔ ἀποτομὴν

antecedentia omnia ad omnia conſequentia. ſed ut ΖΚ ad ΚΕ ita ΓΔ ad ΔΒ: & igitur ut ΘΚ ad ΚΖ ita ΓΔ ad ΔΒ. commenſurabile autem [per 37. 10.] eſt quadratum ex ΓΔ quadrato ex ΔΒ: ergo [per 10. 10.] & quadratum ex ΘΚ quadrato ex ΚΖ eſt commenſurabile. atque [per 2. coroll. 20. 6.] eſt ut quadratum ex ΘΚ ad quadratum ex ΚΖ ita recta linea ΘΚ ad ΚΕ, quoniam tres rectæ lineæ ΘΚ, ΚΖ, ΚΕ deinceps proportionales ſunt: commenſurabilis igitur eſt ΘΚ ipſi ΚΕ longitudine: ergo [per 16. 10.] & ΘΕ ipſi ΕΚ longitudine eſt commenſurabilis. & quoniam quadratum ex Α eſt æquale ei quod ſub ΘΕ, ΒΔ continetur, rationale autem eſt quadratum ex Α: erit & quod ſub ΘΕ, ΒΔ continetur rationale. & ad rationalem ΒΔ applicatum eſt: rationalis igitur [per 21. 10.] eſt ΘΕ & ipſi ΒΔ longitudine commenſurabilis; ideoque & ΕΚ quæ eſt commenſurabilis ipſi ΘΕ rationalis erit, & ipſi ΒΔ commenſurabilis longitudine. quoniam igitur eſt ut ΓΔ ad ΔΒ ita ΖΚ ad ΚΕ; ſunt autem ΓΔ, ΔΒ potentia ſolum commenſurabiles: & ΖΚ, ΚΕ potentia ſolum commenſurabiles erunt. rationalis autem eſt ΚΕ, & ipſi ΒΔ commenſurabilis longitudine: quare & ΖΚ eſt rationalis, ipſique ΓΔ longitudine commenſurabilis; ſunt igitur ΖΚ, ΚΕ rationales, & potentia ſolum commenſurabiles; & idcirco [per 74. 10.] ΕΖ apotome eſt. itaque vel ΓΔ plus poteſt quam ΔΒ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine, vel incommenſurabilis. & ſi quidem ΓΔ plus poteſt quam ΔΒ quadrato rectæ ſibi commenſurabilis longitudine, etiam ΖΚ plus poterit quam ΚΕ quadrato rectæ ſibi longitudine commenſurabilis. & ſi ΓΔ eſt commenſurabilis expoſitæ rationali longitudine, & ΖΚ eidem commenſurabilis erit. ſi autem ΒΔ, & ΚΕ. & ſi neutra ipſarum ΓΔ, ΔΒ, & neutra ipſarum ΖΚ, ΚΕ. quod ſi ΓΔ plus poteſt quam ΔΒ quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine, & ΖΚ plus poterit quam ΚΕ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis. & ſi quidem ΓΔ eſt longitudine commenſurabilis expoſitæ rationali, erit & ΖΚ eidem commenſurabilis. & ſi ΒΔ, & ΚΕ. at ſi neutra ipſarum ΓΔ, ΔΒ, & neutra ipſarum ΖΚ, ΚΕ: ergo ΖΕ apotome eſt, cujus nomina ΖΚ, ΚΕ commenſurabilia ſunt nominibus ΓΔ, ΔΒ ejus quæ eſt ex binis nominibus & in eadem ratione, & eundem habet ordinem quem ΓΒ. quod erat demonſtrandum.

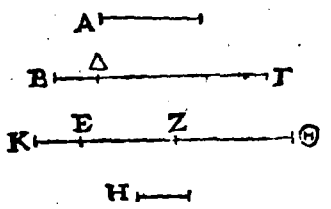
PROP. CXIV. THEOR.

Quadratum rationalis ad apotomen applicatum latitudinem facit eam quæ ex binis nominibus, cujus nomina commenſurabilia ſunt apotomæ nominibus, & in eadem ratione; & adhuc quæ ex binis nominibus fit eundem habet ordinem quem ipſa apotome.

SIT rationalis quidem Α, apotome autem ΒΔ; & quadrato ex Α æquale ſit quod ſub ΒΔ, ΚΘ continetur, ita ut quadratum rationalis Α ad ΒΔ

applicatum latitudinem faciat ΚΘ: dico ΚΘ eſſe ex binis nominibus, cujus nomina commenſurabilia ſunt nominibus ipſius ΒΔ, & in eadem ratione; & ΚΘ eundem habere ordinem quem habet ΒΔ.

Sit enim ipſi ΒΔ congruens ΔΓ: ergo [per 74.10.] ΒΓ, ΓΔ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles. & quadrato ex Α æquale ſit quod ſub ΒΓ, Η continetur. rationale autem eſt quadratum ex Α: ergo quod ſub ΒΓ, Η continetur eſt rationale. & ad rationalem ΒΓ applicatum eſt: rationalis igitur [per 21.10.] eſt recta linea Η, ipſique ΒΓ longitudine commenſurabilis. itaque quoniam rectangulum contentum ſub ΒΓ, Η eſt æquale ei quod ſub ΒΔ, ΚΘ continetur, erit [per 16.6.] ut ΓΒ ad ΒΔ ita ΚΘ ad Η. major autem eſt ΓΒ quam ΒΔ: ergo & ΚΘ quam Η eſt major. ponatur ipſi Η æqualis ΚΕ: commenſurabilis igitur eſt ΚΕ ipſi ΒΓ longitudine. & quoniam eſt ut ΓΒ ad ΒΔ ita ΘΚ ad ΚΕ, erit per converſionem rationis ut ΒΓ ad ΓΔ ita ΚΘ ad ΘΕ. fiat ut ΚΘ ad ΘΕ ita ΘΖ ad ΖΕ: & reliqua igitur ΚΖ ad ΖΘ eſt [per 19.5.] ut ΚΘ ad ΘΕ, hoc eſt, ut ΒΓ ad ΓΔ. ſed ΒΓ, ΓΔ potentia ſolum ſunt commenſurabiles: ergo & ΚΖ, ΖΘ potentia ſolum commenſurabiles erunt. & cum ſit ut ΚΘ ad ad ΘΕ ita ΚΖ ad ΖΘ; ut autem ΚΘ ad ΘΕ ita ΘΖ ad ΖΕ; erit & ut ΚΖ ad ΖΘ ita ΘΖ ad ΖΕ: quare [per 2. corol. 20.6] ut prima ad tertiam ita quadratum ex prima ad quadratum ex ſecunda: ut igitur ΚΖ ad ΖΕ ita quadratum ex ΚΖ ad id quod fit ex ΖΘ quadratum. commenſurabile autem eſt quadratum ex ΚΖ quadrato ex ΖΘ; ſunt enim ΚΖ, ΖΘ potentia commenſurabiles: ergo & ΚΖ ipſi ΖΕ commenſurabilis eſt longitudine: ac propterea [per 16.10.] ΖΚ ipſi ΚΕ longitudine commenſurabilis. ſed ΚΕ rationalis eſt & ipſi ΒΓ longitudine commenſurabilis: ergo & ΚΖ rationalis erit & ipſi ΒΓ commenſurabilis longitudine. & quoniam eſt ut ΒΓ ad ΓΔ ita ΚΖ ad ΖΘ, erit permutando ut ΒΓ ad ΚΖ ita ΔΓ ad ΖΘ. commenſurabilis autem eſt ΒΓ ipſi ΚΖ: quare [per 10.10.] & ΓΔ ipſi ΖΘ eſt commenſurabilis. ſuntque ΒΓ, ΓΔ rationales potentia ſolum commenſurabiles; ergo & ΚΖ, ΖΘ rationales erunt potentia ſolum commenſurabiles: ex binis igitur nominibus [per 37.10.] eſt ΚΘ. & ſi quidem ΒΓ plus poteſt quam ΓΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine commenſurabilis, & ΚΖ plus poterit quam ΖΘ quadrato rectæ lineæ ſibi commenſurabilis longitudine. & ſi ΒΓ longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali, & ΚΖ eidem commenſurabilis erit. ſi vero ΓΔ eſt commenſurabilis longitudine expoſitæ rationali, erit & ipſa ΖΘ eidem commenſurabilis. & ſi neutra ipſarum ΒΓ, ΓΔ, & neutra ipſarum ΚΖ, ΖΘ. at ſi ΒΓ plus poterit quam ΓΔ quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, & ΚΖ plus poterit quam ΖΘ quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis longitudine. & ſiquidem ΒΓ



ὑποτεμνέτω ὑποβαλλόμενον τὸ ΚΘ· λέγω ὅτι ἐκ δύο ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΚΘ, ἧς τὰ ὀνόματα σύμμετρά ἐστι τοῖς τοῦ ΒΔ ὀνόμασι, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ, καὶ ἔστι ἡ ΚΘ τὴν αὐτὴν ἔχουσα τάξιν τῇ ΒΔ.

Ἐστω γὰρ τῇ ΒΔ συμμέτρος ἡ ΔΓ· αἱ ΒΓ, ΓΔ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι. καὶ τῷ ἀπὸ τοῦ Α ἴσον ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, Η. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τοῦ Α· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, Η. καὶ παρὰ ῥητὴν τὴν ΒΓ παράκειται· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Η, καὶ σύμμετρος τῇ ΒΓ μήκει. ἐπεὶ οὖν τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, Η ἐστὶν ἴσον τῷ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΚΘ, ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως ἡ ΚΘ πρὸς τὴν Η. μείζων δὲ ἡ ΓΒ τοῦ ΒΔ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΚΘ τῆς Η. κείσθω τῇ Η ἴση ἡ ΚΕ· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΕ τῇ ΒΓ μήκει. καὶ ἐπεὶ ἐστὶν ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως ἡ ΘΚ πρὸς τὴν ΚΕ· ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΚΘ πρὸς τὴν ΘΕ. γεγονέτω ὡς ἡ ΚΘ πρὸς τὴν ΘΕ οὕτως ἡ ΘΖ πρὸς τὴν ΖΕ· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΚΖ πρὸς τὴν ΖΘ ἐστὶν ὡς ἡ ΚΘ πρὸς τὴν ΘΕ, τουτέστιν ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΔ. αἱ δὲ ΒΓ, ΓΔ δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι· καὶ αἱ ΚΖ, ΖΘ ἄρα δυνάμει μόνον εἰσὶ σύμμετροι. καὶ ἐπεὶ ἐστὶν ὡς ἡ ΚΘ πρὸς τὴν ΘΕ οὕτως ἡ ΚΖ πρὸς τὴν ΖΘ, ἀλλ' ὡς ἡ ΚΘ πρὸς τὴν ΘΕ οὕτως ἡ ΘΖ πρὸς τὴν ΖΕ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΚΖ πρὸς τὴν ΖΘ οὕτως ἡ ΘΖ πρὸς τὴν ΖΕ· ὥστε καὶ ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΚΖ πρὸς τὴν ΖΕ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΚΖ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ. σύμμετρον δέ ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΚΖ τῷ ἀπὸ τῆς ΖΘ, αἱ γὰρ ΚΖ, ΖΘ δυνάμει εἰσὶ σύμμετροι· σύμμετρος ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΖ τῇ ΖΕ μήκει· ὥστε ἡ ΖΚ τῇ ΚΕ σύμμετρός ἐστι μήκει. ῥητὴ δέ ἐστιν ἡ ΚΕ, καὶ σύμμετρος τῇ ΒΓ μήκει· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ ΚΖ, καὶ σύμμετρος τῇ ΒΓ μήκει. καὶ ἐπεὶ ἐστὶν ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΚΖ πρὸς τὴν ΖΘ· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΚΖ οὕτως ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΖΘ. σύμμετρος δὲ ἡ ΒΓ τῇ ΚΖ· σύμμετρος ἄρα καὶ ἡ ΓΔ τῇ ΖΘ μήκει. αἱ δὲ ΒΓ, ΓΔ ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· καὶ αἱ ΚΖ, ΖΘ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΚΘ. εἰ μὲν οὖν ἡ ΒΓ τοῦ ΓΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΚΖ τοῦ ΖΘ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ συμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν σύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΓ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ΚΖ. εἰ δὲ ἡ ΓΔ σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ΖΘ. εἰ δὲ ἀσύμμετρα τὰ ΒΓ, ΓΔ, καὶ ἀσύμμετρα τὰ ΚΖ, ΖΘ. εἰ δὲ ἡ ΒΓ τοῦ ΓΔ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ, καὶ ἡ ΚΖ τοῦ ΖΘ μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. καὶ εἰ μὲν

σύμμετρός

σύμμετρός ἐστιν ἡ ΒΓ τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ μήκει, καὶ ἡ ΚΖ. εἰ δὲ ἡ ΓΔ, καὶ ἡ ΖΘ. εἰ δὲ ἑκάτερα τῶν ΒΓ, ΓΔ, καὶ ἑκάτερα τῶν ΚΖ, ΖΘ· ἐκ δύο ἄρα ὀνομάτων ἐστὶν ἡ ΚΘ, ἧς τὰ ὀνόματα τοῖς ΚΖ, ΖΘ σύμμετρά ἐστι τοῖς τῆς ἀποτομῆς ὀνόμασι τοῖς ΒΓ, ΓΔ, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· καὶ ἔτι ἡ ΚΘ τῇ ΒΓ τὴν αὐτὴν ἔχει τάξιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

longitudine commenſurabilis eſt expoſitæ rationali, & KZ eidem commenſurabilis erit. ſi vero Γ Δ, & ipſa ZΘ. quod ſi neutra ipſarum B Γ, Γ Δ, & neutra ipſarum K Z, Z Θ: ex binis igitur nominibus eſt K Θ, cujus nomina K Z, Z Θ commenſurabilia ſunt nominibus apotomæ B Γ, Γ Δ, & in eadem ratione: & [per defſ. ſecund. & tert. 10.] K Θ eundem tenet ordinem quem ipſa B Γ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ριέ.

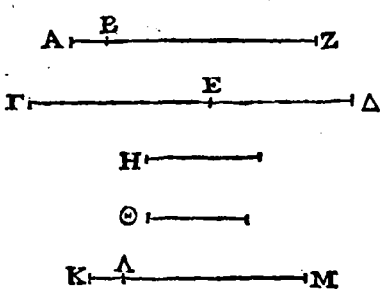
Ἐὰν χωρίον περιέχηται ὑπὸ ἀποτομῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων, ἧς τὰ ὀνόματα σύμμετρά ἐστι τοῖς τῆς ἀποτομῆς ὀνόμασι καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ῥητή ἐστι.

Prop. CXV. Theor.

Si ſpatium contineatur ſub apotoma & ea quæ ex binis nominibus, cujus nomina commenſurabilia ſunt nominibus apotomæ, & in eadem ratione; recta linea ſpatium potens eſt rationalis.

Περιεχέσθω γὰρ χωρίον τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΓΔ, ὑπὸ ἀποτομῆς τὴν ΑΒ, καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων τὴν ΓΔ, ἧς μεῖζον ὄνομά ἐστι τὸ ΓΕ· καὶ ἔστω τὰ ὀνόματα τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων τὰ ΓΕ, ΕΔ σύμμετρά τε τοῖς ἀπὸ τῆς ἀποτομῆς ὀνόμασι τοῖς ΑΖ, ΖΒ, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τὰ ΑΒ, ΓΔ δυναμένη ἡ Η· λέγω ὅτι ῥητή ἐστιν ἡ Η.

SPatium enim contineatur ſub AB, Γ Δ, videlicet ſub apotoma AB, & quæ fit ex binis nominibus Γ Δ, cujus majus nomen Γ Ε: & ſint nomina ejus quæ ex binis nominibus Γ Ε, Ε Δ commenſurabilia nominibus apotomæ A Z, Z B, & in eadem ratione; ſitque recta linea H potens ſpatium contentum ſub A B, Γ Δ: dico ipſam H rationalem eſſe.



Ἐκκείσθω γὰρ ῥητὴ ἡ Θ, καὶ τῷ ἀπὸ τῆς Θ ἴσον παρὰ τὴν ΓΔ παραβεβλήσθω πλάτος ποιοῦν τὸ ΚΛ· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΛ, ἧς τὰ ὀνόματα ἔστω τὰ ΚΜ, ΜΛ, σύμμετρα τοῖς τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων ὀνόμασι τοῖς ΓΕ, ΕΔ, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ. ἀλλὰ καὶ αἱ ΓΕ, ΕΔ σύμμετροί εἰσι ταῖς ΑΖ, ΖΒ, καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΖΒ ἕτως ἡ ΚΜ πρὸς τὴν ΜΛ· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΚΜ ἕτως ἡ ΖΒ πρὸς τὴν ΛΜ· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΑΒ πρὸς λοιπὴν τὴν ΚΛ ἐστὶν ὡς ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΚΜ. σύμμετρος δὲ ἡ ΑΖ τῇ ΚΜ· σύμμετρος ἄρα καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΚΛ. καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΚΛ ἕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΑΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΚΛ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΑΒ τῷ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΚΛ. ἴσον δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΚΛ τῷ ἀπὸ τῆς Θ· σύμμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΑΒ τῷ ἀπὸ τῆς Θ. τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΑΒ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς Η· σύμμετρον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Η τῷ ἀπὸ τῆς Θ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Θ· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Η· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ Η, καὶ δύναται τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΑΒ.

Exponatur enim rationalis Θ, & [per 45. 1.] quadrato ex Θ æquale ad ipſam Γ Δ applicetur, latitudinem faciens K Λ; apotome igitur [per 113. 10.] eſt K Λ, cujus nomina K M, M Λ commenſurabilia ſint nominibus ejus quæ eſt ex binis nominibus ſc. Γ Ε, Ε Δ, & in eadem ratione. ſed [ex hyp.] Γ Ε, Ε Δ commenſurabiles ſunt ipſis A Z, Z B, atque in eadem ratione: eſt igitur [per 11. 5.] ut A Z ad Z B ita K M ad M Λ: & permutando ut A Z ad K M ita Z B ad M Λ: quare [per 19. 5.] & reliqua A B ad reliquam K Λ eſt ut A Z ad K M. commenſurabilis autem eſt A Z ipſi K M: ergo [per 10. 10.] & AB ipſi K Λ eſt commenſurabilis. eſtq[per 1. 6.] ut A B ad K Λ ita rectangulum contentum ſub Γ Δ, A B ad id quod continetur ſub Γ Δ, K Λ: commenſurabile igitur eſt rectangulum contentum ſub Γ Δ, A B rectangulo quod ſub Γ Δ, K Λ continetur. ſed [per conſtr.] rectangulum contentum ſub Γ Δ, K Λ eſt æquale quadrato ex Θ: ergo rectangulum quod continetur ſub Γ Δ, A B quadrato ex Θ eſt commenſurabile. rectangulum autem quod continetur ſub Γ Δ, A B [ex hyp.] eſt æquale quadrato ex H: ergo quadratum ex H commenſurabile eſt quadrato ex Θ. atqui eſt quadratum ex Θ rationale: rationale igitur eſt quadratum ex H; & idcirco ipſa H eſt rationalis, & poteſt quod ſub Γ Δ, A B continetur.

Ἐὰν ἄρα χωρίον περιέχηται ὑπὸ ἀποτομῆς καὶ τῆς ἐκ δύο ὀνομάτων, ἧς τὰ ὀνόματα σύμμετρά ἐστι τοῖς τῆς ἀποτομῆς ὀνόμασι καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· ἡ τὸ χωρίον δυναμένη ῥητή ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Si igitur ſpatium contineatur ſub apotoma & ea quæ ex binis nominibus, cujus nomina commenſurabilia ſunt nominibus apotomæ, & in eadem ratione; recta linea ſpatium potens eſt rationalis. quod erat demonſtrandum.

Coral-

Corollarium.

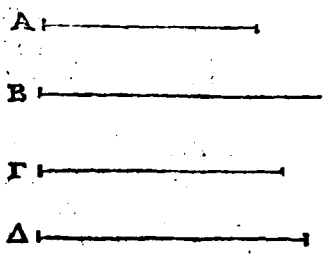
Ex iis manifeſto conſtat fieri poſſe, ut ſpatium rationale ſub irrationalibus rectis lineis contineatur.

PROP. CXVI. THEOR.

A media infinitæ irrationales fiunt, & nulla alicui antecedentium eſt eadem.

SIT media A: dico ex ipſa A infinitas irrationales fieri, & nullam alicui antecedentium eandem eſſe.

Exponatur rationalis B, & rectangulo contento ſub A, B æquale ſit quadratum ex Γ: irrationalis igitur [per 11.def.10.] eſt ipſa Γ: nam [per ſch.39.10.] quod ſub irrationali & rationali continetur irrationale eſt. & eſt eadem nulli earum quæ prius [in hoc lib.]; non enim [per 61,62,63,64,65,66, & 98,99,100,101,102,103. lib. 10.] quadratum alicujus antecedentium ad rationalem applicatum latitudinem efficit mediam. rurſus, rectangulo quod ſub B,Γ continetur æquale ſit quadratum ex Δ: irrationale igitur [per ſchol. 39.10.] eſt quod fit ex Δ: & idcirco ipſa Δ eſt irrationalis, & nulli antecedentium eadem: neque enim quadratum alicujus earum quæ prius ſunt ad rationalem applicatum latitudinem efficit ipſam Γ. ſimiliter & eodem ordine infinite protracto, manifeſtum eſt à media infinitas irrationales fieri, & nullam alicui antecedentium eandem eſſe. quod erat demonſtrandum.

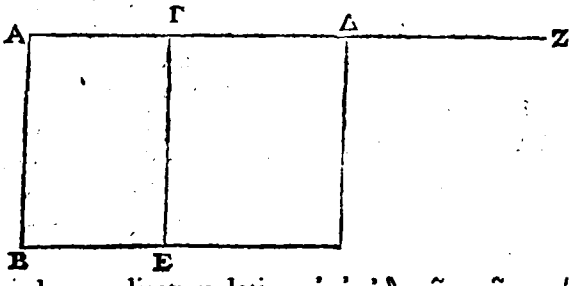


*ALITER.

Sit media AΓ: dico ex ipſa AΓ infinitas irrationales fieri, & nullam alicui priorum eandem eſſe.

Ducatur ipſi AΓ ad rectos angulos AB, ſitque AB rationalis, & BΓ compleatur: irrationale igitur eſt BΓ, & ipſum potens eſt irrationalis. poſſit autem ipſum recta linea ΓΔ; ergo ΓΔ irrationalis eſt, & nulli priorum eadem; non enim quadratum alicujus priorum ad rationalem applicatum latitudinem efficit mediam. rurſus, compleatur EΔ, erit EΔ irrationale; & recta linea ipſum potens irrationalis. poſſit ipſum recta linea ΔZ: ergo ΔZ irrationalis eſt, & nulli priorum eadem; nullius enim priorum quadratum ad rationalem applicatum latitudinem efficit ipſam ΓΔ.

Ergo à media infinitæ irrationales fiunt, & nulla alicui priorum eſt eadem.



Πόρισμα.

Καὶ γέγονεν ἡμῖν ϗ ΔΓ τούτων φανερὸν, ὅτι δυνατόν ἐστι ῥητὸν χωρίον ὑπὸ ἀλόγων εὐθειῶν περιέχεσθαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ριϛ'.

Ἀπὸ μέσης ἄπειροι ἄλογοι γίνονται, ϗ οὐδεμία οὐδεμιᾷ τ πρότερον ἡ αὐτή.

Ἔστω μέση ἡ Α· λέγω ὅτι ἀπὸ τ Α ἄπειροι ἄλογοι γίνονται, καὶ ἑκάστη ἑκάστῃ τῶν πρότερόν ἐστιν ἡ αὐτή.

Ἐκκείσθω ῥητὴ ἡ Β, καὶ τῷ ὑπὸ τῶν Α, Β ἴσον ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς Γ· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ Γ· τὸ γὰρ ὑπὸ ἀλόγου καὶ ῥητῆς ἄλογόν ἐστι. καὶ ἑκάστῃ πρότερόν ἐστιν ἡ αὐτή· τὸ γὰρ ἀπὸ ἑκάστης τ πρότερον παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ μέσην. πάλιν δὴ, τῷ ὑπὸ τῶν Β, Γ ἴσον ἔστω τὸ ἀπὸ τ Δ· ἄλογον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Δ· ἄλογος ἄρα ἐστὶν ἡ Δ, καὶ ἑκάστῃ τῶν πρότερόν ἐστιν ἡ αὐτή· τὸ γὰρ ἀπ' ἑκάστης τῶν πρότερον παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν Γ. ὁμοίως δὴ τῆς τοιαύτης τάξεως ἐπ' ἄπειρον προβαινούσης, φανερὸν ὅτι ἀπὸ τῆς μέσης ἄπειροι ἄλογοι γίνονται, καὶ ἑκάστη ἑκάστῃ τῶν πρότερον ἡ αὐτή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

*ΑΛΛΩΣ.

Ἔστω μέση ἡ ΑΓ· λέγω ὅτι ἀπὸ τ ΑΓ ἄπειροι ἄλογοι γίνονται, καὶ ἑκάστη ἑκάστῃ πρότερόν ἐστιν ἡ αὐτή.

Ἤχθω τῇ ΑΓ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΑΒ, καὶ ἔστω ῥητὴ ἡ ΑΒ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΒΓ· ἄλογον ἄρα ἐστὶ τὸ ΒΓ, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι. δυνάσθω αὐτὸ ἡ ΓΔ· ἄλογος ἄρα ἡ ΓΔ, καὶ ἑκάστῃ τῶν πρότερον ἡ αὐτή· τὸ γὰρ ἀπ' ἑκάστης τῶν πρότερον παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ μέσην. πάλιν, συμπεπληρώσθω τὸ ΕΔ· ἄλογον ἄρα τὸ ΕΔ, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι. δυνάσθω αὐτὸ ἡ ΔΖ· ἄλογος ἄρα ἡ ΔΖ, καὶ ἑκάστῃ τῶν πρότερον ἡ αὐτή· τὸ γὰρ ἀπ' ἑκάστης τ πρότερον παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ τὴν ΓΔ.

Ἀπὸ τ μέσης ἄρα ἄπειροι ἄλογοι γίνονται, ϗ ἑκάστη ἑκάστῃ τ πρότερον ἡ αὐτή.

* Demonſtratio hæc, quæ pro alia habetur tam in *Codd. MSS.* quam in *Editis*, parum differt à præcedente. Illam tamen cum *Commandino* retinuimus: duas licet propoſitiones, quæ ſequuntur in *Græcis Exemplaribus*, plane ejiciendas cenſuimus; utpote eaſdem cum propp. 106 & 107.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ριϛ'.

Περκείσθω ἡμῖν δεῖξαι, ὅτι ὁπὶ τ̃ τετραγώνων χημάτων ἀσύμμετρός ὅστιν ἡ διάμετρος τῇ πλευρᾷ μήκει.

Ἔστω τετράγωνον τὸ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἡ ΑΓ· λέγω ὅτι ἡ ΑΓ ἀσύμμετρός ἐστι τῇ ΑΒ μήκει.

Εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω σύμμετρος· λέγω ὅτι συμβήσεται τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἄρτιον εἶναι καὶ περιττόν. Φανερὸν μὲν ὃν ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΒ. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ, ἡ ΑΓ ἄρα πρὸς τὴν ΑΒ λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. ἐχέτω ὃν ὁ ΕΖ πρὸς τὸν Η, καὶ ἔστωσαν οἱ ΕΖ, Η ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς· οὐκ ἄρα μονάς ἐστιν ὁ ΕΖ. εἰ γὰρ ἔσται μονὰς ὁ ΕΖ, καὶ ἔχει λόγον πρὸς τὴν Η ὃν ἔχει ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΑΒ, καὶ μείζων ἡ ΑΓ τῆς ΑΒ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΕΖ μονὰς τοῦ Η ἀριθμοῦ, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα μονὰς ὁ ΕΖ· ἀριθμὸς ἄρα. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΑΒ οὕτως ὁ ΕΖ πρὸς τὸν Η, καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ οὕτως ὁ ἀπὸ τοῦ ΕΖ πρὸς τὸν ἀπὸ τοῦ Η. διπλάσιον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΒ· διπλασίων ἄρα καὶ ὁ ἀπὸ τοῦ ΕΖ τοῦ ἀπὸ τοῦ Η· ἄρτιος ἄρα ὁ ἀπὸ τοῦ ΕΖ· ὥστε καὶ αὐτὸς ὁ ΕΖ ἄρτιός ἐστιν. εἰ γὰρ ἦν περιττός, καὶ ὁ ἀπ' αὐτοῦ τετράγωνος περιττὸς ἂν ἦν, ἐπειδήπερ ἐὰν περιττοὶ ἀριθμοὶ ὁποσιοῦν συντεθῶσιν, τὸ δὲ πλῆθος αὐτῶν περιττὸν ᾖ, ὅλος περιττός ἐστιν· ὁ ΕΖ ἄρα ἄρτιός ἐστι. τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Θ. καὶ ἐπεὶ οἱ ΕΖ, Η ἀριθμοὶ ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς, πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσί. καὶ ἔστιν ὁ ΕΖ ἄρτιος· περιττὸς ἄρα ἐστὶν ὁ Η. εἰ γὰρ ἦν ἄρτιος, τοὺς ΕΖ, Η δυὰς ἂν ἐμέτρει, πᾶς γὰρ ἄρτιος ἔχει μέρος ἥμισυ, πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἄρτιός ἐστιν ὁ Η· περιττὸς ἄρα. καὶ ἐπεὶ διπλασίων ἐστὶν ὁ ΕΖ τοῦ ΕΘ, τετραπλάσιον ἄρα ἐστὶν ὁ ἀπὸ τοῦ ΕΖ τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΘ· διπλάσιος ἄρα ὁ ἀπὸ τοῦ Η τοῦ ἀπὸ τοῦ ΕΘ· ἄρτιος ἄρα ἐστὶν ὁ ἀπὸ τοῦ Η· ἄρτιος ἄρα διὰ τὰ εἰρημένα ὁ Η. ἀλλὰ περιττός, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα σύμμετρός ἐστιν ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ μήκει· ἀσύμμετρος ἄρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΩΣ.

Δεικτέον δὴ καὶ ἑτέρως, ὅτι ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ τοῦ τετραγώνου διάμετρος τῇ πλευρᾷ.

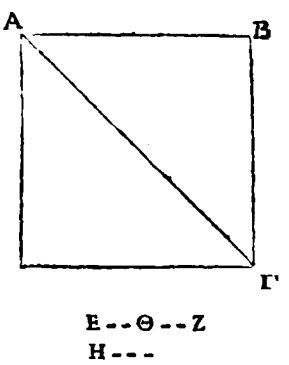
Ἔστω γὰρ αὐτοῦ μὲν διάμετρος ἡ Α, αὐτοῦ δὲ πλευρὰς ἡ Β· λέγω ὅτι ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ Α τῇ Β μήκει. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω σύμμετρος, καὶ γεγονέτω πάλιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ὁ ΕΖ ἀριθμὸς πρὸς τὸν Η, καὶ ἔστωσαν ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς· οἱ ΕΖ, Η ἄρα πρῶ-

PROP. XCVII. THEOR.

Propoſitum ſit nobis oſtendere in quadratis figuris diametrum lateri incommenſurabilem eſſe longitudine.

SIT quadratum ΑΒΓΔ, cujus diameter ΑΓ: dico ΑΓ ipſi ΑΒ longitudine incommenſurabilem eſſe.

Si enim fieri poteſt, ſit commenſurabilis: dico ex hoc ſequi eundem numerum parem eſſe & imparem: itaque manifeſtum eſt [per 47.1.] quadratum ex ΑΓ duplum eſſe quadrati ex ΑΒ. & quoniam ΑΓ commenſurabilis eſt ipſi ΑΒ, habebit ΑΓ ad ΑΒ rationem eam, quam habet numerus ad numerum. habeat quam ΕΖ ad Η: ſintque ΕΖ, Η numeri minimi eandem cum ipſis rationem habentium: non igitur unitas eſt ΕΖ. ſi enim eſt unitas, & habet ad Η rationem eam quam ΑΓ ad ΑΒ, eſtque ΑΓ major quam ΑΒ; & ΕΖ unitas quam Η numerus major erit, quod eſt abſurdum: ergo ΕΖ non eſt unitas; quare numerus ſit neceſſe eſt. & quoniam ut ΑΓ ad ΑΒ ita eſt ΕΖ ad Η, erit & ut quadratum ex ΑΓ ad quadratum ex ΑΒ ita quadratus ex ΕΖ ad eum qui fit ex Η quadratum. duplum autem eſt quadratum ex ΑΓ quadrati ex ΑΒ: ergo & quadratus ex ΕΖ quadrati ex Η eſt duplus: ac propterea quadratus ex ΕΖ par eſt, & ipſe ΕΖ par. ſi enim eſſet impar, & qui fit ab ipſo quadratus impar eſſet, quoniam [per 23.9.] ſi impares numeri quotcunque componantur, multitudo autem ipſorum ſit impar; & totus impar erit: ergo ΕΖ eſt par. ſecetur bifariam in Θ. & quoniam numeri ΕΖ, Η minimi ſunt eandem cum ipſis rationem habentium, inter ſe primi ſunt. & eſt ΕΖ par: impar igitur eſt Η. ſi enim eſſet par, binarius metiretur numeros ΕΖ, Η, (omnis enim par dimidiam partem habet) primos inter ſe exiſtentes, quod fieri non poteſt: non igitur Η eſt par, ergo impar. & quoniam ΕΖ duplus eſt ipſius ΕΘ, erit [per 11.8.] quadratus ex ΕΖ quadrati ex ΕΘ quadruplus. eſt autem quadratus ex ΕΖ duplus quadrati ex Η: duplus igitur eſt quadratus ex Η quadrati ex ΕΘ; ergo qui fit ex Η quadratus eſt par: ideoque ex jam dictis [ad 29.9.] ipſe Η eſt par. ſed & impar, quod fieri non poteſt: non igitur ΑΓ commenſurabilis eſt ipſi ΑΒ longitudine: ergo eſt incommenſurabilis. quod erat demonſtrandum.

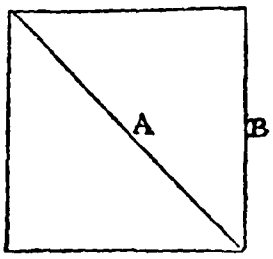


ALITER.

Sed & aliter oſtendendum eſt incommenſurabilem eſſe quadrati diametrum ipſius lateri.

Sit enim pro diametro quidem Α, pro latere autem Β: dico Α ipſi Β longitudine incommenſurabilem eſſe. ſi enim fieri poteſt, ſit commenſurabilis; & rurſus, fiat ut Α ad Β ita ΕΖ numerus ad ipſum Η; ſintque minimi eorum qui eandem habent rationem: ergo [per 24.7.] ΕΖ,

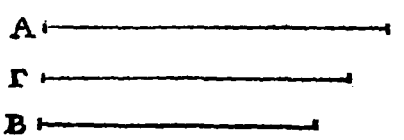
H primi inter ſe ſunt. dico primum H non eſſe unitatem. ſi enim fieri poteſt, ſit H unitas. & quoniam eſt ut A ad B ita EZ ad H, erit & ut quadratum ex A ad quadratum ex B ita quadratus ex EZ ad eum qui fit ex H quadratum. duplum autem eſt quadratum ex A quadrati ex B: ergo & quadratus ex EZ quadrati ex H eſt duplus. atque eſt H unitas: binarius igitur eſt quadratus ex EZ, quod fieri non poteſt: ergo H non eſt unitas; igitur eſt numerus. & quoniam eſt ut quadratum ex A ad quadratum ex B ita quadratus ex EZ ad quadratum ex H, & invertendo ut quadratum ex B ad quadratum ex A ita quadratus ex H ad quadratum ex EZ. ſed quadratum ex B metitur quadratum ex A: ergo & qui fit ex H quadratus metitur eum qui fit ex EZ; & propterea [per 14.8.] latus H ipſum EZ latus metitur. metitur autem & ſeipſum: ergo H numeros EZ, H metitur, primos inter ſe exiſtentes, quod fieri non poteſt: non igitur A ipſi B longitudine eſt commenſurabilis: ergo eſt incommenſurabilis. quod erat demonſtrandum.



τοι πρὸς ἀλλήλας εἰσί. λέγω πρῶτον ὅτι ὁ H οὐκ ἔστι μονάς. εἰ γὰρ δυνατὸν, ἔστω μονάς. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ A πρὸς τὸν B ἕτως ὁ EZ πρὸς τ̃ H· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τ̃ A πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ B ἕτως ὁ ἀπὸ τ̃ EZ πρὸς τὸν ἀπὸ τ̃ H. διπλάσιον δὲ τὸ ἀπὸ τ̃ς A τ̃ ἀπὸ τ̃ B· διπλάσιον ἄρα καὶ ὁ ἀπὸ τ̃ EZ τ̃ ἀπὸ τ̃ H. καὶ ἔστι μονὰς ὁ H· δυὰς ἄρα ὁ ἀπὸ τ̃ EZ τετράγωνος, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα μονάς ἐστιν ὁ H· ἀριθμὸς ἄρα. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς τὸ ἀπὸ τ̃ς A πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ς B ἕτως ὁ ἀπὸ τ̃ EZ πρὸς τ̃ ἀπὸ τ̃ H, καὶ ἀνάπαλιν ὡς τὸ ἀπὸ τ̃ς B πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ς A ἕτως ὁ ἀπὸ τ̃ H πρὸς τὸν ἀπὸ τ̃ EZ. μετρεῖ δὲ τὸ ἀπὸ τ̃ς B τὸ ἀπὸ τ̃ς A· μετρεῖ ἄρα καὶ ὁ ἀπὸ τ̃ H τετράγωνος τὸ ἀπὸ τ̃ EZ· ὥστε καὶ ἡ πλευρὰ αὐτ̃ ὁ H τὴν EZ μετρεῖ. μετρεῖ δὲ καὶ ἑαυτὸν ὁ H· ὁ H ἄρα τὰς EZ, H μετρεῖ, πρώτους ὄντας ἀλλήλους, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα σύμμετρός ἐστιν ἡ A τῇ B μήκει· ἀσύμμετρος ἄρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SCHOLIUM.

* Itaque inventis longitudine incommenſurabilibus rectis lineis, ut A, B, invenientur & aliæ quamplurimæ magnitudines ex duabus dimenſionibus, nimirum ſuperficies incommenſurabiles inter ſeſe. ſi enim [per 13.6.] inter ipſas A, B mediam proportionalem ſumamus rectam lineam Γ, erit [per 20.6.] ut A ad B ita figura quæ fit ex A ad eam quæ ex Γ ſimilem & ſimiliter deſcriptam, ſive quadrata, ſive alia rectilinea ſimilia, ſive circuli qui circa diametros A Γ deſcribantur; quandoquidem circuli [per 2.12.] inter ſe ſunt ut diametrorum quadrata: inventa ſunt igitur ſpatia plana inter ſe incommenſurabilia. quod erat demonſtrandum.



Oſtenſis autem figuris diverſis incommenſurabilibus duarum dimenſionum, oſtendemus ex ſolidorum contemplatione dari etiam ſolida commenſurabilia & incommenſurabilia inter ſeſe. nam ſi ſuper quadrata ex A, B, vel rectilinea quæ ipſis æqualia ſint, ſolida æque alta conſtituamus, ſive pyramides ſive priſmata, erunt [per 32.11. & 5. vel 6.12.] ea inter ſe uti baſes. & ſi quidem baſes commenſurabiles ſint, [per 10.10.] erunt ſolida commenſurabilia: ſi vero incommenſurabiles, & ipſa incommenſurabilia erunt. quod erat demonſtrandum.

Sed & duobus circulis exiſtentibus A, B, ſi ſuper ipſos conos æque altos ſive cylindros conſtituamus, erunt hi [per 11.12.] inter ſe uti ipſorum baſes, hoc eſt ut A, B circuli. & ſi quidem circuli commenſurabiles ſint, [per 10.10.] commenſurabiles erunt & coni inter ſeſe & cylindri: ſi vero incommenſurabiles, & coni & cylindri incommenſurabiles erunt. ex quibus perſpicuum eſt non ſolum in lineis & ſuperficiebus eſſe commenſurabilitatem & incommenſurabilitatem, ſed & in ſolidis figuris.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

* Εὑρημένων δὴ τ̃ μήκει ἀσυμμέτρων εὐθειῶν, ὡς τ̃ A, B, εὑρίσκεται καὶ ἄλλα πλεῖστα μεγέθη οὐκ δύο διαστάσεων, λέγω δὴ στερεὰ ἀσύμμετρα ἀλλήλοις. ἐὰν γὰρ τῶν A, B μέσον ἀνάλογον λάβωμεν τὴν Γ, ἔστιν ὡς ἡ A πρὸς τὴν B ἕτως τὸ ἀπὸ τ̃ς A εἶδος πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ς Γ, τὸ ὅμοιον καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενον, εἴτε τετράγωνα εἴη τὰ ἀναγραφόμενα, εἴτε ἕτερα εὐθύγραμμα ὅμοια, εἴτε κύκλοι ὡσὶ διάμετροι τὰς A, Γ, ἐπείπερ οἱ κύκλοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν ὡς τὰ ἀπὸ τ̃ διαμέτρων τετράγωνα· εὕρηται ἄρα στερεὰ χωρία ἀσύμμετρα ἀλλήλοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Δεδειγμένων δὴ καὶ τ̃ οὐκ δύο διαστάσεων διαφόρων χωρίων ἀσυμμέτρων, δείξομεν ἀπὸ τ̃ τῶν στερεῶν θεωρίας, ὡς ἔστι καὶ στερεὰ σύμμετρά τε καὶ ἀσύμμετρα ἀλλήλοις. ἐὰν γὰρ ὦσι τ̃ ἀπὸ τ̃ A, B τετραγώνων, ἢ τ̃ ἴσων αὐτοῖς εὐθυγράμμων, ἀναστήσωμεν ἰσοϋψῆ στερεὰ, οἷον παραλληλεπίπεδα, ἢ πυραμίδας, ἢ πρίσματα, ἔστιν τὰ ἀναστα θέντα πρὸς ἄλληλα ὡς αἱ βάσεις. καὶ εἰ μὲν σύμμετροί εἰσιν αἱ βάσεις, σύμμετρα ἔστιν καὶ τὰ στερεά· εἰ δὲ ἀσύμμετροι, ἀσύμμετρα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Ἀλλὰ μὴν καὶ δύο κύκλων ὄντων τ̃ A, B, ἐὰν ἀπ' αὐτῶν ἰσοϋψεῖς κῶνοι, ἢ κυλίνδροι ἀναγράψωμεν, ἔσονται πρὸς ἀλλήλους ὡς αἱ βάσεις, τουτέστιν ὡς οἱ A, B κύκλοι. καὶ εἰ μὲν σύμμετροί εἰσιν οἱ κύκλοι, σύμμετροι ἔσονται καὶ οἱ κῶνοι ἀλλήλοις καὶ οἱ κύλινδροι· εἰ δὲ ἀσύμμετροί εἰσιν οἱ κύκλοι, ἀσύμμετροι ἔσονται καὶ οἱ κῶνοι καὶ οἱ κύλινδροι. καὶ φανερὸν ἡμῖν γέγονεν ὅτι οὐ μόνον ἐπὶ γραμμῶν ἐστι συμμετρία καὶ ἀσυμμετρία, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τ̃ στερεῶν σχημάτων.

* Sequentia videntur non eſſe Euclidis. Saltem loco non ſuo poſita ſunt; quippe ex ſequentibus pendentia.

ET-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ,
Καὶ Στερεῶν πρῶτον.

EUCLIDIS
ELEMENTORUM
LIBER UNDECIMUS,
Et Solidorum primus.

ΟΡΟΙ.

α'. ΣΤΕΡΕΟΝ ἐστι, τὸ μῆκος καὶ πλάτος καὶ βάθος ἔχον.

β'. Στερεοῦ δὲ πέρας, ἐπιφάνεια.

γ'. Εὐθεῖα πρὸς ἐπίπεδον ὀρθή ἐστιν, ὅταν πρὸς πάσας τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ οὔσας ἐν τῷ αὐτῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, ὀρθὰς ποιῇ γωνίας.

δ'. Επίπεδον πρὸς ἐπίπεδον ὀρθόν ἐστιν, ὅταν αἱ τῇ κοινῇ τομῇ τῶν ἐπιπέδων πρὸς ὀρθὰς ἀγόμεναι εὐθεῖαι ἐν ἑνὶ τῶν ἐπιπέδων τῷ λοιπῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ὦσιν.

ε'. Εὐθείας πρὸς ἐπίπεδον κλίσις ἐστίν, ὅταν ἀπὸ τοῦ μετεώρου πέρατος ἡ εὐθεῖα ἐπὶ τὸ ἐπίπεδον καθήτος ἀχθῇ, καὶ ἀπὸ τοῦ γενομένου σημείου καὶ ἀπὸ τοῦ ἐν τῷ ἐπιπέδῳ πέρατος ἡ εὐθεῖα εὐθεῖα ἐπιζευχθῇ, ἡ περιεχομένη ὀξεῖα γωνία ὑπὸ τε ἀχθείσης καὶ τῆς ἐπιζευχθείσης.

ς'. Επιπέδου πρὸς ἐπίπεδον κλίσις ἐστίν, ἡ περιεχομένη ὀξεῖα γωνία ὑπὸ τε πρὸς ὀρθὰς τῇ κοινῇ τομῇ ἀγομένων πρὸς τῷ αὐτῷ σημείῳ ἐν ἑκατέρῳ τῶν ἐπιπέδων.

ζ'. Επίπεδον πρὸς ἐπίπεδον ὁμοίως κε-

DEFINITIONES.

1. SOLIDUM est, quod longitudinem & latitudinem & crassitudinem habet.

2. Solidi autem terminus est superficies.

3. Recta linea ad planum recta est, quando ad rectas omnes lineas, quæ ipsam contingunt & in subjecto plano jacent, rectos angulos efficiat.

4. Planum ad planum rectum est, quando rectæ lineæ, quæ communi planorum sectioni ad rectos angulos & in uno plano ducuntur, alteri plano ad angulos rectos fuerint.

5. Rectæ lineæ ad planum inclinatio est, quando à sublimi termino rectæ illius lineæ ad planum acta perpendiculari, à puncto facto ad terminum lineæ, qui est in plano, recta linea juncta fuerit, angulus nempe acutus qui juncta linea & insistente continetur.

6. Plani ad planum inclinatio est angulus acutus rectis lineis contentus, quæ ad rectos angulos communi planorum sectioni ad unum ipsius punctum in utroque planorum ducuntur.

7. Planum ad planum similiter incli-

nari dicitur, atque alterum ad alterum, quando dicti inclinationum anguli inter ſe fuerint æquales.

8. Plana parallela ſunt, quæ inter ſe non conveniunt.

9. Similes figuræ ſolidæ ſunt, quæ ſimilibus planis ac multitudine æqualibus continentur.

10. Æquales vero & ſimiles figuræ ſolidæ ſunt, quæ ſimilibus planis multitudine ſimul & magnitudine æqualibus continentur.

11. Solidus angulus eſt plurium, quam duarum linearum, quæ ſeſe contingant & non in eadem ſint ſuperficie, ad omnes lineas inclinatio. ALITER. Solidus angulus eſt, qui pluribus quam duobus planis angulis in eodem non jacentibus plano atque ad unum punctum conſtitutis comprehenditur.

12. Pyramis eſt figura ſolida planis comprehenſa, quæ ab uno plano ad unum punctum conſtituitur.

13. Priſma eſt figura ſolida planis comprehenſa, quorum adverſa duo æqualia & ſimilia parallela ſunt; reliqua vero parallelogramma.

14. Sphæra eſt figura quidem comprehenſa, cum circa manentem diametrum ſemicirculus convertitur, donec in eundem locum, à quo moveri cœperat, rurſus reſtituatur.

15. Axis vero ſphæræ eſt manens illa recta linea, circa quam ſemicirculus convertitur.

16. Centrum autem ſphæræ eſt idem illud quod & ſemicirculi.

17. Diameter vero ſphæræ eſt recta linea quædam per centrum ducta, & ex utraque parte à ſphæræ ſuperficie terminata.

18. Conus eſt figura quidem comprehenſa, cum rectanguli trianguli manente uno latere eorum, quæ circa rectum angulum ſunt, triangulum ipſum convertitur, donec in eundem locum, à quo moveri cœperat, rurſus reſtituatur. Verum ſi manens recta linea æqualis fuerit reliquo lateri, quod circa rectum angulum convertitur, conus orthogonius erit: ſi vero minor, amblygonius: & ſi major, oxygonius.

19. Axis autem coni eſt manens illa recta linea circa quam triangulum convertitur.

κλίσθαι λέγεται, ἢ ἕτερον πρὸς ἕτερον, ὅταν αἱ εἰρημέναι τῶν κλίσεων γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις ὦσι.

η'. Παράλληλα ἐπίπεδά ἐστι τὰ ἀσύμπτωτα.

θ'. Ὅμοια στερεὰ σχήματά ἐστι τὰ ὑπὸ ὁμοίων ἐπιπέδων περιεχόμενα ἴσων τὸ πλῆθος.

ι'. Ἴσα δὲ καὶ ὅμοια στερεὰ σχήματά ἐστι τὰ περὶ ὁμοίων ἐπιπέδων περιεχόμενα ἴσων τῷ πλήθει καὶ τῷ μεγέθει.

ια'. Στερεὰ γωνία ἐστὶν ἡ ὑπὸ πλειόνων ἢ δύο γραμμῶν ἁπτομένων ἀλλήλων καὶ μὴ ἐν τῇ αὐτῇ ἐπιφανείᾳ οὐσῶν πρὸς πάσαις ταῖς γραμμαῖς κλίσις. ΑΛΛΩΣ. Στερεὰ γωνία ἐστὶν ἡ ὑπὸ πλειόνων ἢ δύο ἐπιπέδων γωνιῶν περιεχομένη, μὴ οὐσῶν ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, πρὸς ἑνὶ σημείῳ συνισταμένων.

ιβ'. Πυραμίς ἐστι σχῆμα στερεὸν ἐπιπέδοις περιεχόμενον, ἀπὸ ἑνὸς ἐπιπέδου πρὸς ἑνὶ σημείῳ συνεστός.

ιγ'. Πρίσμα ἐστὶ σχῆμα στερεὸν ἐπιπέδοις περιεχόμενον, ὧν δύο τὰ ἀπεναντίον ἴσα τε καὶ ὅμοιά ἐστι καὶ παράλληλα, τὰ δὲ λοιπὰ παραλληλόγραμμα.

ιδ'. Σφαῖρά ἐστιν, ὅταν ἡμικυκλίου μενούσης τῆς διαμέτρου, περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ, ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, τὸ περιληφθὲν σχῆμα.

ιε'. Ἄξων δὲ τῆς σφαίρας ἐστὶν ἡ μένουσα εὐθεῖα περὶ ἣν τὸ ἡμικύκλιον στρέφεται.

ιϛ'. Κέντρον δὲ τῆς σφαίρας ἐστὶ τὸ αὐτὸ ὃ καὶ τοῦ ἡμικυκλίου.

ιζ'. Διάμετρος δὲ τῆς σφαίρας ἐστίν εὐθεία τις διὰ τοῦ κέντρου ἠγμένη, καὶ περατουμένη ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ὑπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας.

ιη'. Κῶνός ἐστιν, ὅταν ὀρθογωνίου τριγώνου μενούσης μιᾶς πλευρᾶς τῶν περὶ τὴν ὀρθὴν γωνίαν, περιενεχθὲν τὸ τρίγωνον εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ, ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, τὸ περιληφθὲν σχῆμα. καὶ ἂν μὲν ἡ μένουσα εὐθεῖα ἴση ᾖ τῇ λοιπῇ τῇ περὶ τὴν ὀρθὴν περιφερομένῃ, ὀρθογώνιος ἔσται κῶνος· ἐὰν δὲ ἐλάττων, ἀμβλυγώνιος· ἐὰν δὲ μείζων, ὀξυγώνιος.

ιθ'. Ἄξων δὲ τοῦ κώνου ἐστὶν ἡ μένουσα περὶ ἣν τὸ τρίγωνον στρέφεται.

κ'. Βάσις

κ'. Βάσις δὲ, ὁ κύκλος ὁ ὑπὸ τ περιφερομένης εὐθείας γραφόμενος.

κα'. Κύλινδρος δὲ, ὅταν ὀρθογωνίου παραλληλογράμμου μενούσης μιᾶς πλευρᾶς τ περὶ τ ὀρθὴν, περιενεχθὲν τὸ παραλληλόγραμμον εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ, ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, τὸ περιληφθὲν σχῆμα.

κβ. Ἄξων δὲ τ κυλίνδρου ἐστὶν ἡ μένουσα εὐθεῖα περὶ ἣν τὸ παραλληλόγραμμον στρέφεται.

κγ'. Βάσεις δὲ, οἱ κύκλοι οἱ ὑπὸ τ ἀπεναντίον παραγομένων δύο πλευρῶν γραφόμενοι.

κδ'. Ὅμοιοι κῶνοι καὶ κύλινδροί εἰσιν, ὧν οἵ τε ἄξονες καὶ αἱ διάμετροι τ βάσεων ἀνάλογόν εἰσιν.

κε'. Κύβος ἐστὶ σχῆμα στερεὸν ὑπὸ ἓξ τετραγώνων ἴσων περιεχόμενον.

κς'. Τετράεδρόν ἐστι σχῆμα στερεὸν τέτταρων τριγώνων ἴσων καὶ ἰσοπλεύρων περιεχόμενον.

κζ'. Ὀκτάεδρόν ἐστι σχῆμα στερεὸν ὑπὸ ὀκτὼ τριγώνων ἴσων καὶ ἰσοπλεύρων περιεχόμενον.

κη'. Δωδεκάεδρόν ἐστι σχῆμα στερεὸν ὑπὸ δώδεκα πενταγώνων ἴσων καὶ ἰσοπλεύρων καὶ ἰσογωνίων περιεχόμενον.

κθ'. Εἰκοσάεδρόν ἐστι σχῆμα στερεὸν ὑπὸ εἴκοσι τριγώνων ἴσων καὶ ἰσοπλεύρων περιεχόμενον.

20. Basis vero, circulus à conversa recta linea descriptus.

21. Cylindrus est figura comprehensa, quando rectanguli parallelogrammi manente uno latere eorum quæ circa rectum angulum sunt, parallelogrammum ipsum convertitur, donec in eundem locum, à quo moveri cœperat, rursus restituatur.

22. Axis vero cylindri est manens illa recta linea, circa quam parallelogrammum convertitur.

23. Bases autem sunt circuli, qui à duobus ex adverso circumactis lateribus describuntur.

24. Similes coni & cylindri sunt, quorum & axes & basium diametri proportionales sunt.

25. Cubus est figura solida sex quadratis æqualibus contenta.

26. Tetraëdrum est figura solida quatuor triangulis æqualibus & æquilateris comprehensa.

27. Octaëdrum est figura solida octo triangulis æqualibus & æquilateris comprehensa.

28. Dodecaëdrum est figura solida quæ duodecim pentagonis æqualibus & æquilateris & æquiangulis continetur.

29. Icosaëdrum est figura solida quæ viginti triangulis æqualibus & æquilateris comprehenditur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

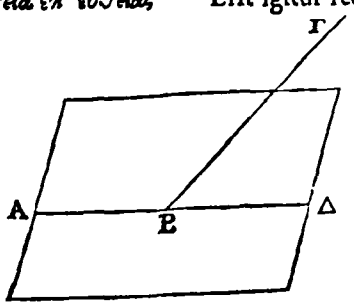
Εὐθείας γραμμῆς μέρος μέν τι οὐκ ἔστιν ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, μέρος δέ τι ἐν τῷ μετεώρῳ.

Prop. I. Theor.

Rectæ lineæ pars quædam non est in subjecto plano, quædam vero in sublimi.

Εἰ γὰρ δυνατὸν, εὐθείας γραμμῆς τ ΑΒΓ μέρος μόν τι τὸ ΑΒ ἔστω ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, μέρος δέ τι τὸ ΒΓ ἐν μετεώρῳ.

Εσται δή τις τῇ ΑΒ συνεχὴς εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ. ἔστω ἡ ΒΔ.* δύο δὴ δοθεισῶν εὐθειῶν τῶν ΑΒΓ, ΑΒΔ κοινὸν τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΒ, ὅπερ ἀδύνατον· εὐθεῖα γὰρ εὐθείᾳ οὐ συμβάλλει κατὰ πλείονα σημεῖα ἢ καθ' ἕν· οὐκ ἄρα μέρος εὐθείας γραμμῆς μόν τι ἐστὶν ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, μέρος δέ τι οὐκ ἐν τῷ μετεώρῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Si enim fieri potest, rectæ lineæ ΑΒΓ pars quidem ΑΒ sit in subjecto plano, pars vero ΒΓ in sublimi.

Erit igitur recta linea quædam ipsi ΑΒ in directum continuata in subjecto plano. sit ΒΔ. duabus igitur datis rectis lineis ΑΒΓ, ΑΒΔ commune segmentum est ΑΒ, quod fieri non potest: recta enim linea cum recta linea non convenit in pluribus punctis, quam uno; alias rectæ lineæ sibi ipsis congruent.

Non igitur rectæ lineæ pars quædam est in subjecto plano, quædam vero in sublimi. quod erat demonstrandum.

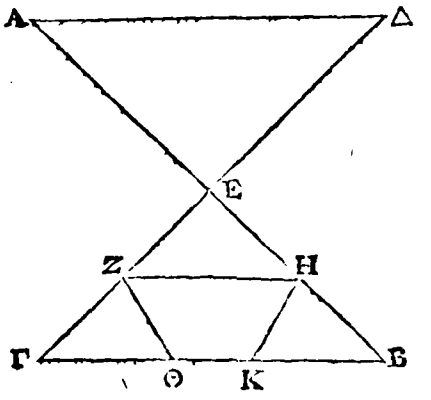
* Hic in ora Codd. MSS. adscribitur πῶσα γὰρ δυνατὸν εὐθεῖαν ἐπ' εὐθείας ἐκβαλεῖν.

Prop. II. Theor.

Si duæ rectæ lineæ ſe invicem ſecent, in uno ſunt plano, item omne triangulum in uno plano conſiſtit.

DUÆ enim rectæ lineæ AB, ΓΔ ſe invicem in puncto E ſecent: dico ipſas AB, ΓΔ in uno eſſe plano, nec non omne triangulum in uno plano conſiſtere.

Sumantur enim in ipſis EB, EΓ quævis puncta Z, H; jungunturque ΓB, ZH, atque ducantur ZΘ, HK: dico primum EBΓ triangulum conſiſtere in uno plano. ſi enim trianguli EBΓ pars quidem ZΘΓ, vel HBK in ſubjecto plano eſt, reliqua vero in alio plano; erit & unius linearum EΓ, EB pars in ſubjecto plano, & pars in alio. quod ſi trianguli EΓB pars ZΓBH ſit in ſubjecto plano, reliqua vero in alio, utrarumque rectarum linearum EΓEB quædam pars erit in ſubjecto plano, quædam vero in alio. quod abſurdum eſſe oſtendimus: triangulum igitur EBΓ in uno eſt plano. in quo autem plano eſt BΓE triangulum in hoc eſt utraque ipſarum EΓ, EB: in quo autem utraque ipſarum EΓ, EB, in hoc [per 1.11.] ſunt & AB, ΓΔ: ergo rectæ lineæ AB, ΓΔ in uno ſunt plano, & omne triangulum in uno plano conſiſtit. quod erat demonſtrandum.



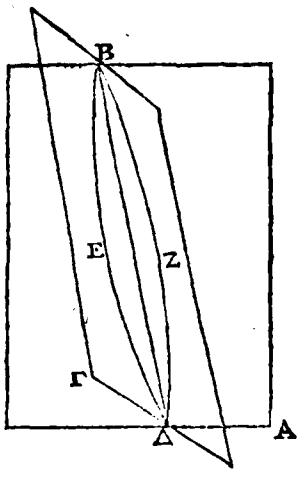
Prop. III. Theor.

Si duo plana ſe invicem ſecent, communis ipſorum ſectio eſt linea recta.

DUO enim plana AB, BΓ ſe invicem ſecent, communis autem ipſorum ſectio ſit ΔB linea: dico lineam ΔB rectam eſſe.

Si enim non ita ſit, ducatur à puncto Δ ad B in plano quidem AB recta linea ΔEB; in plano autem BΓ recta linea ΔZB: erunt ergo duarum rectarum linearum ΔEB, ΔZB iidem termini, & ipſæ ſpatium continebunt, quod [per 12.ax.] eſt abſurdum; non igitur ΔEB, ΔZB rectæ lineæ ſunt. ſimiliter oſtendemus neque aliam quampiam, quæ à puncto Δ ad B ducitur rectam eſſe, præter ipſam ΔB, communem ſcilicet planorum AB, BΓ ſectionem.

Si igitur duo plana ſe invicem ſecent, communis ipſorum ſectio recta linea erit. quod erat demonſtrandum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι τέμνωσιν ἀλλήλας, ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ, καὶ πᾶν τρίγωνον ἐν ἑνί ἐστιν ἐπιπέδῳ.

ΔΥΟ γὰρ εὐθεῖαι αἱ AB, ΓΔ τεμνέτωσαν ἀλλήλας κατὰ τὸ E σημεῖον· λέγω ὅτι αἱ AB, ΓΔ ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ, καὶ πᾶν τρίγωνον ἐν ἑνί ἐστιν ἐπιπέδῳ.

Εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τῶν EB, EΓ τυχόντα σημεῖα, τὰ Z, H, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΓB, ZH, καὶ διήχθωσαν αἱ ZΘ, HK· λέγω πρῶτον ὅτι τὸ EBΓ τρίγωνον ἐν ἑνί ἐστιν ἐπιπέδῳ. εἰ γὰρ ἔστι τοῦ EBΓ τριγώνου μέρος ἤτοι τὸ ZΘΓ, ἢ τὸ HBK ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, τὸ δὲ λοιπὸν ἐν ἄλλῳ, ἔσται καὶ μιᾶς τῶν EΓ, EB εὐθειῶν μέρος μέν τι ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, τὸ δὲ ἐν ἄλλῳ. εἰ δὲ τοῦ EΓB τριγώνου τὸ ZΓBH μέρος ἦν ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, τὸ δὲ λοιπὸν ἐν ἄλλῳ, ἔσται καὶ ἀμφοτέρων τῶν EΓ, EB εὐθειῶν μέρος μέν τι ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, τὸ δὲ ἐν ἄλλῳ, ὅπερ ἄτοπον ἐδείχθη· τὸ ἄρα EBΓ τρίγωνον ἐν ἑνί ἐστιν ἐπιπέδῳ. ἐν ᾧ δέ ἐστι τὸ BΓE τρίγωνον ἐν τούτῳ ἑκατέρα τῶν EΓ, EB, ἐν ᾧ δὲ ἑκατέρα τῶν EΓ, EB ἐν τούτῳ καὶ αἱ AB, ΓΔ· αἱ AB, ΓΔ ἄρα εὐθεῖαι ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ, καὶ πᾶν τρίγωνον ἐν ἑνί ἐστιν ἐπιπέδῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν δύο ἐπίπεδα τέμνῃ ἄλληλα, ἡ κοινὴ αὐτῶν τομὴ εὐθεῖά ἐστι.

ΔΥΟ γὰρ ἐπίπεδα τὰ AB, BΓ τεμνέτωσαν ἄλληλα, κοινὴ δὲ αὐτῶν τομὴ ἔστω ἡ ΔB γραμμή· λέγω ὅτι ἡ ΔB γραμμὴ εὐθεῖά ἐστιν.

Εἰ γὰρ μή, ἐπεζεύχθω ἀπὸ τοῦ Δ ἐπὶ τὸ B, ἐν μὲν τῷ AB ἐπιπέδῳ εὐθεῖα ἡ ΔEB, ἐν δὲ τῷ BΓ ἐπιπέδῳ εὐθεῖα ἡ ΔZB· ἔφεξῆς δὴ δύο εὐθειῶν τῶν ΔEB, ΔZB τὰ αὐτὰ πέρατα, καὶ περιέξουσι δηλαδὴ χωρίον, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα αἱ ΔEB, ΔZB εὐθεῖαί εἰσιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἄλλη τις, ἀπὸ τοῦ Δ ἐπὶ τὸ B διαζευγνυμένη, εὐθεῖα ἔσται, πλὴν τῆς ΔB κοινῆς τομῆς τῶν AB, BΓ ἐπιπέδων.

Ἐὰν ἄρα δύο ἐπίπεδα τέμνῃ ἄλληλα, ἡ κοινὴ αὐτῶν τομὴ εὐθεῖά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐὰν εὐθεῖα δύο εὐθείαις τεμνούσας ἀλλήλας πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τῆς κοινῆς τομῆς ἐπισταθῇ, καὶ τῷ διʼ αὐτῶν ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΕΖ δύο εὐθείας τὰς ΑΒ, ΓΔ τεμνούσας ἀλλήλας κατὰ τὸ Ε σημεῖον ἐπὶ τῆς Ε πρὸς ὀρθὰς ἐφεστάτω· λέγω ὅτι ἡ ΕΖ καὶ τῷ διὰ τῶν ΑΒ, ΓΔ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι.

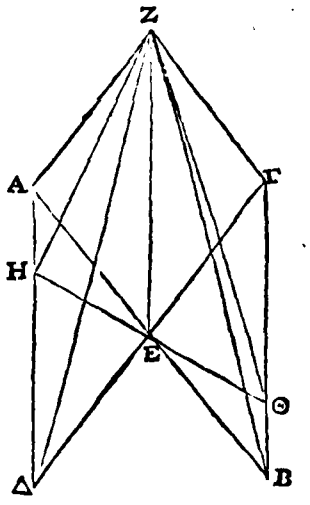
Ἀπειλήφθωσαν γὰρ αἱ ΑΕ, ΕΒ, ΓΕ, ΕΔ ἴσαι ἀλλήλαις, καὶ διήχθω τις διὰ τοῦ Ε, ὡς ἔτυχεν, ἡ ΗΕΘ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΔ, ΓΒ, καὶ ἐπὶ δοθὲν τυχόντος τοῦ Ζ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΑ, ΖΗ, ΖΔ, ΖΓ, ΖΘ, ΖΒ. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΑΕ, ΕΔ δυσὶ ταῖς ΓΕ, ΕΒ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι, βάσις ἄρα ἡ ΑΔ βάσει τῇ ΓΒ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΑΕΔ τρίγωνον τῷ ΓΕΒ ἴσον ἔσται, ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔΑΕ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΒΓ ἴση ἐστίν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΕΗ γωνία τῇ ὑπὸ ΒΕΘ ἴση· δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ ΑΗΕ, ΒΕΘ τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην τὴν πρὸς ταῖς ἴσαις γωνίαις τὴν ΑΕ τῇ ΕΒ· καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξουσιν· ἴση ἄρα ἡ μὲν ΗΕ τῇ ΕΘ, ἡ δὲ ΑΗ τῇ ΒΘ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΕ τῇ ΕΒ, κοινὴ δὲ καὶ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΖΕ, βάσις ἄρα ἡ ΖΑ βάσει τῇ ΖΒ ἴση ἐστί· διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΖΓ τῇ ΖΔ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΓΒ, ἔστι δὲ καὶ ἡ ΖΑ τῇ ΖΒ ἴση· δύο δὴ αἱ ΖΑ, ΑΔ δυσὶ ταῖς ΖΒ, ΒΓ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ. καὶ βάσις ἡ ΖΔ βάσει τῇ ΖΓ ἐδείχθη ἴση· καὶ γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΖΑΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΒΓ ἴση ἐστίν. καὶ πάλιν ἐδείχθη ἡ ΑΗ τῇ ΒΘ ἴση, ἀλλὰ μὴν καὶ ἡ ΖΑ τῇ ΖΒ ἴση· δύο δὴ αἱ ΖΑ, ΑΗ δυσὶ ταῖς ΖΒ, ΒΘ ἴσαι εἰσί. καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΖΑΗ ἐδείχθη ἴση τῇ ὑπὸ ΖΒΘ· βάσις ἄρα ἡ ΖΗ βάσει τῇ ΖΘ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ πάλιν ἐδείχθη ἴση ἡ ΗΕ τῇ ΕΘ, κοινὴ δὲ ἡ ΕΖ, δύο δὴ αἱ ΗΕ, ΕΖ δυσὶ ταῖς ΘΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσί. καὶ βάσις ἡ ΖΘ βάσει τῇ ΖΗ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΗΕΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΘΕΖ ἴση ἐστί· ὀρθὴ ἄρα ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΗΕΖ, ΘΕΖ γωνιῶν· ἡ ΖΕ ἄρα πρὸς τὴν ΗΘ τυχόντως διὰ τοῦ Ε ἀχθεῖσαν ὀρθή ἐστιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ἡ ΖΕ καὶ πρὸς πάσας τὰς ἁπομένας αὐτῆς εὐθείας καὶ οὔσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ὀρθὰς ποιήσει γωνίας. εὐθεῖα δὲ πρὸς ἐπίπεδόν ἐστιν ὀρθή, ὅταν πρὸς πάσας τὰς ἁπομέ-

PROP. IV. THEOR.

Si recta linea duabus rectis lineis ſe invicem ſecantibus in communi ſectione ad rectos angulos inſiſtat, etiam ducto per ipſas plano ad rectos angulos erit.

REcta enim linea quædam ΕΖ duabus rectis lineis ΑΒ, ΓΔ ſe invicem ſecantibus in Ε puncto ab ipſo Ε ad rectos angulos inſiſtat: dico ΕΖ etiam plano per ΑΒ, ΓΔ ducto ad rectos angulos eſſe.

Sumantur enim rectæ lineæ ΑΕ, ΕΒ, ΓΕ, ΕΔ inter ſe æquales: perque Ε ducatur recta linea ΗΕΘ utcunque, & jungantur ΑΔ, ΓΒ; deinde à quovis puncto Ζ ducantur ΖΑ, ΖΗ, ΖΔ, ΖΓ, ΖΘ, ΖΒ. & quoniam duæ rectæ lineæ ΑΕ, ΕΔ duabus rectis lineis ΓΕ, ΕΒ æquales ſunt, & [per 15. 1.] angulos æquales continent, erit [per 4. 1.] ΑΔ baſis baſi ΓΒ æqualis, & triangulum ΑΕΔ triangulo ΓΕΒ æquale, & etiam angulus ΔΑΕ æqualis eſt angulo ΕΒΓ. eſt autem [per 15. 1.] & angulus ΑΕΗ æqualis angulo ΒΕΘ: duo igitur triangula ſunt ΑΗΕ, ΒΕΘ duos angulos duobus angulis æquales habentia, alterum alteri, & unum latus ΑΕ uni lateri ΕΒ æquale, quod æqualibus adjacet angulis: quare [per 26. 1.] & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habebunt: ergo ΗΕ quidem eſt æqualis ΕΘ; ΑΗ vero ipſi ΒΘ. & quoniam ΑΕ eſt æqualis ΕΒ, communis autem & ad rectos angulos ΖΕ; erit [per 4. 1.] baſis ΖΑ baſi ΖΒ æqualis: eadem quoque ratione & ΖΓ æqualis erit ipſi ΖΔ. præterea quoniam ΑΔ eſt æqualis ΓΒ, & ΖΑ ipſi ΖΒ; erunt duæ ΖΑ, ΑΔ duabus ΖΒ, ΒΓ æquales, altera alteri. & oſtenſa eſt baſis ΖΔ æqualis baſi ΖΓ: angulus igitur ΖΑΔ angulo ΖΒΓ [per 8. 1.] eſt æqualis. rurſus oſtenſa eſt ΑΗ æqualis ΒΘ; ſed & ΖΑ ipſi ΖΒ eſt æqualis: duæ igitur ΖΑ, ΑΗ duabus ΖΒ, ΒΘ æquales ſunt. & angulus ΖΑΗ oſtenſus eſt æqualis angulo ΖΒΘ: baſis igitur ΖΗ baſi ΖΘ [per 4. 1.] eſt æqualis. & quoniam rurſus ΗΕ oſtenſa eſt æqualis ΕΘ, communis autem ΕΖ; erunt duæ ΗΕ, ΕΖ æquales duabus ΘΕ, ΕΖ. & baſis ΖΘ eſt æqualis baſi ΖΗ; angulus igitur ΗΕΖ angulo ΘΕΖ [per 8. 1.] eſt æqualis; & idcirco rectus eſt uterque angulorum ΗΕΖ, ΘΕΖ: ergo ΖΕ ad ΗΘ utcunque per Ε ductam rectos efficit angulos. ſimiliter oſtendemus ΖΕ etiam ad omnes rectas lineas, quæ ipſam contingunt, & in ſubjecto ſunt plano, rectos angulos efficere. recta autem ad planum recta eſt [per 3. def. 11.] quando ad omnes rectas lineas ipſam



contin-

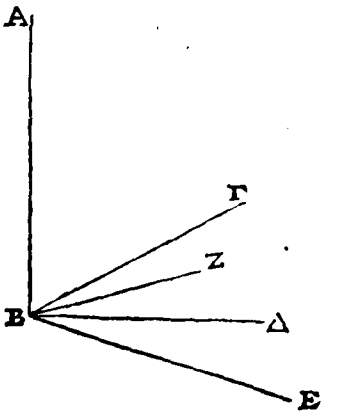
contingentes & in eodem exiſtentes plano rectos efficit angulos: quare E Z ſubjecto plano ad rectos angulos inſiſtit. at ſubjectum planum eſt quod per rectas lineas A B, Γ Δ ducitur: ergo E Z ad rectos angulos erit ducto per A B, Γ Δ plano.

Si igitur recta linea duabus rectis lineis ſe invicem ſecantibus in communi ſectione ad rectos angulos inſiſtat, etiam ducto per ipſas plano ad rectos angulos erit. quod erat demonſtrandum.

Prop. V. Theor.

Si recta linea tribus rectis lineis ſeſe tangentibus in communi ſectione ad rectos angulos inſiſtat, tres illæ rectæ lineæ in uno plano erunt.

Recta enim linea quædam A B tribus rectis lineis B Γ, B Δ, B E in contactu B ad rectos angulos inſiſtat: dico B Γ, B Δ, B E in uno plano eſſe.



Non enim, ſed ſi fieri poteſt, ſint B Δ, B E quidem in ſubjecto plano, B Γ vero in ſublimi, & planum per A B, B Γ producatur: communem igitur ſectionem in ſubjecto plano faciet [per 3. 11.] rectam lineam. faciat B Z. in uno igitur ſunt plano per A B, B Γ ducto tres rectæ lineæ A B, B Γ, B Z. & quoniam A B utrique ipſarum B Δ, B E ad rectos angulos inſiſtit, & ducto per ipſas Δ B, B E plano [per 4. 11.] ad rectos angulos erit. planum autem per Δ B, B E eſt ſubjectum planum: ergo A B ad ſubjectum planum recta eſt: quare [per 3. deff. 11.] & ad omnes rectas lineas ipſam contingentes, quæ in eodem plano ſunt, rectos faciet angulos. ſed ipſam tangit B Z in ſubjecto exiſtens plano: ergo angulus A B Z rectus eſt. ponitur autem & angulus A B Γ rectus: æqualis igitur eſt angulus A B Z angulo A B Γ. & in eodem ſunt plano: quod [per 9. ax.] fieri non poteſt: recta igitur linea B Γ non eſt in plano ſublimi: quare tres rectæ lineæ B Γ, B Δ, B E ſunt in uno plano.

Si igitur recta linea tribus rectis lineis ſeſe tangentibus in communi ſectione ad rectos angulos inſiſtat, tres illæ rectæ in uno plano erunt. quod erat demonſtrandum.

Prop. VI. Theor.

Si duæ rectæ lineæ eidem plano ad rectos angulos fuerint, parallelæ erunt ipſæ rectæ lineæ.

Duæ enim rectæ lineæ A B, Γ Δ ſubjecto plano ſint ad rectos angulos: dico A B ipſi Γ Δ parallelam eſſe.

νας αὐτῆς εὐθείας καὶ ἔσας ἐν τῷ αὐτῷ ὑπιπέδῳ ὀρθὰς ποιεῖ γωνίας· ἡ Ε Ζ ἄρα τῷ ὑποκειμένῳ ὑπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι. τὸ δὲ ὑποκείμενον ὑπίπεδόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν Α Β, Γ Δ εὐθειῶν· ἡ Ε Ζ ἄρα πρὸς ὀρθάς ἐστι τῷ ὑπὸ τῶν Α Β, Γ Δ ἐπιπέδῳ.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα δύο εὐθείας τεμνούσας ἀλλήλας πρὸς ὀρθὰς ὑπὸ τὴν κοινὴν τομὴν ἐπιζευθῇ, καὶ τῷ δι' αὐτῶν ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν εὐθεῖα τρισὶν εὐθείαις ἁπτομέναις ἀλλήλων πρὸς ὀρθὰς ὑπὸ τὴν κοινῆς τομῆς ὑπιζευθῇ, αἱ τρεῖς εὐθεῖαι ἐν ἑνί εἰσιν ὑπιπέδῳ.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ Α Β τρισὶν εὐθείαις ταῖς Β Γ, Β Δ, Β Ε πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τῇ κατὰ τὸ Β ἁφῇ ἐφεστάτω· λέγω ὅτι αἱ Β Γ, Β Δ, Β Ε ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατόν, ἐστωσαν αἱ μὲν Β Δ, Β Ε ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, ἡ δὲ Β Γ ἐν μετεώρῳ, καὶ ἐκβεβλήσθω τὸ διὰ τῶν Α Β, Β Γ ἐπίπεδον· κοινὴν τομὴν δὴ ποιήσει ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ εὐθεῖαν. ποιείτω τὴν Β Ζ. ἐν ἑνὶ ἄρα εἰσὶν ἐπιπέδῳ τῷ δηγμένῳ διὰ τῶν Α Β, Β Γ αἱ τρεῖς εὐθεῖαι αἱ Α Β, Β Γ, Β Ζ. καὶ ἐπεὶ ἡ Α Β ὀρθή ἐστι πρὸς ἑκάτερον τῶν Β Δ, Β Ε· καὶ τῷ διὰ τῶν Δ Β, Β Ε ἄρα ἐπιπέδῳ ὀρθή ἐστιν ἡ Α Β. τὸ δὲ διὰ τῶν Δ Β, Β Ε ἐπίπεδον τὸ ὑποκείμενόν ἐστι· ἡ Α Β ἄρα ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον· ὥστε καὶ πρὸς πάσας τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας καὶ οὔσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ὀρθὰς ποιήσει γωνίας ἡ Α Β. ἅπτεται δὲ ἡ Β Ζ αὐτῆς οὔσα ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ· ἡ ἄρα ὑπὸ Α Β Ζ γωνία ὀρθή ἐστιν. ὑποκεῖται δὲ καὶ ἡ ὑπὸ Α Β Γ ὀρθή· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ Α Β Ζ γωνία τῇ ὑπὸ Α Β Γ. καί εἰσιν ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἡ Β Γ εὐθεῖα ἐν μετεώρῳ ἐστὶν ἐπιπέδῳ· αἱ τρεῖς ἄρα εὐθεῖαι αἱ Β Γ, Β Δ, Β Ε ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα τρισὶν εὐθείαις ἁπτομέναις ἀλλήλων πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τῇ κοινῆς τομῆς ὑπιζευθῇ, αἱ τρεῖς εὐθεῖαι ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ς'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ὦσι, παράλληλοι ἔσονται αἱ εὐθεῖαι.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι αἱ Α Β, Γ Δ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔστωσαν· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ Α Β τῇ Γ Δ.

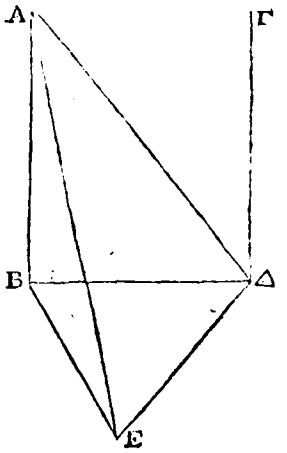
Συμβαλλέ-

Συμβαλλέτωσαν γὰρ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ κατὰ τὰ Β, Δ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΔ εὐθεῖα, καὶ ἤχθω τῇ ΒΔ πρὸς ὀρθὰς ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ἡ ΔΕ, καὶ κείσθω τῇ ΑΒ ἴση ἡ ΔΕ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΕ, ΑΕ, ΑΔ.

Occurrant enim ſubjecto plano in punctis Β, Δ, jungaturque ΒΔ recta linea, cui ad rectos angulos in ſubjecto plano ducatur ΔΕ; & poſita ΔΕ ipſi ΑΒ æquali jungantur ΒΕ, ΑΕ, ΑΔ.

Καὶ ἐπεὶ ἡ ΑΒ ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον· καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ οὔσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ὀρθάς, ποιήσει γωνίας. ἅπτεται δὲ τῆς ΑΒ ἑκατέρα τῶν ΒΔ, ΒΕ, οὖσα ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ· ὀρθὴ ἄρα ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΑΒΔ, ΑΒΕ γωνιῶν. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΓΔΒ, ΓΔΕ ὀρθή ἐστι. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΔΕ, κοινὴ δὲ ἡ ΒΔ, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΔ δυσὶ ταῖς ΕΔ, ΔΒ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ὀρθὰς περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΑΔ βάσει τῇ ΒΕ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΔΕ, ἀλλὰ καὶ ἡ ΑΔ τῇ ΒΕ, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΕ δυσὶ ταῖς ΕΔ, ΔΒ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις αὐτῶν κοινὴ ἡ ΑΕ· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΕ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΕΔΑ ἴση ἐστίν. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΑΒΕ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΕΔΑ· ἡ ΕΔ ἄρα πρὸς τὴν ΔΑ ὀρθή ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ πρὸς ἑκατέραν τῶν ΒΔ, ΔΓ ὀρθή· ἡ ΕΔ ἄρα πρὸς τρισὶν εὐθείαις ταῖς ΒΔ, ΔΑ, ΔΓ πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τοῦ ἁφῆς ἐφέστηκεν· αἱ τρεῖς ἄρα εὐθεῖαι αἱ ΒΔ, ΔΑ, ΔΓ ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ. ἐν ᾧ δὲ αἱ ΔΒ, ΔΑ, ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΑΒ, πᾶν γὰρ τρίγωνον ἐν ἑνί ἐστιν ἐπιπέδῳ· αἱ ἄρα ΑΒ, ΒΔ, ΔΓ ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ. καὶ ἔστιν ὀρθὴ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΑΒΔ, ΒΔΓ γωνιῶν· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ.

Quoniam igitur ΑΒ recta eſt ad ſubjectum planum; & ad omnes rectas lineas quæ ipſam contingunt & in ſubjecto ſunt plano [per 3. def. 11.] rectos angulos efficiet. contingit autem ipſam ΑΒ utraque ipſarum ΒΔ, ΒΕ exiſtens in ſubjecto plano: ergo uterque angulorum ΑΒΔ, ΑΒΕ rectus eſt. eadem ratione rectus etiam eſt uterque ipſorum ΓΔΒ, ΓΔΕ. quoniam autem ΑΒ æqualis eſt ipſi ΔΕ, communis autem ΒΔ, duæ quidem ΑΒ, ΒΔ duabus ΕΔ, ΔΒ ſunt æquales, & rectos angulos continent: baſis igitur ΑΔ [per 4. 1.] baſi ΒΕ eſt æqualis. & quoniam ΑΒ eſt æqualis ΔΕ & ΑΔ ipſi ΒΕ, duæ quidem ΑΒ, ΒΕ duabus ΕΔ, ΔΒ æquales ſunt, & baſis ipſarum ΑΕ communis: ergo [per 8. 1.] angulus ΑΒΕ angulo ΕΔΑ eſt æqualis. ſed ΑΒΕ rectus eſt: rectus igitur & ΕΔΑ; & idcirco ΕΔ ad ΔΑ eſt perpendicularis. ſed & perpendicularis eſt ad utramque ipſarum ΒΔ, ΔΓ: quare ΕΔ tribus rectis lineis ΒΔ, ΔΑ, ΔΓ in contactu ad rectos inſiſtit angulos: tres igitur rectæ lineæ ΒΔ, ΔΑ, ΔΓ [per 5. 11.] in uno ſunt plano. in quo autem ſunt ΒΔ, ΔΑ, in hoc eſt & ΑΒ, omne enim triangulum [per 2. 11.] in uno eſt plano: ergo ΑΒ, ΒΔ, ΔΓ in uno plano ſunt. atque eſt uterque angulorum ΑΒΔ, ΒΔΓ rectus: parallela igitur [per 28. 1.] eſt ΑΒ ipſi ΓΔ.



Εἰ ἄρα δύο εὐθεῖαι τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ὦσι, παράλληλοι ἔσονται αἱ εὐθεῖαι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Quare ſi duæ rectæ lineæ eidem plano ad rectos angulos fuerint, parallelæ erunt ipſæ rectæ lineæ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

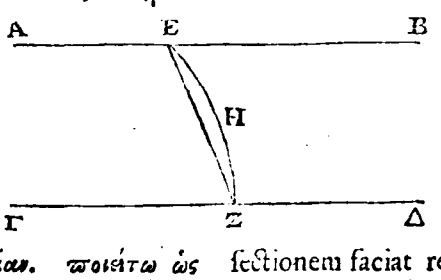
Ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι παράλληλοι, ληφθῇ δὲ ἐφ' ἑκατέρας αὐτῶν τυχόντα σημεῖα· ἡ ἐπὶ τὰ σημεῖα ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἐστὶ ταῖς παραλλήλοις.

PROP. VII. THEOR.

Si duæ rectæ lineæ parallelæ ſint, ſumantur autem in utraque ipſarum quælibet puncta; quæ dicta puncta conjungit recta linea in eodem cum parallelis plana erit.

Ἔστωσαν δύο εὐθεῖαι παράλληλοι αἱ ΑΒ, ΓΔ, καὶ εἰλήφθω ἐφ' ἑκατέρας αὐτῶν τυχόντα σημεῖα τὰ Ε, Ζ· λέγω ὅτι ἡ ἐπὶ τὰ Ε, Ζ σημεῖα ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἐστὶ ταῖς παραλλήλοις.

Sint duæ rectæ lineæ parallelæ ΑΒ, ΓΔ, & in utraque ipſarum ſumantur quælibet puncta Ε, Ζ: dico rectam lineam quæ puncta Ε, Ζ conjungit in eodem plano eſſe cum parallelis.



Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν ἔστω ἐν μετεώρῳ, ὡς ἡ ΕΗΖ, καὶ διήχθω τὸ διὰ τῆς ΕΗΖ ἐπίπεδον· τεμεῖ δὴ ποιήσει ἐν ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ εὐθεῖαν. ποιείτω ὡς τὴν ΕΖ· δύο ἄρα εὐθεῖαι αἱ ΕΗΖ, ΕΖ χωρίον περιέξουσιν, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα

Non enim ſit, ſed ſi fieri poteſt, ſit in ſublimi ut ΕΗΖ, & per ΕΗΖ planum ducatur, quod in ſubjecto plano [per 3. 11.] ſectionem faciat rectam lineam. faciat ut ΕΖ: ergo duæ rectæ lineæ ΕΗΖ, ΕΖ ſpatium continebunt, quod [per 12. ax.] fieri non poteſt: non igitur

tur quæ à puncto E ad Z ducitur recta linea in ſublimi eſt plano: quare erit in eo quod per parallelas AB, Γ Δ tranſit.

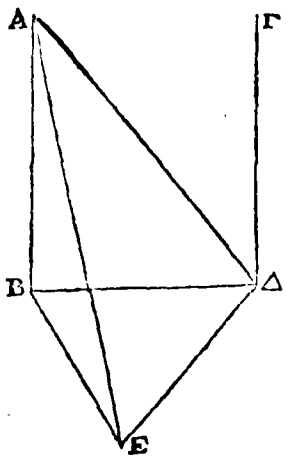
Si igitur duæ rectæ lineæ parallelæ ſint, ſumantur autem in utraque ipſarum quælibet puncta; quæ dicta puncta conjungit recta linea in eodem cum parallelis plano erit. quod erat demonſtrandum.

PROP. VIII. THEOR.

Si fuerint duæ rectæ lineæ parallelæ, atque altera earum plano alicui ſit ad rectos angulos; & reliqua quoque eidem plano ad rectos angulos erit.

SInt duæ rectæ lineæ parallelæ AB, Γ Δ, & altera ipſarum AB ſubjecto plano ſit ad rectos angulos: dico & reliquam Γ Δ eidem plano ad rectos angulos eſſe.

Occurrant enim AE, Γ Δ ſubjecto plano in punctis B, Δ, & B Δ jungatur: ergo [per 7. 11.] AB, Δ Γ, B Δ in uno ſunt plano. ducatur ipſi B Δ ad rectos angulos in ſubjecto plano Δ E, dein ponatur Δ E ipſi AB æqualis, junganturque BE, AE, A Δ. quoniam autem AB perpendicularis eſt ad ſubjectum planum, & ad omnes rectas lineas quæ ipſam contingunt, atque in ſubjecto plano ſunt [per 3. deff. 11.] perpendicularis erit: rectus igitur eſt uterque angulorum ABΔ, ABE. quoniam vero in parallelas rectas lineas AB, Γ Δ recta incidit BΔ, erunt anguli ABΔ, ΓΔB [per 29. 1.] duobus rectis æquales. rectus autem eſt ABΔ: ergo & ΓΔB eſt rectus; quare Γ Δ perpendicularis eſt ad BΔ. & quoniam AB eſt æqualis Δ E, communis autem BΔ, duæ quidem AB, BΔ duabus EΔ, ΔB æquales ſunt, & angulus AΔB eſt æqualis angulo EΔB, rectus enim uterque eſt; baſis igitur AΔ [per 4. 1.] baſi BE eſt æqualis. & quoniam AB æqualis eſt Δ E, & BE ipſi AΔ, duæ quidem AB, BE duabus EΔ, Δ A erunt æquales, altera alteri, & baſis earum communis AE: ergo [per 8. 1.] angulus ABE eſt æqualis angulo EΔA. rectus autem eſt ABE; ergo & EΔA eſt rectus, adeoque EΔ ad Δ A perpendicularis. ſed & perpendicularis eſt ad BΔ: ergo [per 4. 11.] EΔ etiam ad planum per BΔ, Δ A perpendicularis erit: & ad omnes rectas lineas quæ in eodem plano ipſam contingunt rectos faciet angulos. at in plano per BA, AΔ eſt Δ Γ, quia in plano per BΔ, Δ A [per 2. 11.] ſunt AB, BΔ. in quo autem ſunt AB, BΔ [per 7. 11.] in eodem eſt & ipſa Δ Γ: quare EΔ ipſi Δ Γ eſt ad rectos angulos: ideoque Γ Δ ad rectos angulos eſt ipſi Δ E. ſed & Γ Δ ipſi BΔ: ergo Γ Δ duabus rectis lineis Δ E, Δ B ſe mutuo ſecantibus in communi ſectione Δ ad rectos angulos inſiſtit; ac propterea ipſa Γ Δ [per 4. 11.] plano



ἡ ἀπὸ τοῦ E ἐπὶ τὸ Z ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐν μετεώρῳ ἐστὶν ἐπιπέδῳ· ἐν τῷ δια τῶν Δ B, Γ Δ ἄρα παραλλήλων ἐστὶν ἐπιπέδῳ ἡ ἀπὸ τοῦ E ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα.

Ἐὰν ἄρα ὦσι δύο εὐθεῖαι παράλληλοι, ληφθῇ δὲ ἐφ' ἑκατέρας αὐτῶν τυχόντα σημεῖα· ἡ ἐπὶ τὰ σημεῖα ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἐστὶ ταῖς παραλλήλοις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι παράλληλοι, ἡ δὲ ἑτέρα αὐτῶν ἐπιπέδῳ τινὶ πρὸς ὀρθὰς ᾖ· καὶ ἡ λοιπὴ τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται.

Ἔστωσαν δύο εὐθεῖαι παράλληλοι αἱ AB, Γ Δ, ἡ δὲ ἑτέρα αὐτῶν ἡ AB τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔστω· λέγω ὅτι καὶ ἡ λοιπὴ ἡ Γ Δ τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται.

Συμβαλλέτωσαν γὰρ αἱ AB, Γ Δ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ κατὰ τὰ B, Δ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ B Δ· αἱ ἄρα AB, Γ Δ, B Δ ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ. ἤχθω τῇ B Δ πρὸς ὀρθὰς ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ἡ Δ E, καὶ κείσθω τῇ AB ἴση ἡ Δ E, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ B E, A E, A Δ. καὶ ἐπεὶ ἡ AB ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον, καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ οὔσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, ὀρθή ἐστιν ἡ AB· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ AB Δ, AB E γωνιῶν. καὶ ἐπεὶ εἰς παραλλήλους τὰς AB, Γ Δ εὐθείας ἐμπέπτωκεν ἡ B Δ, αἱ ἄρα ὑπὸ AB Δ, Γ Δ B γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ AB Δ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ Γ Δ B· ἡ Γ Δ ἄρα πρὸς τῇ B Δ ὀρθή ἐστι. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ AB τῇ Δ E, κοινὴ δὲ ἡ B Δ· δύο δὴ αἱ AB, B Δ δυσὶ ταῖς E Δ, Δ B ἴσαι εἰσί, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ AB Δ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ E Δ B ἴση, ὀρθὴ γὰρ ἑκατέρα· βάσις ἄρα ἡ A Δ βάσει τῇ B E ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν AB τῇ Δ E, ἡ δὲ B E τῇ A Δ· δύο δὴ αἱ AB, B E δυσὶ ταῖς E Δ, Δ A ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις αὐτῶν κοινὴ ἡ A E· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ AB E γωνίᾳ τῇ ὑπὸ E Δ A ἐστιν ἴση. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ AB E· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ E Δ A· ἡ E Δ ἄρα πρὸς τὴν A Δ ὀρθή ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ πρὸς τὴν B Δ ὀρθή· ἡ E Δ ἄρα καὶ τῷ διὰ τῶν B Δ, Δ A ἐπιπέδῳ ὀρθή ἐστι· καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ οὔσας ἐν τῷ διὰ τῶν A Δ, Δ B ἐπιπέδῳ, ὀρθὰς ποιήσει γωνίας ἡ E Δ. ἐν δὲ τῷ διὰ τῶν B A, A Δ ἐπιπέδῳ ἐστὶν ἡ Δ Γ, ἐπειδήπερ ἐν τῷ διὰ τῶν B Δ, Δ A ἐπιπέδῳ εἰσὶν αἱ AB, B Δ. ἐν ᾧ δὲ αἱ AB, B Δ ἐν τούτῳ ἐστὶ καὶ ἡ Δ Γ· ἡ E Δ ἄρα τῇ Δ Γ πρὸς ὀρθάς ἐστιν· ὥστε καὶ ἡ Γ Δ τῇ Δ E πρὸς ὀρθάς ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ Γ Δ τῇ B Δ· ἡ Γ Δ ἄρα δύο εὐθείαις τεμνούσαις ἀλλήλας τὰς Δ E, Δ B ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ Δ τομῆς πρὸς ὀρθὰς ἐφέστηκεν· ὥστε καὶ ἡ Γ Δ καὶ τῷ

διὰ

διὰ τῶν ΔΕ, ΔΒ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι· τὸ δὲ διὰ τῶν ΔΕ, ΔΒ ἐπίπεδον τὸ ὑποκείμενόν ἐστιν· ἡ ΓΔ ἄρα τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

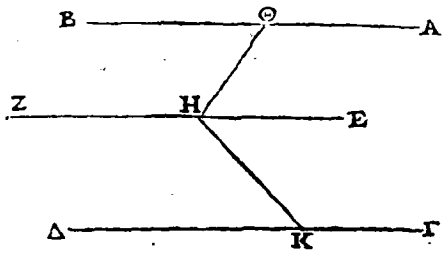
per ΔΕ, ΔΒ est ad rectos angulos. planum autem per ΔΕ, ΔΒ est subjectum planum: ergo ΓΔ subjecto plano ad rectos angulos erit. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Αἱ τῇ αὐτῇ εὐθείᾳ παράλληλοι, καὶ μὴ οὖσαι αὐτῇ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, καὶ ἀλλήλαις εἰσὶ παράλληλοι.

Ἔστω γὰρ ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΓΔ παράλληλος τῇ ΕΖ, μὴ οὖσαι αὐτῇ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ.

Εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τῆς ΕΖ τυχὸν σημεῖον τὸ Η, καὶ ἀπ' αὐτοῦ τῇ ΕΖ ἐν μὲν τῷ διὰ τῶν ΕΖ, ΑΒ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΗΘ, ἐν δὲ τῷ διὰ τῶν ΖΕ, ΓΔ τῇ ΕΖ πάλιν πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΗΚ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΕΖ πρὸς ἑκατέραν τῶν ΗΘ, ΗΚ ὀρθή ἐστιν, ἡ ΕΖ ἄρα καὶ τῷ διὰ τῶν ΗΘ, ΗΚ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι. καί ἐστιν ἡ ΕΖ τῇ ΑΒ παράλληλος· καὶ ἡ ΑΒ ἄρα τῷ διὰ τῶν Θ, Η, Κ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΓΔ τῷ διὰ τῶν Θ, Η, Κ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΒ, ΓΔ τῷ διὰ τῶν Θ, Η, Κ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν. ἐὰν δὲ δύο εὐθεῖαι τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ὦσι, παράλληλοί εἰσιν αἱ εὐθεῖαι· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΓΔ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



SIT enim utraque ipsarum AB, ΓΔ parallela rectæ EZ, non jacentes vero in eodem cum ipsa plano: dico AB ipsi ΓΔ parallelam esse.

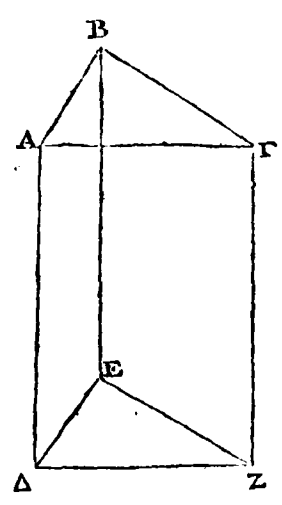
Sumatur in EZ quodvis punctum H, à quo ipsi EZ in plano quidem per EZ, AB transeunte ad rectos angulos ducatur HΘ; in plano autem transeunte per ZE, ΓΔ rursus ducatur ipsi EZ ad rectos angulos HK. quoniam ergo EZ ad utramque ipsarum HΘ, HK, est perpendicularis, erit EZ [per 4. 11.] etiam ad rectos angulos plano per HΘ, HK transeunte. atque EZ ipsi AB parallela est: ergo [per 8. 11.] & AB plano per Θ, H, K ad rectos angulos est. eadem ratione & ΓΔ plano per Θ, H, K est ad rectos angulos: utraque igitur ipsarum AB, ΓΔ plano per Θ, H, K ad rectos angulos erit. si autem duæ rectæ lineæ eidem plano ad rectos angulos fuerint [per 6. 11.] parallelæ erunt inter se: ergo AB ipsi ΓΔ parallela est. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι ἁπτόμεναι ἀλλήλων παρὰ δύο εὐθείας ἁπτομένας ἀλλήλων ὦσι, μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ· ἴσας γωνίας περιέξουσι.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι ἁπτόμεναι ἀλλήλων αἱ ΑΒ, ΒΓ παρὰ δύο εὐθείας τὰς ΔΕ, ΕΖ ἁπτομένας ἀλλήλων ἔστωσαν, μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ.

Ἀπειλήφθωσαν γὰρ αἱ ΒΑ, ΒΓ, ΕΔ, ΕΖ ἴσαι ἀλλήλαις, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΔ, ΓΖ, ΒΕ, ΑΓ, ΔΖ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΒΑ τῇ ΕΔ ἴση ἐστὶ καὶ παράλληλος, *καὶ ἡ ΑΔ ἄρα τῇ ΒΕ ἴση ἐστὶ καὶ παράλληλος. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΓΖ τῇ ΒΕ ἴση ἐστὶ καὶ παράλληλος· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΔ, ΓΖ τῇ ΒΕ ἴση ἐστὶ καὶ παράλληλος. αἱ δὲ τῇ αὐτῇ εὐθείᾳ παράλληλοι καὶ ἀλλήλαις εἰσὶ παράλληλοι· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΓΖ καὶ ἴση. καὶ ἐπιζευγνύουσιν αὐτὰς αἱ ΑΓ, ΔΖ· καὶ ἡ ΑΓ



PROP. IX. THEOR.

Quæ eidem rectæ lineæ sunt parallelæ, sed non in eodem cum illa plano, etiam inter se parallelæ sunt.

PROP. X. THEOR.

Si duæ rectæ lineæ sese tangentes duabus rectis lineis sese tangentibus sint parallelæ, non autem in eodem plano; illæ æquales angulos continebunt.

DUÆ enim rectæ lineæ sese tangentes AB, BΓ duabus rectis lineis ΔE, EZ sese tangentibus sint parallelæ, non autem in eodem plano: dico angulum ABΓ angulo ΔEZ æqualem esse.

Assumantur enim BA, BΓ, EΔ, EZ inter se æquales; & jungantur AΔ, ΓZ, BE, AΓ, ΔZ. quoniam igitur BA ipsi EΔ æqualis est & parallela, erit [per 33. 1.] & AΔ æqualis & parallela ipsi BE. eadem ratione & ΓZ ipsi BE æqualis & parallela erit: utraque igitur ipsarum AΔ, ΓZ ipsi BE æqualis est & parallela. quæ autem eidem rectæ lineæ sunt parallelæ, [per 9. 11.] & inter se parallelæ erunt: ergo AΔ parallela est ipsi ΓZ & æqualis. & ipsas conjungunt rectæ AΓ, ΔZ; quare

* Illa καὶ ἡ ΑΔ ἄρα τῇ ΒΕ ἴση ἐστὶ καὶ παράλληλος supplevimus ex *Codd. MSS.*

AΓ ipſi ΔZ æqualis eſt & parallela. & quoniam duæ rectæ lineæ AB, BΓ duabus ΔE, EZ æquales ſunt, & baſis AΓ æqualis eſt baſi ΔZ; erit [per 8. 1.] angulus ABΓ angulo ΔEZ æqualis.

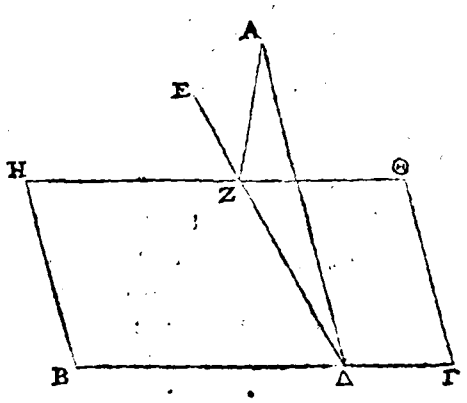
Si igitur duæ rectæ lineæ ſeſe tangentes duabus rectis lineis ſeſe tangentibus ſint parallelæ, non autem in eodem plano; illæ æquales angulos continebunt. quod erat demonſtrandum.

Prop. XI. Probl.

A dato puncto in ſublimi ad ſubjectum planum perpendicularem rectam lineam ducere.

SIT datum quidem punctum in ſublimi A, datum autem planum illud quod ſubjectum eſt: oportet à puncto A ad ſubjectum planum perpendicularem rectam ducere.

In ſubjecto plano ducatur quædam recta linea utcunque BΓ, & [per 12. 1.] à puncto A ad BΓ perpendicularis agatur AΔ. ſi igitur AΔ ſit etiam perpendicularis ad ſubjectum planum; factum jam erit, quod proponebatur: ſin minus, ducatur [per 11. 1.] à puncto Δ ipſi BΓ in ſubjecto plano ad rectos angulos ΔE; & [per 12. 1.] à puncto A ad ΔE perpendicularis ducatur AZ; denique per Z ducatur HΘ ipſi BΓ parallela.



Et quoniam BΓ utrique ipſarum ΔA, ΔE eſt ad rectos angulos, erit [per 4. 11.] & BΓ ad rectos angulos plano per EΔ, ΔA tranſeunti, atque eſt ipſi parallela HΘ. ſi vero ſint duæ rectæ lineæ parallelæ, quarum una plano alicui ſit ad rectos angulos; & reliqua [per 8. 11.] eidem plano ad rectos angulos erit: quare & HΘ plano per EΔ, ΔA tranſeunti ad rectos angulos eſt: ac propterea [per 3. def. 11.] ad omnes rectas lineas, quæ in eodem plano exiſtentes ipſam contingunt, eſt perpendicularis. ipſam autem HΘ contingit recta AZ exiſtens in plano per EΔ, ΔA: ergo HΘ perpendicularis eſt ad ZA: & ob id ZA eſt perpendicularis ad HΘ. eſt autem [per conſtr.] & AZ ad ΔE perpendicularis: ergo AZ perpendicularis eſt ad utramque ipſarum HΘ, ΔE. ſi autem recta linea duabus rectis lineis ſeſe contingentibus in communi ſectione ad rectos angulos inſiſtat, [per 4. 11.] etiam plano per ipſas ducto ad rectos angulos erit: quare ZA plano per EΔ, HΘ ducto eſt ad rectos angulos. planum autem per EΔ, HΘ eſt ſubjectum planum; ergo AZ ad ſubjectum planum eſt perpendicularis.

A dato igitur puncto ſublimi A ad ſubjectum planum perpendicularis recta linea ducta eſt AZ. quod erat faciendum.

ἄρα τῇ ΔZ ἴση ἐστὶ καὶ παράλληλος. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ AB, BΓ δυσὶ ταῖς ΔE, EZ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ AΓ βάσει τῇ ΔZ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ABΓ τῇ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔEZ ἐστὶν ἴση.

Ἐὰν ἄρα δύο εὐθεῖαι ἁπτόμεναι ἀλλήλων παρὰ δύο εὐθείας ἁπτομένας ἀλλήλων ὦσι, μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, ἴσας γωνίας περιέξουσι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Ἀπὸ δοθέντος σημείου μετεώρου ὅτι τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ καθετον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

ΕΣτω τὸ μὲν δοθὲν σημεῖον μετέωρον τὸ A, τὸ δὲ δοθὲν ἐπίπεδον τὸ ὑποκείμενον· δεῖ δὴ ἀπὸ τοῦ A σημείου ἐπὶ τὸ συγκείμενον ἐπίπεδον κάθετον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν.

Διήχθω γάρ τις ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ εὐθεῖα ὡς ἔτυχεν ἡ BΓ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ A σημείου ἐπὶ τὴν BΓ κάθετος ἡ AΔ. εἰ μὲν οὖν ἡ AΔ κάθετός ἐστι, γέγονεν ἂν εἴη τὸ ἐπιταχθέν· εἰ δὲ οὔ, ἤχθω ἀπὸ τοῦ Δ σημείου τῇ BΓ ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΔE, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ A ἐπὶ τὴν ΔE κάθετος ἡ AZ, καὶ διὰ τοῦ Z σημείου τῇ BΓ παράλληλος ἤχθω ἡ HΘ.

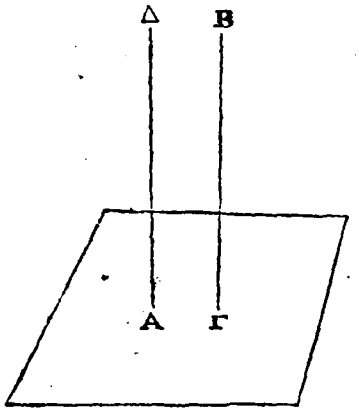
Καὶ ἐπεὶ ἡ BΓ ἑκατέρα τῶν ΔA, ΔE πρὸς ὀρθάς ἐστιν, ἡ BΓ ἄρα καὶ τῷ διὰ τῶν EΔ, ΔA ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι, καὶ ἔστιν αὐτῇ παράλληλος ἡ HΘ. ἐὰν δὲ ὦσι δύο εὐθεῖαι παράλληλοι, ἡ δὲ μία αὐτῶν ἐπιπέδῳ τινὶ πρὸς ὀρθάς ᾖ, καὶ ἡ λοιπὴ τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται· καὶ ἡ HΘ ἄρα, τῷ διὰ τῶν EΔ, ΔA ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι· καὶ πρὸς πάσας τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ οὔσας ἐν τῷ διὰ τῶν EΔ, ΔA ἐπιπέδῳ, ὀρθή ἐστιν ἡ HΘ. ἅπτεται δὲ αὐτῆς ἡ AZ οὖσα ἐν τῷ διὰ τῶν EΔ, ΔA ἐπιπέδῳ· ἡ HΘ ἄρα ὀρθή ἐστι πρὸς τὴν ZA· ὥστε καὶ ἡ ZA ὀρθή ἐστι πρὸς τὴν HΘ. ἔστι δὲ ἡ AZ καὶ πρὸς τὴν ΔE ὀρθή· ἡ AZ ἄρα πρὸς ἑκατέραν τῶν HΘ, ΔE ὀρθή ἐστιν. ἐὰν δὲ εὐθεῖα δυσὶν εὐθείαις ἁπτομέναις ἀλλήλων ἐπὶ τομῆς πρὸς ὀρθὰς ἐπιζευχθῇ, καὶ τῷ διὰ αὐτῶν ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται· ἡ ZA ἄρα τῷ διὰ τῶν EΔ, HΘ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι. τὸ δὲ διὰ τῶν EΔ, HΘ ἐπίπεδόν ἐστι τὸ ὑποκείμενον· ἡ AZ ἄρα τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν.

Ἀπὸ δὴ δοθέντος ἄρα σημείου μετεώρου τοῦ A ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον κάθετος εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ AZ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Τὸ δοθέντι ἐπιπέδῳ, ἀπὸ δοθέντος σημείου, πρὸς ὀρθὰς εὐθεῖαν γραμμὴν ἀναστῆσαι.

Ἔστω τὸ μὲν δοθὲν ἐπίπεδον τὸ ὑποκείμενον, τὸ δὲ δοθὲν σημεῖον τὸ Α· δεῖ δὴ ἀπὸ τοῦ Α σημείου τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς εὐθεῖαν γραμμὴν ἀναστῆσαι.



Νενοήσθω τι σημεῖον μετέωρον τὸ Β, καὶ ἀπὸ τοῦ Β ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον κάθετος ἤχθω ἡ ΒΓ, καὶ διὰ τοῦ Α σημείου τῇ ΒΓ παράλληλος ἤχθω ἡ ΑΔ.

Ἐπεὶ οὖν δύο εὐθεῖαι παράλληλοί εἰσιν αἱ ΑΔ, ΓΒ, ἡ δὲ μία αὐτῶν ἡ ΒΓ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι· καὶ ἡ λοιπὴ ἄρα ἡ ΑΔ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι.

Τῷ ἄρα δοθέντι ἐπιπέδῳ, ἀπὸ τοῦ πρὸς αὐτῷ δοθέντος σημείου, πρὸς ὀρθὰς εὐθεῖα γραμμὴ ἀνέσταται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. XII. PROBL.

Dato plano, à puncto quod in ipso datum est, ad rectos angulos rectam lineam constituere.

SIT datum quidem planum subjectum, punctum autem quod in ipso sit A: oportet à puncto A subjecto plano ad rectos angulos rectam lineam constituere.

Intelligatur aliquod punctum sublime B, à quo [per 11. 11.] ad subjectum planum agatur perpendicularis BΓ; & [per 31. 1.] per A ipsi BΓ parallela ducatur AΔ.

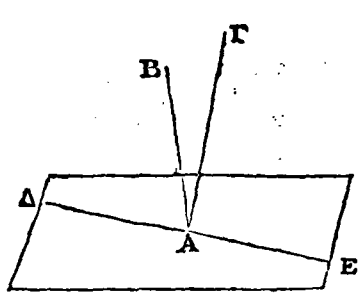
Quoniam igitur duæ rectæ lineæ parallelæ sunt AΔ, ΓB, una autem ipsarum BΓ subjecto plano est ad rectos angulos; & reliqua AΔ [per 8. 11.] subjecto plano ad rectos angulos erit.

Dato igitur plano, à puncto quod in ipso datum est, ad rectos angulos recta linea constituta est. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

*Τῷ δοθέντι ἐπιπέδῳ, ἀπὸ τοῦ πρὸς αὐτῷ σημείου, δύο εὐθεῖαι πρὸς ὀρθὰς οὐκ ἀναστήσονται ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη.

Εἰ γὰρ δυνατόν, τῷ δοθέντι ἐπιπέδῳ ἀπὸ τοῦ πρὸς αὐτῷ σημείου τοῦ Α δύο εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΑΓ πρὸς ὀρθὰς ἀνεστάθωσαν ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, καὶ διήχθω τὸ διὰ τῶν ΒΑ, ΑΓ ἐπίπεδον, τεμνέτω δὴ ποιησὶ διὰ τοῦ Α ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ εὐθεῖαν. πεποιήτω τὴν ΔΑΕ· αἱ ἄρα ΑΒ, ΑΓ, ΔΑΕ εὐθεῖαι ἐν ἑνί εἰσιν ἐπιπέδῳ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΓΑ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι, καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας καὶ οὔσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ὀρθὰς ποιήσει γωνίας. ἅπτεται δὲ αὐτῆς ἡ ΔΑΕ οὖσα ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ· ἡ ἄρα ὑπὸ ΓΑΕ γωνία ὀρθή ἐστι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΕ ὀρθή ἐστιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΑΕ τῇ ὑπὸ ΒΑΕ, καί εἰσιν ἐν τῷ ἑνὶ ἐπιπέδῳ, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον.



Οὐκ ἄρα τῷ δοθέντι ἐπιπέδῳ, ἀπὸ τοῦ πρὸς αὐτῷ σημείου, δύο εὐθεῖαι πρὸς ὀρθὰς ἀναστήσονται ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XIII. PROBL.

Dato plano, à puncto quod in ipso est, duæ rectæ lineæ ad rectos angulos non constituentur ab eadem parte.

SI enim fieri possit, dato plano, à puncto A quod in ipso est, duæ rectæ lineæ AB, AΓ ad rectos angulos constituantur ab eadem parte; & ducatur planum per BA, AΓ, quod [per 3. 11.] faciet sectionem per A in subjecto plano rectam lineam. faciat ΔAE: ergo rectæ lineæ AB, AΓ, ΔAE in uno sunt plano. quoniam vero ΓA subjecto plano ad rectos angulos est, [per 3. def. 11.] & ad omnes rectas lineas, quæ in subjecto plano existentes ipsam contingunt, rectos faciet angulos. ipsam autem ΓA contingit recta ΔAE, in subjecto plano existens: angulus igitur ΓAE est rectus. eadem ratione & BAE est rectus: ergo angulus ΓAE ipsi BAE est æqualis, & in uno sunt plano, quod [per 9. ax.] fieri non potest.

Non igitur dato plano, à puncto quod in ipso est, duæ rectæ lineæ ad rectos angulos constituentur ab eadem parte. quod erat demonstrandum.

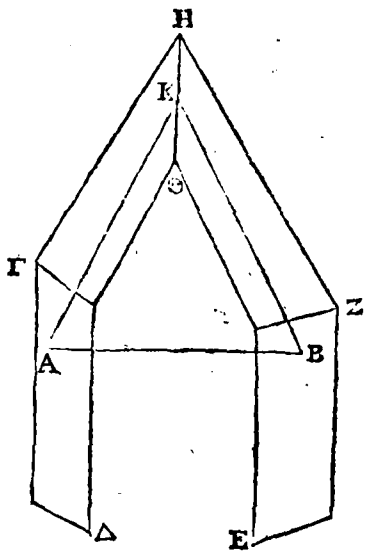
* Απὸ δοθέντος σημείου τοῦ αὐτῷ ἐπιπέδου δύο εὐθεῖαι &c. melius in *Codd. MSS.*

PROP. XIV. THEOR.

Ad quæ plana eadem recta linea eſt perpendicularis, ea parallela ſunt.

REcta enim linea quædam AB ad utrumque ipſorum planorum ΓΔ, EZ ſit perpendicularis: dico ea plana parallela eſſe.

Si enim non ita ſit, producta convenient inter ſe. conveniant, facient autem [per 3. 11.] communem ſectionem rectam lineam. faciant HΘ; & in ipſa HΘ, ſumpto quovis puncto K, jungantur AK, BK. quoniam igitur AB recta eſt ad planum EZ, erit [per 3. def. 11.] & perpendicularis ad ipſam BK, rectam in plano EZ producto exiſtentem: quare angulus ABK rectus eſt. eadem ratione & BAK eſt rectus; ideoque trianguli ABK duo anguli ABK, BAK duobus rectis ſunt æquales; quod [per 17. 1.] fieri non poteſt: non igitur plana ΓΔ, EZ producta inter ſe convenient: parallela igitur ſunt plaga ΓΔ, EZ.



Ad quæ igitur plana eadem recta linea eſt perpendicularis, ea parallela ſunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Πρὸς ἃ ἐπίπεδα ἡ αὐτὴ εὐθεῖα ὀρθή ἐστι, παράλληλά ἐστι τὰ ἐπίπεδα.

ΕΥθεῖα γάρ τις ἡ AB πρὸς ἑκάτερον τῶν ΓΔ, EZ ἐπιπέδων πρὸς ὀρθὰς ἔστω· λέγω ὅτι παράλληλά ἐστι τὰ ἐπίπεδα.

Εἰ γὰρ μή, ἐκβαλλόμενα συμπεσεῖται. συμπιπτέτωσαν· ποιήσουσι δὴ κοινὴν τομὴν εὐθεῖαν. ποιείτωσαν τὴν HΘ, καὶ εἰλήφθω ἐπὶ τῆς HΘ τυχὸν σημεῖον τὸ K, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ AK, BK. καὶ ἐπεὶ ἡ AB ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ EZ ἐπίπεδον, καὶ πρὸς τὴν BK ἄρα εὐθεῖαν οὖσαν ἐν τῷ EZ ἐκβεβλημένῃ ἐπίπεδῳ ὀρθή ἐστιν ἡ AB· ἡ ἄρα ὑπὸ ABK γωνία ὀρθή ἐστι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ BAK ὀρθή ἐστι, τριγώνου δὲ τοῦ ABK αἱ δύο γωνίαι αἱ ὑπὸ ABK, BAK δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσὶν, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τὰ ΓΔ, EZ ἐπίπεδα ἐκβαλλόμενα συμπεσοῦνται· παράλληλα ἄρα ἐστὶ τὰ ΓΔ, EZ ἐπίπεδα.

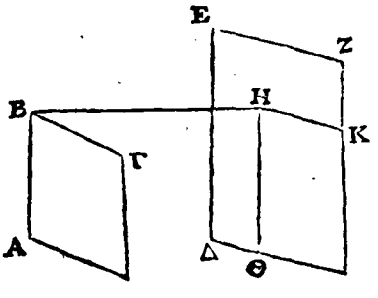
Πρὸς ἃ ἐπίπεδα ἄρα ἡ αὐτὴ εὐθεῖα ὀρθή ἐστι, παράλληλά ἐστι τὰ ἐπίπεδα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XV. THEOR.

Si duæ rectæ lineæ ſeſe tangentes duabus rectis lineis ſeſe tangentibus ſint parallelæ, non autem in eodem plano; & quæ per ipſas tranſeunt plana parallela erunt.

DUÆ enim rectæ lineæ ſeſe tangentes AB, BΓ duabus rectis lineis ſeſe tangentibus ΔE, EZ parallelæ ſint, & non in eodem plano: dico plana quæ per AB, BΓ, ΔE, EZ tranſeunt, ſi producantur, inter ſe non convenire.

Ducatur enim [per 11. 11.] à puncto B ad planum quod per ΔE, EZ tranſit perpendicularis BH, quæ plano in puncto H occurrat; & per H [per 31. 1.] ducatur ipſi quidem EΔ parallela HΘ, ipſi vero EZ parallela HK. itaque quoniam BH perpendicularis eſt ad planum per ΔE, EZ, & [per 3. def. 11.] ad omnes rectas lineas quæ ipſam contingunt, & in eodem ſunt plano, rectos faciet angulos. contingit autem illam utraque ipſarum HΘ, HK, quæ ſunt in plano per ΔE, EZ: rectus igitur eſt uterque angulorum BHΘ,



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι ἁπτόμεναι ἀλλήλων δύο εὐθείας ἁπτομένας ἀλλήλων μὴ ὦσι, μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὔσας· παράλληλά ἐστι τὰ δι' αὐτῶν ἐπίπεδα.

ΔΥο γὰρ εὐθεῖαι ἁπτόμεναι ἀλλήλων αἱ AB, BΓ παρὰ δύο εὐθείας ἁπτομένας ἀλλήλων τὰς ΔE, EZ ἔστωσαν, μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὔσαι· λέγω ὅτι ἐκβαλλόμενα τὰ διὰ τῶν AB, BΓ, ΔE, EZ ἐπίπεδα οὐ συμπεσεῖται ἀλλήλοις.

Ηχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ B σημείου ἐπὶ τὸ διὰ τῶν ΔE, EZ ἐπίπεδον κάθετος ἡ BH, καὶ συμβαλλέτω τῷ ἐπιπέδῳ κατὰ τὸ H σημεῖον, καὶ διὰ τοῦ H τῇ μὲν EΔ παράλληλος ἤχθω ἡ HΘ, τῇ δὲ EZ ἡ HK. καὶ ἐπεὶ ἡ BH ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ διὰ τῶν ΔE, EZ ἐπίπεδον, καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας καὶ οὔσας ἐν τῷ διὰ τῶν ΔE, EZ ἐπιπέδῳ ὀρθὰς ποιήσει γωνίας. ἅπτεται δὲ αὐτῆς ἑκατέρα τῶν HΘ, HK οὖσαι ἐν τῷ διὰ τῶν ΔE, EZ ἐπιπέδῳ· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ BHΘ,

ΒΗΚ γωνιῶν. καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΒΑ τῇ ΗΘ· αἱ ἄρα ὑπὸ ΗΒΑ, ΒΗΘ γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ὀρθὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΒΗΘ· ὀρθὴ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΗΒΑ· ἡ ΗΒ ἄρα τῇ ΒΑ πρὸς ὀρθάς ἐστι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΒΗ τῇ ΒΓ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς. ἐπεὶ οὖν εὐθεῖα ἡ ΒΗ δυσὶν εὐθείαις ταῖς ΒΑ, ΒΓ πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλας πρὸς ὀρθὰς ἐφέστηκεν, ἡ ΒΗ ἄρα καὶ τῷ διὰ τῶν ΒΑ, ΒΓ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι. [* διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἡ ΒΗ καὶ τῷ διὰ τῶν ΗΘ, ΗΚ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι. τὸ δὲ διὰ τῶν ΗΘ, ΗΚ ἐπίπεδόν ἐστι τὸ διὰ τῶν ΔΕ, ΕΖ· ἡ ΒΗ ἄρα τῷ διὰ τῶν ΔΕ, ΕΖ ἐπιπέδῳ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς. ἐδείχθη δὲ ἡ ΒΗ καὶ τῷ διὰ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς.] ἔστι δὲ καὶ τῷ διὰ τῶν ΔΕ, ΕΖ ἐπιπέδῳ ὀρθή· ἡ ΒΗ ἄρα πρὸς ἑκάτερον τῶν διὰ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ ἐπιπέδων ὀρθή ἐστι. πρὸς ἃ δὲ ἐπίπεδα ἡ αὐτὴ εὐθεῖα ὀρθή ἐστι, παράλληλά ἐστι τὰ ἐπίπεδα· παράλληλον ἄρα ἐστὶ τὸ διὰ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἐπίπεδον τῷ διὰ τῶν ΔΕ, ΕΖ.

Ἐὰν ἄρα δύο εὐθεῖαι ἁπτόμεναι ἀλλήλων παρὰ δύο εὐθείας ἁπτομένας ἀλλήλων ὦσι μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, παράλληλά ἐστι τὰ δι' αὐτῶν ἐπίπεδα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΒΗΚ. & quoniam ΒΑ parallela eſt ipſi ΗΘ, [per 29. 1.] anguli ΗΒΑ, ΒΗΘ duobus rectis ſunt æquales. rectus autem eſt ΒΗΘ: ergo & ΗΒΑ rectus erit; ideoque ΗΒ ad ΒΑ eſt perpendicularis. eadem ratione & ΒΗ eſt perpendicularis ad ΒΓ. quoniam igitur recta linea ΒΗ duabus rectis lineis ΒΑ, ΒΓ ſe invicem ſecantibus ad rectos angulos inſiſtit, erit [per 4. 11.] ΒΗ etiam ad planum per ΑΒ, ΒΓ ductum perpendicularis. *[& ob eandem cauſam ΒΗ eſt perpendicularis ad planum per ΗΘ, ΗΚ. ſed planum per ΗΘ, ΗΚ eſt illud, quod per ΔΕ, ΕΖ tranſit: quare ΒΗ ad planum quod tranſit per ΔΕ, ΕΖ eſt perpendicularis. oſtenſa autem eſt ΒΗ etiam perpendicularis ad planum per ΑΒ, ΒΓ.] atque eſt ad planum per ΔΕ, ΕΖ perpendicularis: ergo ΒΗ perpendicularis eſt ad utrumque planorum quæ per ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ tranſeunt. ad quæ vero plana eadem recta linea eſt perpendicularis [per 14. 11.] ea parallela ſunt: parallelum igitur eſt planum per ΑΒ, ΒΓ plano per ΔΕ, ΕΖ.

Quare ſi duæ rectæ lineæ ſeſe tangentes duabus rectis lineis ſeſe tangentibus ſint parallelæ, non autem in eodem plano; & quæ per ipſas tranſeunt plana parallela erunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Ἐὰν δύο ἐπίπεδα παράλληλα ὑπό τινος ἐπιπέδου τέμνηται, αἱ κοιναὶ αὐτῶν τομαὶ παράλληλοί εἰσι.

PROP. XVI. THEOR.

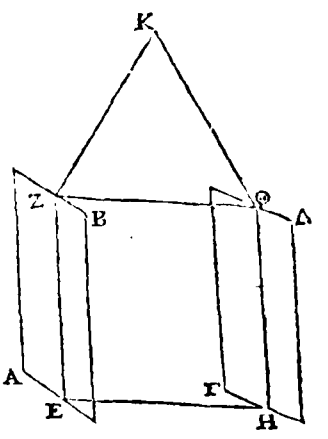
Si duo plana parallela ab aliquo plano ſecentur, communes ipſorum ſectiones ſunt etiam parallelæ.

Δύο γὰρ ἐπίπεδα παράλληλα τὰ ΑΒ, ΓΔ ὑπὸ ἐπιπέδου τοῦ ΕΖΗΘ τεμνέσθω, κοιναὶ δὲ αὐτῶν τομαὶ ἔστωσαν αἱ ΕΖ, ΗΘ· λέγω ὅτι παράλληλός ἐστιν ἡ ΕΖ τῇ ΗΘ.

Εἰ γὰρ μή, ἐκβαλλόμεναι συμπεσοῦνται αἱ ΕΖ, ΗΘ, ἤτοι ἐπὶ τὰ Ζ, Θ μέρη, ἢ ἐπὶ τὰ Ε, Η. ἐκβεβλήσθω πρότερον ὡς ἐπὶ τὰ Ζ, Θ μέρη, καὶ συμπιπτέτωσαν κατὰ τὸ Κ. ἐπεὶ ἡ ΕΖΚ ἐν τῷ ΑΒ ἐστὶν ἐπιπέδῳ, καὶ πάντα ἄρα τὰ ἐπὶ τῆς ΕΖΚ σημεῖα ἐν τῷ ΑΒ ἐπιπέδῳ ἐστίν. ἓν δὲ τῶν ἐπὶ τῆς ΕΖΚ εὐθείας σημεῖόν ἐστι τὸ Κ· τὸ Κ ἄρα ἐν τῷ ΑΒ ἐστὶν ἐπιπέδῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ τὸ Κ ἐν τῷ ΓΔ ἐστιν ἐπιπέδῳ· τὰ ΑΒ, ΓΔ ἄρα ἐπίπεδα ἐκβαλλόμενα συμπεσοῦνται. οὐ συμπίπτουσι δέ, διὰ τὸ παράλληλα ὑπόκεισθαι· οὐκ ἄρα αἱ ΕΖ, ΗΘ εὐθεῖαι ἐκβαλλόμεναι συμπεσοῦνται ἐπὶ τὰ Ζ, Θ μέρη. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι αἱ ΕΖ, ΗΘ εὐθεῖαι οὐδὲ ἐπὶ τὰ Ε, Η μέρη ἐκβαλλόμεναι συμπεσοῦνται. αἱ δὲ ἐπὶ μηδέτερα μέρη συμπίπτουσαι παράλληλοί εἰσι· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΖ τῇ ΗΘ.

DUO enim plana parallela ΑΒ, ΓΔ à plano aliquo ΕΖΗΘ ſecentur, communes autem ipſorum ſectiones ſint ΕΖ, ΗΘ: dico ΕΖ ipſi ΗΘ parallelam eſſe.

Si enim non eſt parallela, productæ ΕΖ, ΗΘ inter ſe convenient, vel ad partes Ζ, Θ, vel ad partes Ε, Η. producantur prius, ut ad partes Ζ, Θ, & conveniant in Κ. quoniam igitur ΕΖΚ eſt in plano ΑΒ, & omnia quæ in ΕΖΚ ſumuntur puncta in eodem plano erunt. unum autem punctorum quæ ſunt in ΕΖΚ eſt ipſum Κ punctum: ergo Κ eſt in plano ΑΒ. eadem ratione & Κ eſt in ΓΔ plano: ergo plana ΑΒ, ΓΔ producta inter ſe convenient. non conveniunt autem, cum parallela ponantur: non igitur ΕΖ, ΗΘ rectæ lineæ productæ convenient ad partes Ζ, Θ. ſimiliter demonſtrabimus neque rectas ΕΖ, ΗΘ ad partes Ε, Η convenire, ſi producantur. quæ autem neutra ex parte conveniunt [per 35. def. 1.] parallelæ ſunt, ergo ΕΖ ipſi ΗΘ eſt parallela.



* Illa uncis incluſa omitti debent: integra quidem non exſtant in *Codd. MSS.*

Si

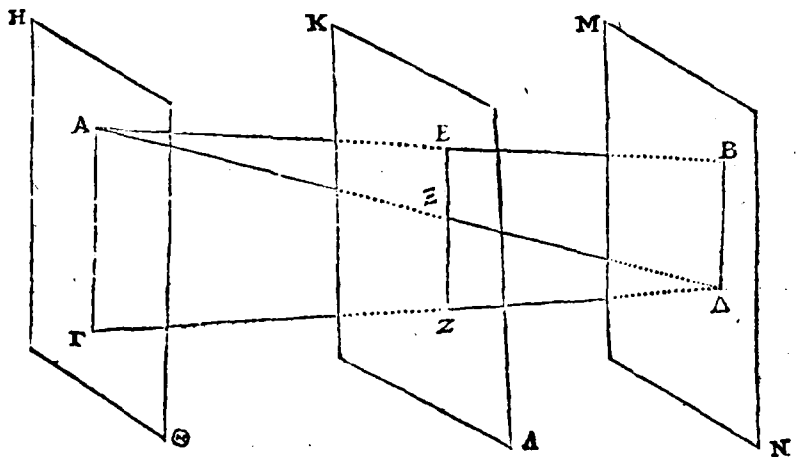
Si igitur duo plana parallela ab aliquo plano ſecentur, communes ipſorum ſectiones parallelæ erunt. quod erat demonſtrandum.

PROP. XVII. THEOR.

Si duæ rectæ lineæ à parallelis planis ſecentur, in eadem ratione ſecabuntur.

DUÆ enim rectæ lineæ AB, ΓΔ à parallelis planis HΘ, KΛ, MN ſecentur in punctis A, E, B, Γ, Z, Δ: dico ut AE recta linea ad ipſam EB ita eſſe ΓZ ad ZΔ.

Jungantur enim AΓ, BΔ, AΔ, & occurrat AΔ plano KΛ in puncto Ξ, & EΞ, ΞZ jungantur. quoniam igitur duo plana parallela KΛ, MN à plano EBΔΞ ſecantur, [per 16.11.] communes ipſorum ſectiones EΞ, BΔ parallelæ ſunt. eadem ratione quoniam duo plana parallela HΘ, KΛ à plano AΞZΓ ſecantur, communes ipſorum ſectiones AΓ, ZΞ ſunt parallelæ. quoniam autem uni laterum trianguli ABΔ, videlicet ipſi BΔ, parallela ducta eſt EΞ, [per 2. 6.] ut AE ad EB ita erit AΞ ad ΞΔ. rurſus quoniam uni laterum trianguli AΔΓ, nempe ipſi AΓ, parallela ducta eſt ΞZ, erit ut AΞ ad ΞΔ ita ΓZ ad ZΔ. oſtenſum autem eſt & ut AΞ ad ΞΔ ita eſſe AE ad EB: erit igitur [per 11. 5.] ut AE ad EB ita ΓZ ad ZΔ.



Quare ſi duæ rectæ lineæ à parallelis planis ſecentur, in eadem ratione ſecabuntur. quod erat demonſtrandum.

PROP. XVIII. THEOR.

Si recta linea plano alicui ſit ad rectos angulos, & omnia quæ per ipſam tranſeunt plana eidem plano ad rectos angulos erunt.

RECta enim linea quædam AB ſubjecto plano ſit ad rectos angulos: dico & omnia plana, quæ per ipſam AB tranſeunt, ſubjecto plano ad rectos angulos eſſe.

Ἐὰν ἄρα δύο ἐπίπεδα παράλληλα ὑπὸ ἐπιπέδου τινὸς τέμνηται, αἱ κοιναὶ αὐτῶν τομαὶ παράλληλοί εἰσι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι ὑπὸ παραλλήλων ἐπιπέδων τέμνωνται, εἰς τοὺς αὐτοὺς λόγους τμηθήσονται.

ΔΥΟ γὰρ εὐθεῖαι αἱ AB, ΓΔ ὑπὸ παραλλήλων ἐπιπέδων τῶν HΘ, KΛ, MN τεμνέσθωσαν κατὰ τὰ A, E, B, Γ, Z, Δ σημεῖα· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ AE εὐθεῖα πρὸς τὴν EB ὕτως ἡ ΓZ πρὸς τὴν ZΔ.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ AΓ, BΔ, AΔ, καὶ συμβαλλέτω ἡ AΔ τῷ KΛ ἐπιπέδῳ κατὰ τὸ Ξ σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ EΞ, ΞZ. καὶ ἐπεὶ δύο ἐπίπεδα παράλληλα τὰ KΛ, MN ὑπὸ ἐπιπέδου τοῦ EBΔΞ τέμνεται, αἱ κοιναὶ αὐτῶν τομαὶ αἱ EΞ, BΔ παράλληλοί εἰσι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ, ἐπεὶ δύο ἐπίπεδα παράλληλα τὰ HΘ, KΛ ὑπὸ ἐπιπέδου τοῦ AΞZΓ τέμνεται, αἱ κοιναὶ αὐτῶν τομαὶ αἱ AΓ, ZΞ παράλληλοί εἰσι. καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ABΔ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν BA εὐθεῖα ἦκται ἡ EΞ, ἀνάλογον ἄρα ὡς ἡ AE πρὸς τὴν EB ὕτως ἡ AΞ πρὸς τὴν ΞΔ. πάλιν ἐπεὶ τριγώνου τοῦ AΔΓ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν AΓ εὐθεῖα ἦκται ἡ ΞZ, ἀνάλογον ἄρα ὡς ἡ AΞ πρὸς τὴν ΞΔ ὕτως ἡ ΓZ πρὸς τὴν ZΔ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ἡ AΞ πρὸς τὴν ΞΔ ὕτως ἡ AE πρὸς τὴν EB· καὶ ὡς ἄρα ἡ AE πρὸς τὴν EB ὕτως ἡ ΓZ πρὸς τὴν ZΔ.

Ἐὰν ἄρα δύο εὐθεῖαι ὑπὸ παραλλήλων ἐπιπέδων τμηθῶσιν, εἰς τοὺς αὐτοὺς λόγους τμηθήσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

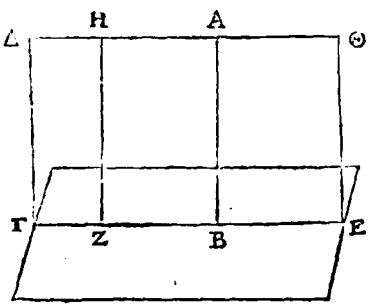
Ἐὰν εὐθεῖα ἐπιπέδῳ τινὶ πρὸς ὀρθὰς ᾖ, καὶ πάντα τὰ διὰ αὐτῆς ἐπίπεδα τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται.

ΕΥθεῖα γάρ τις ἡ AB τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔστω· λέγω ὅτι καὶ πάντα τὰ διὰ τῆς AB ἐπίπεδα τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται.

Ἐκβε-

Εκβεβλήθω γὰρ διὰ τῆς ΑΒ ἐπιπέδου τοῦ ΔΕ, καὶ ἔστω κοινὴ τομὴ αὐτῶν ἡ ΔΕ ἐπιπέδου καὶ τοῦ ὑποκειμένου ἡ ΓΕ, καὶ εἰλήφθω ἐπὶ τῆς ΓΕ τυχὸν σημεῖον τὸ Ζ, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ τῇ ΓΕ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἐν τῷ ΔΕ ἐπιπέδῳ ἡ ΖΗ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΑΒ πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον ὀρθή ἐστι, καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας καὶ οὔσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ὀρθή ἐστιν ἡ ΑΒ· ὥστε καὶ πρὸς τὴν ΓΕ ὀρθή ἐστιν· ἡ ἄρα ὑπὸ ΑΒΖ γωνία ὀρθή ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΗΖΒ ὀρθή· παράλληλος ἄρα ἡ ΑΒ τῇ ΖΗ. ἡ δὲ ΑΒ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι· καὶ ἡ ΖΗ ἄρα τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι. καὶ ἐπίπεδον πρὸς ἐπίπεδον ὀρθόν ἐστιν, ὅταν αἱ τῇ κοινῇ τομῇ τῶν ἐπιπέδων πρὸς ὀρθὰς ἀγόμεναι εὐθεῖαι ἐν ἑνὶ τῶν ἐπιπέδων πρὸς ὀρθὰς ὦσι τῷ λοιπῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ὦσι, καὶ τῇ κοινῇ τομῇ τῶν ἐπιπέδων τῇ ΓΕ πρὸς ὀρθὰς ἀνῃγμέναι ἡ ΖΗ ἐδείχθη τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς· τὸ ἄρα ΔΕ ἐπίπεδον ὀρθόν ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον. ὁμοίως δὴ δείξομεν καὶ πάντα τὰ διὰ τῆς ΑΒ ἐπίπεδα ὀρθὰ τυγχάνοντα πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα ἐπιπέδῳ τινὶ πρὸς ὀρθάς ᾖ, καὶ πάντα τὰ διὰ αὐτῆς ἐπίπεδα τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Producatur enim per rectam AB planum ΔE, ſitque plani ΔE & ſubjecti plani communis ſectio recta ΓE; & ſumatur in ΓE quodvis punctum Z, à quo ipſi ΓE ad rectos angulos in ΔE plano ducatur ZH. quoniam igitur recta AB ad ſubjectum planum eſt perpendicularis; & [per 3. def. 11.] ad omnes rectas lineas quæ ipſam contingunt & in ſubjecto plano jacent perpendicularis erit: quare etiam ad ΓE eſt perpendicularis: angulus igitur ABZ rectus eſt. ſed & HZB eſt rectus: ergo [per 28. 1.] AB parallela eſt ipſi ZH. eſt autem AB ſubjecto plano ad rectos angulos: quare [per 8. 11.] etiam ZH eidem plano ad rectos angulos erit. at [per 4. def. 11.] planum ad planum rectum eſt, quando communi planorum ſectioni ad rectos angulos ductæ in uno plano rectæ lineæ reliquo plano ad rectos angulos ſunt; communi ergo planorum ſectioni ΓE in uno plano ΔE ad rectos angulos ducta ZH oſtenſa eſt ſubjecto plano ad rectos angulos eſſe: ergo planum ΔE rectum eſt ad ſubjectum planum. ſimiliter demonſtrabuntur & omnia quæ per AB tranſeunt plana ſubjecto plano recta eſſe.

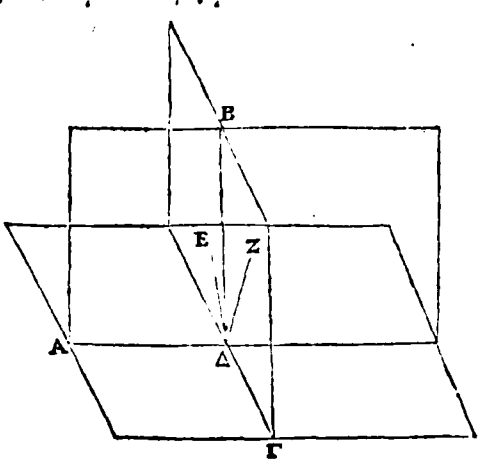
Si igitur recta linea plano alicui ſit ad rectos angulos, & omnia quæ per ipſam tranſeunt plana eidem plano ad rectos angulos erunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Ἐὰν δύο ἐπίπεδα τέμνοντα ἄλληλα ἐπιπέδῳ τινὶ πρὸς ὀρθὰς ᾖ, καὶ ἡ κοινὴ αὐτῶν τομὴ τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔσται.

Δύο γὰρ ἐπίπεδα τὰ ΑΒ, ΒΓ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἔστω, κοινὴ δὲ αὐτῶν τομὴ ἔστω ἡ ΒΔ· λέγω ὅτι ἡ ΒΔ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν.

Μὴ γάρ, καὶ ἤχθωσαν ἀπὸ τοῦ Δ σημείου ἐν μὲν τῷ ΑΒ ἐπιπέδῳ τῇ ΑΔ εὐθείᾳ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΔΕ, ἐν δὲ τῷ ΒΓ ἐπιπέδῳ τῇ ΓΔ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΔΖ. καὶ ἐπεὶ τὸ ΑΒ ἐπίπεδον ὀρθόν ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον, καὶ τῇ κοινῇ αὐτῶν τομῇ τῇ ΑΔ πρὸς ὀρθὰς ἐν τῷ ΑΒ ἐπιπέδῳ ἦκται ἡ ΔΕ· ἡ ΔΕ ἄρα ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ΔΖ ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον· ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ



PROP. XIX. THEOR.

Si duo plana ſe invicem ſecantia plano alicui ſint ad rectos angulos, communis ipſorum ſectio eidem plano ad rectos angulos erit.

DUO enim plana ſe invicem ſecantia AB, BΓ ſubjecto plano ſint ad rectos angulos, communis autem ipſorum ſectio ſit BΔ: dico rectam BΔ ſubjecto plano ad rectos angulos eſſe.

Non enim ſit, atque [per 11. 1.] à puncto Δ ducatur in plano quidem AB rectæ lineæ AΔ ad rectos angulos ipſa ΔE; in plano autem BΓ ducatur ipſi ΓΔ ad rectos angulos ΔZ. quoniam ergo planum AB ad ſubjectum planum rectum eſt, & communi ipſorum ſectioni AΔ ad rectos angulos in plano AB ducta eſt ΔE; erit ΔE ad ſubjectum planum perpendicularis. ſimiliter oſtendemus & ΔZ perpendicularem eſſe ad ſubjectum planum: quare ab eo-

dem puncto Δ ſubjecto plano duæ rectæ lineæ ad rectos angulos conſtitutæ ſunt ex eadem parte, quod [per 13.11.] fieri non poteſt: non igitur ſubjecto plano à puncto Δ ad rectos angulos conſtituentur aliæ rectæ lineæ, præter ipſam Δ B communem planorum A B, B Γ ſectionem.

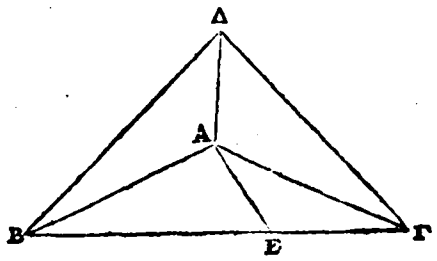
Ergo ſi duo plana ſe invicem ſecantia plano alicui ſint ad rectos angulos, & communis ipſorum ſectio eidem plano ad rectos angulos erit. quod erat demonſtrandum.

Prop. XX. Theor.

Si ſolidus angulus ſub tribus angulis planis contineatur, duo quilibet reliquo majores ſunt quomodocunque ſumpti.

Solidus enim angulus ad A ſub tribus angulis planis B A Γ, Γ A Δ, Δ A B contineatur: dico angulorum B A Γ, Γ A Δ, Δ A B duos quoſlibet reliquo majores eſſe quomodocunque ſumptos.

Si enim B A Γ, Γ A Δ, Δ A B anguli inter ſe æquales ſint, perſpicuum eſt duos quoſlibet reliquo majores eſſe quomodocunque ſumptos. ſin aliter, ſit major B A Γ, & ad rectam lineam A B & ad punctum in ipſa A [per 23. 1.] conſtituatur angulo Δ A B in plano per B A Γ tranſeunte æqualis angulus B A E; ponaturque [per 3. 1.] ipſi A Δ æqualis A E; dein per E ducta B E Γ ſecet rectas lineas A B, A Γ in punctis B, Γ; & Δ B, Δ Γ jungantur. itaque quoniam Δ A eſt æqualis A E, communis autem A B, duæ Δ A, A B duabus A E, A B æquales ſunt. & angulus Δ A B æqualis eſt angulo B A E; baſis igitur Δ B [per 4.1.] baſi B E eſt æqualis. & quoniam duæ Δ B, Δ Γ ipſa B Γ majores ſunt, ex quibus Δ B æqualis oſtenſa eſt ipſi B E; erit reliqua Δ Γ quam reliqua E Γ major. quoniam autem Δ A eſt æqualis A E, communis autem A Γ, & baſis Δ Γ major baſi E Γ; erit [per 25. 1.] angulus Δ A Γ angulo E A Γ major. oſtenſus autem eſt & Δ A B angulus æqualis ipſi B A E: quare Δ A B, Δ A Γ anguli angulo B A Γ majores ſunt. ſimiliter quoque demonſtrabimus, ſi duo quilibet alii ſumantur, eos reliquo eſſe majores.



Si igitur ſolidus angulus ſub tribus angulis planis contineatur; duo quilibet reliquo majores ſunt quomodocunque ſumpti. quod erat demonſtrandum.

Prop. XXI. Theor.

Omnis ſolidus angulus ſub minoribus quam quatuor rectis angulis planis continetur.

Sit ſolidus angulus ad A ſub planis angulis B A Γ, Γ A Δ, Δ A B contentus: dico angulos

ἄρα σημεῖα τὰ Δ τῷ ὑπκειμένῳ ἐπιπέδῳ δύο εὐθεῖαι πρὸς ὀρθὰς ἀνῃγμέναι ἐσοῦνται ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τῷ ὑπκειμένῳ ἐπιπέδῳ ἀπὸ τοῦ Δ σημείου πρὸς ὀρθὰς ἀναστἠσεται πλείω τῆς Δ Β κοινῆς τομῆς τῶν Α Β, Β Γ ἐπιπέδων.

Ἐὰν ἄρα δύο ἐπίπεδα τέμνοντα ἄλληλα ἐπιπέδῳ τινὶ πρὸς ὀρθὰς ᾖ, καὶ ἡ κοινὴ αὐτῶν τομὴ πρὸς ὀρθὰς ἔσται τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Ἐὰν στερεὰ γωνία ὑπὸ τριῶν γωνιῶν ἐπιπέδων περιέχηται, δύο οποιαιῳοῦν τῶν λοιπῶν μείζονές εἰσι πάντη μεταλαμβανόμεναι.

Στερεὰ γὰρ γωνία ἡ πρὸς τῷ Α ὑπὸ τριῶν γωνιῶν ἐπιπέδων τῶν ὑπὸ Β Α Γ, Γ Α Δ, Δ Α Β περιεχέσθω· λέγω ὅτι τῶν ὑπὸ Β Α Γ, Γ Α Δ, Δ Α Β γωνιῶν δύο οποιαιῳοῦν τῶν λοιπῶν μείζονές εἰσι πάντη μεταλαμβανόμεναι.

Εἰ μὲν οὖν αἱ ὑπὸ Β Α Γ, Γ Α Δ, Δ Α Β γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσὶ, φανερὸν ὅτι δύο οποιαιῳοῦν τῶν λοιπῶν μείζονές εἰσι πάντη μεταλαμβανόμεναι. εἰ δὲ οὔ, ἔστω μείζων ἡ ὑπὸ Β Α Γ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ Α Β εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Α τῇ ὑπὸ Δ Α Β γωνίᾳ ἴση τῇ ὑπὸ Β Α Γ ἐπιπέδῳ ἴση ἡ ὑπὸ Β Α Ε, καὶ κείσθω τῇ Α Δ ἴση ἡ Α Ε, καὶ διὰ τοῦ Ε σημείου διεχθείσα ἡ Β Ε Γ τεμνέτω τὰς Α Β, Α Γ εὐθείας, κατὰ τὰ Β, Γ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ Δ Β, Δ Γ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ Δ Α τῇ Α Ε, κοινὴ δὲ ἡ Α Β, δύο δὴ αἱ Δ Α, Α Β δυσὶ τὰις Α Ε, Α Β ἴσαι, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ Δ Α Β γωνίᾳ τῇ ὑπὸ Β Α Ε ἴση· βάσις ἄρα ἡ Δ Β βάσει τῇ Β Ε ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ Δ Β, Δ Γ τῆς Β Γ μείζονές εἰσιν, ὧν ἡ Δ Β τῇ Β Ε ἐδείχθη ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ Δ Γ λοιπῆς τῆς Ε Γ μείζων ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ Δ Α τῇ Α Ε, κοινὴ δὲ ἡ Α Γ, καὶ βάσις ἡ Δ Γ βάσεως τῆς Ε Γ μείζων ἐστὶ· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ Δ Α Γ γωνίας τῆς ὑπὸ Ε Α Γ μείζων ἐστίν. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ Δ Α Β τῇ ὑπὸ Β Α Ε ἴση· αἱ ἄρα ὑπὸ Δ Α Β, Δ Α Γ τῆς ὑπὸ Β Α Γ μείζονές εἰσιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ λοιπαὶ συνδυο λαμβανόμεναι τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσιν.

Ἐὰν ἄρα στερεὰ γωνία ὑπὸ τριῶν γωνιῶν ἐπιπέδων περιέχηται, δύο οποιαιῳοῦν τῶν λοιπῶν μείζονές εἰσι πάντη μεταλαμβανόμεναι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

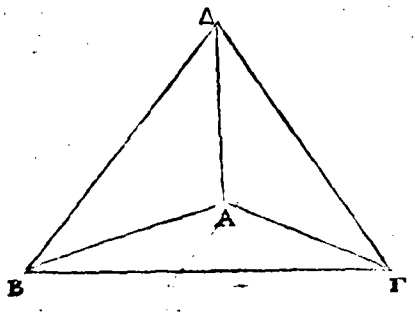
Ἁπασα στερεὰ γωνία ὑπὸ ἐλασσόνων ἢ τεσσάρων ὀρθῶν γωνιῶν ἐπιπέδων περιέχεται.

Ἔστω στερεὰ γωνία ἡ πρὸς τῷ Α περιεχομένη ὑπὸ ἐπιπέδων γωνιῶν, τῶν ὑπὸ Β Α Γ, Γ Α Δ, Δ Α Β· λέγω ὅτι

ὅτι αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΓΑΔ, ΔΑΒ τεσσάρων ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν.

Εἰλήφθω γὰρ ἐφ' ἑκάστης τῶν ΑΒ, ΑΓ, ΑΔ τυχόντα σημεῖα τὰ Β, Γ, Δ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΓ, ΓΔ, ΔΒ. καὶ ἐπεὶ στερεὰ γωνία ἡ πρὸς τῷ Β ὑπὸ τριῶν γωνιῶν ἐπιπέδων περιέχεται τῶν ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΔ, ΓΒΔ, δύο ὁποιαιοῦν τῶν λοιπῶν μείζονές εἰσιν· αἱ ἄρα ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΔ τῶν ὑπὸ ΓΒΔ μείζονές εἰσι. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ αἱ μὲν ὑπὸ ΒΓΑ, ΑΓΔ τῶν ὑπὸ ΒΓΔ μείζονές εἰσι, καὶ ἔτι αἱ ὑπὸ ΓΔΑ, ΑΔΒ τῶν ὑπὸ ΓΔΒ μείζονές εἰσιν· αἱ ἓξ ἄρα γωνίαι αἱ ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΔ, ΒΓΑ, ΑΓΔ, ΑΔΓ, ΑΔΒ τριῶν τῶν ὑπὸ ΓΒΔ, ΒΓΔ, ΓΔΒ μείζονές εἰσιν. ἀλλὰ αἱ τρεῖς αἱ ὑπὸ ΓΒΔ, ΒΓΔ, ΓΔΒ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· καὶ αἱ ἓξ ἄρα αἱ ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΒΔ, ΒΓΑ, ΑΓΔ, ΑΔΓ, ΑΔΒ δύο ὀρθῶν μείζονές εἰσι. καὶ ἐπεὶ ἑκάστου τῶν ΑΒΓ, ΑΓΔ, ΑΔΒ τριγώνων αἱ τρεῖς γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν, αἱ ἄρα τῶν τριῶν τριγώνων ἑνὸς γωνίαι αἱ ὑπὸ ΓΒΑ, ΑΓΒ, ΒΑΓ, ΑΓΔ, ΔΑΓ, ΓΔΑ, ΑΔΒ, ΔΒΑ, ΒΑΔ ἓξ ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν, ὧν αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΒΓΑ, ΑΓΔ, ΓΔΑ, ΑΔΒ, ΔΒΑ ἓξ γωνίαι δύο ὀρθῶν μείζονές εἰσι· λοιπαὶ ἄρα αἱ ὑπὸ ΒΑΓ, ΓΑΔ, ΔΑΒ τρεῖς γωνίαι στερεὰν γωνίαν περιέχουσι τὴν στερεὰν γωνίαν τεσσάρων ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν.

Ἅπασα ἄρα στερεὰ γωνία ὑπὸ ἐλασσόνων ἢ τεσσάρων ὀρθῶν γωνιῶν ἐπιπέδων περιέχεται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



BAΓ, ΓAΔ, ΔAB quatuor rectis esse minores.

Sumantur enim in unaquaque ipsarum AB, AΓ, AΔ quævis puncta B, Γ, Δ, & BΓ, ΓΔ, ΔB jungantur. quoniam igitur solidus angulus ad B continetur sub tribus angulis planis ΓBA, ABΔ, ΓBΔ, [per 20. 11.] duo quilibet reliquo majores sunt: anguli igitur ΓBA, ABΔ angulo ΓBΔ sunt majores. eadem ratione & anguli quidem BΓA, AΓΔ majores sunt angulo BΓΔ; & adhuc anguli ΓΔA, AΔB majores angulo ΓΔB: quare sex anguli ΓBA, ABΔ, BΓA, AΓΔ, AΔΓ, AΔB tribus angulis ΓBΔ, BΓΔ, ΓΔB sunt majores. sed tres anguli ΓBΔ, BΓΔ, ΓΔB [per 32. 1.] sunt æquales duobus rectis: sex igitur anguli ΓBA, ABΔ, BΓA, AΓΔ, AΔΓ, AΔB duobus rectis majores sunt. quoniam vero singulorum triangulorum ABΓ, AΓΔ, AΔB tres anguli sunt æquales duobus rectis, trium triangulorum novem anguli ΓBA, AΓB, BAΓ, AΓΔ, ΔAΓ, ΓΔA, AΔB, ΔBA, BAΔ sunt æquales sex rectis, ex quibus sex anguli ABΓ, BΓA, AΓΔ, ΓΔA, AΔB, ΔBA duobus rectis sunt majores: reliqui igitur tres anguli BAΓ, ΓAΔ, ΔAB, qui solidum continent angulum, quatuor rectis minores erunt.

Quare omnis solidus angulus sub minoribus quam quatuor rectis angulis planis continetur. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κβ'.

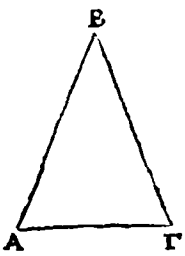
Ἐὰν ὦσι τρεῖς γωνίαι ἐπίπεδοι, ὧν αἱ δύο τῶν λοιπῶν μείζονές εἰσι πάντῃ μεταλαμβανόμεναι, περιέχωσι δὲ αὐτὰς ἴσαι εὐθεῖαι· δυνατόν ἐστιν ἐκ τῶν ἐπιζευγνυουσῶν τὰς ἴσας εὐθείας τρίγωνον συστήσασθαι.

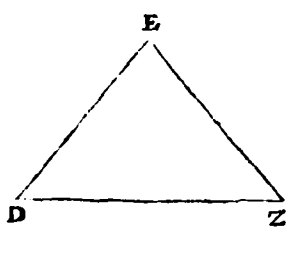
Prop. XXII. Theor.

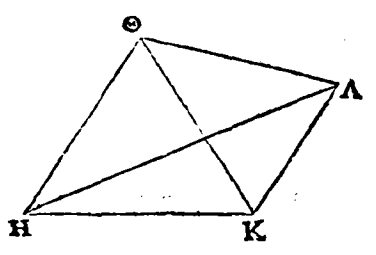
Si sint tres anguli plani, quorum duo reliquo sunt majores quomodocunque sumpti, contineant autem ipsos rectæ lineæ æquales; fieri potest ut ex iis, quæ rectas æquales conjungunt, triangulum constituatur.

Ἔστωσαν τρεῖς γωνίαι ἐπίπεδοι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ, ὧν αἱ δύο τῶν λοιπῶν μείζονες ἔστωσαν πάντῃ μεταλαμβανόμεναι, αἱ μὲν ὑπὸ

SInt tres anguli plani ABΓ, ΔEZ, HΘK, quorum duo reliquo sint majores, quomodocunque sumpti, videlicet anguli quidem





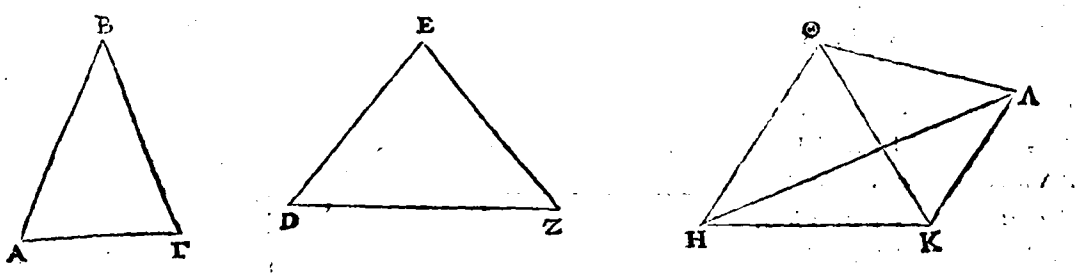


ΑΒΓ, ΔΕΖ τῆς ὑπὸ ΗΘΚ, αἱ δὲ ὑπὸ ΔΕΖ, ΗΘΚ τῆς ὑπὸ ΑΒΓ, καὶ ἔτι αἱ ὑπὸ ΗΘΚ, ΑΒΓ τῆς ὑπὸ ΔΕΖ, καὶ ἔστωσαν ἴσαι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ,

ABΓ, ΔEZ majores angulo HΘK, anguli vero ΔEZ, HΘK majores angulo ABΓ, & præterea anguli HΘK, ABΓ angulo ΔEZ majores, sintque æquales rectæ lineæ AB, BΓ, ΔE, EZ,

ΗΘ, ΘΚ; atque demum ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ jungantur: dico fieri poſſe, ut ex æqualibus ipſis ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ triangulum conſtituatur; hoc eſt, ipſarum ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ duas quaſlibet reliqua eſſe majores quomodocunque ſumptas.

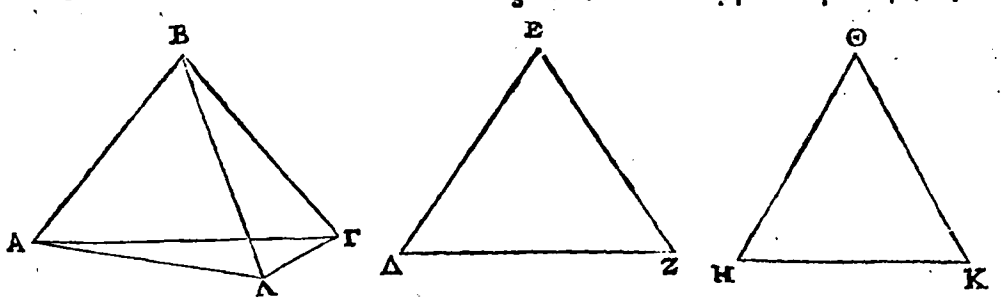
Si quidem igitur anguli ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ inter ſe æquales ſint; manifeſtum eſt æqualibus adeo factis ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ ex æqualibus ipſis triangulum conſtitui poſſe. ſin minus, ſint inæquales, & ad rectam lineam ΘΚ, atque ad punctum in ipſa Θ, angulo ΑΒΓ æqualis [per 23. 1.] angulus conſtituatur ΚΘΛ; & ponatur uni ipſarum ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ



æqualis ΘΛ; atque ΗΛ, ΚΛ jungantur. itaque quoniam duæ ΑΒ, ΒΓ duabus ΚΘ, ΘΛ æquales ſunt, & angulus ad Β angulo ΚΘΛ æqualis; erit [per 4. 1.] baſis ΑΓ æqualis baſi ΚΛ. & quoniam anguli ΑΒΓ, ΗΘΚ angulo ΔΕΖ ſunt majores, æqualis autem eſt angulus ΑΒΓ angulo ΚΘΛ: erit ΗΘΛ angulo ΔΕΖ major. item quoniam duæ ΗΘ, ΘΛ duabus ΔΕ, ΕΖ æquales ſunt, & angulus ΗΘΛ angulo Ε major; baſis ΗΛ [per 24. 1.] baſi ΔΖ major erit. ſed [per 20. 1.] ΗΚ, ΚΛ ipſa ΗΛ ſunt majores: multo igitur majores ſunt ΗΚ, ΚΛ ipſa ΔΖ. eſt autem ΚΛ æqualis ΑΓ: ergo ΑΓ, ΗΚ reliqua ΔΖ ſunt majores. ſimiliter demonſtrabimus & ipſas quidem ΑΓ, ΔΖ majores eſſe ΗΚ, ipſas vero ΗΚ, ΔΖ majores ΑΓ: fieri igitur poteſt [per 22. 1.] ut ex æqualibus ipſis ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ triangulum conſtituatur.

ΑΛΛΩΣ.

Ἐσωσαν αἱ δοθεῖσαι τρεῖς γωνίαι ὀλίσθοι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ, ὧν αἱ δύο τῆς λοιπῆς μείζονες ἔσωσαν πάντῃ μεταλαμβανόμεναι, ὡδιεχέ-



τωσαν δὲ αὐταῖς ἴσαι εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ· λέγω ὅτι δυνατόν ἐστιν ἐκ τῶν ἴσων τῇς ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ τρίγωνον συσήσασθαι, τουτέστιν ὅτι τῶν ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ δύο ὁπωσοῦν τῆς λοιπῆς μείζονες εἰσὶ πάντῃ μεταλαμβανόμεναι.

Εἰ μὴν ἴσαι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσὶ, φανερὸν ὅτι καὶ τῶν ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ ἴσων γενομένων δυνατόν ἐστιν ἐκ τῶν ἴσων ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ τρίγωνον συσήσασθαι. εἰ δὲ ἄ, ἔστωσαν ἄνισοι, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΘΚ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Θ, τῇ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΚΘΛ· καὶ κείσθω μιᾷ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ ἴση ἡ ΘΛ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΗΛ, ΚΛ. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ τῇς ΚΘ, ΘΛ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ πρὸς τῷ Β γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΚΘΛ ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΚΛ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΗΘΚ τῶν ὑπὸ ΔΕΖ μείζονές εἰσιν, ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΑΒΓ τῇ ὑπὸ ΚΘΛ· ἡ ἄρα ὑπὸ ΗΘΛ τῶν ὑπὸ ΔΕΖ μείζων ἐστί. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΗΘ, ΘΛ δυσὶ τῇς ΔΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΗΘΛ γωνίας τῶν πρὸς τῷ Ε μείζων· βάσις ἄρα ἡ ΗΛ βάσεως τῶν ΔΖ μείζων ἐστίν. ἀλλὰ αἱ ΗΚ, ΚΛ τῶν ΚΛ μείζονές εἰσι· πολλῷ ἄρα αἱ ΗΚ, ΚΛ τῶν ΔΖ μείζονές εἰσιν. ἴση δὲ ἡ ΚΛ τῇ ΑΓ· αἱ ΑΓ, ΗΚ ἄρα τῶν λοιπῶν τῶν ΔΖ μείζονές εἰσιν. ὁμοίως δὲ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ μὴν ΑΓ, ΔΖ τῶν ΗΚ μείζονές εἰσι, αἱ δὲ ΗΚ, ΔΖ τῶν ΑΓ· δυνατὸν ἄρα ἐστὶν ἐκ τῶν ἴσων τῇς ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ τρίγωνον συσήσασθαι.

ALITER.

Sint dati tres anguli plani ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ, quorum duo reliquo ſint majores quomodocunque ſumpti; contineant autem ipſos æqua-

les rectæ lineæ ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ, atque ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ jungantur: dico fieri poſſe ut ex æqualibus ipſis ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ triangulum conſtituatur; hoc eſt rurſus duas reliqua majores eſſe quomodocunque ſumptas. ſi igitur rurſus anguli ad puncta Β, Ε, Θ ſint æquales, &

ἴσον) ᾗ αἱ ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ ἴσαι, καὶ ἴσων τῶν αἱ δύο τῆς λοιπῆς μείζονες. ἀλλὰ δὴ ἀ, ἔστωσαν ἄνισοι αἱ πρὸς τοῖς Β, Ε, Θ σημείοις γωνίαι, καὶ μείζων ἡ πρὸς τῷ Β ἑκατέρας τῶν πρὸς τοῖς Ε, Θ· μείζων ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΑΓ εὐθεῖα ἑκατέρας τῶν ΔΖ, ΗΚ. καὶ φανερὸν ὅτι ἡ ΑΓ μετ' ἑκατέρας τῶν ΔΖ, ΗΚ τῆς λοιπῆς μείζων ἐστί. λέγω ὅτι καὶ αἱ ΔΖ, ΗΚ τῆς ΑΓ μείζονές εἰσι. συνεστάτω πρὸς τῇ ΑΒ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Β τῇ ὑπὸ ΗΘΚ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΑΒΛ, καὶ κείσθω μιᾷ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ ἴση ἡ ΒΛ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΛ, ΛΓ. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΑΒ, ΒΛ δυσὶ ταῖς ΗΘ, ΘΚ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΑΛ βάσει τῇ ΗΚ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ αἱ πρὸς τοῖς Ε, Θ σημείοις γωνίαι τῆς ὑπὸ ΑΒΓ μείζονές εἰσιν, ὧν ἡ ὑπὸ ΗΘΚ τῇ ὑπὸ ΑΒΛ ἐστιν ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ Ε γωνία τῆς ὑπὸ ΛΒΓ μείζων ἐστί. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΛΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΔΕ, ΕΖ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔΕΖ γωνίας τῆς ὑπὸ ΛΒΓ μείζων ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΔΖ βάσεως τῆς ΛΓ μείζων ἐστίν. ἴση δὲ ἐδείχθη ἡ ΗΚ τῇ ΑΛ· αἱ ἄρα ΔΖ, ΗΚ τῶν ΑΛ, ΛΓ μείζονές εἰσιν. ἀλλὰ αἱ ΑΛ, ΛΓ τῆς ΑΓ μείζονές εἰσι· πολλῷ ἄρα αἱ ΔΖ, ΗΚ μείζονές εἰσι τῆς ΑΓ· τῶν ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ ἄρα εὐθειῶν αἱ δύο τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσι πάντῃ μεταλαμβανόμεναι· δυνατὸν ἄρα ἐκ τῶν ἴσων ταῖς ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ τρίγωνον συστήσασθαι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Ἐκ τριῶν γωνιῶν ἐπιπέδων, ὧν αἱ δύο τῆς λοιπῆς μείζονές εἰσι πάντῃ μεταλαμβανόμεναι, στερεὰν γωνίαν συστήσασθαι· δεῖ δὲ τὰς τρεῖς τεσσάρων ὀρθῶν ἐλάσσονας εἶναι.

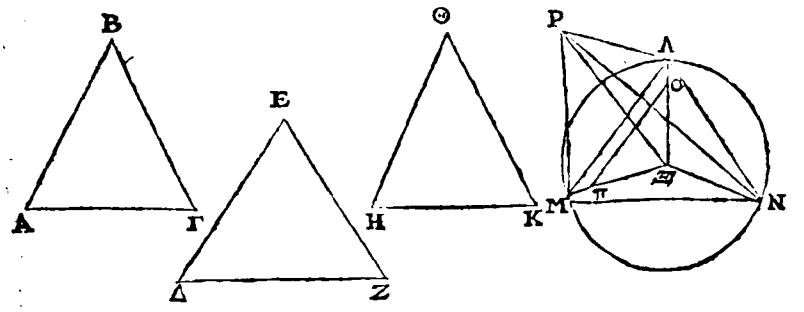
Ἐστωσαν αἱ δοθεῖσαι τρεῖς γωνίαι ἐπίπεδοι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ, ὧν αἱ δύο τῆς λοιπῆς μείζονες ἔστωσαν πάντῃ μεταλαμβανόμεναι, ἔτι δὲ αἱ τρεῖς τεσσάρων ὀρθῶν ἐλάσσονες· δεῖ δὴ ἐκ τῶν ἴσων ταῖς ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ στερεὰν γωνίαν συστήσασθαι.

ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ [per 4. 1.] æquales erunt, & duæ reliqua majores. ſin minus, ſint inæquales anguli ad puncta Β, Ε, Θ, & major qui eſt ad Β utrovis ipſorum qui ſunt ad Ε, Θ: major igitur eſt [per 24. 1.] & recta linea ΑΓ utravis ipſarum ΔΖ, ΗΚ. & manifeſtum eſt ipſam ΑΓ una cum alterutra ipſarum ΔΖ, ΗΚ reliqua eſſe majorem. dico & ΔΖ, ΗΚ ipſa ΑΓ majores eſſe. conſtituatur [per 23. 1.] ad rectam lineam ΑΒ & ad punctum in ea Β angulo ΗΘΚ æqualis angulus ΑΒΛ, & uni ipſarum ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ ponatur æqualis ΒΛ, atque ΑΛ, ΑΓ jungantur. quoniam igitur duæ ΑΒ, ΒΛ duabus ΗΘ, ΘΚ æquales ſunt, altera alteri, & angulos æquales continent; erit [per 4. 1.] baſis ΑΛ baſi ΗΚ æqualis. & quoniam anguli ad puncta Ε, Θ angulo ΑΒΓ majores ſunt, ex quibus angulus ΗΘΚ eſt æqualis ipſi ΑΒΛ; erit reliquus qui ad Ε angulo ΛΒΓ major. item quoniam duæ ΛΒ, ΒΓ duabus ΔΕ, ΕΖ æquales ſunt, altera alteri, & angulus ΔΕΖ angulo ΛΒΓ major; baſis ΔΖ [per 24. 1.] baſi ΑΓ major erit. oſtenſa eſt autem ΗΚ æqualis ΑΛ: ergo ΔΖ, ΗΚ ipſis ΑΛ, ΑΓ ſunt majores. ſed [per 20. 1.] ΑΛ, ΛΓ majores ſunt ipſa ΑΓ: multo igitur ΔΖ, ΗΚ ipſa ΑΓ majores erunt: quare rectarum linearum ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ duæ reliqua majores ſunt quomodocunque ſumptæ: ac propterea [per 22. 1.] fieri poteſt, ut ex æqualibus ipſis ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ triangulum conſtituatur. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXIII. PROBL.

Ex tribus angulis planis, quorum duo reliquo ſunt majores quomodocunque ſumpti, ſolidum angulum conſtituere: oportet autem tres angulos quatuor rectis eſſe minores.

SInt dati tres anguli plani ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ, quorum duo reliquo ſint majores quomodocunque ſumpti, ſintque tres anguli quatuor rectis minores: oportet ex æqualibus ipſis ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ ſolidum angulum conſtituere.



ἀπειλήφθωσαν ἴσαι αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ· δυνατὸν ἄρα ἐστὶν ἐκ τῶν ἴσων ταῖς ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ τρίγωνον συστήσασθαι. συνεστάτω τὸ ΛΜΝ, ὥστε ἴσην εἶναι τὴν μὲν ΑΓ τῇ ΛΜ, τὴν δὲ ΔΖ τῇ ΜΝ, καὶ ἔτι

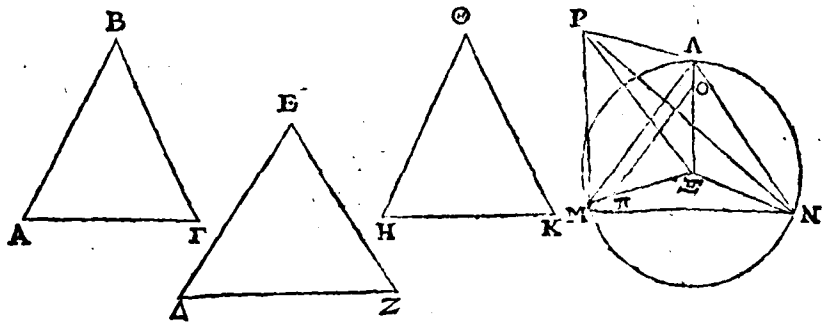
Abſcindantur æquales ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ; atque ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ jungantur. igitur [per 22. 11.] fieri poteſt ut ex æqualibus ipſis ΑΓ, ΔΖ, ΗΚ conſtituatur triangulum. itaque [per 22. 1.] conſtituatur ΛΜΝ, ita ut ΑΓ quidem ſit æqualis ΛΜ, ΔΖ vero ipſi ΜΝ; & præterea

ΗΚ ipſi ΛΝ: dein [per 5.4.] circa ΛΜΝ triangulum circulus ΛΜΝ deſcribatur; ſumatur vero circuli centrum, quod vel erit intra triangulum ΛΜΝ, vel in uno ejus latere, vel extra.

Sit primum intra; ſitque Ξ; atque ΛΞ, ΜΞ, ΝΞ jungantur: dico ΑΒ majorem eſſe ipſa ΛΞ. ſi enim non ita ſit, vel ΑΒ erit æqualis ΛΞ, vel ea minor. ſit primum æqualis. quoniam igitur ΑΒ eſt æqualis ΛΞ, atque eſt ΑΒ ipſi ΒΓ æqualis; erit ΛΞ æqualis ΒΓ. eſt autem ΛΞ æqualis ΞΜ: duæ igitur ΑΒ, ΒΓ duabus ΛΞ, ΞΜ æquales ſunt altera alteri; & ΑΓ baſis baſi ΛΜ æqualis ponitur: quare [per 8. 1.], angulus ΑΒΓ angulo ΛΞΜ eſt æqualis. eadem ratione & angulus quidem ΔΕΖ eſt æqualis angulo ΜΞΝ, angulus vero ΗΘΚ angulo ΝΞΛ: tres igitur anguli ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ tribus ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ æquales ſunt. ſed tres ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ quatuor rectis ſunt æquales: ergo & tres ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ æquales erunt quatuor rectis. atqui ponuntur quatuor rectis minores, quod eſt abſurdum: non igitur ΑΒ ipſi ΛΞ eſt æqualis. dico præterea neque ΑΒ minorem eſſe ipſa ΛΞ. ſi enim fieri poteſt, ſit minor, ponaturque rectæ ΑΒ æqualis ΞΟ, ipſi vero ΒΓ æqualis ΞΠ, & ΟΠ jungatur. quoniam igitur ΑΒ eſt æqualis ΒΓ, & ΞΟ ipſi ΞΠ

τὸ ΗΚ τῇ ΛΝ, καὶ περιγεγράφθω περὶ τὸ ΛΜΝ τρίγωνον κύκλος ὁ ΛΜΝ, καὶ εἰλήφθω αὐτοῦ τὸ κέντρον· ἔστω δὴ ἤτοι ἐντὸς ἂν ΛΜΝ τριγώνου, ἢ ἐπὶ μιᾶς τῶν πλευρῶν αὐτοῦ, ἢ ἐκτός.

Ἐστω πρότερον ἐντὸς, καὶ ἔστω τὸ Ξ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΛΞ, ΜΞ, ΝΞ· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ μείζων ἐστὶ τῆς ΛΞ. εἰ γὰρ μή, ἤτοι ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΛΞ, ἢ ἐλάττων. ἔστω πρότερον ἴση. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΛΞ, ἀλλ' ἡ μὲν ΑΒ τῇ ΒΓ ἐστιν ἴση· ἡ ΛΞ ἄρα τῇ ΒΓ ἐστιν ἴση. ἡ δὲ ΛΞ τῇ ΞΜ, δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΛΞ, ΞΜ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΛΜ ὑπόκειται ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ τῇ ὑπὸ ΛΞΜ ἐστιν ἴση. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ μὲν ὑπὸ ΔΕΖ τῇ ὑπὸ ΜΞΝ ἐστιν ἴση, ἔτι δὲ ἡ ὑπὸ ΗΘΚ τῇ ὑπὸ ΝΞΛ· αἱ ἄρα τρεῖς αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ γωνίαι τρισὶ ταῖς ὑπὸ ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ ἴσαι εἰσίν. ἀλλὰ αἱ τρεῖς αἱ ὑπὸ ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ τέτρασιν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· καὶ αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ τέτρασιν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ὑπόκεινται δὲ καὶ τέτταρσιν ὀρθαῖς ἐλάσσονες, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἡ ΑΒ τῇ ΛΞ ἐστιν ἴση. λέγω δὴ ὅτι οὐδὲ ἐλάττων ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΛΞ. εἰ γὰρ δυνατὸν ἔστω· καὶ κείσθω τῇ μὲν ΑΒ ἴση ἡ ΞΟ, τῇ δὲ ΒΓ ἴση ἡ ΞΠ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΟΠ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ΞΟ τῇ



æqualis erit: ergo & reliqua ΟΛ reliquæ ΠΜ eſt æqualis: quare [per 2. 6.] ΛΜ parallela eſt ipſi ΟΠ, & ΛΜΞ triangulum eſt triangulo ΟΠΞ æquiangulum: eſt igitur [per 4. 6.] ut ΞΛ ad ΛΜ ita ΞΟ ad ΟΠ; & permutando [per 16. 5.] ut ΛΞ ad ΞΟ ita ΛΜ ad ΟΠ. major autem eſt ΛΞ quam ΞΟ; ergo & ΛΜ quam ΟΠ eſt major. ſed ΛΜ poſita eſt [per conſtr.] æqualis ΑΓ; quare & ΑΓ quam ΟΠ major erit. itaque quoniam duæ rectæ lineæ ΑΒ, ΒΓ duabus ΟΞ, ΞΠ æquales ſunt, & baſis ΑΓ major baſi ΟΠ; erit [per 24. 1.] angulus ΑΒΓ angulo ΟΞΠ major. ſimiliter demonſtrabimus & ΔΕΖ angulum majorem eſſe angulo ΜΞΝ, & angulum ΗΘΚ angulo ΝΞΛ: tres igitur anguli ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ tribus ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ ſunt majores. at anguli ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ quatuor rectis minores ponuntur: multo igitur anguli ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ minores erunt quatuor rectis. ſed & æquales, quod eſt abſurdum: non igitur ΑΒ minor eſt quam ΛΞ. oſtenſum autem eſt neque eſſe æqualem: major ergo eſt ΑΒ quam ΛΞ. con-

τῇ ΞΠ· ὥστε καὶ λοιπὴ ἡ ΟΛ λοιπῇ τῇ ΠΜ ἐστιν ἴση· ὁμόλογος ἄρα ἡ ΛΜ τῇ ΟΠ, καὶ ἰσογώνιον τὸ ΛΜΞ τῷ ΟΠΞ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΞΛ πρὸς τὴν ΛΜ οὕτως ἡ ΞΟ πρὸς τὴν ΟΠ· συναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΛΞ πρὸς τὴν ΞΟ οὕτως ἡ ΛΜ πρὸς τὴν ΟΠ. μείζων δὲ ἡ ΛΞ τῆς ΞΟ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΛΜ τῆς ΟΠ. ἀλλὰ ἡ ΛΜ κεῖται τῇ ΑΓ ἴση· καὶ ἡ ΑΓ ἄρα τῆς ΟΠ μείζων ἐστίν. ἐπεὶ οὖν δύο εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΟΞ, ΞΠ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΑΓ βάσεως τῆς ΟΠ μείζων ἐστί· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίας τῆς ὑπὸ ΟΞΠ μείζων ἐστίν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ μὲν ὑπὸ ΔΕΖ τῆς ὑπὸ ΜΞΝ μείζων ἐστὶν, ἡ δὲ ὑπὸ ΗΘΚ τῆς ὑπὸ ΝΞΛ· αἱ ἄρα τρεῖς γωνίαι αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ τριῶν τῶν ὑπὸ ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ μείζονές εἰσιν. ἀλλὰ αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ τεσσάρων ὀρθῶν ἐλάσσονες ὑπόκεινται· πολλῷ ἄρα αἱ ὑπὸ ΛΞΜ, ΜΞΝ, ΝΞΛ τεσσάρων ὀρθῶν ἐλάσσονές εἰσιν. ἀλλὰ καὶ ἴσαι, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἡ ΑΒ ἐλάσσων ἐστὶ τῆς ΛΞ. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ ἴση· μείζων ἄρα ἡ ΑΒ τῆς ΛΞ. ἀνεσάτω

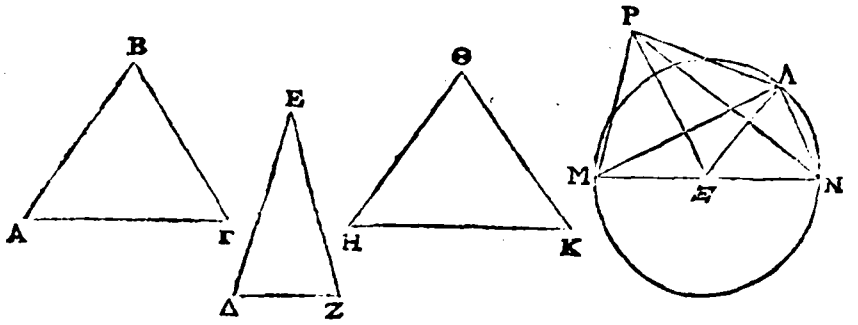
δὴ

δὴ ἀπὸ Ε Ξ σημεῖα τῷ Ε ΑΜΝ κύκλα ἐπίπεδα πρὸς ὀρθὰς ἡ ΞΡ· καὶ ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΛΞ, ἐκείνῳ ἴσῳ τὸ ἀπὸ τῆς ΞΡ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΞΡ ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ Ε ΛΜΝ κύκλα ἐπίπεδον· καὶ πρὸς ἑκάστην ἄρα τῶν ΛΞ, ΜΞ, ΝΞ ὀρθή ἐστιν ἡ ΡΞ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΛΞ τῇ ΞΜ, κοινὴ δὲ καὶ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΞΡ· βάσις ἄρα ἡ ΛΡ βάσει τῇ ΡΜ ἴση ἐστί. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ΡΛ, ΡΜ ἴση ἐστὶν ἑκατέρᾳ τῶν ΡΝ· αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. καὶ ἐπεὶ ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΛΞ, ἐκείνῳ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΞΡ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΛΞ, ΞΡ. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΛΞ, ΞΡ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΡΛ, ὀρθὴ γὰρ ἡ ὑπὸ ΛΞΡ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΡΛ· ἴση ἄρα ἡ ΑΒ τῇ ΡΛ. ἀλλὰ τῇ μὲν ΑΒ ἴση ἐστὶν ἑκάστη τῶν ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ, τῇ δὲ ΡΛ ἴση ἑκατέρα τῶν ΡΜ, ΡΝ· ἑκάστη ἄρα τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ ἑκάστῃ τῶν ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ ἴση ἐστί. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΛΡ, ΡΜ δυσὶ ταῖς ΑΒ, ΒΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΛΜ βάσει τῇ ΑΓ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΛΡΜ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ ἐστιν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ μὲν ὑπὸ ΜΡΝ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ ἐστιν ἴση, ἡ δὲ ὑπὸ ΛΡΝ τῇ ὑπὸ ΗΘΚ· ἐκ τριῶν ἄρα γωνιῶν ἐπιπέδων τῶν ὑπὸ ΛΡΜ, ΜΡΝ, ΛΡΝ, αἱ εἰσιν ἴσαι τρισὶ ταῖς δοθείσαις ταῖς ὑπὸ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ, στερεὰ γωνία συνίσταται ἡ πρὸς τῷ Ρ περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΛΡΜ, ΜΡΝ, ΛΡΝ γωνιῶν.

Ἀλλὰ δὴ ἔστω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου ἐπὶ μιᾶς τῶν πλευρῶν τοῦ τριγώνου τῆς ΜΝ, καὶ ἔστω τὸ Ξ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΞΛ· λέγω πάλιν ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ ΑΒ τῆς ΛΞ. εἰ γὰρ μή, ἤτοι ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΛΞ, ἢ ἐλάττων. ἔστω πρότερον ἴση· δύο δὴ αἱ ΑΒ, ΒΓ, τουτέστιν αἱ ΔΕ, ΕΖ, δυσὶ ταῖς ΜΞ, ΞΛ, τουτέστι τῇ ΜΝ, ἴσαι εἰσίν. ἀλλὰ ἡ ΜΝ τῇ ΔΖ κεῖται ἴση· καὶ αἱ ΔΕ, ΕΖ ἄρα τῇ ΔΖ ἴσαι εἰσίν, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἡ ΑΒ ἴση τῇ ΛΞ. ὁμοίως δὲ δείξομεν, οὐδὲ ἐλάττων, πολλῷ γὰρ τὸ ἀδύνατον μεῖζον· ἡ ἄρα ΑΒ μείζων ἐστὶ τῆς ΛΞ. καὶ ἐὰν ὁμοίως ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦτῳ ἴσον τὸ ἀπὸ τῆς ΛΞ, ἐκείνῳ ἴσον πρὸς ὀρθὰς τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ ἀναστήσωμεν, ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΡΞ, συσταθήσεται τὸ προβλημα.

ſtituatur [per 12.11.] à puncto Ξ circuli ΛΜΝ plano ad rectos angulos recta ΞΡ; & exceſſui, quo quadratum ex ΑΒ ſuperat quadratum ex ΛΞ, ponatur [per lem. ſubnex.] æquale quadratum quod fit ex ΞΡ, atque ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ jungantur. quoniam igitur ΞΡ perpendicularis eſt ad planum ΛΜΝ circuli, & ad unumquamque ipſarum ΛΞ, ΜΞ, ΝΞ [per 3. def. 11.] erit perpendicularis. atque quoniam ΛΞ eſt æqualis ΞΜ, communis autem & ad rectos angulos ΞΡ, erit [per 4. 1.] baſis ΛΡ æqualis baſi ΡΜ. eadem ratione & ΡΝ utrique ipſarum ΡΛ, ΡΜ eſt æqualis: tres igitur rectæ lineæ ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ inter ſe æquales ſunt. & quoniam quadratum ex ΞΡ ponitur æquale exceſſui, quo quadratum ex ΑΒ ſuperat quadratum ex ΛΞ; erit quadratum ex ΑΒ quadratis ex ΛΞ, ΞΡ æquale. quadratis autem ex ΛΞ, ΞΡ æquale eſt [per 47. 1.] quadratum ex ΡΛ, rectus enim angulus eſt ΛΞΡ: ergo quadratum ex ΑΒ quadrato ex ΡΛ æquale erit; ideoque ΑΒ ipſi ΡΛ eſt æqualis. ſed ipſi quidem ΑΒ æqualis eſt unaquæque ipſarum ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ; ipſi vero ΡΛ æqualis utravis ipſarum ΡΜ, ΡΝ: unaquæque igitur ipſarum ΑΒ, ΒΓ, ΔΕ, ΕΖ, ΗΘ, ΘΚ unicuique ipſarum ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ eſt æqualis. quoniam vero duæ ΛΡ, ΡΜ duabus ΑΒ, ΒΓ æquales ſunt, & baſis ΛΜ ponitur æqualis baſi ΑΓ: erit [per 8. 1.] angulus ΛΡΜ æqualis angulo ΑΒΓ. eadem ratione & angulus quidem ΜΡΝ angulo ΔΕΖ, angulus autem ΔΡΝ angulo ΗΘΚ eſt æqualis: ex tribus igitur angulis planis ΛΡΜ, ΜΡΝ, ΛΡΝ, qui æquales ſunt tribus datis ΑΒΓ, ΔΕΖ, ΗΘΚ, ſolidus angulus conſtitutus eſt ad Ρ, qui ſub angulis ΛΡΜ, ΜΡΝ, ΛΖΝ continetur.

Sed ſit centrum circuli in uno laterum trianguli, videlicet in ΜΝ, & ſit Ξ, atque ΞΛ jungatur: dico rurſus ΑΒ majorem eſſe ipſa ΛΞ. ſi enim non ita ſit, vel ΑΒ eſt æqualis ΛΞ vel ipſa minor. ſit primum æqualis: duæ igitur ΑΒ, ΒΓ, hoc eſt ΔΕ, ΕΖ, duabus ΜΞ, ΞΛ, hoc eſt ipſi ΜΝ, æquales ſunt. ſed ΜΝ ponitur æqualis ΔΖ; ergo

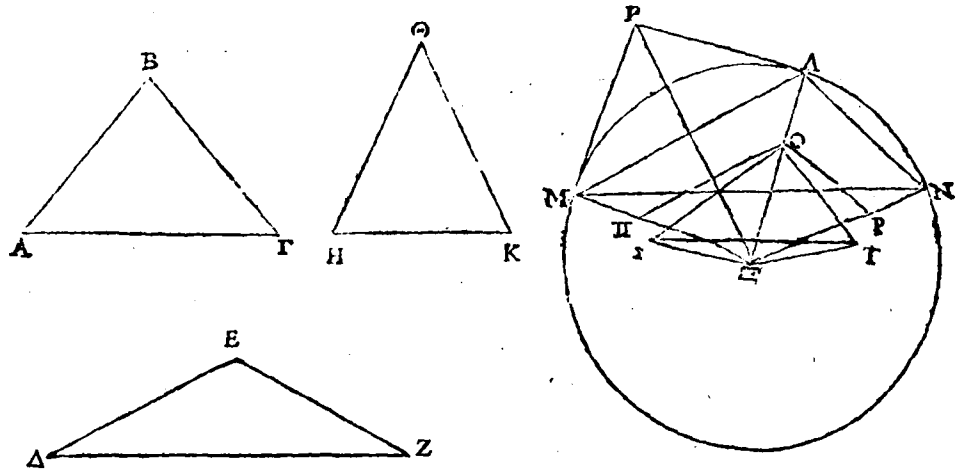


ΔΕ, ΕΖ ipſi ΔΖ ſunt æquales, quod [per 20.1.] fieri non poteſt: non igitur ΑΒ eſt æqualis ΛΞ. ſimiliter neque minor; exinde enim majus abſurdum ſequeretur: ergo ΑΒ ipſa ΛΞ major eſt. & ſi, ſimiliter atque prius, exceſſui quo quadratum ex ΑΒ ſuperat quadratum ex ΛΞ, æquale ponatur [per lemma ſubnexum] quadratum ex ΡΞ, & ipſa ΡΞ circuli plano ad rectos angulos conſtituatur, fiet problema.

Deinde

Deinde vero ſit centrum circuli extra triangulum ΑΜΝ, ſitque Ξ, atque ΑΞ, ΜΞ, ΝΞ jungantur: dico & ſic ΑΒ ipſa ΑΞ majorem eſſe. ſi enim non ita ſit, vel æqualis eſt, vel minor. ſit primum æqualis: duæ ideo ΑΒ, ΒΓ duabus ΜΞ, ΞΑ æquales ſunt altera alteri, & baſis ΑΓ etiam æqualis baſi ΜΑ: angulus igitur ΑΒΓ [per 8. 1.] æqualis eſt angulo ΜΞΑ. eadem ratione & ΗΘΚ angulus ipſi ΑΞΝ eſt æqualis: quare totus ΜΞΝ eſt æqualis duobus ΑΒΓ, ΗΘΚ. ſed & anguli ΑΒΓ, ΗΘΚ angulo ΔΕΖ majores ſunt: & angulus igitur ΜΞΝ ipſo ΔΕΖ eſt major. & quoniam duæ ΔΕ, ΕΖ duabus ΜΞ, ΞΝ æquales ſunt, & baſis ΔΖ æqualis baſi ΜΝ; erit [per 8. 1.] ΜΞΝ angulus angulo ΔΕΖ æqualis. oſtenſus autem eſt major, quod eſt abſurdum: non igitur ΑΒ eſt æqualis ΑΞ. deinceps vero oſtendemus neque minorem eſſe: quare major neceſſario erit. & ſi rurſus circuli plano ad rectos angulos conſtituamus ΞΡ, & ipſam æqualem ponamus [per lem. ſubnexum] lateri quadrati ejus, quo quadratum ex ΑΒ ſuperat quadratum ex ΑΞ, problema conſtituetur. dico autem neque minorem eſſe ΑΒ ipſa ΑΞ. ſi enim fieri poteſt, ſit minor; & ipſi quidem ΑΒ æqualis ponatur ΞΟ, ipſi vero ΒΓ æqualis ΞΠ, & ΟΠ jungatur. quo-

Αλλὰ δὴ ἔστω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου ἐκτὸς τοῦ ΑΜΝ τριγώνου, καὶ ἔστω τὸ Ξ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΞ, ΜΞ, ΝΞ· λέγω δὴ ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ ΑΒ τῆς ΑΞ. εἰ γὰρ μή, ἤτοι ἴση ἐστὶν, ἢ ἐλάττων ἔστω πρότερον ἴση· δύο ἄρα αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΜΞ, ΞΑ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΜΑ ἐστιν ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΜΞΑ ἴση ἐστί. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΗΘΚ τῇ ὑπὸ ΑΞΝ ἐστιν ἴση· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΜΞΝ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΑΒΓ, ΗΘΚ ἐστιν ἴση. ἀλλὰ καὶ αἱ ὑπὸ ΑΒΓ, ΗΘΚ τῆς ὑπὸ ΔΕΖ μείζονές εἰσι· καὶ ἡ ὑπὸ ΜΞΝ ἄρα τῆς ὑπὸ ΔΕΖ μείζων ἐστί. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΔΕ, ΕΖ δυσὶ ταῖς ΜΞ, ΞΝ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΔΖ βάσει τῇ ΜΝ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΜΞΝ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ ἐστιν ἴση. ἐδείχθη δὲ καὶ μείζων, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἴση ἡ ΑΒ τῇ ΑΞ. ἐχῆς δὲ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ἐλάττων· μείζων ἄρα. καὶ ἐὰν πρὸς ὀρθὰς τῷ κύκλου ἐπιπέδῳ πάλιν ἀναστήσωμεν τὸ ΞΡ, καὶ ἴσον αὐτῷ ὑποθώμεθα, ᾧ μεῖζον δύναται τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΞ, συναχθήσεται τὸ πρόβλημα. λέγω δὴ ὅτι οὐδὲ ἐλάττων ἐστὶν ἡ ΑΒ τῆς ΑΞ. εἰ γὰρ δυνατὸν, ἔστω· καὶ κείσθω τῇ μὲν ΑΒ ἴση ἡ ΞΟ, τῇ δὲ ΒΓ ἴση ἡ ΞΠ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΟΠ. καὶ



niam igitur ΑΒ ipſi ΒΓ eſt æqualis, erit ΞΟ æqualis ΞΠ: ergo & reliqua ΟΛ reliquæ ΠΜ æqualis: parallela igitur eſt [per 2. 6.] ΛΜ ipſi ΠΟ, adeoque triangulum ΛΜΞ triangulo ΠΞΟ æquiangulum: quare [per 4. 6.] ut ΛΞ ad ΛΜ ita ΞΟ ad ΟΠ; & permutando ut ΛΞ ad ΞΟ ita ΛΜ ad ΟΠ. major autem eſt ΛΞ quam ΞΟ; ergo ΛΜ quam ΟΠ eſt major. ſed [per conſtr.] ΛΜ eſt æqualis ΑΓ; quare & ΑΓ ipſa ΟΠ major erit. itaque quoniam duæ ΑΒ, ΒΓ duabus ΟΞ, ΞΠ ſunt æquales altera alteri, & baſis ΑΓ major eſt baſi ΟΠ; erit [per 25. 1.] angulus ΑΒΓ angulo ΟΞΠ major. ſimiliter & ſi ΞΡ ſumatur æqualis utrivis ipſarum ΞΟ, ΞΠ, & jungatur ΟΡ, oſtendemus angulum ΗΘΚ angulo ΟΞΡ eſſe majorem. conſtituatur ad rectam lineam ΑΞ & ad punctum in ipſa Ξ angulo quidem ΑΒΓ æqualis angulus ΑΞΣ, angulo autem ΗΘΚ æqualis

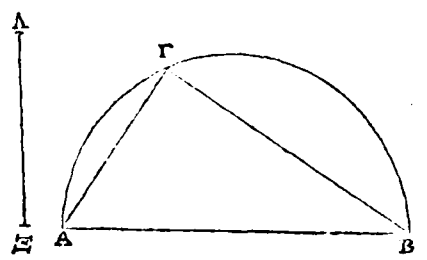
ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ΞΟ τῇ ΞΠ· ὥστε καὶ λοιπὴ ἡ ΟΛ λοιπῇ τῇ ΠΜ ἐστιν ἴση· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΛΜ τῇ ΠΟ, καὶ ἰσογώνιον τὸ ΛΜΞ τρίγωνον τῷ ΠΞΟ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΛΞ πρὸς τὴν ΛΜ οὕτως ἡ ΞΟ πρὸς τὴν ΟΠ, καὶ ἐναλλὰξ ὡς ἡ ΛΞ πρὸς τὴν ΞΟ οὕτως ἡ ΛΜ πρὸς τὴν ΟΠ. μείζων δὲ ἡ ΛΞ τῆς ΞΟ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΛΜ τῆς ΟΠ. ἀλλὰ ἡ ΛΜ τῇ ΑΓ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ΑΓ ἄρα τῆς ΟΠ ἐστι μείζων. ἐπεὶ οὖν δύο αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΟΞ, ΞΠ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρα, καὶ βάσις ἡ ΑΓ βάσεως τῆς ΟΠ μείζων ἐστὶ· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίας τῆς ὑπὸ ΟΞΠ μείζων ἐστίν. ὁμοίως δὴ καὶ τῷ ΞΡ ἴσαι ἑκατέρα τῶν ΞΟ, ΞΠ ἀπολάβωμεν, καὶ ἐπιζεύξωμεν τὴν ΟΡ, δείξομεν ὅτι ἡ ὑπὸ ΗΘΚ γωνία τῆς ὑπὸ ΟΞΡ μείζων ἐστίν. συνεστάτω δὴ πρὸς τῇ ΛΞ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Ξ τῇ μὲν ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΛΞΣ, τῇ δὲ ὑπὸ ΗΘΚ

ἴση

ἴση ἡ ὑπὸ ΑΞΤ, καὶ κείσθω ἑκατέρα τῶν ΞΣ, ΞΤ τῇ ΟΞ ἴση, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΟΣ, ΟΤ, ΣΤ. Ἐπεὶ οὖν δύο αἱ ΑΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΟΞ, ΞΣ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΟΞΣ ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΑΓ, τουτέστιν ἡ ΛΜ, βάσει τῇ ΟΣ ἐστιν ἴση. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΛΝ τῇ ΟΤ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΜΑ, ΑΝ δυσὶ ταῖς ΟΣ, ΟΤ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΜΑΝ γωνίας τῆς ὑπὸ ΣΟΤ μείζων ἐστί· βάσις ἄρα ἡ ΜΝ βάσεως τῆς ΣΤ μείζων ἐστίν. ἀλλὰ ἡ ΜΝ τῇ ΔΖ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ΔΖ ἄρα τῆς ΣΤ μείζων ἐστίν. ἐπεὶ οὖν δύο αἱ ΔΕ, ΕΖ δυσὶ ταῖς ΣΞ, ΞΤ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΔΖ βάσεως τῆς ΣΤ μείζων· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΕΖ γωνίας τῆς ὑπὸ ΣΞΤ μείζων ἐστίν. ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΣΞΤ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, ΗΘΚ· καὶ ἡ ἄρα ὑπὸ ΔΕΖ τῶν ὑπὸ ΑΒΓ, ΗΘΚ μείζων ἐστίν. ἀλλὰ καὶ ἐλάττων, ὅπερ ἀδύνατον.

ΛΗΜΜΑ.

Ὅτι δὲ πρόπον ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΛΞ ἐκείνῳ ἴσον λαβεῖν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΞΡ, δείξομεν οὕτως.



Ἐκκείσθωσαν αἱ ΑΒ, ΛΞ εὐθεῖαι, καὶ ἔστω μεῖζων ἡ ΑΒ, καὶ γεγράφθω ἐπ' αὐτῆς ἡμικύκλιον τὸ ΑΒΓ, καὶ εἰς τὸ ΑΒΓ ἡμικύκλιον ἐναρμόσθω τῇ ΛΞ εὐθείᾳ ἴση ἡ ΑΓ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΓ.

Ἐπεὶ οὖν ἐν ἡμικυκλίῳ τῷ ΑΒΓ γωνία ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΓΒ, ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΓΒ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσον ἐστὶ τοῖς τε ἀπὸ τῆς ΑΓ καὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓΒ· ὥστε τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ μεῖζόν ἐστι τῷ ἀπὸ τῆς ΓΒ. ἴση δὲ ἡ ΑΓ τῇ ΛΞ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΛΞ μεῖζόν ἐστι τῷ ἀπὸ τῆς ΓΒ. ἐὰν οὖν τῇ ΓΒ ἴσῳ τῇ ΞΡ ἀπολάβωμεν, ἔστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΛΞ μεῖζον τῷ ἀπὸ τῆς ΞΡ. ὅπερ προέκειτο ποιῆσαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Ἐὰν στερεὸν ὑπὸ παραλλήλων ἐπιπέδων περιέχηται, τὰ ἀπεναντίον αὐτοῦ ἐπίπεδα ἴσα τε καὶ παραλληλόγραμμά ἐστι.

Στερεὸν γὰρ τὸ ΓΔΘΗ ὑπὸ παραλλήλων ἐπιπέδων περιεχέσθω τῶν ΑΓ, ΗΖ, ΑΘ, ΔΖ, ΖΒ, ΑΕ· λέγω ὅτι τὰ ἀπεναντίον αὐτοῦ ἐπίπεδα ἴσα τε καὶ παραλληλόγραμμά ἐστι.

Ἐπεὶ γὰρ δύο ἐπίπεδα παράλληλα τὰ ΒΗ, ΓΕ ὑπὸ ἐπιπέδου τοῦ ΑΓ τέμνεται, αἱ κοιναὶ αὐτῶν τομαὶ παράλληλοί εἰσι· παράλληλος ἄρα ἡ ΑΒ τῇ ΔΓ. πάλιν, ἐπεὶ δύο ἐπίπεδα παράλληλα τὰ ΒΖ, ΑΕ ὑπὸ ἐπιπέδου τοῦ ΑΓ τέμνεται, αἱ κοιναὶ αὐτῶν τομαὶ παράλληλοί εἰσι· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΒΓ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΔΓ παράλληλος· παρ-

ΛΞ, & ponatur utraque ΞΣ, ΞΤ ipſi ΟΞ æqualis, jungunturque ΟΣ, ΟΤ, ΣΤ. quoniam autem duæ ΑΒ, ΒΓ duabus ΟΞ, ΞΣ æquales ſunt, & angulus ΑΒΓ æqualis angulo ΟΞΣ, erit [per 4.1.] baſis ΑΓ, hoc eſt ΛΜ, baſi ΟΣ æqualis. eadem ratione & ΛΝ eſt æqualis ipſi ΟΤ. & quoniam duæ ΜΑ, ΑΝ duabus ΟΣ, ΟΤ ſunt æquales, & angulus ΜΑΝ major angulo ΣΟΤ; erit [per 24.1.] & baſis ΜΝ baſi ΣΤ major. ſed ΜΝ eſt æqualis ΔΖ: ergo & ΔΖ quam ΣΤ major erit. quoniam igitur duæ ΔΕ, ΕΖ duabus ΣΞ, ΞΤ æquales ſunt, & baſis ΔΖ major baſi ΣΤ; erit [per 25.1.] angulus ΔΕΖ angulo ΣΞΤ major. æqualis autem eſt angulus ΣΞΤ angulis ΑΒΓ, ΗΘΚ: ergo ΔΕΖ angulus angulis ΑΒΓ, ΗΘΚ major eſt. ſed & minor, quod fieri non poteſt.

LEMMA.

Quo autem modo ſumatur quadratum ex ΡΞ æquale ei, quo quadratum ex ΑΒ ſuperat quadratum ex ΛΞ, ita oſtendemus.

Exponantur rectæ lineæ ΑΒ, ΛΞ, ſitque major ΑΒ, & ab ipſa deſcribatur ſemicirculus ΑΒΓ: & in ΑΒΓ aptetur recta linea ΑΓ ipſi ΛΞ æqualis, & ΒΓ jungatur.

Itaque quoniam angulus ΑΓΒ eſt in ſemicirculo ΑΒΓ, erit [per 31.3.] ΑΓΒ rectus. quadratum igitur quod fit ex ΑΒ æquale eſt [per 47.1.] & quadrato quod ex ΑΓ & ei quod ex ΓΒ: ergo quadratum ex ΑΒ ſuperat quadratum ex ΑΓ quadrato ex ΓΒ. æqualis autem eſt ΑΓ ipſi ΛΞ: quadratum igitur ex ΑΒ ſuperat quadratum ex ΛΞ quadrato ex ΓΒ. quare ſi ipſi ΓΒ æqualem ſumamus ΞΡ, quadratum ex ΑΒ ſuperabit quadratum ex ΛΞ eo quod fit ex ΞΡ quadrato. quod facere ſuſcepimus.

PROP. XXIV. THEOR.

Si ſolidum parallelis planis contineatur, oppoſita ipſius plana & æqualia & parallelogramma ſunt.

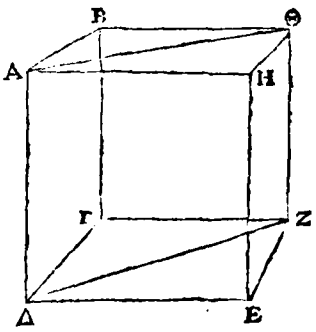
SOlidum enim ΓΔΘΗ ſub parallelis planis ΑΓ, ΗΖ, ΑΘ, ΔΖ, ΖΒ, ΑΕ contineatur: dico oppoſita ejus plana & æqualia & parallelogramma eſſe.

Quoniam enim duo plana parallela ΒΗ, ΓΕ à plano ΑΓ ſecantur, communes ipſorum ſectiones [per 16. 11.] parallelæ ſunt: ergo ΑΒ ipſi ΔΓ eſt parallela. rurſus, quoniam duo plana parallela ΒΖ, ΑΕ ſecantur à plano ΑΓ, communes ipſorum ſectiones parallelæ ſunt: parallela igitur eſt ΑΔ ipſi ΒΓ. oſtenſa autem eſt & ΑΒ parallela ipſi ΔΓ: ergo ΑΓ

 paralle-

parallelogrammum eſt. ſimiliter demonſtrabimus & unumquodque ipſorum ΔZ, ZH, HB, BZ, AE parallelogrammum eſſe.

Jungantur AΘ, ΔZ. & quoniam parallela eſt AB quidem ipſi ΔΓ, BΘ vero & ipſi ΓZ; duæ quidem AB, BΘ ſeſe tangentes duabus rectis ΔΓ, ΓZ ſeſe tangentibus parallelæ erunt, & non in eodem plano: quare [per 10. 11.] æquales angulos continebunt: angulus igitur ABΘ angulo ΔΓZ eſt æqualis. & quoniam [per 34. 1.] duæ AB, BΘ duabus ΔΓ, ΓZ æquales ſunt, & angulus ABΘ æqualis angulo ΔΓZ; erit [per 4. 1.] baſis AΘ baſi ΔZ æqualis, & ABΘ triangulum æquale triangulo ΔΓZ. & eſt [per 34. 1.] ipſius quidem ABΘ trianguli duplum BH parallelogrammum; ipſius vero ΔΓZ trianguli duplum parallelogrammum ΓE; erit ergo BH parallelogrammum æquale parallelogrammo ΓE. ſimiliter demonſtrabimus & AΓ parallelogrammum parallelogrammo HZ, & parallelogrammum AE parallelogrammo BZ æquale eſſe.



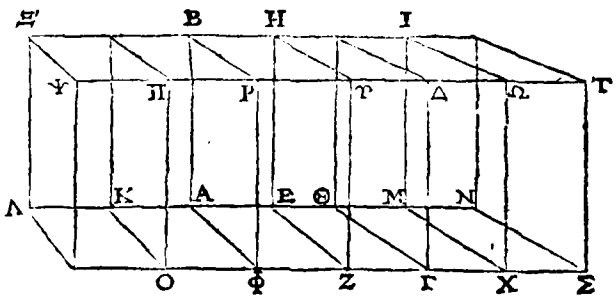
Si igitur ſolidum parallelis planis contineatur, oppoſita ipſius plana & æqualia & parallelogramma ſunt. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXV. THEOR.

Si ſolidum parallelepipedum plano ſecetur oppoſitis planis parallelo, erit ut baſis ad baſim ita ſolidum ad ſolidum.

SOlidum enim parallelepipedum ABΓΔ plano TE ſecetur oppoſitis planis PA, ΔΘ parallelo: dico ut baſis AEZΦ ad baſim EΘΓZ ita eſſe ABZΥ ſolidum ad ſolidum EHΓΔ.

Producatur enim AΘ ex utraque parte, & ponantur ipſi quidem EΘ æquales quotcunque ΘM, MN, ipſi vero AE æquales quotcunque AK, KΛ, & compleantur parallelogramma ΛO, KΦ, ΘX, MΣ, & ſolida AΠ, KΨ, ΔM, MT. quoniam igitur æquales inter ſe ſunt ΛK, KA, AE rectæ lineæ, erunt [per 38. 1.] & parallelogramma ΛO, KΦ, AZ inter ſe æqualia, itemque æqualia inter ſe parallelogramma KΣ, KB, AH, & adhuc [per 24. 11.] parallelogramma AΨ, KΠ, AP inter ſe æqualia; oppoſita enim ſunt. eadem ratione & parallelogramma BΓ, ΘX, MΣ æqualia ſunt inter ſe: itemque parallelogramma ΘH, ΘI, IN inter ſe



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Ἐὰν στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἐπιπέδῳ τμηθῇ παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ἐπιπέδοις, ἔσται ὡς ἡ βάσις πρὸς τὴν βάσιν οὕτω τὸ στερεὸν πρὸς τὸ στερεόν.

Στερεὸν γὰρ παραλληλεπίπεδον τὸ ΑΒΓΔ ἐπιπέδῳ τῷ ΓΕ τετμήσθω παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ἐπιπέδοις τοῖς ΡΑ, ΔΘ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΕΖΦ βάσις πρὸς τὴν ΕΘΓΖ βάσιν οὕτως τὸ ΑΒΖΥ στερεὸν πρὸς τὸ ΕΗΓΔ στερεόν.

Ἐκβεβλήσθω γὰρ ἡ ΑΘ ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη, καὶ κείσθωσαν τῇ μὲν ΕΘ ἴσαι ὁσαιδηποτοῦν αἱ ΘΜ, ΜΝ, τῇ δὲ ΑΕ ἴσαι αἱ ΑΚ, ΚΛ, καὶ συμπεπληρώσθωσαν τὰ ΛΟ, ΚΦ, ΘΧ, ΜΣ παραλληλόγραμμα, καὶ τὰ ΛΠ, ΚΨ, ΔΜ, ΜΤ στερεά. ἐπεὶ ἴσαι εἰσὶν αἱ ΛΚ, ΚΑ, ΑΕ εὐθεῖαι ἀλλήλαις, ἴσα ἐστὶ καὶ τὰ μὲν ΛΟ, ΚΦ, ΑΖ παραλληλόγραμμα ἀλλήλοις, τὰ δὲ ΚΣ, ΚΒ, ΑΗ ἀλλήλοις, καὶ ἔτι τὰ ΛΨ, ΚΠ, ΑΡ ἀλλήλοις· ἀπεναντίον γάρ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὰ ΕΓ, ΘΧ, ΜΣ παραλληλόγραμμα ἴσα ἐστὶν ἀλλήλοις, τὰ δὲ ΘΗ, ΘΙ, ΙΝ ἴσα εἰσὶν ἀλλήλοις,

καὶ

καὶ ἔστι τὸ ΔΘ, ΜΩ, ΝΤ· τρία ἄρα παραλληλόγραμμα τὰ ΑΠ, ΚΡ, ΑΤ στερεῶν τριῶν ἐπιπέδοις ἴσων ἴσα. ἀλλὰ τὰ τρίγωνα τοῖς ἀπεναντίον ἐστὶν ἴσα· τὰ ἄρα τρία στερεὰ τὰ ΑΠ, ΚΡ, ΑΤ ἴσα ἀλλήλοις ἐστί. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὰ τρία στερεὰ τὰ ΕΔ, ΔΜ, ΜΤ ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν· ὁσαπλάσιον ἄρα ἡ ΑΖ βάσις τῆς ΑΖ βάσεως τοσαυταπλάσιόν ἐστι καὶ τὸ ΑΥ στερεὸν τοῦ ΑΥ στερεοῦ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ὁσαπλασίων ἐστὶν ἡ ΝΖ βάσις τῆς ΖΘ βάσεως τοσαυταπλάσιόν ἐστι καὶ τὸ ΝΥ στερεὸν τοῦ ΘΥ στερεοῦ. Εἰ οὖν ἐστὶν ἡ ΑΖ βάσις τῇ ΝΖ βάσει ἴσον, καὶ τὸ ΑΥ στερεὸν τῷ ΝΥ στερεῷ, καὶ εἰ ὑπερέχει ἡ ΑΖ βάσις τὴν ΝΖ βάσεως ὑπερέχει καὶ τὸ ΑΥ στερεὸν τοῦ ΝΥ στερεοῦ, καὶ εἰ ἐλλείπει, ἐλλείπει· τεσσάρων δὴ ὄντων μεγεθῶν, δύο μὲν βάσεων τῶν ΑΖ, ΖΘ, δύο δὲ στερεῶν τῶν ΑΥ, ΥΘ, εἴληπται ἰσάκις πολλαπλάσια τοῦ μὲν ΑΖ βάσεως καὶ τοῦ ΑΥ στερεοῦ, ἥτις ΑΖ βάσις καὶ τὸ ΑΥ στερεόν, τῆς δὲ ΘΖ βάσεως καὶ τοῦ ΘΥ στερεοῦ, ἥτις ΝΖ βάσις καὶ τὸ ΝΥ στερεόν· καὶ δέδεικται ὅτι εἰ ὑπερέχει ἡ ΑΖ βάσις τὴν ΝΖ βάσεως, ὑπερέχει καὶ τὸ ΑΥ στερεὸν τοῦ ΝΥ· καὶ εἰ ἴση, ἴσον· καὶ εἰ ἐλλείπει, ἐλλείπει· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΖ βάσις πρὸς τὴν ΖΘ βάσιν οὕτω τὸ ΑΥ στερεὸν πρὸς τὸ ΥΘ στερεόν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

æqualia, & insuper parallelogramma ΔΘ, ΜΩ ΝΤ: tria igitur plana solidorum ΑΠ, ΚΡ, ΑΤ tribus planis æqualia sunt. sed tria tribus oppositis sunt æqualia: ergo [per 10. def. 11.] tria solida ΑΠ, ΚΡ, ΑΤ inter se æqualia erunt. eadem ratione & tria solida ΕΔ, ΔΜ, ΜΤ sunt æqualia inter se: quotuplex igitur est basis ΑΖ ipsius ΑΖ basis totuplex est & ΑΤ solidum solidi ΑΤ. eadem ratione quotuplex est ΝΖ basis ipsius basis ΘΖ totuplex est & solidum ΝΤ ipsius ΘΤ solidi. porro si basis ΑΖ est æqualis basi ΝΖ & solidum ΑΤ solido ΝΤ erit æquale, & si ΑΖ basis superat ΝΖ basim & solidum ΑΤ solidum ΝΤ superabit, & si minor minus: quatuor igitur magnitudinibus expositis, duabus scilicet basibus ΑΖ, ΖΘ, & duobus solidis ΑΤ, ΤΘ, sumpta sunt æque multiplicia, basis quidem ΑΖ & ΑΤ solidi, videlicet basis ΑΖ & solidum ΑΤ; basis vero ΘΖ & ΘΤ solidi, nempe basis ΝΖ & solidum ΝΤ: demonstratum autem est si basis ΑΖ superat basim ΝΖ, & ΑΤ solidum solidum ΝΤ superare; & si æqualis, æquale; & si minor, minus: est igitur [per 5.def.5.] ut ΑΖ basis ad basim ΖΘ ita ΑΤ solidum ad solidum ΤΘ. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Πρὸς τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῇ δοθείσῃ στερεᾷ γωνίᾳ ἴσην στερεὰν γωνίαν συστήσασθαι.

PROP. XXVI. PROBL.

Ad datam rectam lineam & ad datum in ipsa punctum dato angulo solido æqualem angulum constituere.

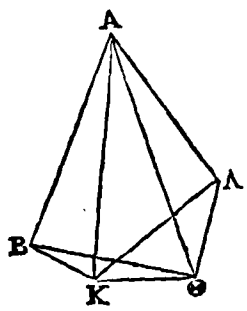
Ἔστω ἡ μὲν δοθεῖσα ἡ ΑΒ, τὸ δὲ πρὸς αὐτῇ σημεῖον τὸ Α, ἡ δὲ δοθεῖσα στερεὰ γωνία ἡ πρὸς τῷ Δ περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΕΔΓ, ΕΔΖ, ΖΔΓ γωνιῶν ἐπιπέδων· δεῖ δὴ πρὸς τῇ ΑΒ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Α τῇ πρὸς τῷ Δ στερεᾷ γωνίᾳ ἴσην στερεὰν γωνίαν συστήσασθαι.

Εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τῆς ΔΖ τυχὸν σημεῖον τὸ Ζ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὸ διὰ τῶν ΕΔ, ΔΓ ἐπίπεδον κάθετος ἡ ΖΗ, καὶ συμβαλλέτω τῷ ἐπιπέδῳ κατὰ τὸ Η, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΗ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΑΒ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Α τῇ μὲν ὑπὸ ΕΔΓ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΒΑΛ, τῇ δὲ ὑπὸ ΕΔΗ ἴση ἡ ὑπὸ ΒΑΚ, καὶ κείσθω τῇ ΔΗ ἴση ἡ ΑΚ, καὶ ἀνεστάτω ἀπὸ τοῦ Κ σημείου τῷ διὰ τῶν ΒΑΛ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΚΘ, καὶ κείσθω ἴση τῇ ΗΖ ἡ ΚΘ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΘΑ· λέγω ὅτι ἡ πρὸς τῷ Α στερεὰ γωνία ὑπὸ τῶν ΒΑΛ, ΒΑΘ, ΘΑΛ γωνιῶν ἴσης ἐστὶ τῇ πρὸς τῷ Δ στερεᾷ γωνίᾳ τῇ περιεχομένῃ ὑπὸ τῶν ΕΔΓ, ΕΔΖ, ΖΔΓ γωνιῶν.

Sit data quidem recta linea ΑΒ, datum autem in ipsa punctum Α, & datus solidus angulus ad Δ qui sub ΕΔΓ, ΕΔΖ, ΖΔΓ angulis planis contineatur: oportet vero ad datam rectam lineam ΑΒ & ad datum in ipsa punctum Α dato angulo solido ad Δ æqualem solidum angulum constituere.

Sumatur enim in linea ΔΖ quodvis punctum Ζ, à quo ad planum per ΕΔ, ΔΓ transiens [per 11. 11.] ducatur perpendicularis ΖΗ, quæ plano in puncto Η occurrat; jungaturque ΔΗ; dein [per 23. 1.] ad rectam lineam ΑΒ & ad datum in ipsa punctum Α angulo quidem ΒΑΔ æqualis angulus constituatur ΒΑΛ, angulo autem ΕΔΗ constituatur æqualis ΒΑΚ, deinde [per 3. 1.] ipsi ΔΗ ponatur æqualis ΑΚ, & à puncto Κ plano per ΒΑΛ [per 12. 11.] ad rectos angulos erigatur ΚΘ; ponaturque demum ipsi ΗΖ æqualis ΚΘ, & ΘΑ jungatur: dico angulum solidum ad Α, qui sub angulis ΒΑΛ, ΒΑΘ, ΘΑΛ comprehenditur, æqualem esse solido angulo ad Δ sub angulis ΕΔΓ, ΕΔΖ, ΖΔΓ comprehenso.

Sumantur enim æquales rectæ lineæ AB, ΔE, & jungantur ΘB, KB, ZE, HE. quoniam igitur ZH perpendicularis eſt ad ſubjectum planum; & ad omnes rectas lineas quæ ipſam contingunt ſuntque in ſubjecto plano [per 3. def. 11.] rectos faciet angulos: uterque igitur angulorum ZHΔ, ZHE rectus eſt. eadem ratione & uterque ipſorum ΘKA, ΘKB eſt rectus. & quoniam duæ KA, AB duabus HΔ, ΔE æquales ſunt altera alteri & angulos æquales continent; erit [per 4. 1.] baſis BK baſi EH æqualis. eſt autem & KΘ æqualis HZ, atque angulos rectos continent: æqualis igitur eſt & ΘB ipſi ZE. rurſus quoniam duæ AK, KΘ duabus ΔH, HZ æquales ſunt, & rectos continent angulos; erit baſis AΘ ipſi ΔZ æqualis. eſtque AB æqualis ΔE: duæ igitur ΘA, AB duabus ZΔ, ΔE ſunt æquales, & baſis ΘB eſt æqualis baſi ZE: ergo angulus BAΘ angulo EΔZ æqualis erit. eadem ratione & angulus ΘAΛ angulo ZΔΓ eſt æqualis: nempe ſi aſſumamus æquales AΛ, ΔΓ, & jungamus KΛ, ΘΛ, HΓ, ZΓ, quia totus angulus BAΛ eſt æqualis toti EΔΓ, quorum BAK ipſi EΔH ponitur æqualis; erit reliquus KAΛ æqualis reliquo HΔΓ. & quoniam duæ KA, AΛ duabus HΔ, ΔΓ æquales ſunt, & angulos æquales continent; baſis KΛ [per 4. 1.] baſi HΓ æqualis erit. eſt autem & KΘ æqualis HZ; duæ igitur ΛK, KΘ duabus ΓH, HZ ſunt æquales, angulumque rectos continent: ergo baſis ΘΛ æqualis eſt baſi ZΓ. rurſus quoniam duæ ΘA, AΛ duabus ZΔ, ΔΓ æquales ſunt, & baſis ΘΛ æqualis baſi ZΓ; erit [per 8. 1.] angulus ΘAΛ æqualis angulo ZΔΓ. atque eſt angulus BAA angulo EΔΓ æqualis.



Ad datam igitur rectam lineam & ad datum in ipſa punctum dato angulo ſolido æqualis angulus ſolidus conſtitutus eſt. quod erat faciendum.

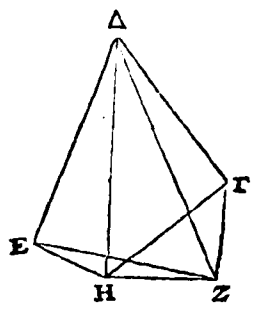
PROP. XXVII. PROBL.

A data recta linea dato ſolido parallelepipedo ſimile & ſimiliter poſitum ſolidum parallelepipedum deſcribere.

SIT recta quidem linea AB; datum vero ſolidum parallelepipedum Δ Γ: oportet autem à data recta linea AB dato ſolido parallelepipedo Δ Γ ſimile & ſimiliter poſitum ſolidum parallelepipedum deſcribere.

Conſtituatur enim ad rectam lineam AB & ad datum in ipſa punctum A angulo ſolido ad Γ æqualis angulus qui ſub angulis EAΘ, ΘAK, KAB,

Απειλήφθωσαν γὰρ ἴσαι αἱ AB, ΔE, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘB, KB, ZE, HE. καὶ ἐπεὶ ἡ ZH ὀρθὴ ἐστι πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον, καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπομένας αὐτῆς εὐθείας καὶ οὔσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ὀρθὰς ποιεῖ γωνίας· ὀρθὴ ἄρα ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ZHΔ, ZHE γωνιῶν. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΘKA, ΘKB γωνιῶν ὀρθή ἐστι. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ KA, AB, δυσὶ ταῖς HΔ, ΔE ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρα, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ BK βάσει τῇ EH ἴση ἐστίν. ἔστι δὲ καὶ ἡ KΘ τῇ ZH ἴση, καὶ γωνίας ὀρθὰς περιέχουσι· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΘB τῇ ZE. πάλιν ἐπεὶ δύο αἱ AK, KΘ δυσὶ ταῖς ΔH, HZ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ὀρθὰς περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ AΘ βάσει τῇ ΔZ ἴση ἐστίν. ἔστι δὲ καὶ ἡ AB τῇ ΔE ἴση· δύο δὴ αἱ ΘA, AB δυσὶ ταῖς ZΔ, ΔE ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΘB βάσει τῇ ZE ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ BAΘ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ EΔZ ἐστιν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΘAΛ τῇ ὑπὸ ZΔΓ ἴση ἐστίν· ἐπειδήπερ ἐὰν ὑποκαθῶμεν ἴσας τὰς AΛ, ΔΓ, καὶ ἐπιζεύξωμεν τὰς KΛ, ΘΛ, HΓ, ZΓ, ἐπεὶ ὅλη ἡ ὑπὸ BAΛ ὅλῃ τῇ ὑπὸ EΔΓ ἐστιν ἴση, ὧν ἡ ὑπὸ BAK τῇ ὑπὸ EΔH ὑπόκειται ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ KAΛ λοιπῇ τῇ ὑπὸ HΔΓ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ KA, AΛ δυσὶ ταῖς HΔ, ΔΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ KΛ βάσει τῇ HΓ ἐστιν ἴση. ἔστι δὲ καὶ ἡ KΘ τῇ HZ ἴση· δύο δὴ αἱ ΛK, KΘ δυσὶ ταῖς ΓH, HZ εἰσιν ἴσαι, καὶ γωνίας ὀρθὰς περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΘΛ βάσει τῇ ZΓ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΘA, AΛ δυσὶ ταῖς ZΔ, ΔΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΘΛ βάσει τῇ ZΓ ἐστιν ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΘAΛ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ZΔΓ ἐστιν ἴση. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ BAΛ τῇ ὑπὸ EΔΓ ἴση.



Πρὸς ἄρα τῇ δοθείσῃ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῇ δοθείσῃ στερεᾷ γωνίᾳ ἴσην στερεὰν γωνίαν συνέστηται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

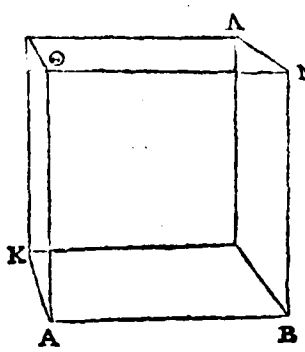
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

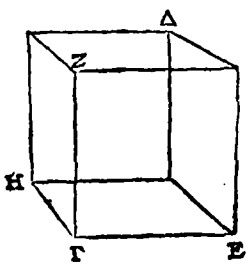
Ἀπὸ τῆς δοθείσης εὐθείας τῷ δοθέντι στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ ὁμοιόν τε καὶ ὁμοίως κείμενον στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἀναγράψαι.

ΕΣτω ἡ μὲν δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ AB, τὸ δὲ δοθὲν στερεὸν παραλληλεπίπεδον τὸ Δ Γ· δεῖ δὴ ἀπὸ τῆς δοθείσης εὐθείας τῆς AB τῷ δοθέντι στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ τῷ Δ Γ ὁμοιόν τε καὶ ὁμοίως κείμενον στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἀναγράψαι.

Συνεστάτω γὰρ πρὸς τῇ AB εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ A τῇ πρὸς τῷ Γ στερεᾷ γωνίᾳ ἴση, ἡ περιεχομένη ὑπὸ τῶν BAΘ, ΘAK, KAB,

ΚΑΒ, ὥστε ἴσην εἶναι τὴν μὲν ὑπὸ ΒΑΘ γωνίαν τῇ ὑπὸ ΕΓΖ, τὴν δὲ ὑπὸ ΒΑΚ τῇ ὑπὸ ΕΓΗ, καὶ ἔτι τὴν ὑπὸ ΚΑΘ τῇ ὑπὸ ΗΓΖ, καὶ γεγονέτω ὡς μὲν ἡ ΕΓ πρὸς τὴν ΓΗ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΚ, ὡς δὲ ἡ ΗΓ πρὸς τὴν ΓΖ ἕτως ἡ ΚΑ πρὸς τὴν ΑΘ· δι' ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΕΓ πρὸς τὴν ΓΖ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΘ. συμπεπληρώσθω τὸ ΒΘ παραλληλόγραμμον καὶ τὸ ΑΛ στερεόν.





Καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ ΕΓ πρὸς τὴν ΓΗ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΚ, καὶ ἴσας γωνίας τὰς ὑπὸ ΕΓΗ, ΒΑΚ αἱ πλευραὶ ἀνάλογόν εἰσιν· ὅμοιον ἄρα τὸ ΗΕ παραλληλόγραμμον τῷ ΚΒ παραλληλογράμμῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ μὲν ΚΘ παραλληλόγραμμον τῷ ΗΖ παραλληλογράμμῳ ὅμοιόν ἐστι, καὶ ἔτι τὸ ΖΕ τῷ ΘΒ· τρία ἄρα παραλληλόγραμμα τὰ ΓΔ στερεὰ τρισὶ παραλληλογράμμοις τοῖς ΑΛ στερεοῖς ὅμοιά ἐστιν. ἀλλὰ τὰ μὲν τρία τρισὶ τοῖς ἀπεναντίον ἴσα τε ἐστὶ καὶ ὅμοια· ὅλον ἄρα τὸ ΓΔ στερεὸν ὅλῳ τῷ ΑΛ στερεῷ ὅμοιόν ἐστιν.

Ἀπὸ τῆς ἄρα δοθείσης εὐθείας τῆς ΑΒ τῷ δοθέντι στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ τῷ ΓΔ ὁμοίον τε καὶ ὁμοίως κείμενον στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἀναγέγραπται. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

KAB contineatur, ita ut angulus quidem BAΘ æqualis ſit angulo EΓZ, angulus vero BAK angulo EΓH, & adhuc angulus KAΘ angulo HΓZ æqualis; dein [per 12. 6.] fiat ut EΓ ad ΓH ita BA ad AK, atque ut HΓ ad ΓZ ita KA ad AΘ: ergo ex æquo [per 22. 5.] ut EΓ ad ΓZ ita erit BA ad AΘ. compleantur deniq; parallelogrammum BΘ & AΛ ſolidum.

Quoniam igitur eſt ut EΓ ad ΓH ita BA ad AK; erunt circa æquales angulos EΓH, BAK latera proportionalia; ideoque [per 4. 6.] parallelogrammo KB parallelogrammum HE ſimile. eadem quoq; ratione parallelogrammum KΘ ſimile eſt parallelogrammo HZ, & parallelogrammo ΘB parallelogrammum ZE: tria igitur parallelogramma ſolidi ΓΔ tribus parallelogrammis ſolidi AΛ ſimilia ſunt. ſed [per 24. 11.] tria tribus oppoſitis ſunt æqualia & ſimilia: ergo totum ΓΔ ſolidum toti ſolido AΛ ſimile erit.

A data igitur recta linea AB dato ſolido parallelepipedo ΓΔ ſimile & ſimiliter poſitum ſolidum parallelepipedum AΛ deſcriptum eſt. quod erat faciendum.

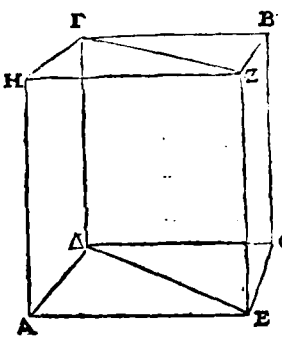
ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

Ἐὰν στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἐπιπέδῳ τμηθῇ κατὰ τὰς διαγωνίους τῶν ἀπεναντίον ἐπιπέδων, δίχα τμηθήσεται τὸ στερεὸν ὑπὸ τοῦ ἐπιπέδου.

PROP. XXVIII. THEOR.

Si ſolidum parallelepipedum plano ſecetur per diagonales oppoſitorum planorum, ſolidum ab ipſo plano bifariam ſecabitur.

Στερεὸν γὰρ παραλληλεπίπεδον τὸ ΑΒ ἐπιπέδῳ τῷ ΓΔΕΖ τετμήσθω κατὰ τὰς διαγωνίους τῶν ἀπεναντίον ἐπιπέδων τὰς ΓΖ, ΔΕ· λέγω ὅτι δίχα τμηθήσεται τὸ ΑΒ στερεὸν ὑπὸ τοῦ ΓΔΕΖ ἐπιπέδου.



Ἐπεὶ γὰρ ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν ΓΗΖ τρίγωνον τῷ ΓΒΖ τριγώνῳ, τὸ δὲ ΑΔΕ τῷ ΔΕΘ, ἔστι δὲ καὶ τὸ μὲν ΓΑ παραλληλόγραμμον τῷ ΒΕ ἴσον, ἀπεναντίον γάρ, τὸ δὲ ΗΕ τῷ ΓΘ· καὶ τὸ πρίσμα ἄρα τὸ περιεχόμενον ὑπὸ δύο μὲν τριγώνων τῶν ΓΗΖ, ΑΔΕ τριῶν δὲ παραλληλογράμμων τῶν ΗΕ, ΑΓ, ΓΕ ἴσον ἐστὶ τῷ πρίσματι τῷ περιεχομένῳ ὑπὸ δύο μὲν τριγώνων τῶν ΓΖΒ, ΔΕΘ τριῶν δὲ παραλληλογράμμων τῶν ΓΘ, ΒΕ, ΓΕ, ὑπὸ γὰρ ἴσων ἐπιπέδων περιέχονται τῷ πλήθει καὶ τῷ μεγέθει· ὥστε ὅλον τὸ ΑΒ στερεὸν δίχα τέτμηται ὑπὸ τοῦ ΓΔΕΖ ἐπιπέδου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SOlidum enim parallelepipedum AB ſecetur plano ΓΔEZ per diagonales oppoſitorum planorum, videlicet ΓZ, ΔE: dico ſolidum AB à plano ΓΔEZ bifariam ſecari.

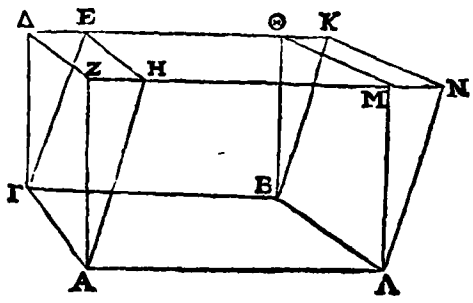
Quoniam enim æquale eſt [per 34. 1.] ΓHZ triangulum triangulo ΓBZ, triangulum vero AΔE triangulo ΔEΘ; eſt autem [per 24. 11.] & ΓA parallelogrammum parallelogrammo BE æquale, oppoſitum enim eſt; & parallelogrammum HE æquale parallelogrammo ΓΘ: erit [per 10. def. 11.] priſma contentum ſub duobus triangulis ΓHZ, AΔE & tribus parallelogrammis HE, AΓ ΓE æquale priſmati quod continetur ſub duobus triangulis ΓZB, ΔEΘ & tribus parallelogrammis ΓΘ, BE, ΓE; namque ſub planis & numero & magnitudine æqualibus continentur: ergo totum AB ſolidum à plano ΓΔEZ bifariam ſecatur. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXIX. THEOR.

Solida parallelepipeda in eadem basi eademque altitudine, quorum insistentes lineæ in eisdem lineis rectis collocantur, inter se sunt æqualia.

SInt enim in eadem basi AB eademque altitudine solida parallelepipeda ΓM, ΓN, quorum lineæ insistentes AZ, AH, ΛM, ΛN, ΓΔ, ΓE, BΘ, BK sint in eisdem rectis lineis ZN, ΔK: dico solidum ΓM solido ΓN æquale esse.

Quoniam enim utrumque ipsorum ΓΘ, ΓK est parallelogrammum, erit [per 34. 1.] ΓB utrique ipsarum ΔΘ, EK æqualis: ergo & ΔΘ est æqualis ipsi EK. communis auferatur EΘ: reliqua igitur ΔE æqualis est reliquæ ΘK: quare [per 8. 1.] & ΔEΓ triangulum est æquale triangulo ΘKB; parallelogrammum autem ΔH [per 36. 1.] est æquale parallelogrammo ΘN. eadem ratione & AZH triangulum æquale est triangulo ΛMN. est autem [per 24. 11.] parallelogrammum ΓZ parallelogrammo BM, & parallelogrammum ΓH parallelogrammo BN æquale; opposita enim sunt: ergo [per 10. def. 11.] & prisma contentum sub duobus triangulis AZH, ΔEΓ & tribus parallelogrammis AΔ, ΔH, HΓ est æquale prismati quod sub duobus triangulis ΛMN, ΘBK & tribus parallelogrammis BM, NΘ, BN continetur. commune apponatur solidum, cujus basis quidem parallelogrammum AB, oppositum autem ipsi HBΘM: ergo totum ΓM solidum parallelepipedum toti solido parallelepipedo ΓN est æquale.



Solida igitur parallelepipeda in eadem basi eademque altitudine, quorum insistentes lineæ in eisdem lineis rectis collocantur, inter se sunt æqualia. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Τὰ ὑπὶ τ̃ αὐτ̃ης βάσεως ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ἐφεστ̃ωσαι ὑπὶ τ̃ αὐτ̃ων εἰσὶν εὐθ̃ειαι, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

Ἐστω ὑπὶ τ̃ αὐτ̃ης βάσεως τ̃ AB στερεὰ παραλληλεπίπεδα τὰ ΓM, ΓN ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντα, ὧν αἱ ἐφεστ̃ωσαι αἱ AZ, AH, ΛM, ΛN, ΓΔ, ΓE, BΘ, BK ἐπὶ τ̃ αὐτ̃ων εὐθειῶν ἔστωσαν τ̃ ZN, ΔK· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΓM στερεὸν τ̃ῷ ΓN στερεῷ.

Ἐπεὶ γὰρ παραλληλόγραμμόν ἐστιν ἑκάτερον τ̃ῶν ΓΘ, ΓK, ἴση ἐστὶν ἡ ΓB ἑκατέρᾳ τ̃ῶν ΔΘ, EK· ὥστε καὶ ἡ ΔΘ τ̃ῇ EK ἐστὶν ἴση. κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ EΘ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΔE λοιπ̃ῇ τ̃ῇ ΘK ἐστὶν ἴση· ὥστε καὶ τὸ ΔEΓ τρίγωνον τ̃ῷ ΘKB τριγώνῳ ἴσον ἐστί, τὸ δὲ ΔH παραλληλόγραμμον τ̃ῷ ΘN παραλληλογράμμῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ AZH τρίγωνον τ̃ῷ ΛMN τριγώνῳ ἴσον ἐστίν. ἔστι δὲ καὶ τὸ μὴν ΓZ παραλληλόγραμμον τ̃ῷ BM παραλληλογράμμῳ ἴσον, τὸ δὲ ΓH τ̃ῷ BN, ἀπεναντίον γάρ· καὶ τὸ πρίσμα ἄρα τὸ περιεχόμενον ὑπὸ δύο μὲν τριγώνων τ̃ῶν AZH, ΔEΓ τριῶν δὲ παραλληλογράμμων τ̃ῶν AΔ, ΔH, HΓ ἴσον ἐστὶ τ̃ῷ πρίσματι τ̃ῷ περιεχομένῳ ὑπὸ δύο μὲν τριγώνων τ̃ῶν ΛMN, ΘBK τριῶν δὲ παραλληλογράμμων τ̃ῶν BM, NΘ, BN. κοινὸν προσκείσθω τὸ στερεόν, ᾧ βάσις μὲν τὸ AB παραλληλόγραμμον, ἀπεναντίον δὲ τὸ HEΘM· ὅλον ἄρα τὸ ΓM στερεὸν παραλληλεπίπεδον ὅλῳ τ̃ῷ ΓN στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ ἴσον ἐστί.

Τὰ ἄρα ἐπὶ τ̃ αὐτ̃ης βάσεως ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ἐφεστ̃ωσαι ἐπὶ τ̃ αὐτ̃ων εἰσὶν εὐθειῶν, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. XXX. THEOR.

Solida parallelepipeda in eadem basi eademque altitudine, quorum lineæ insistentes in eisdem lineis rectis non collocantur, inter se æqualia sunt.

SInt enim in eadem basi AB & eadem altitudine solida parallelepipeda ΓM, ΓN, quorum insistentes lineæ AZ, AH, ΛM, ΛN, ΓΔ, ΓE, BΘ, BK non sint in eisdem rectis lineis: dico solidum ΓM solido ΓN æquale esse.

Producantur enim NK, ΔΘ & etiam HE, ZM, atque conveniant inter se in punctis O, P, Π, Ξ: & AΞ, ΛO, ΓΠ, BP jungantur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

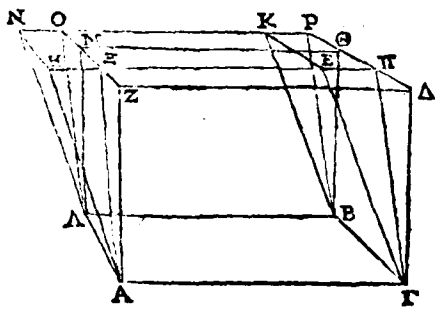
Τὰ ὑπὶ τ̃ αὐτ̃ης βάσεως ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ὑφεστ̃ωσαι οὐκ εἰσὶν ἐπὶ τ̃ αὐτ̃ων εὐθειῶν, ἴσα ἀλλήλοις ἐστί.

Ἐστω γὰρ ἐπὶ τ̃ αὐτ̃ης βάσεως τ̃ AB στερεὰ παραλληλεπίπεδα τὰ ΓM, ΓN, καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ὑφεστ̃ωσαι αἱ AZ, AH, ΛM, ΛN, ΓΔ, ΓE, BΘ, BK μὴ ἔστωσαν ἐπὶ τ̃ αὐτ̃ων εὐθειῶν· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΓM στερεὸν τ̃ῷ ΓN στερεῷ.

Ἐκβεβλήθωσαν γὰρ αἱ NK, ΔΘ καὶ ἐπὶ αἱ HE, ZM, καὶ συμπιπτέτωσαν ἀλλήλαις κατὰ τὰ O, P, Π, Ξ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν AΞ, ΛO, ΓΠ, BP.

ἴσον

ἴσον δὴ ἐστὶ ΓΜ στερεὸν, οὗ βάσις μὲν τὸ ΑΓΒΛ παραλληλόγραμμον, ἀπεναντίον δὲ τὸ ΖΔΘΜ τῷ ΓΟ στερεῷ, οὗ βάσις μὲν τὸ ΑΓΒΛ παραλληλόγραμμον, ἀπεναντίον δὲ τὸ ΞΠΡΟ, ὅτι τὰ μὲν τῆς αὐτῆς βάσεώς εἰσι τοῦ ΑΓΒΛ, καὶ αὐτῶν αἱ ὑφεστῶσαι αἱ ΑΖ, ΑΞ, ΛΜ, ΛΟ, ΓΔ, ΓΠ, ΒΘ, ΒΡ ὅτι τῶν αὐτῶν εἰσιν εὐθειῶν τῶν ΖΟ, ΔΡ. ἀλλὰ τὸ ΓΟ στερεὸν, οὗ βάσις μὲν τὸ ΑΓΒΛ παραλληλόγραμμον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΞΠΡΟ, ἴσον ἐστὶ τῷ ΓΝ στερεῷ, οὗ βάσις μὲν τὸ ΑΓΒΛ παραλληλόγραμμον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΗΕΚΝ, ὅτι τὰ γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς εἰσι τοῦ ΑΓΒΛ, καὶ αὐτῶν αἱ ὑφεστῶσαι αἱ ΑΗ, ΑΞ, ΓΕ, ΓΠ, ΛΝ, ΛΟ, ΒΚ, ΒΡ ὅτι τῶν αὐτῶν εἰσιν εὐθειῶν τῶν ΗΠ, ΝΡ· ὥστε καὶ τὸ ΓΜ στερεὸν ἴσον ἐστὶ τῷ ΓΝ στερεῷ.



Τὰ ἄρα ἐπὶ ἴσων βάσεων στερεὰ παραλληλεπίπεδα, καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ὑφεστῶσαι οὐκ εἰσὶν ἐπὶ τῶν αὐτῶν εὐθειῶν, ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

solidum ΓΜ, cujus baſis quidem ΑΓΒΛ parallelogrammum ipſi autem oppoſitum ΖΔΘΜ, eſt [per 29. 11.] æquale ſolido ΓΟ cujus baſis parallelogrammum ΑΓΒΛ & ei oppoſitum ΞΠΡΟ, in eadem enim ſunt baſi ΑΓΒΛ, & ipſorum inſiſtentes lineæ ΑΖ, ΑΞ, ΛΜ, ΛΟ, ΓΔ, ΓΠ, ΒΘ, ΒΡ ſunt in eiſdem rectis lineis ΖΟ, ΔΡ. ſed ſolidum ΓΟ, cujus baſis quidem parallelogrammum ΑΓΒΛ ipſi autem oppoſitum ΞΠΡΟ, eſt [per 29. 11.] æquale ſolido ΓΝ, cujus baſis ΑΓΒΛ parallelogrammum & ipſi oppoſitum ΗΕΚΝ; etenim in eadem ſunt baſi ΑΓΒΛ, & eorum inſiſtentes lineæ ΑΗ, ΑΞ, ΓΕ, ΓΠ, ΛΝ, ΛΟ, ΒΚ, ΒΡ ſunt in eiſdem rectis lineis ΗΠ, ΝΡ: quare & ſolidum ΓΜ ſolido ΓΝ æquale erit.

Solida igitur parallelepipeda in eadem baſi eademque altitudine, quorum lineæ inſiſtentes in eiſdem rectis lineis non collocantur, inter ſe æqualia ſunt. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

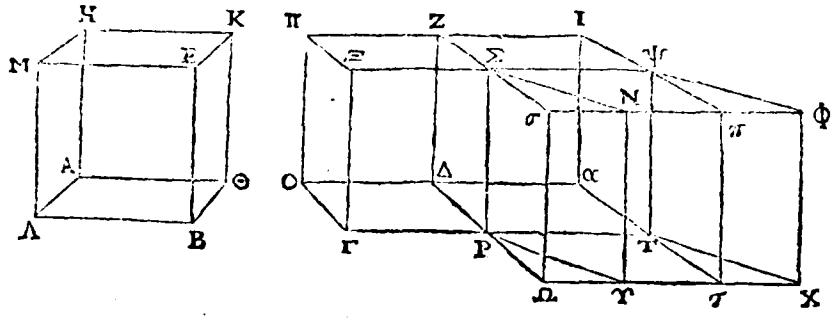
Τὰ ὑπὶ ἴσων βάσεων ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν.

Prop. XXXI. Theor.

Solida parallelepipeda, quæ in æqualibus ſunt baſibus & eadem altitudine, inter ſe ſunt æqualia.

Ἔστω ἐπὶ ἴσων βάσεων τῶν ΑΒ, ΓΔ στερεὰ παραλληλεπίπεδα τὰ ΑΕ, ΓΖ, καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΕ στερεὸν τῷ ΓΖ στερεῷ.

Sint in æqualibus baſibus ΑΒ, ΓΔ ſolida parallelepipeda ΑΕ, ΓΖ, & in eadem altitudine: dico ſolidum ΑΕ ſolido ΓΖ æquale eſſe.



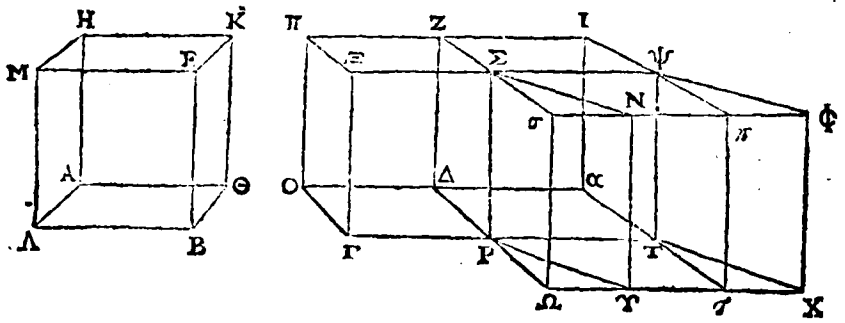
Εστωσαν δὴ πρότερον αἱ ἐφεστηκυῖαι αἱ ΘΚ, ΒΕ, ΑΗ, ΛΜ, ΟΠ, ΔΖ, ΓΞ, ΡΣ πρὸς ὀρθὰς τὰς ΑΒ, ΓΔ βάσεσιν, ἡ δὲ ὑπὸ ΑΛΒ τῇ ὑπὸ ΓΡΔ ἄνισος, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπ' εὐθείας τῇ ΓΡ εὐθείᾳ ἡ ΡΤ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΡΤ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Ρ τῇ ὑπὸ ΑΛΒ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΤΡΥ, καὶ κείσθω τῇ μὲν ΑΛ ἴση ἡ ΡΤ, τῇ δὲ ΛΒ ἴση ἡ ΡΥ, καὶ πρὸς τῷ Υ σημείῳ τῇ ΡΤ παράλληλος ἀνεστάτω ἡ ΥΧ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ τε ΡΧ βάσις καὶ τὸ ΨΥ στερεόν. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΤΡ, ΡΥ δυσὶ ταῖς ΑΛ, ΛΒ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσιν

Sint autem primo inſiſtentes lineæ ΘΚ, ΒΕ, ΑΗ, ΛΜ, ΟΠ, ΔΖ, ΓΞ, ΡΣ ad rectos angulos baſibus ΑΒ, ΓΔ, angulus autem ΑΛΒ angulo ΓΡΔ ſit inæqualis, & producatur ipſi ΓΡ in directum ΡΤ, conſtituaturque [per 23. 1.] ad rectam lineam ΡΤ, & ad punctum in ipſa Ρ angulo ΑΛΒ æqualis angulus ΤΡΥ, & ponatur ipſi quidem ΑΛ æqualis ΡΤ, ipſi vero ΛΒ æqualis ΡΥ, & per punctum Υ ipſi ΡΤ parallela ducatur ΧΥ, compleanturque baſis ΡΧ & ΨΥ ſolidum. quoniam igitur duæ ΤΡ, ΡΥ duabus ΑΛ, ΛΒ æquales ſunt, & angulos continent

æquales;

æquales; erit parallelogrammum PX æquale & ſimile parallelogrammo ΘΛ. & rurſus quoniam AΛ eſt æqualis PT, & ΛM ipſi PΣ, anguloſque æquales continet; parallelogrammum PΨ parallelogrammo AM æquale & ſimile erit. eadem ratione ΛE parallelogrammum ipſi ΣT æquale eſt & ſimile: tria igitur parallelogramma ſolidi AE tribus parallelogrammis ſo-

ἴσον ἄρα καὶ ὅμοιον τὸ PX παραλληλόγραμμον τῷ ΘΛ παραλληλογράμμῳ. καὶ ἐπεὶ πάλιν ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΛ τῇ PT, ἡ δὲ ΛM τῇ PΣ, καὶ γωνίας ὀρθὰς περιέχουσιν· ἴσον ἄρα ἐστὶ καὶ ὅμοιον τὸ PΨ παραλληλόγραμμον τῷ AM παραλληλογράμμῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΛE τῷ ΣT ἴσον τέ ἐστι καὶ ὅμοιον· τρία ἄρα παραλληλόγραμμα τὰ AE στερεὰ τρισὶ

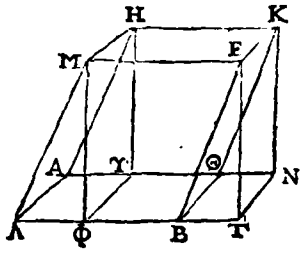


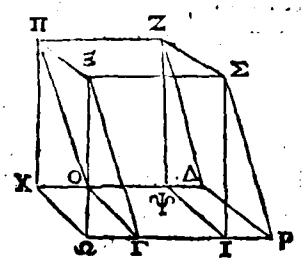
lidi ΨT æqualia & ſimilia ſunt. ſed [per 24. 11.] tria tribus oppoſita æqualia ſunt & ſimilia: totum igitur AE ſolidum parallelepipedum [per 10. def. 11.] toti ſolido parallelepipedo ΨT eſt æquale. producantur ΔP, XT conveniantque inter ſe in puncto Ω, & per T ipſi ΔΩ parallela ducatur Tτ, & producantur Tτ, OΔ donec conveniant in α, compleanturque ſolida ΩΨ, PI: ſolidum igitur ΨΩ, cujus baſis eſt PΨ parallelogrammum ipſi autem oppoſitum Ωπ, eſt [per 29. 11.] æquale ſolido ΨT cujus baſis eſt PΨ parallelogrammum & ipſi oppoſitum TΦ, in eadem enim ſunt baſi PΨ & eadem altitudine, & eorum inſiſtentes lineæ PΩ, PT, Tτ, TX, Σσ, ΣN, Ψπ, ΨΦ in eiſdem ſunt rectis lineis ΩX, σΦ. ſed ſolidum ΨT æquale eſt ſolido AE: ergo & ΨΩ ſolido AE eſt æquale. præterea quoniam parallelogrammum PTXT [per 35. 1.] eſt æquale parallelogrammo ΩT, etenim in eadem ſunt baſi PT & in eiſdem parallelis PT, ΩX; ſed & parallelogrammum PTXT parallelogrammo ΓΔ eſt æquale, quoniam & ipſi AB: parallelogrammum igitur ΩT æquale eſt parallelogrammo ΓΔ. aliud autem eſt parallelogrammum ΔT: eſt igitur [per 7. 5.] ut ΓΔ baſis ad baſim ΔT ita ΩT ad ipſam ΔT. & quoniam ſolidum parallelepipedum ΓI ſecatur plano PZ planis oppoſitis parallelo; erit [per 25. 11.] ut ΓΔ baſis ad baſim ΔT ita ſolidum ΓZ ad PI ſolidum. eadem ratione quoniam ſolidum parallelepipedum ΩI ſecatur plano PΨ oppoſitis planis parallelo, ut ΩT baſis ad baſim ΔT ita erit ſolidum ΩΨ ad PI ſolidum. ſed ut ΓΔ baſis ad baſim ΔT ita baſis ΩT ad ipſam TΔ: ut igitur ſolidum ΓZ ad PI ſolidum ita [per 11. 5.] ſolidum ΩΨ ad ſolidum PI. quod cum utrumque ſolidorum ΓZ, ΩΨ ad ſolidum PI eandem habet rationem, ſolidum ΓZ [per 9. 5.] ſolido ΩΨ eſt æquale. ſolidum autem ΩΨ oſtenſum eſt æquale ſolido AE: ergo & AE ipſi ΓZ æquale erit. Sed non ſint inſiſtentes lineæ AH, ΘK, BE, ΛM, ΓΞ, OΠ, ΔZ, PΣ ad

παραλληλογράμμοις δὲ ΨT στερεὰ ἴσα ἐστὶ καὶ ὅμοια. ἀλλὰ τὰ μὲν τρία τρισὶ τοῖς ἀπεναντίον ἴσα τέ ἐστι καὶ ὅμοια· ὅλον ἄρα τὸ AE στερεὸν παραλληλεπίπεδον ὅλῳ τῷ ΨT στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ ἴσον ἐστί. διήχθωσαν αἱ ΔP, XT καὶ συμπιπτέτωσαν ἀλλήλαις κατὰ τὸ Ω, καὶ διὰ δὲ T τῇ ΔΩ παράλληλος ἤχθω ἡ Tτ, καὶ ἐκβεβλήθωσαν ἡ Tτ καὶ ἡ OΔ καὶ συμπεζεύχθωσαν κατὰ τὸ α, καὶ συμπεπληρώθωσαν τὰ ΩΨ, PI στερεά· ἴσον δή ἐστι τὸ ΨΩ στερεὸν, οὗ βάσις μὲν ἐστὶ τὸ PΨ παραλληλόγραμμον, ἀπεναντίον δὲ τὸ Ωπ τῷ ΨT στερεῷ, οὗ βάσις ἐστὶ τὸ PΨ παραλληλόγραμμον, ἀπεναντίον δὲ τὸ TΦ, ὅτι τε γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς εἰσι τὸ PΨ, καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, καὶ αὐτῶν αἱ ἐφεστῶσαι αἱ PΩ, PT, Tτ, TX, Σσ, ΣN, ΨΠ, ΨΦ ἐπὶ τὰ αὐτῶν εἰσιν εὐθείων τῶν ΩX, σΦ. ἀλλὰ τὸ ΨT στερεὸν τῷ AE ἴσον ἐστί· καὶ τὸ ΨΩ ἄρα στερεὸν τῷ AE στερεῷ ἴσον ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ PTXT παραλληλόγραμμον τῷ ΩT παραλληλογράμμῳ, ἐπί τε γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς εἰσι τῆς PT, καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις τῶν PT, ΩX, ἀλλὰ τὸ PTXT τῷ ΓΔ ἐστιν ἴσον ἐπεὶ καὶ τῷ AB· καὶ τὸ ΩT ἄρα παραλληλόγραμμον τῷ ΓΔ ἐστιν ἴσον. ἄλλο δέ τὸ ΔT· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΔT οὕτως ἡ ΩT πρὸς τὴν ΔT. καὶ ἐπεὶ στερεὸν παραλληλεπίπεδον τὸ ΓI ὑπιπέδῳ τῷ PZ τέτμηται, παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ὑπιπέδοις, ἔστιν ὡς ἡ ΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΔT βάσιν οὕτως τὸ ΓZ στερεὸν πρὸς τὸ PI στερεόν. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ, ἐπεὶ στερεὸν παραλληλεπίπεδον τὸ ΩI ἐπιπέδῳ τῷ PΨ τέτμηται, παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ὑπιπέδοις, ἔστιν ὡς ἡ ΩT βάσις πρὸς τὴν ΔT βάσιν οὕτως τὸ ΩΨ στερεὸν πρὸς τὸ PI στερεόν. ἀλλ' ὡς ἡ ΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΔT οὕτως ἡ ΩT πρὸς τὴν TΔ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΓZ στερεὸν πρὸς τὸ PI στερεὸν οὕτως τὸ ΩΨ στερεὸν πρὸς τὸ PI στερεόν· ἑκάτερον ἄρα τῶν ΓZ, ΩΨ στερεῶν πρὸς τὸ PI τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴσον ἄρα τὸ ΓZ στερεὸν τῷ ΩΨ στερεῷ. ἀλλὰ τὸ ΩΨ τῷ AE ἐδείχθη ἴσον· καὶ τὸ AE ἄρα τῷ ΓZ ἐστιν ἴσον. Μὴ ἐστωσαν δὴ αἱ ἐφεστηκυῖαι αἱ AH, ΘK, BE, ΛM, ΓΞ, OΠ, ΔZ, PΣ

πρὸς

πρὸς ὀρθὰς τοῖς ΑΒ, ΓΔ βάσεσι· λέγω πάλιν ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΕ στερεὸν τῷ ΓΖ στερεῷ. ἤχθωσαν ἀπὸ τῶν Κ, Ε, Η, Μ, Π, Ζ, Ξ, Σ σημείων ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον κάθετοι αἱ ΚΝ, ΕΤ, ΗΥ, ΜΦ, ΠΧ, ΖΨ, ΞΩ, ΣΙ, καὶ συμβαλλέτωσαν τῷ ἐπιπέδῳ κατὰ τὰ Ν, Τ, Υ, Φ, Χ, Ψ, Ω, Ι σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΝΤ, ΤΦ, ΝΥ, ΤΦ, ΧΨ, ΧΩ, ΩΙ, ΨΙ· ἴσον δή ἐστι τὸ ΚΦ στερεὸν τῷ ΠΙ στερεῷ· ἐπὶ τε γὰρ ἴσων βάσεών εἰσι τῶν ΚΜ, ΠΣ καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ἐφεστῶσαι πρὸς ὀρθὰς εἰσι τοῖς βάσεσιν. ἀλλὰ τὸ μὲν ΚΦ στερεὸν τῷ ΑΕ στερεῷ ἴσον ἐστί, τὸ δὲ ΠΙ τῷ ΓΖ, ἐπὶ τε γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς εἰσι καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ἐφεστῶσαι οὐκ εἰσιν ἐπὶ τῶν αὐτῶν εὐθειῶν· καὶ τὸ ΑΕ ἄρα στερεὸν τῷ ΓΖ στερεῷ ἐστιν ἴσον.





Τὰ ἄρα ἐπὶ ἴσων βάσεων ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

rectos angulos ipſis ΑΒ, ΓΔ baſibus: dico rurſus ſolidum ΑΕ æquale eſſe ſolido ΓΖ. ducantur [per 11. 11.] à punctis Κ, Ε, Η, Μ, Π, Ζ, Ξ, Σ ad ſubjectum planum perpendiculares ΚΝ, ΕΤ, ΗΥ, ΜΦ, ΠΧ, ΖΨ, ΞΩ, ΣΙ quæ plano in punctis Ν, Τ, Υ, Φ, Χ, Ψ, Ω, Ι occurrant, & jungantur ΝΤ, ΤΦ, ΝΤ, ΤΦ, ΧΨ, ΧΩ, ΩΙ, ΨΙ: æquale igitur eſt [per 31. 11.] ſolidum ſolido ΠΙ; in æqualibus enim ſunt ΚΦ baſibus ΚΜ, ΠΣ & in eadem altitudine, & illorum inſiſtentes ad rectos angulos ſunt baſibus. ſed [per 30. 11.] ΚΦ ſolidum ſolido ΑΕ eſt æquale; ſolidum vero ΠΙ æquale ſolido ΓΖ, ſi quidem in eadem ſunt baſi & in eadem altitudine, & illorum inſiſtentes lineæ non ſunt in eiſdem rectis lineis: ergo & ſolidum ΑΕ ſolido ΓΖ æquale erit.

Solida igitur parallelepipeda, quæ in æqualibus ſunt baſibus & eadem altitudine, inter ſe ſunt æqualia. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϐ'.

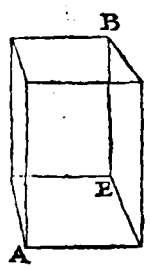
Τὰ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς αἱ βάσεις.

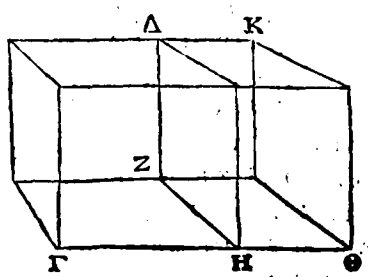
PROP. XXXII. THEOR.

Solida parallelepipeda, quæ eandem habent altitudinem, inter ſe ſunt ut baſes.

Ἐστωσαν ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος στερεὰ παραλληλεπίπεδα τὰ ΑΒ, ΓΔ· λέγω ὅτι τὰ ΑΒ, ΓΔ στερεὰ παραλληλεπίπεδα πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς αἱ βάσεις, τουτέστιν ὡς ἡ ΑΕ βάσις πρὸς τὴν ΓΖ βάσιν οὕτως τὸ ΑΒ στερεὸν πρὸς τὸ ΓΔ στερεόν.

Παραβεβλήσθω γὰρ παρὰ τὴν ΖΗ τῷ ΑΕ ἴσον τὸ ΖΘ, καὶ ἀναπεπληρώσθω τὸ ΗΚ· ἴσον δή ἐστι τὸ ΑΒ στερεὸν τῷ ΗΚ στερεῷ, ἐπί τε γὰρ ἴσων βάσεών εἰσι τῶν ΑΕ, ΖΘ καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος.





Καὶ ἐπεὶ στερεὸν παραλληλεπίπεδον τὸ ΓΚ ἐπιπέδῳ τῷ ΔΗ τεμνεται, παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ἐπιπέδοις, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΘΖ βάσις πρὸς τὴν ΓΖ βάσιν οὕτως τὸ ΘΔ στερεὸν πρὸς τὸ ΔΓ στερεόν. ἴση δὲ ἡ μὲν ΖΘ βάσις τῇ ΑΕ βάσει, τὸ δὲ ΗΚ στερεὸν τῷ ΑΒ στερεῷ· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς ἡ ΑΕ βάσις πρὸς τὴν ΓΖ βάσιν οὕτως τὸ ΑΒ στερεὸν πρὸς τὸ ΓΔ στερεόν.

Τὰ ἄρα ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς αἱ βάσεις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SInt ſolida parallelepipeda ΑΒ, ΓΔ, quæ eandem altitudinem habeant: dico inter ſe eſſe ut baſes; hoc eſt, ut ΑΕ baſis ad baſim ΓΖ ita ſolidum ΑΒ ad ΓΔ ſolidum.

Applicetur enim [per 45. 1.] ad ΖΗ parallelogrammo ΑΕ æquale ΖΘ, à baſi vero ΖΘ & eadem altitudine, cum ipſo ΓΔ ſolidum parallelepipedum ΗΚ compleatur: ſolidum igitur ΑΒ [per 31. 11.] ſolido ΗΚ eſt æquale; in æqualibus enim ſunt baſibus ΑΕ, ΖΘ, & in eadem altitudine. itaque quoniam ſolidum parallelepipedum ΓΚ plano ΔΗ ſecatur, oppoſitis planis parallelo; erit [per 25. 11.] ut ΘΖ baſis ad baſim ΓΖ ita ſolidum ΘΔ ad ΔΓ ſolidum. ſed baſis quidem ΖΘ baſi ΑΕ æqualis eſt, ſolidum vero ΗΚ æquale ſolido ΑΒ: & igitur eſt ut ΑΕ baſis ad baſim ΓΖ ita ſolidum ΑΒ ad ſolidum ΓΔ.

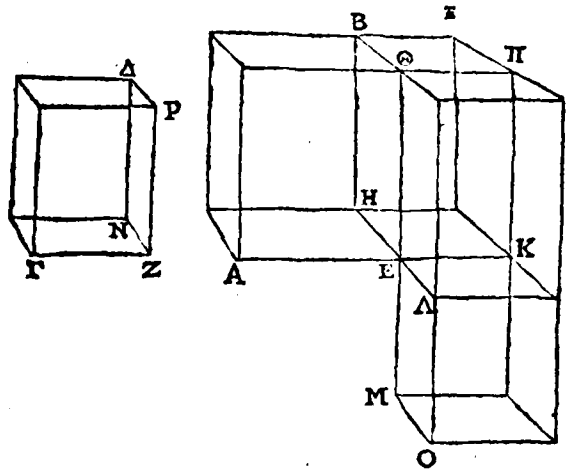
Quare ſolida parallelepipeda, quæ eandem habent altitudinem, inter ſe ſunt ut baſes. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXXIII. THEOR.

Similia ſolida parallelepipeda inter ſe ſunt in triplicata ratione homologorum laterum.

SInt ſimilia ſolida parallelepipeda AB, ΓΔ, latus autem AE homologum ſit lateri ΓZ: dico ſolidum AB ad ΓΔ ſolidum triplicatam rationem habere ejus quam habet AE ad ΓZ.

Producantur enim EK, EΛ, EM in directum ipſis AE, HE, ΘE: & ipſi quidem ΓZ æqualis ponatur EK, ipſi vero ZN æqualis EΛ; & adhuc ipſi ZP æqualis EM, & KΛ parallelogrammum & KO ſolidum compleantur. quoniam igitur duæ EK, EΛ duabus ΓZ, ZN æquales ſunt; ſed & angulus KEΛ angulo ΓZN æqualis, quia & angulus AEH ipſi ΓZN æqualis eſt ob ſimilitudinem ſolidorum AB, ΓΔ; erit & KΛ parallelogrammum æquale ac ſimile parallelogrammo ΓN. eadem ratione & parallelogrammum KM æquale eſt & ſimile parallelogrammo ΓP, & adhuc parallelogrammum OE ipſi ΔZ parallelogrammo: tria igitur parallelogramma ſolidi KO tribus parallelogrammis ſolidi ΓΔ æqualia & ſimilia ſunt. ſed [per 24. 11.] tria tribus oppoſitis æqualia ſunt & ſimilia; totum igitur KO ſolidum [per 10. def. 11.] æquale eſt & ſimile toti ſolido ΓΔ. compleatur HK parallelogrammum, & à baſibus quidem HK, KΛ parallelogrammis, altitudine vero eadem cum ipſo AB ſolida, compleantur EΞ, ΛΠ. & quoniam ob ſimilitudinem ſolidorum AB, ΓΔ eſt ut AE ad ΓZ ita EH ad ZN, & EΘ ad ZP, æqualis autem ZΓ ipſi EK, & ZN ipſi EΛ, & ZP ipſi EM; erit ut AE ad EK ita HE ad EΛ, & ΘE ad EM. ſed [per 1. 6.] ut AE quidem ad EK ita AH parallelogrammum ad parallelogrammum HK; ut autem HE ad EΛ ita HK ad KΛ, & ut ΘE ad EM ita ΠE ad KM: & igitur ut AH parallelogrammum ad parallelogrammum HK ita HK ad KΛ, & ΠE ad KM. ſed [per 32. 11.] ut AH quidem ad HK ita AB ſolidum ad ſolidum BΞ; ut autem HK ad KΛ ita ſolidum ΞE ad ΠΛ ſolidum; & ut ΠE ad KM ita ΠΛ ſolidum ad ſolidum KO: & igitur ut ſolidum AB ad ſolidum EΞ ita EΞ ad ΠΛ, & ΠΛ ad KO. ſi autem quatuor ſint magnitudines dein-



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

Τὰ ὅμοια στερεὰ παραλληλεπίπεδα πρὸς ἄλληλα ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν.

ΕΣτω ὅμοια στερεὰ παραλληλεπίπεδα τὰ AB, ΓΔ, ὁμόλογος δὲ ἔστω ἡ AE τῇ ΓZ· λέγω ὅτι τὸ AB στερεὸν πρὸς τὸ ΓΔ στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ AE πρὸς τὴν ΓZ.

Ἐκβεβλήθωσαν γὰρ ἐπ' εὐθείας ταῖς AE, HE, ΘE αἱ EK, EΛ, EM, καὶ κείσθω τῇ μὲν ΓZ ἴση ἡ EK, τῇ δὲ ZN ἴση ἡ EΛ, καὶ ἔτι τῇ ZP ἴση ἡ EM, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ KΛ παραλληλόγραμμον, καὶ τὸ KO στερεόν. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ EK, EΛ δυσὶ ταῖς ΓZ, ZN ἴσαι εἰσὶν, ἀλλὰ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ KEΛ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΓZN ἐστιν ἴση, ἐπειδήπερ καὶ ἡ ὑπὸ AEH τῇ ὑπὸ ΓZN ἐστιν ἴση διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν AB, ΓΔ στερεῶν· ἴσον ἄρα ἐστὶ καὶ ὅμοιον τὸ KΛ παραλληλόγραμμον τῷ ΓN παραλληλογράμμῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ μὲν KM παραλληλόγραμμον ἴσον ἐστὶ καὶ ὅμοιον τῷ ΓP παραλληλογράμμῳ, καὶ ἔτι τὸ OE τῷ ΔZ· τρία ἄρα παραλληλόγραμμα τὰ KO στερεὰ τρισὶ παραλληλογράμμοις τοῖς ΓΔ στερεοῖς ἴσα ἐστὶ καὶ ὅμοια. ἀλλὰ τὰ μὲν τρία τρισὶ τοῖς ἀπεναντίον ἴσα ἐστὶ καὶ ὅμοια· ὅλον ἄρα τὸ KO στερεὸν ὅλῳ τῷ ΓΔ στερεῷ ἴσον ἐστὶ καὶ ὅμοιον. συμπεπληρώσθω τὸ HK παραλληλόγραμμον, καὶ διὰ βάσεων μὲν τῶν HK, KΛ παραλληλογράμμων, ὕψους δὲ τοῦ αὐτοῦ τῷ AB, στερεὰ συμπεπληρώσθω τὰ EΞ, ΛΠ. καὶ ἐπεὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν AB, ΓΔ στερεῶν ἐστιν ὡς ἡ AE πρὸς τὴν ΓZ οὕτως ἡ EH πρὸς τὴν ZN, καὶ ἡ EΘ πρὸς τὴν ZP, ἴση δὲ ἡ μὲν ΓZ τῇ EK, ἡ δὲ ZN τῇ EΛ, ἡ δὲ ZP τῇ EM· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ AE πρὸς τὴν EK οὕτως ἡ HE πρὸς τὴν EΛ, καὶ ἡ ΘE πρὸς τὴν EM. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ AE πρὸς τὴν EK οὕτως τὸ AH παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ HK παραλληλόγραμμον, ὡς δὲ ἡ HE πρὸς τὴν EΛ οὕτως τὸ HK πρὸς τὸ KΛ, ὡς δὲ ἡ ΘE πρὸς τὴν EM οὕτως τὸ ΠE πρὸς τὸ KM· καὶ ὡς ἄρα τὸ AH παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ HK οὕτως τὸ HK πρὸς τὸ KΛ καὶ τὸ ΠE πρὸς τὸ KM. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ AH πρὸς τὸ HK οὕτως τὸ AB στερεὸν πρὸς τὸ EΞ στερεόν, ὡς δὲ τὸ HK πρὸς τὸ KΛ οὕτως τὸ ΞE στερεὸν πρὸς τὸ ΠΛ στερεόν, ὡς δὲ τὸ ΠE πρὸς τὸ KM οὕτως τὸ ΠΛ στερεὸν πρὸς τὸ KO στερεόν· καὶ ὡς ἄρα τὸ AB στερεὸν πρὸς τὸ EΞ οὕτως τὸ EΞ πρὸς τὸ ΠΛ, καὶ τὸ ΠΛ πρὸς τὸ KO. ἐὰν δὲ τέσσαρα μεγέθη κατὰ τὸ

συνεχὲς

στιχὲς ἀνάλογον ᾖ, τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τέταρτον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἢ πρὸς τὸ δεύτερον· καὶ τὸ ΑΒ ἄρα στερεὸν πρὸς τὸ ΚΟ τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΕΞ. ἀλλ' ὡς μὲν τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΕΞ ἕτως τὸ ΑΗ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΗΚ, καὶ ἡ ΑΕ εὐθεῖα πρὸς τὴν ΕΚ· ὥστε καὶ τὸ ΑΒ στερεὸν πρὸς τὸ ΚΟ τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΚ. ἴσον δὲ τὸ μὲν ΚΟ στερεὸν τῷ ΓΔ στερεῷ, ἡ δὲ ΕΚ εὐθεῖα τῇ ΓΖ· καὶ τὸ ΑΒ ἄρα στερεὸν πρὸς τὸ ΓΔ στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ὁμόλογος αὐτῷ πλευρὰ ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευρὰν τὴν ΓΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ceps proportionales, prima [per 11. def. 5.] ad quartam triplicatam rationem habet ejus quam habet ad ſecundam: ergo & ΑΒ ſolidum ad ſolidum ΚΟ triplicatam habet rationem ejus quam habet ΑΒ ad ΕΞ. ſed [per 32. 11.] ut ΑΒ ad ΕΞ ita ΑΗ parallelogrammum ad parallelogrammum ΗΚ, & [per 1. 6.] ΑΕ recta ad ipſam ΕΚ: quare & ΑΒ ſolidum ad ſolidum ΚΟ triplicatam rationem habebit ejus quam ΑΕ habet ad ΕΚ. æquale autem eſt ſolidum ΚΟ ſolido ΓΔ, & recta ΕΚ rectæ ΓΖ eſt æqualis: ergo & ΑΒ ſolidum ad ſolidum ΓΔ triplicatam habet rationem ejus quam ipſius latus homologum ΑΕ habet ad homologum latus ΓΖ. quod erat demonſtrandum.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσιν, ἔσται ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τετάρτην, ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης στερεὸν παραλληλεπίπεδον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας τὸ ὅμοιον καὶ ὁμοίως ἀναγραφόμενον· ἐπειδήπερ καὶ ἡ πρώτη πρὸς τὴν τετάρτην τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ πρὸς τὴν δευτέραν.

Corollarium.

Ex hoc vero manifeſtum eſt, ſi quatuor rectæ lineæ proportionales fuerint, ut prima ad quartam ita eſſe ſolidum parallelepipedum quod fit à prima ad ſolidum à ſecunda ſimile & ſimiliter deſcriptum; quoniam ſcil. prima ad quartam triplicatam rationem habet ejus quam habet ad ſecundam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λδ'.

Τῶν ἴσων στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι· καὶ ὧν στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν, ἴσα ἐστὶν ἐκεῖνα.

PROP. XXXIV. THEOR.

Æqualium ſolidorum parallelepipedorum baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus; & quorum ſolidorum parallelepipedorum baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus, ea inter ſe ſunt æqualia.

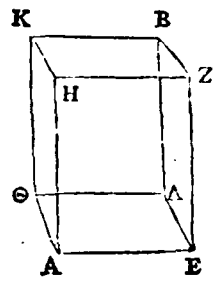
Ἔστω ἴσα στερεὰ παραλληλεπίπεδα τὰ ΑΒ, ΓΔ· λέγω ὅτι τῶν ΑΒ, ΓΔ στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΕΘ βάσις πρὸς τὴν ΝΠ βάσιν ἕτως τὸ τοῦ ΓΔ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ ΑΒ στερεοῦ ὕψος.

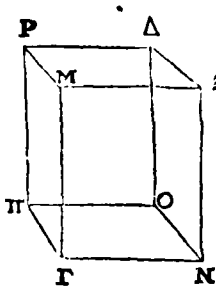
Ἐστάσαν γὰρ πρότερον αἱ ἐφεστηκυῖαι αἱ ΑΗ, ΕΖ, ΛΒ, ΘΚ, ΓΜ, ΝΞ, ΟΔ, ΠΡ πρὸς ὀρθὰς τὰς βάσεις αὐτῶν· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΕΘ βάσις πρὸς τὴν ΝΠ βάσιν ἕτως ἡ ΓΜ πρὸς τὴν ΑΗ. εἰ μὲν οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΕΘ βάσις τῇ ΝΠ βάσει, ἔστι δὲ καὶ τὸ ΑΒ στερεὸν τῷ ΓΔ στερεῷ ἴσον, ἔστι καὶ ἡ ΓΜ τῇ ΑΗ ἴση. εἰ γάρ, τῶν ΕΘ, ΝΠ βάσεων ἴσων ὐσῶν, μὴ ἔστω καὶ αἱ ΑΗ, ΓΜ ὕψη ἴσα· οὐκ ἄρα τὸ ΑΒ στερεὸν ἴσον ἔσται τῷ ΓΔ. οὐκεῖ δὲ ἴσον· οὐκ ἄρα ἄνισον τὸ ΓΜ ὕψος τῷ ΑΗ ὕψει· ἴσον ἄρα, καὶ ἔσται ὡς ἡ ΕΘ βάσις πρὸς τὴν ΝΠ ἕτως ἡ ΓΜ πρὸς τὴν ΑΗ, καὶ φανερὸν ὅτι τῶν ΑΒ, ΓΔ στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι.

Μὴ ἔστω δὴ ἴση ἡ ΕΘ βάσις τῇ ΝΠ βάσει, ἀλλ' ἔστω μείζων ἡ ΕΘ. ἔστι δὴ καὶ τὸ ΑΒ στερεὸν τῷ ΓΔ στερεῷ ἴσον· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΓΜ τῆς ΑΗ. εἰ γὰρ μή, ἤτοι

Sint æqualia ſolida parallelepipeda ΑΒ, ΓΔ: dico ipſorum baſes eſſe reciproce proportionales altitudinibus; hoc eſt ut ΕΘ baſis ad baſim ΝΠ ita eſſe altitudinem ſolidi ΓΔ ad ſolidi ΑΒ altitudinem.

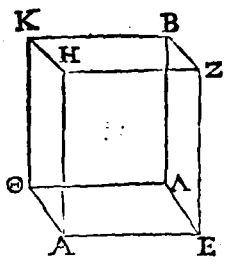
Sint enim primum inſiſtentes ΑΗ, ΕΖ, ΛΒ, ΘΚ, ΓΜ, ΝΞ, ΟΔ, ΠΡ ad rectos angulos baſibus ipſorum: dico ut ΕΘ baſis ad baſim ΝΠ ita eſſe ΓΜ ad ΑΗ. ſi quidem baſis ΕΘ baſi ΝΠ ſit æqualis, eſt autem & ΑΒ ſolidum æquale ſolido ΓΔ; erit & ΓΜ æqualis ipſi ΑΗ. ſi enim, baſibus ΕΘ, ΝΠ æqualibus exiſtentibus, non ſint altitudines ΑΗ, ΓΜ æquales; neque ΑΒ ſolidum [per 31. 11.] ſolido ΓΔ æquale erit. ponitur autem æquale: non igitur inæqualis eſt altitudo ΓΜ altitudini ΑΗ; ergo eſt æqualis: ac propterea ut ΕΘ baſis ad baſim ΝΠ ita erit ΓΜ ad ΑΗ. unde conſtat ſolidorum parallelepipedorum ΑΒ, ΓΔ baſes eſſe reciproce proportionales altitudinibus.





At vero non ſit baſis ΕΘ æqualis baſi ΝΠ, ſed ΕΘ ſit major. eſt autem & ΑΒ ſolidum ſolido ΓΔ æquale: ergo major eſt ΓΜ ipſa ΑΗ. ſi enim non,

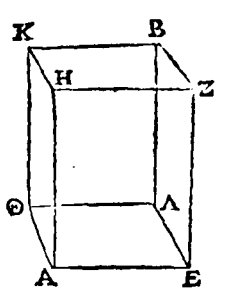
neque rurſus [per 31. 11.] forent ſolida AB, ΓΔ æqualia. ponuntur autem æqualia: itaque ponatur ΓΤ æqualis ipſi AH; & à baſi quidem NΠ, altitudine autem ΓΤ, ſolidum parallelepipedum ΦΓ compleatur. quoniam igitur ſolidum AB ſolido ΓΔ eſt æquale, aliud autem eſt ſolidum ΦΓ, & [per 7. 5.] æqualia ad idem eandem habent rationem; erit ut AB ſolidum ad ſolidum ΓΦ ita ΓΔ ſolidum ad ſolidum ΓΦ. ſed [per 32. 11.] ut AB ſolidum ad ſolidum ΓΦ ita baſis EΘ ad NΠ baſim, æqualia enim ſunt AB, ΓΦ ſolida; ut autem ſolidum ΓΔ ad ipſum ΓΦ [per 25. 11.] ita MΠ baſis ad baſim ΠΤ, & [per 1.6.] MΓ ad ΓΤ: & igitur ut baſis EΘ ad NΠ baſim ita MΓ ad ΓΤ. eſt autem ΓΤ æqualis AH; ergo & ut EΘ baſis ad baſim NΠ ita MΓ ad AH: quare ſolidorum parallelepipedorum AB, ΓΔ baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus.



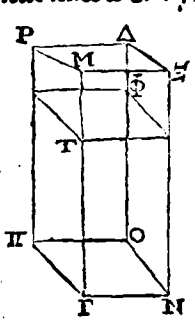
Rursus, ſolidorum parallelepipedorum AB, ΓΔ baſes ſint reciproce proportionales altitudinibus; ſitque ut EΘ baſis ad baſim MΠ ita ſolidi ΓΔ altitudo ad altitudinem ſolidi AB: dico ſolidum AB ſolido ΓΔ æqualem eſſe.

Sint enim rurſus inſiſtentes ad rectos angulos baſibus. & ſi quidem baſis EΘ ſit æqualis baſi NΠ, eſtque ut EΘ baſis ad baſim NΠ ita altitudo ſolidi ΓΔ ad ſolidi AB altitudinem: erit ſolidi ΓΔ altitudo altitudini ſolidi AB æqualis. ſolida autem parallelepipeda, quæ ſunt in æqualibus baſibus & eadem altitudine [per 31. 11.] inter ſe æqualia ſunt: ergo ſolidum AB ſolido ΓΔ eſt æquale.

Sed non ſit EΘ baſis æqualis baſi NΠ, & ſit EΘ major. major igitur eſt & ſolidi ΓΔ altitudo altitudine ſolidi AB, hoc eſt, ΓM ipſa AH. ponatur rurſus ipſi AH æqualis ΓΤ, & ſimiliter ſolidum ΓΦ compleatur. itaque quoniam eſt ut EΘ baſis ad baſim NΠ ita ΓM ad ipſam AH: æqualis autem eſt AH ipſi ΓΤ; erit ut baſis EΘ ad NΠ baſim ita MΓ ad ΓΤ. ſed [per 32.11.] ut baſis EΘ ad NΠ baſim ita AB ſolidum ad ſolidum ΓΦ, æquealta enim ſunt ſolida AB, ΓΦ; ut autem MΓ ad ΓΤ ita [per 1.6.] & MΠ baſis ad baſim ΠΤ, & [per 25. 11.] ſolidum ΓΔ ad ΓΦ ſolidum: & igitur ut ſolidum AB ad ſolidum ΓΦ ita ſolidum ΓΔ ad ſolidum ΓΦ: igitur utrumque ſolidorum AB, ΓΔ ad ipſum ΓΦ eandem rationem habet; erit igitur [per 9. 5.] AB ſolidum ſolido ΓΔ æquale. quod erat demonſtrandum.

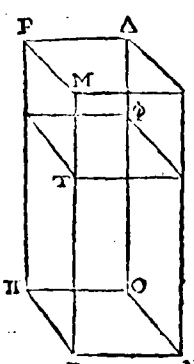


ἄρα πάλιν τὰ AB, ΓΔ στερεὰ ἴσα ἔσται· ὑπόκειται δὲ ἴσα. κείσθω ἴση τῇ AH ἡ ΓΤ, καὶ συμπεπληρώσθω



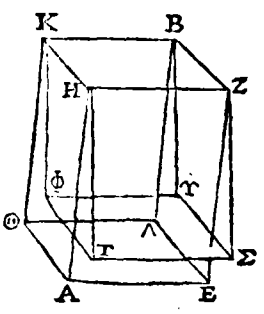
ὁμοίως τὸ ΓΦ στερεόν. ἐπεὶ οὖν ἐστὶν ὡς ἡ EΘ βάσις πρὸς τὴν NΠ βάσιν, οὕτως ἡ MΓ πρὸς τὴν ΓΤ, ἀλλ' ὡς μὲν ἡ EΘ βάσις πρὸς τὴν NΠ βάσιν, οὕτως τὸ AB στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν· ὡς δὲ ἡ MΓ πρὸς τὴν ΓΤ, οὕτως τὸ ΓΔ στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν· καὶ ὡς ἄρα τὸ AB στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν, οὕτως τὸ ΓΔ στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν· ἑκάτερον ἄρα τῶν AB, ΓΔ πρὸς τὸ ΓΦ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ AB στερεὸν τῷ ΓΔ στερεῷ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Μὴ ἔστω δὴ ἡ EΘ βάσις τῇ NΠ ἴση, καὶ ἔστω μείζων ἡ EΘ· μεῖζον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΔ στερεὸν τοῦ AB στερεοῦ, τουτέστιν ἡ ΓM τῆς AH. κείσθω τῇ AH ἴση πάλιν ἡ ΓΤ, καὶ συμπεπληρώσθω ὁμοίως τὸ ΓΦ στερεόν. ἐπεὶ οὖν ἐστὶν ὡς ἡ EΘ βάσις πρὸς τὴν NΠ βάσιν οὕτως ἡ ΓM πρὸς τὴν AH, ἴση δὲ ἡ AH τῇ ΓΤ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ EΘ βάσις πρὸς τὴν NΠ βάσιν οὕτως ἡ MΓ πρὸς τὴν ΓΤ. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ EΘ βάσις πρὸς τὴν NΠ βάσιν οὕτως τὸ AB στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν, ἴσον γὰρ ἐστὶ τὰ AB, ΓΦ στερεά· ὡς δὲ ἡ MΓ πρὸς τὴν ΓΤ οὕτως τὸ ΓΔ στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν· καὶ ὡς ἄρα τὸ AB στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν, οὕτως τὸ ΓΔ στερεὸν πρὸς τὸ ΓΦ στερεόν· ἑκάτερον ἄρα τῶν AB, ΓΔ πρὸς τὸ ΓΦ τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ AB στερεὸν τῷ ΓΔ στερεῷ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Μὴ

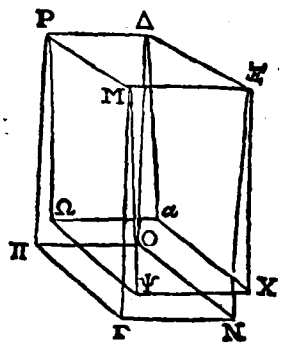
Μὴ ἐστωσαν δὴ αἱ ἐφεστηκυῖαι αἱ Ζ Ε, Β Α, Η Α, Κ Θ, Ξ Ν, Δ Θ, Μ Γ, Ρ Π πρὸς ὀρθὰς τὰ βάσεσιν αὐτῶν, καὶ ἤχθωσαν ἀπὸ τῶν Ζ, Η, Β, Κ, Ξ, Μ, Δ, Ρ σημείων ἐπὶ τὰ τοῦ Ε Θ, Ν Π βάσεων ἐπίπεδοι καθῆκοι, καὶ συμβαλλέτωσαν τοῖς ἐπιπέδοις κατὰ τὰ Σ, Τ, Υ, Φ, Χ, Ψ, α, Ω σημεῖα, καὶ συμπεπληρώσθω τὰ Ζ Φ, Ξ Ω στερεά· λέγω ὅτι καὶ ὄντων ἴσων ὄντων τῶν Α Β, Γ Δ στερεῶν, ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, καὶ ἔστιν ὡς ἡ Ε Θ βάσις πρὸς τὴν Ν Π βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Γ Δ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Α Β στερεοῦ ὕψος. ἐπεὶ γὰρ ἴσον ἐστὶ τὸ Α Β στερεὸν τῷ Γ Δ στερεῷ, ἀλλὰ τῷ μὲν Α Β τὸ Β Τ ἐστιν ἴσον, ἐπὶ τε γὰρ τῆς αὐτῆς βάσεώς εἰσι τῇ Ζ Κ καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, ὧν αἱ ἐφεστῶσαι οὐκ εἰσὶν ἐπὶ τῶν αὐτῶν εὐθειῶν· καὶ τὸ Β Τ ἄρα στερεὸν τῷ Δ Ψ στερεῷ ἴσον ἐστί. τῶν δὲ ἴσων στερεῶν ὧν παραλληλεπιπέδων, ὧν τὰ ὕψη πρὸς ὀρθάς εἰσι τοῖς βάσεσιν αὐτῶν, ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ζ Κ βάσις πρὸς τὴν Ξ Ρ βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Δ Ψ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Β Τ στερεοῦ ὕψος. ἴση δὲ ἡ μὲν Ζ Κ βάσις τῇ Ε Θ βάσει, ἡ δὲ Ξ Ρ βάσις τῇ Ν Π βάσει· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ε Θ βάσις πρὸς τὴν Ν Π βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Δ Ψ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Β Τ ὕψος. τὰ δ' αὐτὰ ὕψη ἐστὶν τῶν Δ Ψ, Β Τ στερεῶν καὶ τῶν Δ Γ, Β Α· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ε Θ βάσις πρὸς τὴν Ν Π βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Δ Γ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Β Α στερεοῦ ὕψος· τῶν Α Β, Γ Δ στερεῶν ἄρα παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν.



ΠΑΛΙΝ δὴ τῶν Α Β, Γ Δ στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπονθέτωσαν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, καὶ ἔστω ὡς ἡ Ε Θ βάσις πρὸς τὴν Ν Π βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Γ Δ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Α Β στερεοῦ ὕψος· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ Α Β στερεὸν τῷ Γ Δ στερεῷ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Ε Θ βάσις πρὸς τὴν Ν Π βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Γ Δ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Α Β στερεοῦ ὕψος, ἴση δὲ ἡ μὲν Ε Θ βάσις τῇ Ζ Κ βάσει, ἡ δὲ Ν Π τῇ Ξ Ρ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ζ Κ βάσις πρὸς τὴν Ξ Ρ βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Γ Δ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Α Β στερεοῦ ὕψος. τὰ δ' αὐτὰ ὕψη ἐστὶ τῶν Α Β, Γ Δ στερεῶν καὶ τῶν Β Τ, Δ Ψ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ζ Κ βάσις πρὸς τὴν Ξ Ρ βάσιν οὕτως τὸ τοῦ Δ Ψ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ Β Τ στερεοῦ ὕψος· τῶν Β Τ, Δ Ψ ἄρα στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν. ὧν δὲ στερεῶν παραλληλεπιπέδων τὰ ὕψη πρὸς ὀρθάς εἰσι τὰς βάσεσιν αὐτῶν, ἀντιπεπονθασι δὲ αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν, ἴσα ἐστὶν ἐκεῖνα· ἴσον ἄρα τὸ Β Τ στερεὸν τῷ Δ Ψ στερεῷ. ἀλλὰ τῷ μὲν Β Τ

Non ſint autem inſiſtentes Z Ε, Β Α, Η Α, Κ Θ, Ξ Ν, Δ Θ, Μ Γ, Ρ Π ad rectos angulos baſibus ipſorum, & [per 11. 11.] à punctis Z, Η, Β, Κ, Ξ, Μ, Δ, Ρ ad plana baſium Ε Θ, Ν Π ducantur perpendiculares, quæ planis in punctis Σ, Τ, Υ, Φ, Χ, Ψ, α, Ω occurrant, & compleantur ſolida Ζ Φ, Ξ Ω: dico & ſic æqualibus exiſtentibus ſolidis Α Β, Γ Δ baſes eſſe reciproce proportionales altitudinibus; & ut Ε Θ baſis ad baſim Ν Π ita eſſe altitudinem ſolidi Γ Δ ad ſolidi Α Β altitudinem. quoniam enim ſolidum Α Β ſolido Γ Δ eſt æquale, ſolido autem Α Β [per 30. 11.] æquale eſt ſolidum Β Τ; in eadem namque ſunt baſi Ζ Κ & eadem altitudine & illorum inſiſtentes non ſunt in eiſdem rectis lineis; & ſolidum Δ Γ eſt æ- ſolido Δ Ψ, in eadem enim rurſus ſunt baſi Ξ Ρ & eadem altitudine & illorum inſiſtentes non ſunt in eiſdem rectis lineis: erit & ſolidum Β Τ ſolido Δ Ψ æquale. æqualium autem ſolidorum parallelepipedorum, quorum altitudines baſibus ipſorum ſunt ad rectos angulos, baſes [per part. prior. hujus] ſunt reciproce proportionales altitudinibus: eſt igitur ut Ζ Κ baſis ad baſim Ξ Ρ ita altitudo ſolidi Δ Ψ ad altitudinem ſolidi Β Τ. atque [per 24. 11.] eſt baſis quidem Ζ Κ baſi Ε Θ æqualis, baſis vero Ξ Ρ æqualis baſi Ν Π: quare ut Ε Θ baſis ad baſim Ν Π ita eſt altitudo ſolidi Δ Ψ ad ſolidi Β Τ altitudinem. eædem autem ſunt altitudines ſolidorum Δ Ψ, Β Τ quæ ſolidorum Δ Γ, Β Α: eſt igitur ut Ε Θ baſis ad baſim Ν Π ita ſolidi Δ Γ altitudo ad altitudinem ſolidi Β Α: ergo ſolidorum parallelepipedorum Α Β, Γ Δ baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus.



Rursus ſolidorum parallelepipedorum Α Β, Γ Δ baſes ſint reciproce proportionales altitudinibus, ſitque ut Ε Θ baſis ad baſim Ν Π ita altitudo ſolidi Γ Δ ad ſolidi Α Β altitudinem: dico ſolidum Α Β ſolido Γ Δ æquale eſſe.

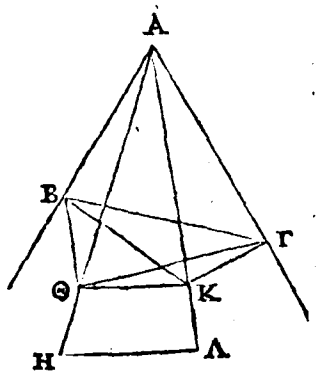
Iiſdem namque conſtructis, quoniam ut Ε Θ baſis ad baſim Ν Π ita ſolidi Γ Δ altitudo ad altitudinem ſolidi Α Β; & baſis quidem Ε Θ eſt æqualis baſi Ζ Κ, Ν Π vero ipſi Ξ Ρ: erit ut Ζ Κ baſis ad baſim Ξ Ρ ita altitudo ſolidi Γ Δ ad ſolidi Α Β altitudinem. eædem autem ſunt altitudines ſolidorum Α Β, Γ Δ quæ ipſorum Β Τ, Δ Ψ: eſt igitur ut Ζ Κ baſis ad baſim Ξ Ρ ita ſolidi Δ Ψ altitudo ad altitudinem ſolidi Β Τ: quare ſolidorum parallelepipedorum Β Τ, Δ Ψ baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus. quorum autem ſolidorum parallelepipedorum altitudines ſunt ad rectos angulos baſibus ipſorum, & baſes reciproce proportionales altitudinibus, ea [per part. prior. hujus] inter ſe ſunt æqualia: ergo Β Τ ſolidum ſolido Δ Ψ eſt æquale. ſed [per 30. 11.] ſolido quidem Β Τ

æquale eſt ſolidum BA, etenim in eadem ſunt baſi ZK & eadem altitudine & illorum inſiſtentes non ſunt in eiſdem rectis lineis; ſolidum vero ΔΨ eſt æquale ſolido ΔΓ, ſiquidem in eadem ſunt baſi ΞP & eadem altitudine & illorum inſiſtentes non in eiſdem rectis lineis: ergo & ſolidum AB ſolido ΓΔ eſt æquale. quod erat demonſtrandum.

PROP. XXXV. THEOR.

Si ſint duo anguli plani æquales, & in ipſorum verticibus rectæ ſublimes conſtituantur, quæ cum rectis lineis à principio poſitis angulos contineant æquales, alterum alteri; in ſublimibus autem ſumantur quævis puncta, atque ab ipſis ad plana, in quibus ſunt anguli primi, perpendiculares ducantur; & à punctis, quæ à perpendicularibus fiunt in planis, ad primos angulos jungantur rectæ lineæ: cum ſublimibus æquales angulos continebunt.

SInt duo anguli rectilinei æquales BAΓ, EΔZ, & à punctis A, Δ ſublimes rectæ lineæ AH, ΔM conſtituantur, quæ cum rectis lineis à principio poſitis æquales angulos contineant, alterum alteri, angulum quidem MΔE æqualem angulo HAB, angulum vero MΔZ angulo HAΓ æqualem; & ſumantur in ipſis AH, ΔM quævis puncta H, M, à quibus ad plana per BAΓ, EΔZ ducantur perpendiculares HΛ, MN, occurrentes planis in punctis Λ, N, & ΛA, NΔ jungantur: dico angulum HAΛ angulo MΔN æqualem eſſe.

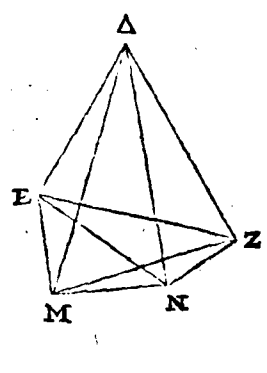


Ponatur ipſi ΔM æqualis AΘ, & per Θ ipſi HA parallela ducatur ΘK. eſt autem HA perpendicularis ad planum per BAΓ; ergo [per 8. 11.] & ΘK ad planum per BAΓ perpendicularis erit. ducantur à punctis K, N ad rectas lineas AB, AΓ, ΔZ, ΔE perpendiculares KB, KΓ, NZ, NE; & ΘΓ, ΓB, MZ, ZE jungantur. quoniam igitur [per 47. 1.] quadratum ex ΘA æquale eſt quadratis ex ΘK, KA; quadrato autem ex KA æqualia ſunt quadrata ex KΓ, ΓA; erit quadratum ex ΘA quadratis ex ΘK, KΓ, ΓA æquale. quadratis autem ex ΘK, KΓ æquale eſt quadratum ex ΘΓ: quadratum igitur ex ΘA quadratis ex ΘΓ, ΓA æquale erit: & idcirco angulus ΘΓA eſt rectus. eadem ratione & angulus ΔZM re-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λε'.

Ἐὰν ὦσι δύο γωνίαι ἐπίπεδοι ἴσαι, ἐπὶ δὲ τῶν κορυφῶν αὐτῶν μετέωροι εὐθεῖαι ἐπισταθῶσιν ἴσας γωνίας περιέχουσαι μετὰ τῶν ἐξ ἀρχῆς εὐθειῶν, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, ἐπὶ δὲ τῶν μετεώρων ληφθῇ τυχόντα σημεῖα, καὶ ἀπ' αὐτῶν ἐπὶ τὰ ἐπίπεδα ἐφ' οἷς εἰσιν αἱ ἐξ ἀρχῆς γωνίαι, κάθετοι ἀχθῶσιν, ἀπὸ δὲ τῶν γενομένων σημείων ἐπὶ τῶν καθέτων ἐπὶ τοῖς ἐπιπέδοις ἐπὶ τὰς ἐξ ἀρχῆς γωνίας ἐπιζευχθῶσιν εὐθεῖαι· ἴσας γωνίας περιέξουσι μετὰ τῶν μετεώρων.

Ἔστωσαν δύο γωνίαι εὐθύγραμμοι ἴσαι, αἱ ὑπὸ BAΓ, EΔZ, ἀπὸ δὲ τῶν A, Δ σημείων μετέωροι εὐθεῖαι ἐφεστάτωσαν αἱ AH, ΔM ἴσας περιέχουσαι γωνίας μετὰ τῶν ἐξ ἀρχῆς εὐθειῶν, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν ὑπὸ MΔE τῇ ὑπὸ HAB, τὴν δὲ ὑπὸ MΔZ τῇ ὑπὸ HAΓ, καὶ εἰλήφθωσαν ἐπὶ τῶν AH, ΔM τυχόντα σημεῖα, τὰ H, M, καὶ ἤχθωσαν ἀπὸ τοῦ H, M σημείων ἐπὶ τὸ διὰ τῶν BAΓ, EΔZ ἐπίπεδα κάθετοι αἱ HΛ, MN, καὶ συμβαλλέτωσαν τοῖς ἐπιπέδοις κατὰ Λ, N, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΛA, NΔ· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ HAΛ γωνία τῇ ὑπὸ MΔN γωνίᾳ.



Κείσθω τῇ ΔM ἴση ἡ AΘ, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Θ σημείου τῇ HΛ παράλληλος ἡ ΘK. ἡ δὲ HΛ κάθετος ἐστιν ἐπὶ τὸ διὰ τῶν BAΓ ἐπίπεδον· καὶ ἡ ΘK ἄρα κάθετός ἐστιν ἐπὶ τὸ διὰ τῶν BAΓ ἐπίπεδον. ἤχθωσαν ἀπὸ τῶν K, N σημείων ἐπὶ τὰς AB, AΓ, ΔZ, ΔE εὐθείας κάθετοι αἱ KB, KΓ, NZ, NE, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘΓ, ΓB, MZ, ZE. καὶ ἐπεὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΘA ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΘK, KA, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς KA ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν KΓ, ΓA· καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΘA ἄρα ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΘK, KΓ, ΓA. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΘK, KΓ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΘΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΘA ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΘΓ, ΓA· ὀρθὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΘΓA γωνία. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΔZM γωνία

ὀρθή

ὀρθή ἐστι· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΘ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΖΜ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΘΑΓ τῇ ὑπὸ ΜΔΖ ἴση· δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ ΜΔΖ, ΘΑΓ τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, τὴν ὑποτείνουσαν ὑπὸ μίαν τῶν ἴσων γωνιῶν, τὴν ΑΘ τῇ ΔΜ· καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει ἑκατέραν ἑκατέρᾳ· ἴση ἄρα ἡ ΑΓ τῇ ΔΖ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΔΕ ἴση ἐστίν. ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘΒ, ΜΕ. καὶ ἐπεὶ τὸ ἀπὸ τ ΑΘ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τ ΑΚ, ΚΘ, τῷ δὲ ἀπὸ τ ΑΚ ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τ ΑΒ, ΒΚ· τὰ ἄρα ἀπὸ τ ΑΒ, ΒΚ, ΚΘ ἴσα ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ ΑΘ. ἀλλὰ τοῖς ἀπὸ τ ΒΚ, ΚΘ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ ΒΘ, ὀρθὴ γάρ ἡ ὑπὸ ΘΚΒ γωνία. διὰ τὸ καὶ τὴν ΘΚ κάθετον εἶναι ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον· τὸ ἄρα ἀπὸ τ ΑΘ ἴσον τοῖς ἀπὸ τ ΑΒ, ΒΘ· ὀρθὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΘ γωνία. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΔΕΜ γωνία ὀρθή ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΘ γωνία ἴση τῇ ὑπὸ ΕΔΜ, εὐθεῖα γάρ, καὶ ἔστιν ἡ ΑΘ τῇ ΔΜ ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΔΕ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΓ τῇ ΔΖ, ἡ δὲ ΑΒ τῇ ΔΕ· δύο δὴ αἱ ΓΑ, ΑΒ δυσὶ ταῖς ΖΔ, ΔΕ ἴσαι εἰσίν. ἀλλὰ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΓΑΒ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΔΕ ἴση ἐστίν· βάσις ἄρα ἡ ΒΓ βάσει τῇ ΕΖ ἴση ἐστί. καὶ τὸ τρίγωνον τῷ τριγώνῳ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΖΕ. ἔστι δὲ καὶ ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΑΓΚ ὀρθῇ τῇ ὑπὸ ΔΖΝ ἴση· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΓΚ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΕΖΝ ἐστὶν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΒΚ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΕΝ ἴση ἐστίν. δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ ΓΒΚ, ΖΕΝ τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην τὴν πρὸς ταῖς ἴσαις γωνίαις, τὴν ΒΓ τῇ ΕΖ· καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξουσιν· ἴση ἄρα ἡ ΓΚ τῇ ΖΝ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΑΓ τῇ ΔΖ ἴση, δύο δὴ αἱ ΑΓ, ΓΚ δυσὶ ταῖς ΔΖ, ΖΝ ἴσαι εἰσὶ καὶ ὀρθὰς γωνίας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΑΚ βάσει τῇ ΔΝ ἴση ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΘ τῇ ΔΜ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τ ΑΘ τῷ ἀπὸ τ ΔΜ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τ ΑΘ ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τ ΑΚ, ΚΘ, ὀρθὴ γάρ ἡ ὑπὸ ΑΚΘ, τῷ δὲ ἀπὸ τ ΔΜ ἴσα τὰ ἀπὸ τ ΔΝ, ΝΜ, ὀρθὴ γάρ ἡ ὑπὸ ΔΝΜ· τὰ ἄρα ἀπὸ τ ΑΚ, ΚΘ ἴσα ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τ ΔΝ, ΝΜ, ὧν τὸ ἀπὸ τ ΑΚ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ ΔΝ· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τ ΚΘ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ ΝΜ· ἴση ἄρα ἡ ΘΚ τῇ ΜΝ. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΘΑ, ΑΚ δυσὶ ταῖς ΜΔ, ΔΝ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ βάσις ἡ ΘΚ βάσει τῇ ΝΜ ἐδείχθη ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΘΑΚ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΜΔΝ ἐστιν ἴση. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ctus eſt: ergo angulus ΑΓΘ ipſi ΔΖΜ eſt æqualis. eſt autem & ΘΑΓ angulus æqualis angulo ΜΔΖ; duo igitur triangula ſunt ΜΔΖ, ΘΑΓ duos angulos duobus angulis æquales habentia, alterum alteri, & unum latus uni lateri æquale, quod uni æqualium angulorum ſubtenditur; videlicet [per conſtr.] ΑΘ ipſi ΔΜ; ergo [per 26. 1.] & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habebunt, alterum alteri: quare ΑΓ eſt æqualis ΔΖ. ſimiliter demonſtrabimus & ΑΒ ipſi ΔΕ æquale eſſe. jungantur ΘΒ, ΜΕ: & quoniam quadratum ex ΑΘ eſt æquale quadratis ex ΑΚ, ΚΘ; quadrato autem ex ΑΚ æqualia ſunt quadrata ex ΑΒ, ΒΚ: erunt quadrata ex ΑΒ, ΒΚ, ΚΘ quadrato ex ΑΘ æqualia. ſed quadratis ex ΒΚ, ΚΘ æquale eſt ex ΒΘ quadratum; rectus enim angulus eſt ΘΚΒ, propterea quod ΘΚ perpendicularis eſt ad ſubjectum planum: quadratum igitur ex ΑΘ æquale eſt quadratis ex ΑΒ, ΒΘ: quare angulus ΑΒΘ rectus eſt. eadem ratione & angulus ΔΕΜ eſt rectus. eſt autem & ΒΑΘ angulus æqualis angulo ΕΔΜ, ita enim ponitur; at vero ΑΘ æqualis ΔΜ: ergo & ΑΒ ipſi ΔΕ eſt æqualis. quoniam igitur ΑΓ quidem eſt æqualis ΔΖ, ΑΒ vero ipſi ΔΕ; adeoque duæ ΓΑ, ΑΒ duabus ΖΔ, ΔΕ ſunt æquales. ſed & angulus ΓΑΒ angulo ΖΔΕ æqualis: baſis igitur ΒΓ [per 4. 1.] baſi ΕΖ æqualis eſt. & triangulum triangulo, & reliqui anguli reliquis æquales ſunt: ergo angulus ΑΓΒ æqualis eſt angulo ΔΖΕ. eſt autem [per conſtr.] & rectus ΑΓΚ æqualis recto ΔΖΝ: quare & reliquus ΒΓΚ reliquo ΕΖΝ eſt æqualis. eadem ratione & ΓΒΚ angulus eſt æqualis angulo ΖΕΝ. itaque ΓΒΚ, ΖΕΝ ſunt duo triangula duos angulos duobus angulis æquales habentia, alterum alteri, & unum latus uni lateri æquale, quod æqualibus adjacet angulis, ſc. ΒΓ ipſi ΕΖ: ergo [per 26. 1.] & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habebunt: æqualis igitur eſt ΓΚ ipſi ΖΝ. eſt autem & ΑΓ ipſi ΔΖ æqualis; quare duæ ΑΓ, ΓΚ duabus ΔΖ, ΖΝ æquales ſunt, & rectos continent angulos: baſis igitur ΑΚ [per 4. 1.] eſt æqualis baſi ΔΝ. & cum ΑΘ ſit æqualis ΔΜ; erit & quadratum ex ΑΘ quadrato ex ΔΜ æquale. ſed [per 47. 1.] quadrato ex ΑΘ æqualia ſunt ex ΑΚ, ΚΘ quadrata, etenim rectus eſt angulus ΑΚΘ; quadrato autem ex ΔΜ æqualia ſunt quadrata ex ΔΝ, ΝΜ, quia angulus ΔΝΜ eſt rectus: quadrata igitur ex ΑΚ, ΚΘ quadratis ex ΔΝ, ΝΜ ſunt æqualia; ex quibus quadratum ex ΑΚ æquale eſt quadrato ex ΔΝ; ergo reliquum ex ΚΘ quadratum reliquo quadrato ex ΝΜ eſt æquale: & ideo recta linea ΘΚ ipſi ΜΝ æqualis. & cum duæ ΘΑ, ΑΚ duabus ΜΔ, ΔΝ æquales ſint, altera alteri, & baſis ΘΚ baſi ΝΜ oſtenſa ſit æqualis; [per 8. 1.] angulus ΘΑΚ angulo ΜΔΝ æqualis erit. quod erat dem.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἐὰν ὦσι δύο γωνίαι ἐπίπεδοι εὐθύγραμμοι ἴσαι, ἀνασταθῶσι δὲ ἀπ' αὐτῶν μετέωροι εὐθεῖαι ἴσαι ἴσας γωνίας περιέχουσαι μετὰ τῶν ἐξ ἀρχῆς εὐθειῶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ.

Corollarium.

Ex hoc vero manifeſtum eſt, ſi ſint duo anguli plani rectilinei æquales, ab ipſis autem conſtituantur ſublimes rectæ lineæ æquales, quæ cum rectis lineis à principio poſitis æquales contineant angulos, alterum alteri, perpendiculares,

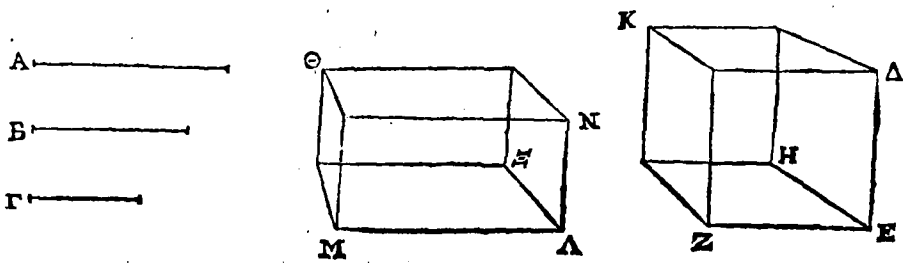
culares, quæ ab ipſis ad plana in quibus ſunt primi anguli ducuntur, inter ſe æquales eſſe.

PROP. XXXVI. THEOR.

Si tres rectæ lineæ proportionales ſint; ſolidum parallelepipedum quod à tribus fit æquale eſt ſolido parallelepipedo quod fit à media, æquilatero quidem, æquiangulo autem antedicto.

SInt tres rectæ lineæ proportionales A, B, Γ, ſitque ut A ad B ita B ad Γ: dico ſolidum quod fit ex ipſis A, B, Γ æquale eſſe ſolido quod fit ex B, æquilatero quidem, æquiangulo autem antedicto.

Exponatur ſolidus angulus ad E contentus ſub tribus angulis planis ΔEH, HEZ, ZEΔ; & ipſi quidem B ponatur æqualis unaquæque ipſarum ΔE, HE, EZ, & ſolidum parallelepipedum EK compleatur; ipſi vero A ponatur æqualis ΛM, & ad rectam lineam ΛM & ad punctum in ipſa Λ [per 26. 11.] conſtituatur angulo ſolido ad E æqualis angulus



contentus ſub NΛΞ, ΞΛM, MΛN, & ponatur ipſi quidem B æqualis ΛΞ, ipſi vero Γ æqualis ΛN. quoniam igitur eſt ut A ad B ita B ad Γ, æqualis autem eſt A ipſi ΛM, & B unicuique ipſarum ΛΞ, EZ, EH, EΔ, & Γ ipſi ΛN; erit ut ΛM ad EZ ita ΔE ad ΛN: & circum æquales angulos MΛN, ΔEZ latera ſunt reciproce proportionalia: ergo [per 14.6.] MN parallelogrammum parallelogrammo ΔZ eſt æquale. & quoniam duo anguli plani rectilinei ΔEZ, NΛM, æquales ſunt & in ipſis ſublimes rectæ conſtituuntur ΛΞ, EH æquales inter ſe; & cum rectis lineis à principio poſitis æquales continentes angulos, alterum alteri; erunt [per cor. 35. 11.] perpendiculares, quæ à punctis H, Ξ ad plana per NΛM, ΔEZ ducuntur, inter ſe æquales: ergo ſolida ΛΘ, EK in eadem ſunt altitudine. quæ vero in æqualibus baſibus ſunt ſolida parallelepipeda, & in eadem altitudine [per 31. 11.] inter ſe ſunt æqualia: ergo ſolidum ΘΛ æquale eſt ſolido EK. atque ΘΛ quidem eſt ſolidum, quod fit à tribus A, B, Γ; ſolidum vero EK quod fit ex B: ergo ſolidum quod fit ex ipſis A, B, Γ æquale eſt ſolido quod fit ex B, æquilatero quidem, æquiangulo autem antedicto.

Si igitur tres rectæ lineæ proportionales ſint, ſolidum parallelepipedum quod à tribus fit æquale eſt ſolido parallelepipedo quod fit à media, æquilatero quidem, æquiangulo autem antedicto. quod erat demonſtrandum.

αἱ ἀπ' αὐτῶν καθεταὶ, ἀγόμεναι ἐπὶ τὰ ἐπίπεδα ἐν οἷς εἰσὶν αἱ ἐξ ἀρχῆς γωνίαι, ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

Ἐὰν τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, τὸ ὑπὸ τῶν τριῶν στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς μέσης στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ, ἰσοπλεύρῳ μὲν, ἰσογωνίῳ δὲ τῷ προειρημένῳ.

Ἔστωσαν τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον αἱ A, B, Γ, ὡς ἡ A πρὸς τὴν B οὕτως ἡ B πρὸς τὴν Γ· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν A, B, Γ στερεὸν ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς B στερεῷ, ἰσοπλεύρῳ μὲν, ἰσογωνίῳ δὲ τῷ προειρημένῳ.

Ἐκκείσθω στερεὰ γωνία ἡ πρὸς τῷ E περιεχομένη ὑπὸ τριῶν γωνιῶν ἐπιπέδων τῶν ὑπὸ ΔEH, HEZ, ZEΔ, καὶ κείσθω τῇ μὲν B ἴση ἑκάστη τῶν ΔE, HE, EZ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ EK στερεὸν παραλληλεπίπεδον, τῇ δὲ A κείσθω ἴση ἡ ΛM, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΛM εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Λ τῇ πρὸς τῷ E στερεᾷ γωνίᾳ ἴση πρὸς-

μένη ὑπὸ τῶν ΝΛΞ, ΞΛM, MΛN, καὶ κείσθω τῇ μὲν B ἴση ἡ ΛΞ, τῇ δὲ Γ ἴση ἡ ΛN. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ A πρὸς τὴν B οὕτως ἡ B πρὸς τὴν Γ, ἴση δὲ ἡ μὲν A τῇ ΛM, ἡ δὲ B ἑκάστη τῶν ΛΞ, EZ, EH, EΔ, ἡ δὲ Γ τῇ ΛN· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΛM πρὸς τὴν EZ οὕτως ἡ ΔE πρὸς τὴν ΛN. αἱ περὶ ἴσας γωνίας, τὰς ὑπὸ MΛN, ΔEZ αἱ πλευραὶ ἀντιπεπόνθασιν· ἴσον ἄρα τὸ MN παραλληλόγραμμον τῷ ΔZ παραλληλογράμμῳ. καὶ ἐπεὶ δύο γωνίαι ἐπίπεδοι εὐθύγραμμοι ἴσαι εἰσὶν αἱ ὑπὸ ΔEZ, NΛM, καὶ ἐπ' αὐτῶν μεταξὺ εὐθεῖαι ἐφεστήκασιν αἱ ΛΞ, EH ἴσαι τε ἀλλήλαις καὶ ἴσας γωνίας περιέχουσι μετὰ τῶν ἐξ ἀρχῆς εὐθειῶν ἑκατέραν ἑκατέρᾳ· αἱ ἄρα ἀπὸ τῶν H, Ξ σημείων κάθετοι, ἀγόμεναι ἐπὶ τὰ διὰ τῶν NΛM, ΔEZ ἐπίπεδα, ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· ὥστε τὰ ΛΘ, EK στερεὰ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ἐστίν. τὰ δὲ ἐπὶ ἴσων βάσεων στερεὰ παραλληλεπίπεδα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν· ἴσον ἄρα τὸ ΘΛ στερεὸν τῷ EK στερεῷ. καί ἐστι τὸ μὲν ΘΛ τὸ ὑπὸ τῶν A, B, Γ στερεόν, τὸ δὲ EK τὸ ἀπὸ τῆς B στερεόν· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν A, B, Γ στερεὸν ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς B στερεῷ, ἰσοπλεύρῳ μὲν, ἰσογωνίῳ δὲ τῷ προειρημένῳ.

Ἐὰν ἄρα τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι, τὸ ὑπὸ τῶν τριῶν στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς μέσης στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ, ἰσοπλεύρῳ μὲν, ἰσογωνίῳ δὲ τῷ προειρημένῳ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λζ'.

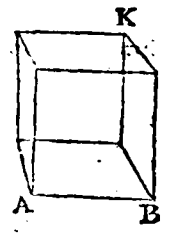
Ἐὰν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι· καὶ τὰ ἀπ' αὐτῶν στερεὰ παραλληλεπίπεδα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα ἀνάλογον ἔσται. καὶ ἐὰν τὰ ἀπ' αὐτῶν στερεὰ παραλληλεπίπεδα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα ἀνάλογον ᾖ· καὶ αὐταὶ αἱ εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται.

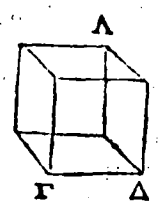
Prop. XXXVII. Theor.

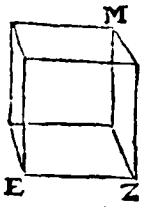
Si quatuor rectæ lineæ proportionales sint; & quæ ab ipsis fiunt solida parallelepipeda similia & similiter descripta proportionalia erunt. & si quæ ab ipsis fiunt solida parallelepipeda similia & similiter descripta proportionalia sint; & ipsæ rectæ lineæ proportionales erunt.

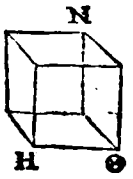
Ἔστωσαν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον αἱ ΑΒ, ΓΔ, ΕΖ, ΗΘ, ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΗΘ, καὶ ἀναγεγράφθωσαν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΓΔ, ΕΖ, ΗΘ ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα παραλληλεπίπεδα τὰ ΚΑ, ΛΓ, ΜΕ, ΝΗ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ ΚΑ πρὸς τὸ ΛΓ οὕτως τὸ ΜΕ πρὸς τὸ ΝΗ.

Sint quatuor rectæ lineæ proportionales ΑΒ, ΓΔ, ΕΖ, ΗΘ, sitque ut ΑΒ ad ΓΔ ita ΕΖ ad ΗΘ, & describantur ab ipsis ΑΒ, ΓΔ, ΕΖ, ΗΘ similia & similiter posita solida parallelepipeda ΚΑ, ΛΓ, ΜΕ, ΝΗ: dico ut ΚΑ ad ΛΓ ita esse ΜΕ ad ΝΗ.









Ἐπεὶ γὰρ ἐστὶ τὸ ΚΑ στερεὸν παραλληλεπίπεδον τῷ ΛΓ ὅμοιον, τὸ ΚΑ ἄρα πρὸς τὸ ΛΓ τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΜΕ πρὸς τὸ ΝΗ τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΗΘ. ἔστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΗΘ· ὡς ἄρα τὸ ΑΚ πρὸς τὸ ΛΓ οὕτως τὸ ΜΕ πρὸς τὸ ΝΗ.

Quoniam enim solidum parallelepipedum ΚΑ simile est ipsi ΛΓ, habebit [per 33. 11.] ΚΑ ad ΛΓ triplicatam rationem ejus quam ΑΒ habet ad ΓΔ. eadem ratione & solidum ΜΕ ad ipsum ΝΗ triplicatam rationem habebit ejus quam habet ΕΖ ad ΗΘ. atque [ex hyp.] ut ΑΒ ad ΓΔ ita ΕΖ ad ΗΘ: ut igitur ΑΚ ad ΛΓ ita ΜΕ ad ΝΗ.

Ἀλλὰ δὴ ἔστω ὡς τὸ ΑΚ στερεὸν πρὸς τὸ ΛΓ στερεὸν οὕτως τὸ ΜΕ στερεὸν πρὸς τὸ ΝΗ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ εὐθεῖα πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΗΘ.

Sed sit ut solidum ΑΚ ad solidum ΛΓ ita ΜΕ solidum ad solidum ΝΗ: dico ut recta linea ΑΒ ad rectam ΓΔ ita esse rectam ΕΖ ad ipsam ΗΘ.

Ἐπεὶ γὰρ πάλιν τὸ ΑΚ πρὸς τὸ ΛΓ τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ, ἔχει δὲ καὶ τὸ ΜΕ πρὸς τὸ ΝΗ τριπλασίονα λόγον ἤπερ ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΗΘ, καί ἐστιν ὡς τὸ ΑΚ πρὸς τὸ ΛΓ οὕτως τὸ ΜΕ πρὸς τὸ ΝΗ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΗΘ.

Quoniam enim rursus ΑΚ ad ΛΓ triplicatam rationem habet ejus quam ΑΒ habet ad ΓΔ; habet autem & ΜΕ ad ΝΗ triplicatam rationem ejus quam ΕΖ ad ΗΘ; atque ut ΑΚ ad ΛΓ ita ΜΕ ad ΝΗ: erit ut ΑΒ ad ΓΔ ita ΕΖ ad ΗΘ.

Ἐὰν ἄρα τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσι· καὶ τὰ ἀπ' αὐτῶν στερεὰ παραλληλεπίπεδα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα ἀνάλογον ἔσται. καὶ ἐὰν τὰ ἀπ' αὐτῶν στερεὰ παραλληλεπίπεδα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα ἀνάλογον ᾖ· καὶ αὐταὶ αἱ εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔσονται. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Si igitur quatuor rectæ lineæ proportionales sint; & quæ ab ipsis fiunt solida parallelepipeda similia & similiter descripta proportionalia erunt. & si quæ ab ipsis fiunt solida parallelepipeda similia & similiter descripta proportionalia sint; & ipsæ rectæ lineæ proportionales erunt. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λη'.

Ἐὰν στερεὸν παραλληλεπίπεδον ἐπιπέδῳ διαιρεθῇ παραλλήλῳ ταῖς ἀπεναντίον αὐτοῦ ἐπιπέδοις, ἔσται ὡς ἡ βάσις πρὸς τὴν βάσιν οὕτως ἡ στερεὸν πρὸς τὸ στερεόν.

Prop. XXXVIII. Theor.

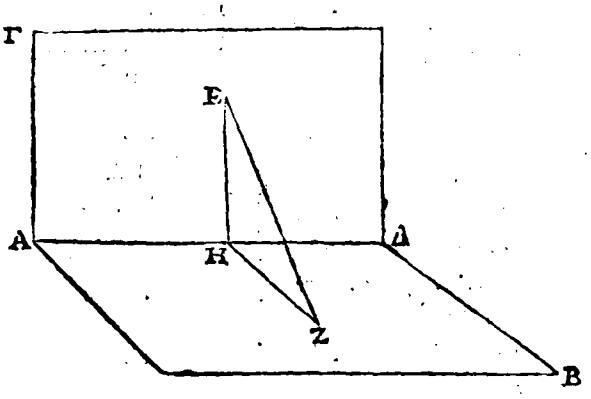
Si planum ad planum rectum sit; & ab aliquo puncto eorum quæ sunt in uno plano ad alterum planum perpendicularis ducatur: ea in communem planorum sectionem cadet.

Ἐπίπεδον γὰρ τὸ ΓΔ ἐπιπέδῳ τῷ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἔστω, κοινὴ δὲ αὐτῶν τομὴ ἔστω ἡ ΑΔ, καὶ εἰλήφθω ἐπὶ τοῦ ΓΔ ἐπιπέδου τυχὸν σημεῖον τὸ Ε·

Planum enim ΓΔ ad planum ΑΒ rectum sit, communis autem eorum sectio sit ΑΔ, & in ipso ΓΔ plano quodvis punctum Ε sumatur:

dico perpendicularem, quæ à puncto E ad planum AB ducitur, cadere in ipſam AΔ.

Non enim, ſed ſi fieri poteſt, cadat extra, ut EZ, & plano AB in puncto Z occurrat: à puncto autem Z [per 10. 1.] ad ΔA in plano AB perpendicularis ducatur ZH, quæ quidem [per 4. def. 11.] & plano ΓΔ ad rectos angulos erit; & EH jungatur. quoniam igitur ZH plano ΓΔ eſt ad rectos angulos, contingit autem ipſam recta linea EH, quæ eſt in eodem ΓΔ plano: erit [per 3. def. 11.] angulus ZHE rectus. ſed & EZ plano AB ad rectos angulos eſt; rectus igitur eſt angulus EZH. quare trianguli EZH duo anguli duobus rectis ſunt æquales; quod [per 17. 1.] eſt abſurdum: non igitur à puncto E ad AB planum perpendicularis ducta extra rectam lineam ΔA cadet: cadet igitur in ipſam AΔ.



Si igitur planum ad planum rectum ſit, & ab aliquo puncto eorum quæ ſunt in uno plano ad alterum planum perpendicularis ducatur: ea in communem planorum ſectionem cadet. quod erat demonſtrandum.

λέγω ὅτι ἡ ἀπὸ τοῦ E ἐπὶ τὸ AB ἐπίπεδον κάθετος ἀχθεῖσα ἐπὶ τὴν ΔA πεσεῖται.

Μὴ γάρ, ἀλλ' εἰ δυνατὸν πιπτέτω ἐκτὸς ὡς ἡ EZ, καὶ συμβαλλέτω τῷ AB ἐπιπέδῳ κατὰ τὸ Z σημεῖον, καὶ ἀπὸ τοῦ Z ἐπὶ τινὰ τῶν ΔA ἐν τῷ AB ἐπιπέδῳ κάθετος ἤχθω ἡ ZH, ἥτις καὶ τῷ ΓΔ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ EH. ἐπεὶ οὖν ἡ ZH τῷ ΓΔ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν, ἅπτεται δὲ αὐτῆς ἡ EH, ἔστιν ἐν τῷ ΓΔ ἐπιπέδῳ· ὀρθὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ZHE γωνία. ἀλλὰ δὴ καὶ ἡ EZ τῷ AB ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν· ἡ ἄρα ὑπὸ EZH ὀρθή ἐστι. τριγώνου δὴ τοῦ EZH αἱ δύο γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσὶν, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ἡ ἀπὸ τοῦ E ἐπὶ τὸ AB ἐπίπεδον κάθετος ἀχθεῖσα ἐκτὸς πεσεῖται τῆς ΔA· ἐπὶ τινὰ ἄρα τῶν ΔA πεσεῖται.

Ἐὰν ἄρα ἐπίπεδον πρὸς ἐπίπεδον ὀρθόν ᾖ, καὶ ἀπό τινος σημείου τῶν ἐν ἑνὶ τῶν ἐπιπέδων ἐπὶ τὸ ἕτερον ἐπίπεδον κάθετος ἀχθῇ· ἐπὶ τὴν κοινὴν τομὴν πεσεῖται τῶν ἐπιπέδων ἡ ἀχθεῖσα κάθετος. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

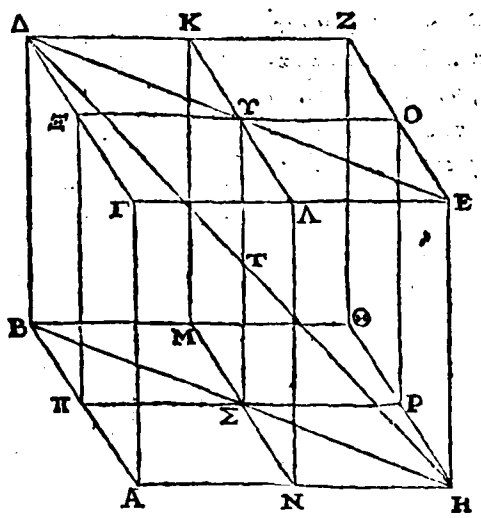
Prop. XXXIX. Theor.

Si in ſolido parallelepipedo oppoſitorum planorum latera ſecentur bifariam, per ſectiones vero plana ducantur; communis planorum ſectio & ſolidi parallelepipedi diameter ſe mutuo bifariam ſecabunt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λθ'.

Ἐὰν στερεοῦ παραλληλεπιπέδου τῶν ἀπεναντίον ἐπιπέδων αἱ πλευραὶ δίχα τμηθῶσι, διὰ δὲ τῶν τομῶν ἐπίπεδα ἐκβληθῇ· ἡ κοινὴ τομὴ τῶν ἐπιπέδων καὶ ἡ διάμετρος τοῦ στερεοῦ παραλληλεπιπέδου δίχα τέμνουσιν ἀλλήλας.

IN ſolido enim parallelepipedo AZ oppoſitorum planorum ΓZ, AΘ latera bifariam ſecentur in punctis K, Λ, M, N, Ξ, Π, O, P, & per ſectiones plana ducantur KN, ΞP, communis autem planorum ſectio ſit TΣ, & ſolidi parallelepipedi diameter ΔH: dico TΣ, ΔH ſeſe bifariam ſecare; hoc eſt, TT quidem ipſi TΣ; ΔT vero ipſi TH æqualem eſſe.



Jungantur enim ΔT, TE, BΣ, ΣH. quoniam igitur ΔΞ parallela eſt ipſi OE, alterni anguli ΔΞT, TOE [per 29. 1.] inter ſe æquales ſunt. & quoniam ΔΞ quidem eſt æqualis OE; ΞT vero ipſi TO, & angulos æquales continent; erit [per 4. 1.] baſis ΔT æqualis baſi TE, & triangulum ΔΞT trian-

Συνεστάτω γὰρ στερεοῦ παραλληλεπιπέδου τοῦ ΔZ τῶν ἀπεναντίον ἐπιπέδων τῶν ΓZ, AΘ αἱ πλευραὶ δίχα τετμήσθωσαν κατὰ τὰ K, Λ, M, N, Ξ, Π, O, P σημεῖα, διὰ δὲ τῶν τομῶν ἐπίπεδα ἐκβεβλήσθωσαν τὰ KN, ΞP, κοινὴ δὲ τῶν ἐπιπέδων τομὴ ἔστω ἡ TΣ, τοῦ δὲ AB στερεοῦ παραλληλεπιπέδου διαγώνιος ἡ ΔH· λέγω ὅτι αἱ TΣ, ΔH δίχα τέμνουσιν ἀλλήλας, τουτέστιν ὅτι ἡ μὲν TT τῇ TΣ ἴση ἐστὶν, ἡ δὲ ΔT τῇ TH.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΔT, TE, BΣ, ΣH. καὶ ἐπεὶ παραλληλός ἐστιν ἡ ΔΞ τῇ OE, αἱ ἐναλλὰξ ἄρα γωνίαι αἱ ὑπὸ ΔΞT, TOE ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΔΞ τῇ OE, ἡ δὲ ΞT τῇ TO, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΔT βάσει τῇ TE ἴση ἐστί, καὶ τὸ ΔΞT τρίγωνον

γωνον τῷ ΤΟΕ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΞΤΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΟΤΕ. διὰ δὴ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΔΤΕ εὐθεῖά ἐστιν ἡ ΒΣΗ εὐθεῖα ἐστὶ τῇ ΞΗ ἴση ἡ ΒΣ τῇ ΣΗ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΓΑ τῇ ΔΒ ἴση ἐστὶ καὶ παραλληλος, ἀλλὰ καὶ ἡ ΓΑ καὶ τῇ ΕΗ ἴση τε ἐστὶ καὶ παραλληλος· καὶ ἡ ΔΒ ἄρα τῇ ΕΗ ἴση τε ἐστὶ καὶ παραλληλος. αἱ δὲ πρὸς διαγώνιον αὐτὰς εὐθεῖαι αἱ ΔΕ, ΗΒ· παραλληλος ἄρα ἡ ΔΕ τῇ ΒΗ. καὶ ἐπεζεύχθω ἐφ' ἑκατέρας αὐτῶν τοχόντα σημεῖα τὰ Δ, Υ, Η, Σ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΔΗ, ΥΣ· ἐν ἐπιπέδῳ ἄρα εἰσὶν αἱ ΔΗ, ΥΣ. καὶ ἐπεὶ παραλληλος ἐστιν ἡ ΔΕ τῇ ΒΗ, ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΔΤ γωνία τῇ ὑπὸ ΒΗΤ, ἐναλλαξ γάρ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΔΤΥ τῇ ὑπὸ ΗΤΣ ἴση· δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ ΔΤΥ, ΗΤΣ τὰς δύο γωνίας ταῖς δυσὶ γωνίαις ἴσας ἔχοντα καὶ μίαν πλευρὰν μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, τὴν ὑποτείνουσαν ὑπὸ μίαν τῶν ἴσων γωνιῶν, τὴν ΔΤ τῇ ΗΣ, ἡμίσεια γάρ εἰσι τῶν ΔΕ, ΒΗ· καὶ τὰς λοιπὰς ἄρα πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς ἴσας ἕξει· ἴση ἄρα ἡ μὲν ΔΤ τῇ ΤΗ, ἡ δὲ ΥΤ τῇ ΤΣ.

Ἐὰν ἄρα στερεὸν παραλληλεπίπεδον τμηθῇ ἐπιπέδοις ἀπεναντίον ἐπιπέδων, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

gulo ΤΟΕ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales: angulus igitur ΞΤΔ eſt æqualis angulo ΟΤΕ, & ob id [per 14. 1.] ΔΤΕ eſt recta linea: eademque ratione & ΒΣΗ recta eſt, atque ΒΣ æqualis ipſi ΣΗ. & quoniam [per 34. 1.] ΓΑ ipſi ΔΒ æqualis eſt & parallela, ſed & ΓΑ æqualis & parallela ipſi ΕΗ; erit & ΔΒ ipſi ΕΗ æqualis & [per 30. 1.] parallela. & ipſas conjungunt rectæ lineæ ΔΕ, ΒΗ: parallela igitur eſt [per 33. 1.] ΔΕ ipſi ΒΗ. & ſumpta ſunt in utraque ipſarum quædam puncta Δ, Υ, Η, Σ, & junctæ ſunt ΔΗ, ΥΣ: ergo [per 7. 11.] ΔΗ, ΥΣ in uno ſunt plano. quoniam igitur ΔΕ parallela eſt ipſi ΒΗ, erit [per 29. 1.] & ΕΔΤ angulus angulo ΒΗΤ æqualis, alterni enim ſunt. eſt autem & ΔΤΥ angulus [per 15. 1.] æqualis ipſi ΗΤΣ: duo igitur ſunt triangula ΔΤΥ, ΗΤΣ duos angulos duobus angulis æquales habentia, & unum latus uni lateri æquale, quod uni æqualium angulorum ſubtenditur, videlicet ΔΤ ipſi ΗΣ; dimidia enim ſunt ipſorum ΔΕ, ΒΗ: ergo [per 26. 1.] & reliqua latera reliquis lateribus æqualia habebunt: quare ΔΤ quidem eſt æqualis ΤΗ, ΤΥ vero ipſi ΤΣ.

Si igitur in ſolido parallelepipedo, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μ΄.

Ἐὰν ᾖ δύο πρίσματα ἰσοῦψῆ, καὶ τὸ μὲν ἔχῃ βάσιν παραλληλόγραμμον, τὸ δὲ τρίγωνον, διπλάσιον δὲ ᾖ τὸ παραλληλόγραμμον τοῦ τριγώνου· ἴσα ἔσται τὰ πρίσματα.

PROP. XL. THEOR.

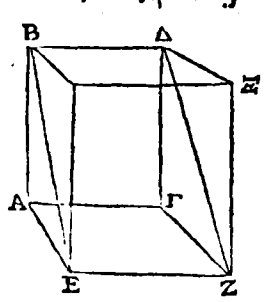
Si ſint duo priſmata æquealta, quorum unum quidem baſim habeat parallelogrammum, alterum vero triangulum, & parallelogrammum duplum ſit trianguli; æqualia erunt ipſa priſmata.

Ἔστω πρίσματα ἰσοῦψῆ τὰ ΑΒΓΔΕΖ, ΗΘΚΛΜΝ, καὶ τὸ μὲν ἐχέτω βάσιν τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον, τὸ δὲ τὸ ΗΘΚ τρίγωνον, διπλάσιον δὲ ἔστω τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον τοῦ ΗΘΚ τριγώνου· λέγω ὅτι ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔΕΖ πρίσμα τῷ ΗΘΚΛΜΝ πρίσματι.

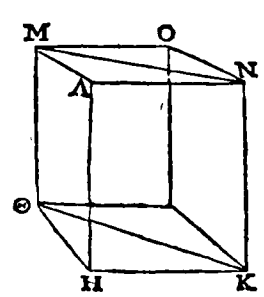
Συμπεπληρώσθω γὰρ τὰ ΑΞ, ΗΟ στερεά. καὶ ἐπεὶ διπλάσιόν ἐστι τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον τοῦ ΗΘΚ τριγώνου, ἐστὶ δὲ καὶ τὸ ΘΚ παραλληλόγραμμον διπλάσιον τοῦ ΗΘΚ τριγώνου· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΖ παραλληλόγραμμον τῷ ΘΚ παραλληλογράμμῳ. τὰ δὲ ἐπὶ ἴσων βάσεων ὄντα στερεὰ παραλληλεπίπεδα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ἴσα ἀλλήλοις ἐστίν· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΞ στερεὸν τῷ ΗΟ στερεῷ. καὶ ἔστι τοῦ μὲν ΑΞ στερεοῦ ἥμισυ τὸ ΑΒΓΔΕΖ πρίσμα, τοῦ δὲ ΗΟ στερεοῦ ἥμισυ τὸ ΗΘΚΛΜΝ πρίσμα· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓΔΕΖ πρίσμα τῷ ΗΘΚΛΜΝ πρίσματι.

Ἐὰν ἄρα ᾖ δύο πρίσματα ἰσοῦψῆ, καὶ τὰ ἑξῆς. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SInt priſmata æquealta ΑΒΓΔΕΖ, ΗΘΚΛΜΝ, & unum quidem baſim habeat parallelogrammum ΑΖ, alterum vero ΗΘΚ triangulum, & duplum ſit ΑΖ parallelogrammum trianguli ΗΘΚ: dico priſma ΑΒΓΔΕΖ priſmati ΗΘΚΛΜΝ æquale eſſe.



Compleantur enim ΑΞ, ΗΟ ſolida. & quoniam parallelogrammum ΑΖ trianguli ΗΘΚ eſt duplum, eſt autem [per 34. 1.] & ΘΚ parallelogrammum duplum trianguli ΗΘΚ; erit ΑΖ parallelogrammum parallelogrammo ΘΚ æquale. quæ vero in æqualibus ſunt baſibus ſolida parallelepipeda & eadem altitudine [per 31. 11.] inter ſe æqualia ſunt: æquale igitur ΑΞ ſolidum ſolido ΗΟ. atque eſt ſolidi quidem ΑΞ dimidium ΑΒΓΔΕΖ priſma, ſolidi vero ΗΟ dimidium priſma ΗΘΚΛΜΝ: ergo ΑΒΓΔΕΖ priſma priſmati ΗΘΚΛΜΝ eſt æquale.



Si igitur ſint duo priſmata æquealta, & quæ ſequuntur. quod erat demonſtrandum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΥΟΔΕΚΑΤΟΝ,

Καὶ Στερεῶν δεύτερον.

EUCLIDIS

ELEMENTORUM

LIBER DUODECIMUS,

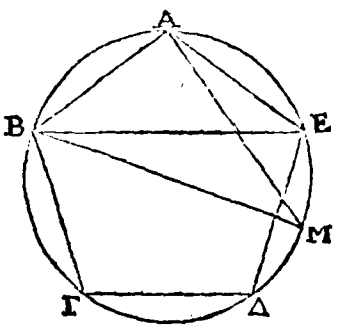
Et Solidorum ſecundus.

PROP. I. THEOR.

Similia polygona circulis inſcripta inter ſe ſunt ut quadrata à diametris.

SINT circuli ABΓΔE, ZHΘKΛ, & in ipſis ſimilia polygona ABΓΔE, ZHΘKΛ; diametri autem circulorum ſint BM, HN: dico ut quadratum ex BM ad quadratum ex HN ita eſſe ABΓΔE polygonum ad polygonum ZHΘKΛ.

Jungantur enim BE, AM, HΛ, ZN. & quoniam polygonum ABΓΔE ſimile eſt polygono ZHΘKΛ, & [per 1. def. 6.] BAE angulus angulo HZΛ eſt æqualis, atque eſt ut BA ad AE ita HZ ad ZΛ: igitur BAE, HZΛ ſunt duo triangula unum angulum uni angulo æqualem habentia, videlicet angulum BAE angulo HZΛ, circa æquales autem angulos latera proportionalia: quare [per 6. 6.] triangulum ABE triangulo ZHΛ æquiangulum eſt; ac propterea angulus AEB æqualis eſt angulo ZΛH. ſed [per 21. 3.]

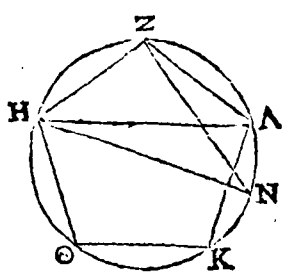


ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Τὰ ἐν τοῖς κύκλοις ὅμοια πολύγωνα πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων τετράγωνα.

ΕΣΤΩΣΑΝ κύκλοι οἱ ABΓΔE, ZHΘKΛ, καὶ ἐν αὐτοῖς ὅμοια πολύγωνα ἔστω τὰ ABΓΔE, ZHΘKΛ, διάμετροι δὲ τῶν κύκλων ἔστωσαν αἱ BM, HN· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς BM τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς HN τετράγωνον, οὕτως τὸ ABΓΔE πολύγωνον πρὸς τὸ ZHΘKΛ πολύγωνον.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ BE, AM, HΛ, ZN. καὶ ἐπεὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ABΓΔE πολύγωνον τῷ ZHΘKΛ πολυγώνῳ, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ BAE γωνία τῇ ὑπὸ HZΛ, καί ἐστιν ὡς ἡ BA πρὸς τὴν AE οὕτως ἡ HZ πρὸς τὴν ZΛ· δύο δὴ τρίγωνά ἐστι τὰ BAE, HZΛ μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσην ἔχοντα, τὴν ὑπὸ BAE τῇ ὑπὸ HZΛ, περὶ δὲ τὰς ἴσας γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ABE τρίγωνον τῷ ZHΛ τριγώνῳ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ AEB γωνία τῇ ὑπὸ ZΛH. ἀλλ' ἡ μὲν ὑπὸ



ὑπὸ ΑΕΒ τῇ ὑπὸ ΑΜΒ ἴση ἐστίν, ἐπὶ γὰρ τῆς αὐτῆς περιφερείας βεβήκασιν. ἡ δὲ ὑπὸ ΖΛΗ τῇ ὑπὸ ΖΝΗ· καὶ ἡ ὑπὸ ΑΜΒ ἄρα τῇ ὑπὸ ΖΝΗ ἴση ἐστίν. ἔστι δὲ καὶ ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΒΑΜ ὀρθῇ τῇ ὑπὸ ΗΖΝ ἴση· καὶ ἡ λοιπὴ ἄρα τῇ λοιπῇ ἐστιν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα τὸ ΑΒΜ τρίγωνον τῷ ΖΗΝ τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΒΜ πρὸς τὴν ΗΝ οὕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΗΖ. ἀλλὰ μὴν ὁ ἀπὸ τῆς ΒΜ πρὸς τὴν ΗΝ λόγου διπλασίων ἐστὶν ὁ ἀπὸ τῆς ΒΜ πυραγώνου πρὸς τὸ ἀπὸ ΗΝ πυράγωνον, ὁ δὲ τῆς ΒΑ πρὸς τὴν ΗΖ διπλασίων ἐστὶν ὁ τοῦ ΑΒΓΔΕ πολυγώνου πρὸς τὸ ΖΗΘΚΛ πολύγωνον· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΜ πυράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΗΝ οὕτως τὸ ΑΒΓΔΕ πολύγωνον πρὸς τὸ ΖΗΘΚΛ πολύγωνον.

Τὰ ἄρα ἐν τοῖς κύκλοις ὅμοια πολύγωνα πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων πυράγωνα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

angulus quidem AEB angulo AMB eſt æqualis, in eadem enim circumferentia conſiſtunt. angulus autem ZΛH æqualis eſt angulo ZNH: ergo & AMB angulus eſt æqualis angulo ZNH. eſt autem & [per 31.3.] rectus angulus BAM æqualis recto HZN: quare & reliquus reliquo æqualis: æquiangulum igitur eſt triangulum ABM triangulo ZHN: ergo [per 4.6.] ut BM ad HN ita BA ad HZ. ſed [per 20.6.] rationis quidem BM ad HN duplicata eſt ratio quadrati ex BM ad quadratum ex HN; rationis vero BA ad HZ duplicata eſt ratio ABΓΔE polygoni ad polygonum ZHΘKΛ: & igitur [per 11.5.] ut quadratum ex BM ad quadratum ex HN ita polygonum ABΓΔE ad ZHΘKΛ polygonum.

Quare ſimilia polygona circulis inſcripta inter ſe ſunt ut quadrata à diametris. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

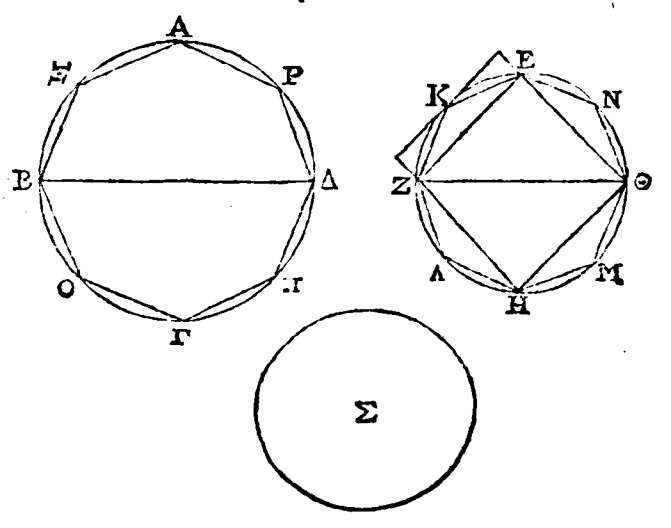
Οἱ κύκλοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων τετράγωνα.

PROP. II. THEOR.

Circuli inter ſe ſunt ut quadrata à diametris.

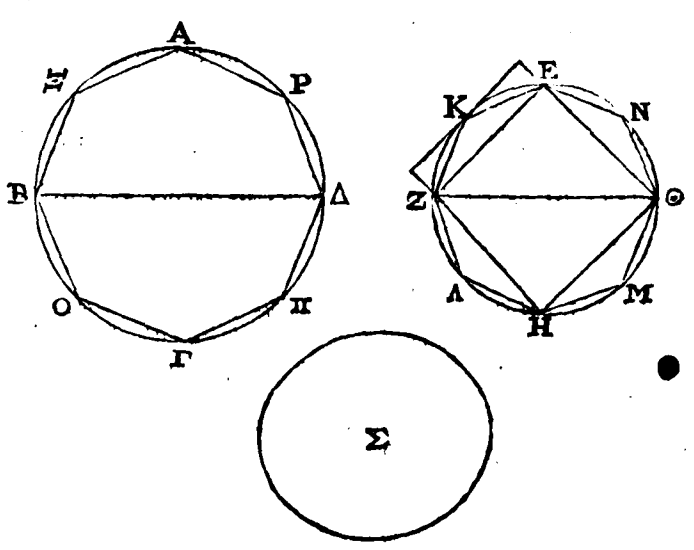
Ἐστωσαν κύκλοι οἱ ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ, διάμετροι δὲ αὐτῶν ἔστωσαν αἱ ΒΔ, ΖΘ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον.

Εἰ γὰρ μή ἐστιν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον, ἔσται ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος ἤτοι πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου χωρίον ἢ πρὸς μεῖζον. ἐστω πρότερον πρὸς ἔλασσον τὸ Σ. καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον τετράγωνον τὸ ΕΖΗΘ· τὸ δὴ ἐγγεγραμμένον τετράγωνον μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου, ἐπειδήπερ ἐὰν διὰ τῶν Ε, Ζ, Η, Θ σημείων ἐφαπτομένας τοῦ κύκλου διαγάγωμεν, τοῦ περιγραφομένου ὑπὸ τὸν κύκλον τετραγώνου ἥμισύ ἐστι τὸ ΕΖΗΘ τετράγωνον. τοῦ δὲ περιγραφέντος τετραγώνου ἐλάσσων ἐστὶν ὁ κύκλος· ὥστε τὸ ΕΖΗΘ ἐγγεγραμμένον τετράγωνον μεῖζόν ἐστι τοῦ ἡμίσεως τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου. τετμήσθωσαν δίχα αἱ ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ περιφέρειαι κατὰ τὰ Κ, Λ, Μ, Ν σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΚ, ΚΖ, ΖΛ, ΛΗ, ΗΜ, ΜΘ, ΘΝ, ΝΕ· καὶ ἕκαστον ἄρα τῶν ΕΚΖ, ΖΛΗ, ΗΜΘ, ΘΝΕ τριγώνων μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ κύκλου· ἐπειδήπερ ἐὰν διὰ τῶν Κ, Λ, Μ, Ν



Si enim non ita eſt; erit ut quadratum ex BΔ ad quadratum ex ZΘ ita circulus ABΓΔ vel ad ſpatium aliquod minus circulo EZHΘ vel ad majus. Sit primum ad minus, quod ſit Σ. & in circulo EZHΘ deſcribatur quadratum EZHΘ. itaque deſcriptum in circulo quadratum majus eſt dimidio circuli EZHΘ; quoniam ſi per puncta E, Z, H, Θ contingentes circulum ducamus, erit [per 47.1.&31.3.] deſcripti circa circulum quadrati dimidium quadratum EZHΘ. deſcripto autem circa circulum quadrato minor eſt circulus: ergo quadratum EZHΘ majus eſt dimidio circuli EZHΘ. ſecentur bifariam circumferentiæ EZ, ZH, HΘ, ΘE in punctis K, Λ, M, N; & EK, KZ, ZΛ, ΛH, HM, MΘ, ΘN, NE jungantur: unumquodque igitur triangulorum EKZ, ZΛH, ΘMH, ΘNE majus eſt dimidio ſegmenti circuli in quo conſiſtit; quoniam ſi per puncta K, Λ, M, N

contingentes circulum ducamus, & parallelogramma quæ ſuper rectis lineis ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ compleamus, erit [per 37. 1.] unumquodque triangulorum ΕΚΖ, ΖΛΗ, ΗΜΘ, ΘΝΕ dimidium parallelogrammi quod ad ipſum eſt. ſed ſegmentum minus eſt parallelogrammo: quare unumquodque triangulorum ΕΚΖ, ΖΛΗ, ΗΜΘ, ΘΝΕ majus eſt dimidio ſegmenti circuli in quo conſiſtit: reliquas igitur circumferentias bifariam ſecantes, & jungentes rectas lineas, atque hoc ſemper facientes, relinquemus tandem quædam circuli ſegmenta, quæ minora erunt exceſſu, quo circulus ΕΖΗΘ ipſum Σ ſpatium ſuperat. etenim oſtenſum eſt, in primo theoremate decimi libri, duabus magnitudinibus inæqualibus expoſitis, ſi à majori auferatur majus quam dimidium, & ab eo quod relinquitur rurſus majus quam dimidium, & hoc ſemper fiat, relinqui tandem magnitudinem aliquam, quæ minore magnitudine expoſita ſit minor. itaque relicta ſint ſegmenta circuli ΕΖΗΘ in rectis lineis ΕΚ, ΚΖ, ΖΛ, ΛΗ, ΗΜ, ΜΘ, ΘΝ, ΝΕ, quæ majora ſint exceſſu quo circulus ΕΖΗΘ ipſum Σ ſpatium ſuperat: ergo reliquum ΕΚΖΛΗΜΘΝ polygonum majus erit ſpatio Σ. deſcribatur etiam in ΑΒΓΔ circulo polygono ΕΚΖΛΗΜΘΝ ſimile polygonum ΑΞΒΟΓΠΔΡ: eſt igitur [per 1. 12.] ut quadratum ex ΒΔ ad quadratum ex ΖΘ ita polygonum ΑΞΒΟΓΠΔΡ ad ΕΚΖΛΗΜΘΝ polygonum. ſed [ex hypoth.] ut quadratum ex ΒΔ ad quadratum ex ΖΘ ita ΑΒΓΔ circulus ad ſpatium Σ: ergo & ut circulus ΑΒΓΔ ad ſpatium Σ ita polygonum ΑΞΒΟΓΠΔΡ ad ΕΚΖΛΗΜΘΝ polygonum, & permutando ut circulus ΑΒΓΔ ad polygonum quod in ipſo eſt ita ſpatium Σ ad polygonum ΕΚΖΛΗΜΘΝ. major autem eſt circulus ΑΒΓΔ eo qui in ipſo eſt polygono: quare & ſpatium Σ majus eſt polygono ΕΚΖΛΗΜΘΝ. ſed & [ex hyp.] minus; quod fieri non poteſt: non igitur eſt ut quadratum ex ΒΔ ad quadratum ex ΖΘ ita ΑΒΓΔ circulus ad ſpatium aliquod minus circulo ΕΖΗΘ. ſimiliter oſtendemus, neque eſſe ut quadratum ex ΖΘ ad quadratum ex ΒΔ ita circulum ΕΖΗΘ ad aliquod ſpatium minus circulo ΑΒΓΔ. Dico etiam neque eſſe ut quadratum ex ΒΔ ad quadratum ex ΖΘ ita circulum ΑΒΓΔ ad aliquod ſpatium majus circulo ΕΖΗΘ. ſi enim fieri poteſt,



σημείων ἐφαπτομένας τὸν κύκλον ἀγάγωμεν, καὶ ἀναπληρώσωμεν τὰ ἀπὸ τῶν ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ εὐθειῶν παραλληλόγραμμα· ἕκαστον τῶν ΕΚΖ, ΖΛΗ, ΗΜΘ, ΘΝΕ τριγώνων ἥμισυ ἔσται τοῦ καθ' ἑαυτὸ παραλληλογράμμου. ἀλλὰ τὸ καθ' ἑαυτὸ τμῆμα ἔλαττόν ἐστι τοῦ παραλληλογράμμου· ὥστε ἕκαστον τῶν ΕΚΖ, ΖΛΗ, ΗΜΘ, ΘΝΕ τριγώνων μεῖζόν ἐστι τοῦ ἡμίσεως τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ κύκλου· τέμνοντες δὴ τὰς ὑπολειπομένας περιφερείας δίχα, καὶ ἐπιζευγνύντες εὐθείας, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιοῦντες, καταλείψομέν τινα τμήματα τοῦ κύκλου, ἃ ἔσται ἐλάσσονα τοῦ ὑπεροχῆς, ᾗ ὑπερέχει ὁ ΕΖΗΘ κύκλος τοῦ Σ χωρίου. ἐδείχθη γὰρ ἐν τῷ πρώτῳ θεωρήματι τοῦ ι', ὅτι δύο μεγεθῶν ἀνίσων ἐκκειμένων, ἐὰν ἀπὸ τοῦ μείζονος ἀφαιρεθῇ μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ, καὶ τοῦ καταλειφθέντος μεῖζον ἢ τὸ ἥμισυ, καὶ τοῦτο ἀεὶ γένηται, λειφθήσεταί τι μέγεθος ὃ ἔσται ἔλασσον τοῦ ἐκκειμένου ἐλάσσονος μεγέθους. λελείφθω οὖν, καὶ ἔστω τὰ ὑπὸ τῶν ΕΚ, ΚΖ, ΖΛ, ΛΗ, ΗΜ, ΜΘ, ΘΝ, ΝΕ τμήματα τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου ἐλάσσονα τοῦ ὑπεροχῆς ᾗ ὑπερέχει ὁ ΕΖΗΘ κύκλος τοῦ Σ χωρίου· λοιπὸν ἄρα τὸ ΕΚΖΛΗΜΘΝ πολύγωνον μεῖζόν ἐστι τοῦ Σ χωρίου. ἐγγεγράφθω καὶ εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τῷ ΕΚΖΛΗΜΘΝ πολυγώνῳ ὅμοιον πολύγωνον τὸ ΑΞΒΟΓΠΔΡ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τοῦ ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΖΘ τετράγωνον οὕτως τὸ ΑΞΒΟΓΠΔΡ πολύγωνον πρὸς τὸ ΕΚΖΛΗΜΘΝ πολύγωνον. ἀλλὰ καὶ ὡς τὸ ἀπὸ τοῦ ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΖΘ οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸ Σ χωρίον· καὶ ὡς ἄρα ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸ Σ χωρίον οὕτως τὸ ΑΞΒΟΓΠΔΡ πολύγωνον πρὸς τὸ ΕΚΖΛΗΜΘΝ πολύγωνον· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸ ἐν αὐτῷ πολύγωνον οὕτως τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸ ΕΚΖΛΗΜΘΝ πολύγωνον. μεῖζων δὲ ὁ ΑΒΓΔ κύκλος τοῦ ἐν αὐτῷ πολυγώνου· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ Σ χωρίον τοῦ ΕΚΖΛΗΜΘΝ πολυγώνου. ἀλλὰ καὶ ἔλαττον, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τοῦ ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΖΘ οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς ἔλαττόν τι τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου χωρίον. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ὡς τὸ ἀπὸ τοῦ ΖΘ πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΒΔ οὕτως ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς ἔλαττόν τι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου χωρίον. λέγω δὴ ὅτι οὐδ' ὡς τὸ ἀπὸ τοῦ ΒΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΖΘ οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς μεῖζόν τι τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου χωρίον. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω

ἔστω πρὸς μεῖζον τὸ Σ· ἀνάπαλιν ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ οὕτως τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸ ΑΒΓΔ κύκλον· ἀλλ' ὡς τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον οὕτως ὁ ΕΖΗΘ πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου χωρίον· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ οὕτως ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου χωρίον, ὅπερ ἐδείχθη ἀδυνάτον· οὐκ ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς μεῖζόν τι τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου χωρίον. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ πρὸς ἔλασσον· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ τετράγωνον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΖΘ τετράγωνον οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον.

Οἱ ἄρα κύκλοι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων τετράγωνα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

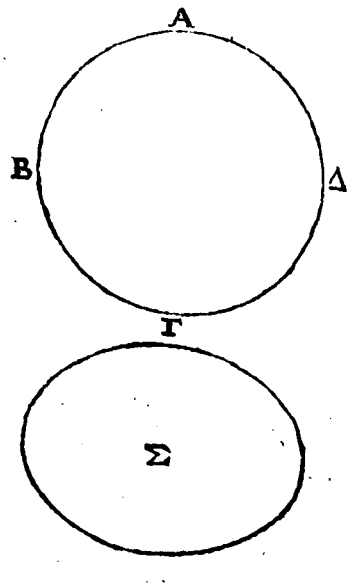
fit ad majus, nempe Σ; erit igitur invertendo ut quadratum ex ΖΘ ad quadratum ex ΒΔ ita ſpatium Σ ad ΑΒΓΔ circulum: ſed [ut infra oſtendetur] ut ſpatium Σ ad circulum ΑΒΓΔ ita circulus ΕΖΗΘ ad aliquod ſpatium minus circulo ΑΒΓΔ; ergo & ut quadratum ex ΖΘ ad quadratum ex ΒΔ ita ΕΖΗΘ circulus ad aliquod ſpatium minus circulo ΑΒΓΔ, quod fieri non poſſe oſtenſum eſt: non igitur eſt ut quadratum ex ΒΔ ad quadratum ex ΖΘ ita circulus ΑΒΓΔ ad ſpatium aliquod majus ΕΖΗΘ circulo. oſtenſum autem eſt neque ad minus: quare ut quadratum ex ΒΔ ad quadratum ex ΖΘ ita erit ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ.

Circuli igitur inter ſe ſunt, ut quadrata à diametris. quod erat demonſtrandum.

ΛΗΜΜΑ.

Λέγω δή, ὅτι τοῦ Σ χωρίου μείζονος ὄντος τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου, ἐστὶν ὡς τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον οὕτως ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου χωρίον.

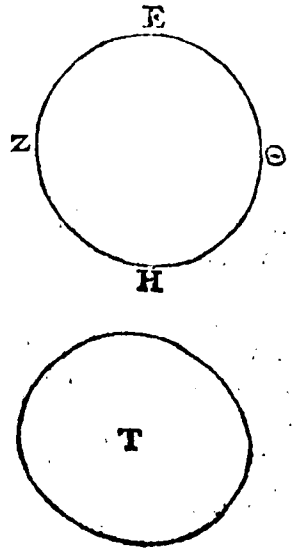
Γεγονέτω γὰρ ὡς τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον οὕτως ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς τὸ Τ χωρίον· λέγω ὅτι ἔλασσόν ἐστι τὸ Τ χωρίον τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου. ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον οὕτως ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς τὸ Τ χωρίον· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον οὕτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸ Τ χωρίον. μεῖζον δὲ τὸ Σ τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου· μεῖζων ἄρα καὶ ὁ ΑΒΓΔ κύκλος τοῦ Τ χωρίου· ὥστε ὡς τὸ Σ χωρίον πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον οὕτως ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου χωρίον.



LEMMA.

Itaque dico, ſi ſpatium Σ ſit majus circulo ΕΖΗΘ, eſſe ut ſpatium Σ ad circulum ΑΒΓΔ ita circulum ΕΖΗΘ ad ſpatium aliquod circulo ΑΒΓΔ minus.

Fiat enim ut ſpatium Σ ad circulum ΑΒΓΔ ita ΕΖΗΘ circulus ad ſpatium Τ: dico ſpatium Τ circulo ΑΒΓΔ minus eſſe. quoniam enim eſt ut ſpatium Σ ad circulum ΑΒΓΔ ita ΕΖΗΘ circulus ad ſpatium Τ; erit permutando [per 16. 5.] ut ſpatium Σ ad circulum ΕΖΗΘ ita ΑΒΓΔ circulus ad ſpatium Τ. majus autem eſt [ex hyp.] ſpatium Σ circulo ΕΖΗΘ; ergo ΑΒΓΔ circulus ſpatio Τ eſt major; ac propterea ut ſpatium Σ ad circulum ΑΒΓΔ ita eſt ΕΖΗΘ circulus ad ſpatium aliquod circulo ΑΒΓΔ minus.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Πᾶσα πυραμὶς τρίγωνον ἔχουσα βάσιν διαιρεῖται εἰς δύο πυραμίδας ἴσας τε καὶ ὁμοίας ἀλλήλαις τριγώνους βάσεις ἐχούσας καὶ ὁμοίας τῇ ὅλῃ καὶ εἰς δύο πρίσματα ἴσα,

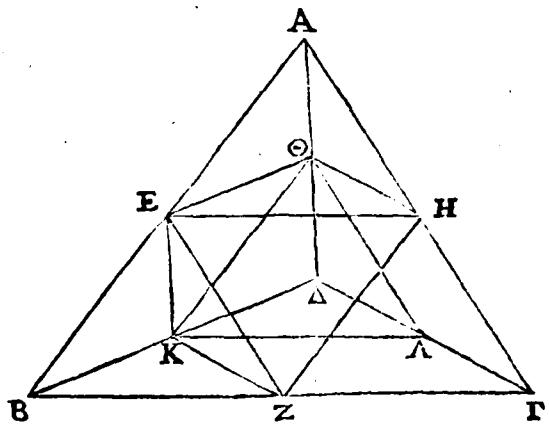
PROP. III. THEOR.

Omnis pyramis triangularem habens baſim dividitur in duas pyramides æquales & ſimiles inter ſe quæ triangulares baſes habent, eaſque ſimiles toti; necnon in duo priſmata æqualia,

æqualia, quæ dimidio quidem totius pyramidis ſunt majora.

SIT pyramis, cujus baſis quidem ΑΒΓ triangulum, vertex autem punctum Δ: dico pyramidem ΑΒΓΔ dividi in duas pyramides æquales & ſimiles inter ſe triangulares baſes habentes, ſimileſque toti; necnon in duo priſmata æqualia, duo vero priſmata dimidio totius pyramidis eſſe majora.

Secentur enim ΑΒ, ΒΓ, ΓΑ, ΑΔ, ΔΒ, ΔΓ bifariam in punctis Ε, Ζ, Η, Θ, Κ, Λ, & ΕΘ, ΕΗ, ΗΘ, ΘΚ, ΚΛ, ΛΘ, ΕΚ, ΚΖ, ΖΗ jungantur. quoniam igitur ΑΕ quidem eſt æqualis ΕΒ; ΑΘ vero ipſi ΘΔ; erit [per 2. 6.] ΕΘ ipſi ΔΒ parallela. eadem ratione & ΘΚ eſt parallela ipſi ΑΒ: parallelogrammum igitur eſt ΘΕΒΚ: quare [per 34. 1.] ΘΚ eſt æqualis ΕΒ. ſed ΕΒ ipſi ΑΕ eſt æqualis: ergo & ΑΕ ipſi ΘΚ æqualis erit. eſt autem & ΑΘ æqualis ΘΔ: duæ igitur ΑΕ, ΑΘ duabus ΚΘ, ΘΔ æquales ſunt, altera alteri, & [per 29. 1.] angulus ΕΑΘ æqualis angulo ΚΘΔ: baſis igitur ΕΘ [per 4. 1.] baſi ΚΔ eſt æqualis: quare triangulum ΑΕΘ æquale eſt & ſimile triangulo ΘΚΔ. eadem ratione & triangulum ΑΘΗ triangulo ΘΛΔ æquale eſt & ſimile. & quoniam duæ rectæ lineæ ſeſe tangentes ΕΘ, ΘΗ duabus rectis lineis ſeſe tangentibus ΚΔ, ΔΛ parallelæ ſunt, non autem in eodem plano, [per 10. 11.] æquales angulos continebunt: ergo angulus ΕΘΗ eſt æqualis angulo ΚΔΛ. rurſus quoniam duæ rectæ lineæ ΕΘ, ΘΗ duabus ΚΔ, ΔΛ æquales ſunt altera alteri, & angulus ΕΘΗ æqualis angulo ΚΔΛ; erit baſis ΕΗ baſi ΚΛ æqualis; æquale igitur eſt & ſimile triangulum ΕΘΗ triangulo ΚΔΛ. eadem ratione & ΑΕΗ triangulum eſt æquale & ſimile triangulo ΘΚΛ; quare pyramis, cujus baſis quidem eſt ΑΕΗ triangulum, vertex autem punctum Θ, æqualis & ſimilis eſt pyramidi, cujus baſis eſt triangulum ΘΚΛ, & vertex Δ punctum. & quoniam uni laterum trianguli ΑΔΒ, videlicet ipſi ΑΒ, parallela ducta eſt ΘΚ; erit [per 29. 1.] triangulum ΑΔΒ triangulo ΔΘΚ æquiangulum, & [per 4. 6.] latera habent proportionalia: ſimile igitur eſt ΑΔΒ triangulum triangulo ΔΘΚ. & eadem ratione triangulum quidem ΔΒΓ ſimile eſt triangulo ΔΚΛ; triangulum vero ΑΔΓ triangulo ΔΘΛ. quod cum duæ rectæ lineæ ſeſe tangentes ΒΑ, ΑΓ duabus rectis lineis ſeſe tangentibus ΚΘ, ΘΛ parallelæ ſint, non exiſtentes in eodem plano, [per 10. 11.] æquales angulos continebunt: angulus igitur ΒΑΓ angulo ΚΘΛ eſt æqualis. atque



Ἐστω πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΒΓ τρίγωνον, κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον· λέγω ὅτι ἡ ΑΒΓΔ πυραμὶς διαιρεῖται εἰς δύο πυραμίδας ἴσας τε καὶ ὁμοίας ἀλλήλαις, τριγώνους βάσεις ἐχούσας, καὶ ὁμοίας τῇ ὅλῃ, καὶ εἰς δύο πρίσματα ἴσα, καὶ τὰ δύο πρίσματα τῆς ὅλης πυραμίδος μείζονά ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τῆς ὅλης πυραμίδος.

Τετμήθωσαν γὰρ αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΑ, ΑΔ, ΔΒ, ΔΓ δίχα κατὰ τὰ Ε, Ζ, Η, Θ, Κ, Λ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΘ, ΕΗ, ΗΘ, ΘΚ, ΚΛ, ΛΘ, ΕΚ, ΚΖ, ΖΗ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΕ τῇ ΕΒ, ἡ δὲ ΑΘ τῇ ΘΔ· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΘ τῇ ΔΒ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΘΚ τῇ ΑΒ παράλληλός ἐστι· παραλληλόγραμμον ἄρα τὸ ΘΕΒΚ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΚ τῇ ΕΒ. ἀλλὰ ἡ ΕΒ τῇ ΑΕ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ΑΕ ἄρα τῇ ΘΚ ἐστιν ἴση. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΑΘ τῇ ΘΔ ἴση· δύο δὴ αἱ ΑΕ, ΑΘ δυσὶ ταῖς ΚΘ, ΘΔ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΕΑΘ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΚΘΔ ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΕΘ βάσει τῇ ΚΔ ἐστιν ἴση· ἴσον ἄρα καὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΑΕΘ τριγώνον τῷ ΘΚΔ τριγώνῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΑΘΗ τριγώνον τῷ ΘΛΔ τριγώνῳ ἴσον τέ ἐστι καὶ ὅμοιον. καὶ ἐπεὶ δύο εὐθεῖαι ἅπτονται ἀλλήλων αἱ ΕΘ, ΘΗ παρὰ δύο εὐθείας ἁπτομένας ἀλλήλων τὰς ΚΔ, ΔΛ εἰσὶν, οὐκ ἐν τῷ αὐτῷ ὑπιπέδῳ οὔσας, ἴσας γωνίας περιέχουσιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΘΗ γωνία τῇ ὑπὸ ΚΔΛ γωνίᾳ. καὶ ἐπεὶ δύο εὐθεῖαι αἱ ΕΘ, ΘΗ δυσὶ ταῖς ΚΔ, ΔΛ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΕΘΗ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΚΔΛ ἐστιν ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΕΗ βάσει τῇ ΚΛ ἐστιν ἴση· ἴσον ἄρα καὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΕΘΗ τριγώνον τῷ ΚΔΛ τριγώνῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΑΕΗ τριγώνον τῷ ΘΚΛ τριγώνῳ ἴσον καὶ ὁμοιόν ἐστι· ἡ ἄρα πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΕΗ τριγώνον, κορυφὴ δὲ τὸ Θ σημεῖον, ἴση καὶ ὁμοία ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν τὸ ΘΚΛ τριγώνον, κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον. καὶ ἐπεὶ τριγώνου τοῦ ΑΔΒ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΑΒ ἦκταί τις ἡ ΘΚ, ἰσογώνιον ἐστὶ τὸ ΑΔΒ τριγώνον τῷ ΔΘΚ τριγώνῳ, καὶ τὰς πλευρὰς ἀνάλογον ἔχουσιν· ὅμοιον ἄρα τὸ ΑΔΒ τριγώνον τῷ ΔΘΚ τριγώνῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ μὲν ΔΒΓ τριγώνον τῷ ΔΚΛ τριγώνῳ ὅμοιόν ἐστι, τὸ δὲ ΑΔΓ τῷ ΔΘΛ τριγώνῳ. καὶ ἐπεὶ δύο εὐθεῖαι ἅπτονται ἀλλήλων αἱ ΒΑ, ΑΓ παρὰ δύο εὐθείας ἁπτομένας ἀλλήλων τὰς ΚΘ, ΘΛ εἰσὶν, οὐκ ἐν τῷ αὐτῷ ὑπιπέδῳ οὔσας, ἴσας γωνίας περιέχουσιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΗΘΚ. καὶ

ἐστιν

ἔστιν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ὕτως ἡ ΚΘ πρὸς τὴν ΘΛ· ὅμοιον ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΘΚΛ τριγώνῳ· καὶ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ὁμοία ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΘΚΛ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον. ἀλλὰ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΘΚΛ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ἐδείχθη ὁμοία πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΑΕΗ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Θ σημεῖον· ὥστε καὶ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ὁμοία ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΑΕΗ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Θ σημεῖον· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΕΗΘ, ΘΚΛΔ πυραμίδων ὁμοία ἐστὶ τῇ ὅλῃ τῇ ΑΒΓΔ πυραμίδι. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΖ τῇ ΖΓ, διπλάσιόν ἐστὶ τὸ ΕΒΖΗ παραλληλόγραμμον τοῦ ΗΖΓ τριγώνου. καὶ ἐπεὶ ἐὰν δύο πρίσματα ἰσοῦψῆ ὦσι, καὶ τὸ μὲν ἔχῃ βάσιν παραλληλόγραμμον, τὸ δὲ τρίγωνον, διπλάσιον δὲ ᾖ τὸ παραλληλόγραμμον τοῦ τριγώνου, ἴσα ἐστὶν ἀλλήλοις τὰ πρίσματα· ἴσον ἄρα τὸ πρίσμα τὸ περιεχόμενον ὑπὸ δύο μὲν τριγώνων τῶν ΒΚΖ, ΕΘΗ τριῶν δὲ παραλληλογράμμων τῶν ΕΒΖΗ, ΕΒΚΘ, ΚΘΗΖ τῷ πρίσματι τῷ περιεχομένῳ ὑπὸ δύο μὲν τριγώνων τῶν ΗΖΓ, ΘΚΛ τριῶν δὲ παραλληλογράμμων τῶν ΚΖΓΛ, ΛΓΗΘ, ΘΚΖΗ. καὶ φανερὸν ὅτι ἑκάτερον τῶν πρισμάτων, οὗ μὲν βάσις τὸ ΕΒΗΖ παραλληλόγραμμον ἀπεναντίον δὲ ἡ ΘΚ εὐθεῖα, καὶ οὗ βάσις τὸ ΗΖΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΚΛΘ τρίγωνον, μεῖζόν ἐστιν ἑκατέρας τῶν πυραμίδων, ὧν βάσις μὲν τὰ ΑΕΗ, ΘΚΛ τρίγωνα κορυφαὶ δὲ τὰ Θ, Δ σημεῖα· ἐπειδήπερ ἐὰν ἐπιζεύξωμεν τὰς ΕΖ, ΕΚ εὐθείας, τὸ μὲν πρίσμα, οὗ βάσις τὸ ΕΒΖΗ παραλληλόγραμμον ἀπεναντίον δὲ ἡ ΘΚ εὐθεῖα, μεῖζόν ἐστι τῆς πυραμίδος, ἧς βάσις μὲν τὸ ΕΒΖ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Κ σημεῖον. ἀλλ' ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΕΒΖ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Κ σημεῖον, ἴση ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΕΗ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Θ σημεῖον, ὑπὸ γὰρ ἴσων καὶ ὁμοίων ἐπιπέδων περιέχονται· ὥστε καὶ τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΕΒΖΗ παραλληλόγραμμον ἀπεναντίον δὲ ἡ ΘΚ εὐθεῖα, μεῖζόν ἐστι πυραμίδος, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΕΗ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Θ σημεῖον. ἴσον δὲ τὸ μὲν πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΕΒΖΗ παραλληλόγραμμον ἀπεναντίον δὲ ἡ ΘΚ εὐθεῖα, τῷ πρίσματι, οὗ βάσις μὲν τὸ ΗΖΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΘΚΛ τρίγωνον· ἡ ὅλη πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΕΗ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Θ σημεῖον, ἴση ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν τὸ ΘΚΛ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον· τὰ ἄρα εἰρημένα δύο πρίσματα μείζονά ἐστι τῶν εἰρημένων δύο πυραμίδων, ὧν βάσεις μὲν τὰ ΑΕΗ, ΘΚΛ τρίγωνα κορυφαὶ δὲ τὰ Θ, Δ σημεῖα· ἡ ἄρα ὅλη πυραμὶς, ἧς βάσις τὸ ΑΒΓ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, διήρηται εἰς δύο πυραμίδας, ἴσας τε καὶ ὁμοίας ἀλλήλαις καὶ ὁμοίας τῇ ὅλῃ, καὶ εἰς δύο πρίσματα ἴσα, καὶ τὰ δύο πρίσματα μείζονά ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τῆς ὅλης πυραμίδος. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

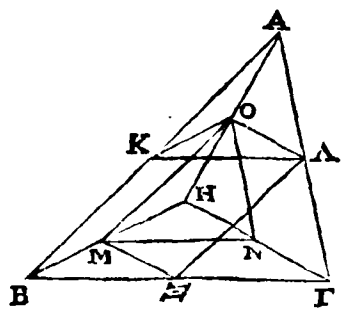
est ut ΒΑ ad ΑΓ ita ΚΘ ad ΘΛ: ergo [per 6.6.] ΑΒΓ triangulum ſimile eſt triangulo ΘΚΛ: ideoque pyramis, cujus baſis quidem triangulum ΑΒΓ vertex autem punctum Δ, ſimilis eſt pyramidi, cujus triangulum ΘΚΛ & vertex punctum Δ. ſed pyramis, cujus baſis quidem ΘΚΛ triangulum vertex autem punctum Δ, oſtenſa eſt ſimilis pyramidi, cujus baſis triangulum ΑΕΗ & vertex Θ punctum: quare & pyramis, cujus baſis triangulum ΑΒΓ & vertex punctum Δ, ſimilis eſt pyramidi, cujus baſis ΑΕΗ triangulum & vertex punctum Θ: utraque igitur ipſarum ΑΕΗΘ, ΘΚΛΔ pyramidum ſimilis eſt toti pyramidi ΑΒΓΔ. & quoniam ΒΖ eſt æqualis ΖΓ, erit [per 41. 1.] ΕΒΖΗ parallelogrammum duplum trianguli ΗΖΓ. & quoniam ſi ſint duo priſmata æqualta, quorum unum quidem baſim habet parallelogrammum, alterum vero triangulum, ſitque parallelogrammum duplum trianguli; ſunt [per 40. 11.] ea priſmata inter ſe æqualia: ergo priſma contentum ſub duobus triangulis ΒΚΖ, ΕΘΗ & tribus parallelogrammis ΕΒΖΗ, ΕΒΚΘ, ΚΘΗΖ eſt æquale priſmati quod ſub duobus triangulis ΗΖΓ, ΘΚΛ & tribus parallelogrammis ΚΖΓΛ, ΛΓΗΘ, ΘΚΖΗ continetur. & manifeſtum eſt utrumque ipſorum priſmatum, & cujus baſis eſt ΕΒΖΗ parallelogrammum oppoſita autem ipſi ΘΚ recta linea, & cujus baſis eſt ΗΖΓ triangulum & oppoſitum ipſi triangulum ΚΛΘ; majus eſſe utraque pyramidum, quarum baſes quidem ΑΕΗ, ΘΚΛ triangula vertices autem puncta Θ, Δ: quoniam ſi jungamus ΕΖ, ΕΚ rectas lineas, priſma quidem, cujus baſis eſt ΕΒΖΗ parallelogrammum & oppoſita ipſi recta linea ΘΚ, majus eſt pyramide, cujus baſis ΕΒΖ triangulum vertex autem punctum Κ. ſed pyramis, cujus baſis triangulum ΕΒΖ, & vertex Κ punctum, [per 10. def. 11.] eſt æqualis pyramidi, cujus baſis ΑΕΗ triangulum & vertex punctum Θ; æqualibus enim & ſimilibus planis continentur: quare & priſma, cujus baſis parallelogrammum ΕΒΖΗ oppoſita autem ipſi recta linea ΘΚ, majus eſt pyramide, cujus baſis ΑΕΗ triangulum & vertex punctum Θ. priſma vero, cujus baſis parallelogrammum ΕΒΖΗ & oppoſita ipſi recta linea ΘΚ, eſt æquale priſmati, cujus baſis ΗΖΓ triangulum & ipſi oppoſitum triangulum ΘΚΛ; & pyramis, cujus baſis triangulum ΑΕΗ vertex autem Θ punctum, eſt æqualis pyramidi, cujus baſis ΘΚΛ triangulum & vertex punctum Δ: ergo duo priſmata, de quibus dictum eſt, ſunt majora duabus dictis pyramidibus, quorum baſes triangula ΑΕΗ, ΘΚΛ vertices autem Θ, Δ puncta: tota igitur pyramis, cujus baſis ΑΒΓ triangulum vertex autem punctum Δ, diviſa eſt in duas pyramides æquales & ſimiles inter ſe & ſimiles toti; & in duo priſmata æqualia, quæ dimidio quidem totius pyramidis ſunt majora. quod erat demonſtrandum.

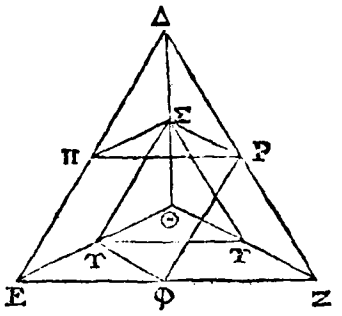
PROP. IV. THEOR.

Si ſint duæ pyramides æquealtæ, quæ triangulares baſes habent, dividatur autem utraque ipſarum, & in duas pyramides æquales inter ſe ſimileſque toti, & in duo priſmata æqualia, atque ortarum pyramidum utraque eodem modo dividatur, idque ſemper fiat; erit ut unius pyramidis baſis ad baſim alterius ita priſmata omnia in una pyramde ad priſmata omnia in altera pyramide numero æqualia.

SInt duæ pyramides æquealtæ, quæ triangulares baſes habent ΑΒΓ, ΔΕΖ, vertices autem ſint puncta Η, Θ, & dividatur utraque ipſarum in duas pyramides æquales inter ſe ſimileſque toti, & in duo priſmata æqualia, atque ortarum pyramidum utraque eodem modo diviſa intelligatur, atque hoc ſemper fiat: dico ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita eſſe priſmata omnia quæ ſunt in pyramide ΑΒΓΗ ad priſmata omnia in pyramide ΔΕΖΘ numero æqualia.

Quoniam enim ΒΞ quidem eſt æqualis ΞΓ, ΑΛ vero æqualis ΛΓ; erit [per 2. 6.] ΞΛ ipſi ΑΒ parallela, & [per 4. 6.] triangulum ΑΒΓ triangulo ΛΞΓ ſimile. eadem ratione & triangulum ΔΒΖ ſimile eſt triangulo ΡΦΖ. & quoniam ΒΓ quidem eſt dupla ΓΞ, & ΕΖ dupla ipſius ΖΦ, ut ΒΓ ad ΓΞ ita erit ΕΖ ad ΖΦ. & deſcripta ſunt ab ipſis ΒΓ, ΓΞ ſimilia & ſimiliter poſita rectilinea ΑΒΓ, ΛΞΓ, ab ipſis vero ΕΖ, ΖΦ ſimilia & ſimiliter poſita rectilinea ΔΕΖ, ΡΦΖ: eſt igitur [per 22. 6.] ut ΒΑΓ triangulum ad triangulum ΛΞΓ ita triangulum ΔΕΖ ad ΡΦΖ triangulum; & permutando ut triangulum ΑΒΓ ad triangulum ΔΕΖ ita ΛΞΓ triangulum ad triangulum ΡΦΖ. ſed [ut oſtendetur infra] ut ΛΞΓ triangulum ad triangulum ΡΦΖ ita priſma, cujus baſis eſt triangulum ΛΞΓ oppoſitum autem ipſi ΟΜΝ, ad priſma, cujus baſis ΡΦΖ triangulum & oppoſitum ipſi ΣΤΤ: igitur [per 11. 5.] ut ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΔΕΖ ita priſma, cujus baſis eſt triangulum ΛΞΓ oppoſitum autem ipſi ΟΜΝ, ad priſma, cujus baſis ΡΦΖ triangulum & oppoſitum ipſi ΣΤΤ. & quoniam duo priſmata, quæ ſunt in pyramide ΑΒΓΗ, inter ſe æqualia ſunt, ſed &





ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Ἐὰν ὦσι δύο πυραμίδες ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, τριγώνους ἐχουσαι βάσεις, διαιρεθῇ δὲ ἑκατέρα αὐτῶν εἰς τε δύο πυραμίδας ἴσας ἀλλήλαις καὶ ὁμοίας τῇ ὅλῃ, καὶ εἰς δύο πρίσματα ἴσα, καὶ τῶν γενομένων πυραμίδων ἑκατέρα τὸν αὐτὸν τρόπον, καὶ τοῦτο ἀεὶ γίνηται· ἔσται ὡς ἡ τῆς μιᾶς πυραμίδος βάσις πρὸς τὴν τῆς ἑτέρας πυραμίδος βάσιν οὕτως καὶ τὰ ἐν τῇ μιᾷ πυραμίδι πρίσματα πάντα πρὸς τὰ ἐν τῇ ἑτέρᾳ πυραμίδι πρίσματα πάντα ἰσοπληθῆ.

Ἐστωσαν δύο πυραμίδες ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος, τριγώνους ἐχουσαι βάσεις τὰς ΑΒΓ, ΔΕΖ, κορυφὰς δὲ τὰ Η, Θ σημεῖα, καὶ διῃρήσθω ἑκατέρα αὐτῶν εἴς τε δύο πυραμίδας ἴσας ἀλλήλαις καὶ ὁμοίας τῇ ὅλῃ, καὶ εἰς δύο πρίσματα ἴσα, καὶ τῶν γενομένων πυραμίδων ἑκατέρα τὸν αὐτὸν τρόπον νενοήσθω διῃρημένη, καὶ τοῦτο ἀεὶ γιγνέσθω· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως τὰ ἐν τῇ ΑΒΓΗ πυραμίδι πρίσματα πάντα πρὸς τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι πρίσματα πάντα ἰσοπληθῆ.

Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΒΞ τῇ ΞΓ, ἡ δὲ ΑΛ τῇ ΛΓ· διπλασίων ἄρα ἡ ΓΑ τῆς ΑΛ, καὶ ὅμοιον τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΛΞΓ τριγώνῳ. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΔΕΖ τρίγωνον ὅμοιόν ἐστι τῷ ΡΦΖ τριγώνῳ. Ἐπεὶ διπλασίων ἐστὶν ἡ μὲν ΒΓ τῆς ΓΞ, ἡ δὲ ΕΖ τῆς ΖΦ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΓΞ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΖΦ. Καὶ ἀναγέγραπται ἀπὸ μὲν τῶν ΒΓ, ΓΞ ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ ΑΒΓ, ΛΞΓ, ἀπὸ δὲ τῶν ΕΖ, ΖΦ ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ ΔΕΖ, ΡΦΖ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΛΞΓ τρίγωνον οὕτως τὸ ΔΕΖ τρίγωνον πρὸς τὸ ΡΦΖ τρίγωνον· συναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον οὕτως τὸ ΛΞΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΡΦΖ τρίγωνον. ἀλλ' ὡς τὸ ΛΞΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΡΦΖ τρίγωνον οὕτως τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μέν ἐστι τὸ ΛΞΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΟΜΝ πρὸς τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΡΦΖ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΣΤΤ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον οὕτως τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΛΞΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΟΜΝ, πρὸς τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΡΦΖ τρίγωνον ἀπεναντίον ἢ τὸ ΣΤΤ. καὶ ἐπεὶ τὰ ἐν τῇ ΑΒΓΗ πυραμίδι δύο πρίσματα ἴσα ἐστὶν ἀλλήλοις, ἀλλὰ μὴν καὶ

καὶ τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι πρίσματα ἴσα ἐστὶν ἀλλήλοις· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ πρίσμα οὗ βάσις μὲν τὸ ΚΛΞΒ παραλληλόγραμμον ἀπεναντίον δὲ ἡ ΜΟ εὐθεῖα, πρὸς τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΛΞΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΟΜΝ, οὕτως τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν ΕΠΡΦ ἀπεναντίον ἡ ΣΤ εὐθεῖα, πρὸς τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΡΦΖ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΣΤΥ· συνθέντι ἄρα ὡς τὰ ΚΒΞΛΜΟ, ΛΞΓΜΝΟ πρίσματα πρὸς τὸ ΛΞΓΜΝΟ πρίσμα οὕτως τὰ ΠΕΦΡΣΤ, ΡΦΖΣΤΥ πρίσματα πρὸς τὸ ΡΦΖΣΤΥ πρίσμα· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς τὰ ΚΒΞΛΟΜ, ΛΞΓΟΜΝ πρὸς τὰ ΠΕΦΡΣΤ, ΡΦΖΣΤΥ πρίσματα οὕτως τὸ ΛΞΓΜΝΟ πρίσμα πρὸς τὸ ΡΦΖΣΤΥ πρίσμα. ὡς δὲ ΛΞΓΜΝΟ πρίσμα πρὸς τὸ ΡΦΖΣΤΥ πρίσμα οὕτως ἐδείχθη ἡ ΛΞΓ βάσις πρὸς τὴν ΡΦΖ βάσιν, καὶ ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον οὕτως τὰ ἐν τῇ ΑΒΓΗ πυραμίδι δύο πρίσματα πρὸς τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι δύο πρίσματα. ὁμοίως δὲ καὶ τὰς γενομένας πυραμίδας δείξομεν τὸν αὐτὸν τρόπον οἷον ὡς τὰ ΟΜΝΗ, ΣΤΥΘ, ἔσεσθαι ὡς ἡ ΟΜΝ βάσις πρὸς τὴν ΣΤΥ βάσιν οὕτως τὰ ἐν τῇ ΟΜΝΗ πυραμίδι δύο πρίσματα πρὸς τὰ ἐν τῇ ΣΤΥΘ πυραμίδι δύο πρίσματα. ἀλλ' ὡς ἡ ΟΜΝ βάσις πρὸς τὴν ΣΤΥ βάσιν οὕτως ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως καὶ ἐν τῇ ΑΒΓΗ πυραμίδι δύο πρίσματα πρὸς τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι δύο πρίσματα, καὶ τὰ ἐν τῇ ΟΜΝΗ δύο πρίσματα πρὸς τὰ ἐν τῇ ΣΤΥΘ πυραμίδι δύο πρίσματα, καὶ τέσσαρα πρὸς τέσσαρα. τὰ αὐτὰ δὲ δειχθήσεται καὶ ἐπὶ τῶν γενομένων πρισμάτων ἐκ τῆς διαιρέσεως τῶν ΑΚΛΟ καὶ ΔΠΡΣ πυραμίδων καὶ πάντων ἁπλῶς τῶν ἰσοπληθῶν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

quæ in pyramide ΔΕΖΘ priſmata inter ſe ſunt æqualia; erit ut priſma, cujus baſis parallelogrammum ΚΛΞΒ oppoſita vero ipſi recta linea ΜΟ, ad priſma, cujus baſis ΛΞΓ triangulum & oppoſitum ipſi ΟΜΝ, ita priſma, cujus baſis parallelogrammum ΒΠΡΦ & oppoſita recta linea ΣΤ, ad priſma, cujus baſis ΡΦΖ triangulum oppoſitum vero ipſi ΣΤΥ: quare componendo [per 18. 5.] ut priſmata ΚΒΞΛΜΟ, ΛΞΓΜΝΟ ad priſma ΛΞΓΜΝΟ ita priſmata ΠΕΦΡΣΤ, ΡΦΖΣΤΥ ad priſma ΡΦΖΣΤΥ: & permutando ut priſmata ΚΒΞΛΟΜ, ΛΞΓΟΜΝ ad priſmata ΠΕΦΡΣΤ, ΡΦΖΣΤΥ ita priſma ΛΞΓΜΝΟ ad priſma ΡΦΖΣΤΥ. ut autem priſma ΛΞΓΜΝΟ ad priſma ΡΦΖΣΤΥ ita oſtenſa eſt baſis ΛΞΓ ad ΡΦΖ baſim, & ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ: ergo & ut triangulum ΑΒΓ ad triangulum ΔΕΖ ita quæ in pyramide ΑΒΓΗ duo priſmata ad duo priſmata quæ in pyramide ΔΕΖΘ. ſimiliter autem & ſi factas pyramides dividamus eodem modo velut ΟΜΝΗ, ΣΤΥΘ, erit ut ΟΜΝ baſis ad baſim ΣΤΥ ita quæ in pyramide ΟΜΝΗ duo priſmata ad duo priſmata quæ in pyramide ΣΤΥΘ. ſed ut ΟΜΝ baſis ad baſim ΣΤΥ ita baſis ΑΒΓ ad ΔΕΖ baſim: & igitur ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita quæ in pyramide ΑΒΓΗ duo priſmata ad duo priſmata quæ in pyramide ΔΕΖΘ, & quæ in pyramide ΟΜΝΗ duo priſmata ad duo priſmata quæ in pyramide ΣΤΥΘ, & quatuor ad quatuor. eadem autem oſtendentur & in cæteris priſmatum quæ oriuntur diviſione pyramidum ΑΚΛΟ, & ΔΠΡΣ & omnium ſimpliciter multitudine æqualium. quod erat demonſtrandum.

ΛΗΜΜΑ.

Ὅτι δέ ἐστιν ὡς τὸ ΛΞΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΡΦΖ τρίγωνον, οὕτως τὸ πρίσμα, οὗ βάσις τὸ ΛΞΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΟΜΝ, πρὸς τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΡΦΖ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΣΤΦ, οὕτως δεικτέον.

Ἐπὶ γὰρ τῆς αὐτῆς καταγραφῆς νενοήσθωσαν ἀπὸ τῶν Η, Θ σημείων ἐπὶ τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ τρίγωνα ἐπίπεδα, ἴσαι δηλαδὴ τυγχάνουσαι διὰ τὸ ἰσοϋψεῖς ὑπονοεῖσθαι τὰς πυραμίδας. καὶ ἐπεὶ δύο εὐθεῖαι, ἥ τε ΗΓ καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Η κάθετος ὑπὸ παραλλήλων ἐπιπέδων τῶν ΑΒΓ, ΟΜΝ τέμνουσι, εἰς τὰς αὐτὰς λόγους τμηθήσονται· καὶ τέτμηται ἡ ΗΓ δίχα ὑπὸ τοῦ ΟΜΝ ἐπιπέδου κατὰ τὸ Ν· καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Η ἄρα κάθετος ἐπὶ τὸ ΑΒΓ ἐπίπεδον δίχα τμηθήσεται ὑπὸ τοῦ ΟΜΝ ἐπιπέδου. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Θ κάθετος ἐπὶ τὸ ΔΕΖ ἐπίπεδον δίχα τμηθήσεται ὑπὸ τοῦ ΣΤΥ ἐπιπέδου. καὶ εἰσὶν ἴσαι αἱ ἀπὸ τῶν Η, Θ κάθετοι ἐπὶ τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ ἐπίπεδα· ἴσαι ἄρα καὶ αἱ ἀπὸ τῶν ΟΜΝ, ΣΤΥ τριγώνων ἐπὶ

LEMMA.

At vero ut ΛΞΓ triangulum ad triangulum ΡΦΖ, ita eſſe priſma, cujus baſis triangulum ΛΞΓ oppoſitum autem ipſi ΟΜΝ, ad priſma, cujus baſis ΡΦΖ triangulum & oppoſitum ipſi ΣΤΥ, hoc modo oſtendemus.

In eadem enim figura intelligantur ab ipſis Η, Θ punctis perpendiculares ductæ ad ΑΒΓ, ΔΕΖ triangulorum plana, quæ inter ſe æquales erunt; propterea quod pyramides ipſæ æquealtæ ponuntur. & quoniam duæ rectæ lineæ ΗΓ & perpendicularis à puncto Η ducta ſecantur à parallelis planis ΑΒΓ, ΟΜΝ, [per 17.11.] in eadem ratione ſecabuntur. ſecatur vero ΗΓ bifariam a plano ΟΜΝ in puncto Ν: ergo & à puncto Η ducta perpendicularis ad ΑΒΓ planum bifariam ſecabitur à plano ΟΜΝ. eadem ratione & quæ à puncto Θ ducitur perpendicularis ad ΔΕΖ planum à plano ΣΤΥ bifariam ſecabitur. ſunt autem æquales perpendiculares, quæ ab ipſis Η, Θ ducuntur ad plana ΑΒΓ, ΔΕΖ: ergo & æquales quæ à triangulis ΟΜΝ, ΣΤΥ ad ipſa

ΑΒΓ, ΔΕΖ perpendiculares ducuntur: æquealta igitur ſunt priſmata, quorum baſes triangula ΑΞΓ, ΡΦΖ, oppoſita autem ipſis ΟΜΝ, ΣΤΤ: quare [per 32. 11.] & ſolida parallelepipeda quæ à dictis priſmatibus deſcribuntur æquealta inter ſe ſunt ut baſes; pariterque de illorum dimidiis, ut ΑΞΓ baſis ad baſim ΡΦΖ ita erunt inter ſe & dicta priſmata. quod erat demonſtrandum.

τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ καθετος· ἰσοῦψῆ ἄρα ἐστὶ τὰ πρίσματα, ὧν βάσεις μέν εἰσι τὰ ΑΞΓ, ΡΦΖ τρίγωνα, ἀπεναντίον δὲ τὰ ΟΜΝ, ΣΤΤ· ὥςτε καὶ τὰ στερεὰ παραλληλεπίπεδα, τὰ ἀπὸ τῶν εἰρημένων πεντμάτων ἀναγραφόμενα, ἰσοῦψῆ τυγχάνοντα, πρὸς ἄλληλά ἐστιν ὡς αἱ βάσεις· καὶ τὰ ἡμίσεα ἄρα ἔσται, ὡς ἡ ΑΞΓ βάσις πρὸς τὴν ΡΦΖ βάσιν ἔστως τὰ εἰρημένα πρίσματα πρὸς ἄλληλα. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. V. Theor.

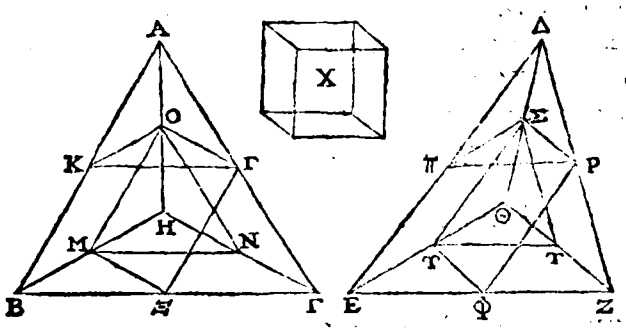
Pyramides quæ in eadem ſunt altitudine & triangulares baſes habent inter ſe ſunt ut baſes.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Αἱ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος οὖσαι πυραμίδες καὶ τριγώνους ἔχουσαι βάσεις πρὸς ἀλλήλας εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις.

SInt enim in eadem altitudine pyramides, quarum baſes quidem triangula ΑΒΓ, ΔΕΖ, vertices autem puncta Η, Θ: dico ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ſic eſſe pyramidem ΑΒΓΗ ad ΔΕΖΘ pyramidem.

Si enim non ita ſit, erit ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ſic ΑΒΓΗ pyramis vel ad ſolidum minus pyramide ΔΕΖΘ vel ad majus. eſto primum ad ſolidum minus, ſitque Χ; & dividatur pyramis ΔΕΖΘ in duas pyramides æquales inter ſe, & ſimiles toti, & in duo priſmata æqualia; ſunt igitur [per 3. 12.] duo priſmata dimidio totius pyramidis majora. & rurſus pyramides ex diviſione factæ ſimiliter dividantur, atque hoc ſemper fiat quoad ſumantur quædam pyramides à pyramide ΔΕΖΘ, quæ ſint minores exceſſu, quo pyramis ΔΕΖΘ ſolidum Χ ſuperat. itaque ſumantur, & ſint exempli cauſa pyramides ΔΠΡΣ, ΣΤΤΘ: erunt igitur reliqua in pyramide ΔΕΖΘ priſmata ſolido Χ majora. dividatur etiam ΑΒΓΗ pyramis ſimiliter & in totidem partes atque pyramis ΔΕΖΘ: ergo [per 4. 12.] ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita quæ in pyramide ΑΒΓΗ priſmata ad priſmata quæ in pyramide ΔΕΖΘ. ſed [ex hyp.] ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita pyramis ΑΒΓΗ ad ſolidum Χ: & igitur ut ΑΒΓΗ pyramis ad ſolidum Χ ita quæ in pyramide ΑΒΓΗ priſmata ad priſmata quæ in pyramide ΔΕΖΘ: & permutando ut ΑΒΓΗ pyramis ad priſmata quæ in ipſa ſunt ita ſolidum Χ ad priſmata quæ ſunt in pyramide ΔΕΖΘ. major autem eſt pyramis ΑΒΓΗ priſmatibus quæ in ipſa ſunt: ergo & ſolidum Χ priſmatibus quæ ſunt in pyramide ΔΕΖΘ eſt majus. ſed & minus, quod



Ἔστωσαν ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος πυραμίδες, ὧν βάσεις μὲν τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ τρίγωνα, κορυφαὶ δὲ τὰ Η, Θ σημεῖα· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ ἕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὴν ΔΕΖΘ πυραμίδα.

Εἰ γὰρ μή ἐστιν ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν ἕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὴν ΔΕΖΘ πυραμίδα, ἔσται ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν ἕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς ἤτοι πρὸς ἔλασσόν τι τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος στερεὸν ἢ πρὸς μεῖζον. ἔστω πρότερον πρὸς ἔλασσον τὸ Χ· καὶ διῃρήσθω ἡ ΔΕΖΘ πυραμὶς εἰς τὰ δύο πυραμίδας ἴσας ἀλλήλαις καὶ ὁμοίας τῇ ὅλῃ καὶ εἰς δύο πρίσματα ἴσα· τὰ δὴ δύο πρίσματα μείζονά ἐστι, ἢ τὸ ἥμισυ τῆς ὅλης πυραμίδος. καὶ πάλιν αἱ ἐκ τῆς διαιρέσεως γινόμεναι διῃρήσθωσαν πυραμίδες ὁμοίως, καὶ τοῦτο ἀεὶ γινέσθω ἕως ἂν λειφθῶσί τινες πυραμίδες ἀπὸ τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος, αἳ εἰσιν ἐλάσσονες τοῦ ὑπερέχοντος, ἧς ὑπερέχει ἡ ΔΕΖΘ πυραμὶς τοῦ Χ στερεοῦ. λελήφθωσαν καὶ ἔστωσαν λόγου ἕνεκα αἱ ΔΠΡΣ, ΣΤΤΘ· λοιπὰ ἄρα τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι πρίσματα μείζονά ἐστι τοῦ Χ στερεοῦ. διῃρήσθω καὶ ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς ὁμοίως καὶ ἰσοπληθῶς τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν ἕτως τὰ ἐν τῇ ΑΒΓΗ πυραμίδι πρίσματα πρὸς τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι πρίσματα. ἀλλ' ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν ἕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὸ Χ στερεόν· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὸ Χ στερεὸν ἕτως τὰ ἐν τῇ ΑΒΓΗ πυραμίδι πρίσματα πρὸς τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι πρίσματα· ἀναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὰ ἐν αὐτῇ πρίσματα ἕτως τὸ Χ στερεὸν πρὸς τὰ ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι πρίσματα. μείζων δὲ ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς τῶν ἐν αὐτῇ πρισμάτων· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ Χ στερεὸν τῶν ἐν τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι πρισμάτων. ἀλλὰ καὶ ἔλασσον, ὅπερ ἐστὶν

ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΔΕΖΘ πυραμίδος στερεόν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οὐδὲ ὡς ἡ ΔΕΖ βάσις πρὸς τὴν ΑΒΓ βάσιν οὕτως ἡ ΔΕΖΘ πυραμὶς πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΑΒΓΗ πυραμίδος στερεόν. λέγω δὴ ὅτι οὐκ ἔστιν ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς μεῖζόν τι τοῦ ΔΕΖΘ πυραμίδος στερεόν. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω πρὸς μεῖζον τὸ Χ· ἀνάπαλιν ἄρα ὡς ἡ ΔΕΖ βάσις πρὸς τὴν ΑΒΓ βάσιν οὕτως τὸ Χ στερεὸν πρὸς τὴν ΑΒΓΗ πυραμίδα. ὡς δὲ τὸ Χ στερεὸν πρὸς τὴν ΑΒΓΗ πυραμίδα οὕτως ἡ ΔΕΖΘ πυραμὶς πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΑΒΓΗ πυραμίδος, ὡς ἔμπροσθεν ἐδείχθη· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΔΕΖ βάσις πρὸς τὴν ΑΒΓ βάσιν οὕτως ἡ ΔΕΖΘ πυραμὶς πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΑΒΓΗ πυραμίδος, ὅπερ ἄτοπον ἐδείχθη· οὐκ ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς μεῖζόν τι τοῦ ΔΕΖΘ πυραμίδος στερεόν. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ πρὸς ἔλασσον· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὴν ΔΕΖΘ πυραμίδα.

Αἱ ἄρα ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος οὖσαι πυραμίδες καὶ τριγώνους ἔχουσαι βάσεις πρὸς ἀλλήλας εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

fieri non poteſt: non igitur ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita eſt pyramis ΑΒΓΗ ad ſolidum aliquod minus pyramide ΔΕΖΘ. ſimiliter oſtendemus neque ut ΔΕΖ baſis ad baſim ΑΒΓ ita eſſe pyramidem ΔΕΖΘ ad ſolidum aliquod pyramide ΑΒΓΗ minus. Dico porro neque eſſe ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita ΑΒΓΗ pyramidem ad aliquod ſolidum majus pyramide ΔΕΖΘ. ſi enim fieri poteſt, ſit ad majus, videlicet ad ſolidum Χ: erit igitur invertendo ut ΔΕΖ baſis ad baſim ΑΒΓ ita ſolidum Χ ad ΑΒΓΗ pyramidem. ut autem ſolidum Χ ad ΑΒΓΗ pyramidem ita ΔΕΖΘ pyramis ad ſolidum aliquod minus pyramide ΑΒΓΗ, ut proxime oſtenſum fuit: & igitur ut ΔΕΖ baſis ad baſim ΑΒΓ ita pyramis ΔΕΖΘ ad ſolidum aliquod pyramide ΑΒΓΗ minus, quod eſt abſurdum: non igitur ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita eſt ΑΒΓΗ pyramis ad ſolidum aliquod majus pyramide ΔΕΖΘ. oſtenſum autem eſt neque eſſe ad minus: quare ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita eſt pyramis ΑΒΓΗ ad ΔΕΖΘ pyramidem.

Pyramides igitur quæ in eadem ſunt altitudine & triangulares baſes habent inter ſe ſunt ut baſes. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

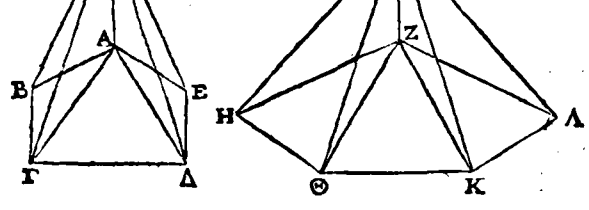
Αἱ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος οὖσαι πυραμίδες καὶ πολυγώνους ἔχουσαι βάσεις πρὸς ἀλλήλας εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις.

Prop. VI. Theor.

Pyramides quæ in eadem ſunt altitudine & polygonas baſes habent inter ſe ſunt ut baſes.

Ἔστωσαν ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος πυραμίδες πολυγώνους ἔχουσαι βάσεις τὰς ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ, κορυφὰς δὲ τὰ Μ, Ν σημεῖα· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒΓΔΕ βάσις πρὸς τὴν ΖΗΘΚΛ βάσιν οὕτως ἡ ΑΒΓΔΕΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΗΘΚΛΝ πυραμίδα.

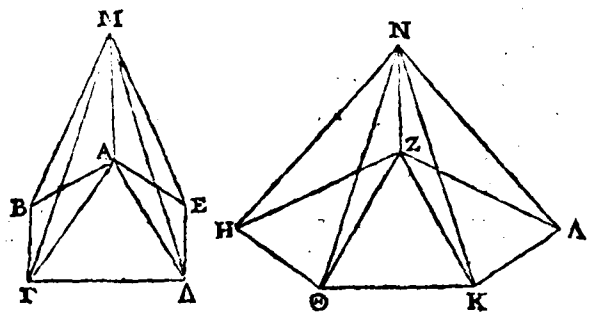
Διῃρήσθω γὰρ ἡ μὲν ΑΒΓΔΕ βάσις εἰς τὰ ΑΒΓ, ΑΓΔ, ΑΔΕ τρίγωνα· ἡ δὲ ΖΗΘΚΛ εἰς τὰ ΖΗΘ, ΖΘΚ, ΖΚΛ τρίγωνα, καὶ νενοήσθωσαν ἐφ' ἑκάστου τριγώνου πυραμίδες ἰσοϋψεῖς τῇ ἐξ ἀρχῆς πυραμίσι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΓΔ τρίγωνον οὕτως ἡ ΑΒΓΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΑΓΔΜ πυραμίδα, καὶ συνθέντι ὡς τὸ ΑΒΓΔ τραπέζιον πρὸς τὸ ΑΓΔ τρίγωνον οὕτως ἡ ΑΒΓΔΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΑΓΔΜ πυραμίδα. ἀλλὰ καὶ ὡς τὸ ΑΓΔ τρίγωνον πρὸς τὸ ΑΔΕ τρίγωνον οὕτως ἡ ΑΓΔΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΑΔΕΜ πυραμίδα· δι᾽ ἴσου ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΑΔΕ βάσιν οὕτως ἡ ΑΒΓΔΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΑΔΕΜ πυραμίδα. καὶ συνθέντι πάλιν, ὡς ἡ ΑΒΓΔΕ βάσις πρὸς τὴν ΑΔΕ οὕτως ἡ ΑΒΓ



SInt in eadem altitudine pyramides, quæ polygonas baſes habeant ΑΒΓΔΕ, ΖΗΘΚΛ, vertices autem Μ, Ν puncta: dico ut ΑΒΓΔΕ baſis ad baſim ΖΗΘΚΛ ita eſſe ΑΒΓΔΕΜ pyramidem ad pyramidem ΖΗΘΚΛΝ.

Dividatur enim baſis quidem ΑΒΓΔΕ in triangula ΑΒΓ, ΑΓΔ, ΑΔΕ: baſis vero ΖΗΘΚΛ dividatur in triangula ΖΗΘ, ΖΘΚ, ΖΚΛ; & ſuper unoquoque triangulo intelligantur pyramides æquealtæ ac pyramides quæ à principio. quoniam igitur [per 5. 12.] eſt ut triangulum ΑΒΓ ad triangulum ΑΓΔ ita ΑΒΓΜ pyramis ad pyramidem ΑΓΔΜ: & componendo [per 18. 5.] ut ΑΒΓΔ trapezium ad triangulum ΑΓΔ ita ΑΒΓΔΜ pyramis ad pyramidem ΑΒΓΜ. ſed & ut ΑΓΔ triangulum ad triangulum ΑΔΕ ita pyramis ΑΓΔΜ ad ΑΔΕΜ pyramidem: ergo ex æquo [per 22. 5.] ut ΑΒΓΔ baſis ad baſim ΑΔΕ ita ΑΒΓΔΜ pyramis ad pyramidem ΑΔΕΜ. & rurſus componendo ut ΑΒΓΔΕ baſis ad baſim ΑΔΕ ita ΑΒΓ

ΔΕΜ pyramis ad pyramidem ΑΔΕΜ. eadem ratione & ut ΖΗΘΚΛ baſis ad baſim ΖΚΛ ita & ΖΗΘΚΛΝ pyramis ad ΖΚΛΝ pyramidem. & quoniam ΑΔΕΜ, ΖΚΛΝ ſunt duæ pyramides, quæ triangulares baſes habent & in eadem ſunt altitudine; erit ut ΑΔΕ baſis ad baſim ΖΚΛ ita ΑΔΕΜ pyramis ad pyramidem ΖΚΛΝ. quoniam igitur eſt ut ΑΒΓΔΕ baſis ad baſim ΑΔΕ, ita ΑΒΓΔΕΜ pyramis ad pyramidem ΑΔΕΜ; ut autem ΑΔΕ baſis ad baſim ΖΚΛ ita ΑΔΕΜ pyramis ad pyramidem ΖΚΛΝ: erit, ex æquo, ut baſis ΑΒΓΔΕ ad ΖΚΛ baſim ita ΑΒΓΔΕΜ pyramis ad pyramidem ΖΚΛΝ. ſed & ut ΖΚΛ baſis ad baſim ΖΗΘΚΛ ita erat & ΖΚΛΝ pyramis ad pyramidem ΖΗΘΚΛΝ: quare rurſus ex æquo, ut ΑΒΓΔΕ baſis ad baſim ΖΗΘΚΛ ita eſt ΑΒΓΔΕΜ pyramis ad pyramidem ΖΗΘΚΛΝ.



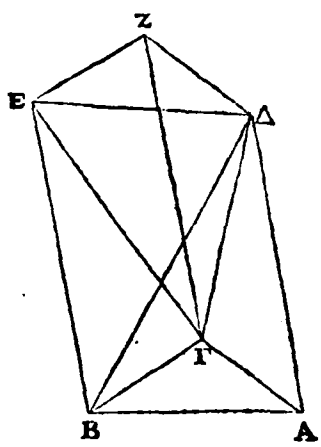
Pyramides igitur quæ in eadem ſunt altitudine & polygonas baſes habent inter ſe ſunt ut baſes. quod erat demonſtrandum.

PROP. VII. THEOR.

Omne priſma triangularem habens baſim dividitur in tres pyramides æquales inter ſe, quæ triangulares baſes habent.

SIT priſma cujus baſis quidem triangulum ΑΒΓ, oppoſitum autem ipſi ΔΕΖ: dico priſma ΑΒΓΔΕΖ dividi in tres pyramides æquales inter ſe, quæ triangulares habent baſes.

Jungantur enim ΒΔ, ΕΓ, ΓΔ. & quoniam ΑΒΕΔ eſt parallelogrammum, cujus diameter ΒΔ, erit [per 34. 1.] ΑΒΔ triangulum triangulo ΕΔΒ æquale: ergo [per 5. 12.] pyramis, cujus baſis eſt triangulum ΑΒΔ vertex autem punctum Γ, æqualis eſt pyramidi, cujus baſis ΕΔΒ triangulum & vertex punctum Γ. ſed pyramis, cujus baſis ΕΔΒ triangulum & vertex punctum Γ, eadem eſt cum pyramide cujus baſis triangulum ΕΒΓ & vertex Δ punctum, iiſdem enim planis continetur: ergo & pyramis, cujus baſis triangulum ΑΒΔ vertex autem punctum Γ, æqualis eſt pyramidi, cujus baſis ΕΒΓ triangu-



ΔΕΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΑΔΕΜ πυραμίδα. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὡς ἡ ΖΗΘΚΛ βάσις πρὸς τὴν ΖΚΛ βάσιν ἔτως καὶ ἡ ΖΗΘΚΛΝ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΚΛΝ πυραμίδα, καὶ ἐπεὶ δύο πυραμίδες εἰσὶν αἱ ΑΔΕΜ, ΖΚΛΝ τρίγωνα ἔχουσαι βάσεις; καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΔΕ βάσις πρὸς τὴν ΖΚΛ βάσιν ἔτως ἡ ΑΔΕΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΚΛΝ πυραμίδα. ἐπεὶ ὧν ὡς ἡ ΑΒΓΔΕ βάσις πρὸς τὴν ΑΔΕ βάσιν ἔτως ἡ ΑΒΓΔΕΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΑΔΕΜ πυραμίδα, ὡς δὲ ἡ ΑΔΕ βάσις πρὸς τὴν ΖΚΛ βάσιν ἔτως ἡ ΑΔΕΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΚΛΝ πυραμίδα· δίσα ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓΔΕ βάσις πρὸς τὴν ΖΚΛ βάσιν ἔτως ἡ ΑΒΓΔΕΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΚΛΝ πυραμίδα. ἀλλὰ μὴν ὡς ἡ ΖΚΛ βάσις πρὸς τὴν ΖΗΘΚΛ βάσιν ἔτως ἦν ἡ ΖΚΛΝ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΗΘΚΛΝ πυραμίδα· καὶ δίσα πάλιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓΔΕ βάσις πρὸς τὴν ΖΗΘΚΛ βάσιν ἔτως ἡ ΑΒΓΔΕΜ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΗΘΚΛΝ πυραμίδα.

Πυραμίδες ἄρα καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ἔσας καὶ πολυγώνους ἐχούσας βάσεις πρὸς ἀλλήλας εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Πᾶν πρίσμα τρίγωνον ἔχον βάσιν διαιρεῖται εἰς τρεῖς πυραμίδας ἴσας ἀλλήλαις, τριγώνους βάσεις ἐχούσας.

ΕΣτω πρίσμα οὗ βάσις μὲν τὸ ΑΒΓ τρίγωνον, ἀπεναντίον δὲ τὸ ΔΕΖ· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓΔΕΖ πρίσμα διαιρεῖται εἰς τρεῖς πυραμίδας ἴσας ἀλλήλαις, τριγώνους βάσεις ἐχούσας.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΔ, ΕΓ, ΓΔ. καὶ ἐπεὶ παραλληλόγραμμόν ἐστι τὸ ΑΒΕΔ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἡ ΒΔ· ἴσον ἄρα τὸ ΑΒΔ τρίγωνον τῷ ΕΔΒ τριγώνῳ· καὶ ἡ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΒΔ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον, ἴση ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ ΕΔΒ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον. ἀλλ' ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΕΔΒ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον, ἡ αὐτή ἐστι πυραμίδι, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ ΕΒΓ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ὑπὸ γὰρ τῶν αὐτῶν ἐπιπέδων περέχεται· καὶ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις μὲν ἐστι τὸ ΑΒΔ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον, ἴση ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ ΕΒΓ τρίγωνον

γωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον. πάλιν, ἐπεὶ παραλληλόγραμμόν ἐστι τὸ ΖΓΒΕ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἡ ΓΕ, ἴσον ἐστὶ τὸ ΕΓΖ τρίγωνον τῷ ΓΒΕ τριγώνῳ· καὶ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΒΕΓ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ἴση ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΕΓΖ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον. ἡ δὲ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΒΓΕ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ἴση ἐδείχθη πυραμίδι, ἧς βάσις μέν ἐστὶ τὸ ΑΒΔ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον· καὶ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις μέν ἐστὶ τὸ ΓΕΖ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ἴση ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μέν ἐστὶ τὸ ΑΒΔ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον· διήρηται ἄρα τὸ ΑΒΓΔΕΖ πρίσμα εἰς τρεῖς πυραμίδας ἴσας ἀλλήλαις, τριγώνους βάσεις ἐχούσας. καὶ ἐπεὶ πυραμὶς, ἧς βάσις μέν ἐστὶ τὸ ΑΒΔ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον, ἡ αὐτὴ ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μέν τὸ ΓΑΒ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, ἐστὶ δὲ καὶ τῶν αὐτῶν ἐπιπέδων τὰ ἐπέχοντα, ἡ δὲ πυραμὶς, ἧς βάσις μέν τὸ ΑΒΔ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Γ σημεῖον, τρίτον ἐδείχθη τοῦ πρίσματος, οὗ βάσις τὸ ΑΒΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΔΕΖ· καὶ ἡ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις τὸ ΑΒΓ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Δ σημεῖον, τρίτον ἐστὶ τοῦ πρίσματος τοῦ ἔχοντος βάσιν τὸν αὐτὸν, τὸ ΑΒΓ τρίγωνον ἀπεναντίον δὲ τὸ ΔΕΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

lum & vertex punctum Δ. rurſus, quoniam ΖΓΒΕ parallelogrammum eſt, cujus diameter ΓΕ, triangulum ΕΓΖ [per 34. 1.] triangulo ΓΒΕ eſt æquale: ergo [per 5. 11.] & pyramis, cujus baſis ΒΕΓ triangulum vertex autem punctum Δ, æqualis eſt pyramidi, cujus baſis triangulum ΕΓΖ & vertex punctum Δ. ſed pyramis, cujus baſis quidem ΒΓΕ triangulum vertex autem punctum Δ, oſtenſa eſt æqualis pyramidi, cujus baſis triangulum ΑΒΔ & vertex Γ punctum; quare & pyramis, cujus baſis triangulum ΓΕΖ & vertex punctum Δ, æqualis eſt pyramidi, cujus baſis triangulum ΑΒΔ & vertex Γ punctum. priſma igitur ΑΒΓΔΕΖ dividitur in tres pyramides inter ſe æquales, quæ triangulares baſes habent. & quoniam pyramis, cujus baſis ΑΒΔ triangulum vertex autem punctum Γ, eadem eſt cum pyramide, cujus baſis triangulum ΓΑΒ & vertex Δ punctum, iiſdem namque planis continentur; pyramis autem, cujus baſis triangulum ΑΒΔ & vertex punctum Γ, oſtenſa eſt tertia pars priſmatis, cujus baſis ΑΒΓ triangulum & oppoſitum ipſi ΔΕΖ: & pyramis igitur, cujus baſis triangulum ΑΒΓ vertex autem Δ punctum, tertia pars eſt priſmatis eandem baſim habentis, videlicet ΑΒΓ triangulum & oppoſitum ipſi triangulum ΔΕΖ. quod erat demonſtrandum.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν ὅτι πᾶσα πυραμὶς τρίτον μέρος ἐστὶ τοῦ πρίσματος, τὴν τὴν βάσιν τὴν αὐτὴν ἔχοντος αὐτῇ καὶ τὸ ὕψος ἴσον· ἐπειδήπερ καὶν ἕτερόν τι σχῆμα εὐθύγραμμον ἔχῃ ἡ βάσις τοῦ πρίσματος καὶ τὸ αὐτὸ ἀπεναντίον, διαιρεῖται εἰς πρίσματα τριγώνους ἔχοντα βάσεις καὶ τὰς ἀπεναντίον.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt omnem pyramidem tertiam partem eſſe priſmatis baſim habentis eandem & altitudinem æqualem: quoniam ſi baſis priſmatis aliam quandam figuram rectilineam obtineat & ipſi oppoſita eandem, dividitur in priſmata quæ triangulares habent baſes, baſibuſque oppoſita etiam triangula.

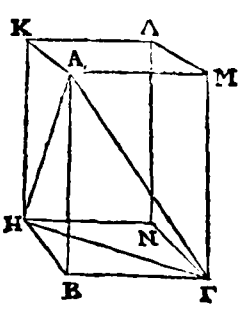
ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Αἱ ὅμοιαι πυραμίδες, τὰς τριγώνους ἐχοῦσαι βάσεις, ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν.

Prop. VIII. Theor.

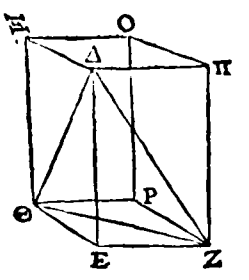
Similes pyramides, quæ triangulares baſes habent, ſunt in triplicata ratione homologorum laterum.

Ἔστωσαν ὅμοιαι καὶ ὁμοίως κείμεναι πυραμίδες, ὧν βάσεις μὲν εἰσὶ τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ τρίγωνα κορυφαὶ δὲ τὰ Η, Θ σημεῖα· λέγω ὅτι ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὴν ΔΕΖΘ πυραμίδα τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ.



Συμπεπληρώσθω γὰρ τὰ ΒΗΜΛ, ΕΘΠΟ στερεὰ παραλληλεπίπεδα. καὶ ἐπεὶ ὁμοία ἐστὶν ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι· ἴση ἄρα ἡ μὲν ὑπὸ ΑΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΔΕΖ, ἡ δὲ ὑπὸ ΗΒΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΘΕΖ, ἡ δὲ ὑπὸ ΑΒΗ τῇ ὑπὸ ΔΕΘ, καί ἐστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΔΕ οὕτως

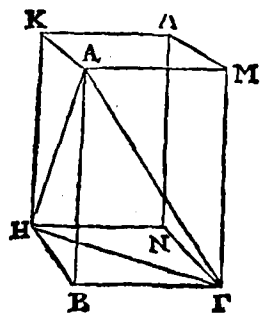
SInt ſimiles & ſimiliter poſitæ pyramides, quarum baſes quidem triangula ΑΒΓ, ΔΕΖ, vertices autem Η, Θ puncta: dico ΑΒΓΗ pyramidem ad pyramidem ΔΕΖΘ triplicatam rationem habere ejus quam ΒΓ habet ad ΕΖ.



Compleantur enim ΒΗΜΛ, ΕΘΠΟ ſolida parallelepipeda. & quoniam pyramis ΑΒΓΗ ſimilis eſt pyramidi ΔΕΖΘ, erit [per 9. def. 11.] angulus ΑΒΓ angulo ΔΕΖ æqualis, angulusque ΗΒΓ æqualis angulo ΘΕΖ, & angulus ΑΒΗ angulo ΔΕΘ, atque eſt ut ΑΒ ad ΔΕ ita

ΒΓ

ΒΓ ad ΕΖ & ΒΗ ad ΕΘ. quoniam igitur eſt ut ΑΒ ad ΔΕ ita ΒΓ ad ΕΖ, & circum æquales angulos latera ſunt proportionalia; parallelogrammum ΒΜ parallelogrammo ΕΠ ſimile erit. eadem ratione & parallelogrammum ΒΝ ſimile eſt parallelogrammo ΕΡ, & parallelogrammum ΒΚ ipſi ΕΞ parallelogrammo: tria igitur parallelogramma ΒΜ, ΚΒ, ΒΝ tribus ΕΠ, ΕΞ, ΕΡ ſunt ſimilia.



ſed [per 24. 11.] tria quidem ΜΒ, ΒΚ, ΒΝ tribus oppoſitis æqualia & ſimilia ſunt, tria vero ΕΠ, ΕΞ, ΕΡ tribus oppoſitis æqualia & ſimilia: quare ſolida ΒΗΜΛ, ΕΘΠΟ ſimilibus planis & numero æqualibus continentur; ac propterea [per 9. def. 11.] ſimile eſt ΒΗΜΛ ſolidum ſolido ΕΘΠΟ. ſimilia autem ſolida parallelepipeda [per 33. 11.] ſunt in triplicata ratione homologorum laterum: ergo ſolidum ΒΗΜΘ ad ſolidum ΕΘΠΟ triplicatam habet rationem ejus quam habet latus homologum ΒΓ ad ΕΖ homologum latus. ſed [per 15. 5.] ut ΒΗΜΛ ſolidum ad ſolidum ΕΘΠΟ ita ΑΒΓΗ pyramis ad pyramidem ΔΕΖΘ; pyramis enim ſexta pars eſt ipſius ſolidi, cum priſma, quod eſt dimidium ſolidi parallelepipedi, ſit pyramidis triplum: quare & pyramis ΑΒΓΗ ad pyramidem ΔΕΖΘ triplicatam rationem habet ejus quam ΒΓ habet ad ΕΖ. quod erat demonſtrandum.

ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ ἡ ΒΗ πρὸς τὴν ΕΘ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΔΕ οὕτως ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ, καὶ περὶ ἴσας γωνίας αἱ πλευραὶ ἀνάλογόν εἰσιν· ὅμοιον ἄρα τὸ ΒΜ παραλληλόγραμμον τῷ ΕΠ παραλληλογράμμῳ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ μὴν ΒΝ τῷ ΕΡ ὅμοιόν ἐστι, τὸ δὲ ΒΚ τῷ ΕΞ· τὰ τρία ἄρα παραλληλόγραμμα τὰ ΒΜ, ΚΒ, ΒΓ τρισὶ τοῖς ΕΠ, ΕΞ, ΕΡ ὅμοιά ἐστιν. ἀλλὰ τὰ μὴν τρία τὰ ΜΒ, ΒΚ, ΒΝ τρισὶ τοῖς ἀπεναντίον ἴσοι τε ἐστὶ καὶ ὅμοια, τὰ δὲ τρία τὰ ΕΠ, ΕΞ, ΕΡ τρισὶ τοῖς ἀπεναντίον ἴσοι τε ἐστὶ καὶ ὅμοια· τὰ ΒΗΜΛ, ΕΘΠΟ ἄρα στερεὰ ὑπὸ ὁμοίων ἐπιπέδων ἴσων τὸ πλῆθος περέχονται· ὅμοιον ἄρα τὸ ΒΗΜΛ στερεὸν τῷ ΕΘΠΟ στερεῷ. τὰ δὲ ὅμοια στερεὰ παραλληλεπίπεδα ἐν τριπλασίονι λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν· τὸ ΒΗΜΛ ἄρα στερεὸν πρὸς τὸ ΕΘΠΟ στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευρὰν τὴν ΕΖ. ὡς δὲ τὸ ΒΗΜΛ στερεὸν πρὸς τὸ ΕΘΠΟ στερεὸν οὕτως ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὴν ΔΕΖΘ πυραμίδα, ἐπειδήπερ ἡ πυραμὶς ἕκτον μέρος ἐστὶ τοῦ στερεοῦ, διὰ τὸ καὶ τὸ πρίσμα ἥμισυ ὂν τοῦ στερεοῦ παραλληλεπίπεδόν τρίγωνον εἶναι τὴν πυραμίδος· καὶ ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς πρὸς τὴν ΔΕΖΘ πυραμίδα τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Corollarium.

Ex hoc perſpicuum eſt ſimiles pyramides, quæ polygonas baſes habent, inter ſe eſſe in triplicata ratione homologorum laterum. ipſis enim diviſis in pyramides triangulares baſes habentes, quoniam [per 20. 6.] ſimilia polygona baſium in ſimilia triangula dividuntur & numero æqualia & homologa totis; erit ut una pyramis in altera pyramide triangularem habens baſim ad unam pyramidem in altera triangularem baſim habentem ita & omnes pyramides in pyramide altera triangulares habentes baſes ad omnes in altera triangulares baſes habentes; hoc eſt ita pyramis ipſa polygonam habens baſim ad pyramidem quæ polygonam baſim habet. ſed pyramis triangularem habens baſim ad pyramidem quæ triangularem baſim habet eſt in triplicata ratione homologorum laterum; & igitur pyramis polygonam habens baſim ad pyramidem ſimilem baſim habentem triplicatam rationem habet ejus quam latus homologum habet ad homologum latus.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι καὶ αἱ πολυγώνους ἔχουσαι βάσεις ὅμοιαι πυραμίδες πρὸς ἀλλήλας ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν. διαιρεθεισῶν γὰρ αὐτῶν εἰς τὰς ἐν αὐταῖς πυραμίδας τριγώνους βάσεις ἐχούσας, τῷ δὲ τὰ ὅμοια πολύγωνα τῶν βάσεων εἰς ὅμοια τρίγωνα διαιρεῖσθαι, καὶ εἰς ἴσον τῷ πλήθει καὶ ὁμόλογα τοῖς ὅλοις, ἔσται ὡς ἐν τῇ ἑτέρᾳ μία πυραμὶς τρίγωνον ἔχουσα βάσιν πρὸς τὴν ἐν τῇ ἑτέρᾳ μίαν πυραμίδα τρίγωνον βάσιν ἔχουσαν, οὕτω καὶ πᾶσαι αἱ ἐν τῇ ἑτέρᾳ πυραμίδι πυραμίδες τριγώνους ἔχουσαι βάσεις πρὸς πάσας τὰς ἐν τῇ ἑτέρᾳ πυραμίδι πυραμίδας τριγώνους βάσεις ἐχούσας· τουτέστιν αὐτὴ ἡ πολύγωνον βάσιν ἔχουσα πυραμὶς πρὸς τὴν πολύγωνον βάσιν ἔχουσαν. ἡ δὲ τρίγωνον βάσιν ἔχουσα πυραμὶς πρὸς τὴν τρίγωνον βάσιν ἔχουσαν ἐν τριπλασίονι λόγῳ ἐστὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν· καὶ ἡ πολύγωνον ἄρα βάσιν ἔχουσα πρὸς τὴν ὁμοίαν βάσιν ἔχουσαν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν.

Prop. IX. Theor.

Æqualium pyramidum, triangulares baſes habentium, baſes ſunt altitudinibus reciproce proportionales. & qua-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Τῶν ἴσων πυραμίδων καὶ τριγώνους βάσεις ἐχουσῶν ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι. καὶ

ὧν

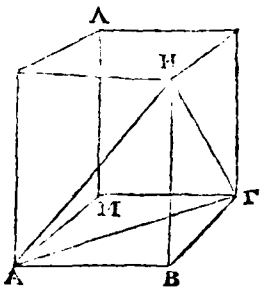
ὧν πυραμίδων τριγώνους βάσεις ἐχουσῶν ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν, ἴσαι εἰσὶν ἐκεῖναι.

rum pyramidum triangulares baſes habentium baſes ſunt altitudinibus reciproce proportionales, illæ inter ſe æquales ſunt.

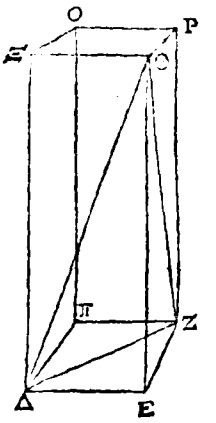
Ἔστωσαν γὰρ πυραμίδες ἴσαι, τριγώνους ἐχουσαι βάσεις τὰς ΑΒΓ, ΔΕΖ, κορυφὰς δὲ τὰ Η, Θ σημεῖα· λέγω ὅτι τῶν ΑΒΓΗ, ΔΕΖΘ πυραμίδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως τὸ τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος ὕψος πρὸς τὸ τῆς ΑΒΓΗ πυραμίδος ὕψος.

SInt enim pyramides æquales quæ triangulares baſes habeant ΑΒΓ, ΔΕΖ, vertices vero Η, Θ puncta: dico pyramidum ΑΒΓΗ, ΔΕΖΘ baſes eſſe reciproce proportionales altitudinibus, hoc eſt, ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita eſſe pyramidis ΔΕΖΘ altitudinem ad altitudinem pyramidis ΑΒΓΗ.

Συμπεπληρώσθω γὰρ τὰ ΒΗΜΛ, ΕΘΠΟ στερεὰ παραλληλεπίπεδα. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι, ἔστι δὲ τῆς μὲν ΑΒΓΗ πυραμίδος ἑξαπλάσιον τὸ ΒΗΜΛ στερεόν, τῆς δὲ ΔΕΖΘ πυραμίδος ἑξαπλάσιον τὸ ΕΘΠΟ στερεόν· ἴσον ἄρα τὸ ΒΗΜΛ στερεὸν τῷ ΕΘΠΟ στερεῷ. τῶν δὲ ἴσων στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΜ βάσις πρὸς τὴν ΕΠ βάσιν οὕτως τὸ τοῦ ΕΘΠΟ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ ΒΗΜΛ στερεοῦ ὕψος. ἀλλ' ὡς ἡ ΒΜ βάσις πρὸς τὴν ΕΠ βάσιν οὕτως τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον οὕτως τὸ τοῦ ΕΘΠΟ στερεοῦ ὕψος πρὸς τὸ τοῦ ΒΗΜΛ στερεοῦ ὕψος. ἀλλὰ τὸ μὲν τοῦ ΕΘΠΟ στερεοῦ ὕψος τὸ αὐτό ἐστι τῷ τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος ὕψει, τὸ δὲ τοῦ ΒΗΜΛ στερεοῦ ὕψος τὸ αὐτό ἐστι τῷ τοῦ ΑΒΓΗ πυραμίδος ὕψει· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως τὸ τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος ὕψος πρὸς τὸ τῆς ΑΒΓΗ πυραμίδος ὕψος· τῶν ἄρα ΑΒΓΗ, ΔΕΖΘ πυραμίδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν.



Compleantur enim ΒΗΜΛ, ΕΘΠΟ ſolida parallelepipeda. & quoniam pyramis ΑΕΓΗ eſt æqualis pyramidi ΔΕΖΘ, atque eſt pyramidis quidem ΑΒΓΗ ſextuplum ΒΗΜΛ ſolidum, pyramidis vero ΔΕΖΘ ſextuplum ſolidum ΕΘΠΟ; erit [per 15. 5.] ſolidum ΒΗΜΛ ſolido ΕΘΠΟ æquale. æqualium autem ſolidorum parallelepipedorum [per 34. 11.] baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus: eſt igitur ut ΒΜ baſis ad baſim ΕΠ ita ΕΘΠΟ ſolidi altitudo ad altitudinem ſolidi ΒΗΜΛ. ſed ut ΒΜ baſis ad baſim ΕΠ ita ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΔΕΖ: ergo & ut ΑΒΓ triangulum ad triangulum ΔΕΖ ita ſolidi ΕΘΠΟ altitudo ad altitudinem ſolidi ΒΗΜΛ. ſed ſolidi quidem ΕΘΠΟ altitudo eadem eſt cum altitudine pyramidis ΔΕΖΘ; ſolidi vero ΒΗΜΛ altitudo eadem eſt cum altitudine pyramidis ΑΒΓΗ: eſt igitur ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita pyramidis ΔΕΖΘ altitudo ad altitudinem pyramidis ΑΒΓΗ: quare pyramidum ΑΒΓΗ, ΔΕΖΘ baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus.



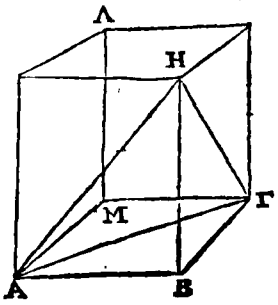
Αλλὰ δὴ τῶν ΑΒΓΗ, ΔΕΖΘ πυραμίδων ἀντιπεπονθέτωσαν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, καὶ ἔστω ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως τὸ τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος ὕψος πρὸς τὸ τῆς ΑΒΓΗ πυραμίδος ὕψος· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒΓΗ πυραμὶς τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι.

Deinde vero pyramidum ΑΒΓΗ, ΔΕΖΘ baſes ſint reciproce proportionales altitudinibus, ſitque ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita pyramidis ΔΕΖΘ altitudo ad altitudinem pyramidis ΑΒΓΗ: dico ΑΒΓΗ pyramidem pyramidi ΔΕΖΘ æqualem eſſe.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως τὸ τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος ὕψος πρὸς τὸ τῆς ΑΒΓΗ πυραμίδος ὕψος, ἀλλ' ὡς ἡ ΑΒΓ βάσις πρὸς τὴν ΔΕΖ βάσιν οὕτως τὸ ΒΜ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΕΠ παραλληλόγραμμον· καὶ ὡς ἄρα τὸ ΒΜ παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΕΠ οὕτως τὸ τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος ὕψος πρὸς τὸ τῆς ΑΒΓΗ πυραμίδος ὕψος. ἀλλὰ τὸ μὲν τῆς ΔΕΖΘ πυραμίδος ὕψος τὸ αὐτό ἐστι τῷ τοῦ ΕΘΠΟ παραλληλεπιπέδου ὕψει, τὸ δὲ τῆς ΑΒΓΗ πυραμίδος ὕψος τὸ αὐτό ἐστι τῷ

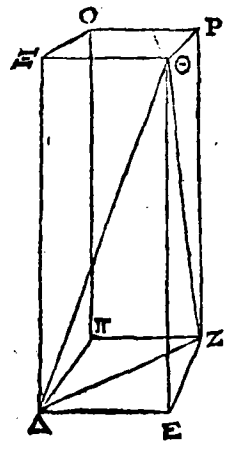
Iiſdem enim conſtructis, quoniam ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita eſt ΔΕΖΘ pyramidis altitudo ad altitudinem pyramidis ΑΒΓΗ; atque ut ΑΒΓ baſis ad baſim ΔΕΖ ita ΒΜ parallelogrammum ad parallelogrammum ΕΠ: erit & ut parallelogrammum ΒΜ ad ΕΠ parallelogrammum ita altitudo pyramidis ΔΕΖΘ ad altitudinem pyramidis ΑΒΓΗ. ſed pyramidis quidem ΔΕΖΘ altitudo eadem eſt cum altitudine ſolidi parallelepipedi ΕΘΠΟ; pyramidis vero ΑΒΓΗ altitudo eadem eſt cum

altitudine ſolidi parallelepipedi ΒΗΜΛ: eſt igitur ut ΒΜ baſis ad baſim ΕΠ ita ΕΘΠΟ ſolidi parallelepipedi altitudo ad altitudinem ſolidi parallelepipedi ΒΗΜΛ. quorum autem ſolidorum parallelepipedorum baſes ſunt reciproce proportionales altitudinibus [per 34. 11.] ea ſunt æqualia: ſolidum igitur parallelepipedum ΒΗΜΛ æquale eſt ſolido parallelepipedo ΕΘΠΟ. atque eſt ſolidi quidem ΒΗΜΛ ſexta pars pyramis ΑΒΓΗ, ſolidi vero ΕΘΠΟ itidem ſexta pars pyramis ΔΕΖΘ; ergo pyramis ΑΒΓΗ pyramidi ΔΕΖΘ eſt æqualis.



Æqualium igitur pyramidum, triangulares baſes habentium, baſes ſunt altitudinibus reciproce proportionales. & quarum pyramidum triangulares baſes habentium baſes ſunt altitudinibus reciproce proportionales, illæ ſunt inter ſe æquales. quod erat demonſtrandum.

τῶ ΒΗΜΛ παραλληλεπιπέδω ὕψει· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΜ πρὸς τὴν ΕΠ βάσιν, οὕτως τὸ ΕΘΠΟ παραλληλεπιπέδου ὕψος πρὸς τὸ ΒΗΜΛ. ὧν δὲ στερεῶν παραλληλεπιπέδων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν ἴσα ἐστὶν ἐκεῖνα· ἴσον ἄρα τὸ ΒΗΜΛ στερεὸν παραλληλεπίπεδον τῷ ΕΘΠΟ στερεῷ παραλληλεπιπέδῳ. καί ἐστι τοῦ μὲν ΒΗΜΛ ἕκτον μέρος ἡ ΑΒΓΗ πυραμίς, τοῦ δὲ ΕΘΠΟ στερεοῦ παραλληλεπιπέδου ἕκτον μέρος ἡ ΔΕΖΘ πυραμίς· ἡ ἄρα ΑΒΓΗ πυραμὶς τῇ ΔΕΖΘ πυραμίδι ἴση ἐστί.



Τῶν ἄρα ἴσων πυραμίδων καὶ τριγώνους βάσεις ἐχουσῶν ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν· καὶ ὧν πυραμίδων τριγώνους βάσεις ἐχουσῶν ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν, ἴσαι εἰσὶν ἐκεῖναι. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. X. Theor.

Omnis conus tertia pars eſt cylindri, qui eandem baſim habet & altitudinem æqualem.

HAbeat enim conus eandem baſim quam cylindrus, videlicet circulum ΑΒΓΔ, & altitudinem æqualem: dico conum tertiam partem eſſe cylindri, hoc eſt cylindrum coni triplum eſſe.

Si enim cylindrus non ſit triplus coni; vel major erit quam triplus, vel minor. ſit primum major quam triplus; & deſcribatur in ΑΒΓΔ circulo quadratum ΑΒΓΔ: & quadratum ΑΒΓΔ majus eſt quam dimidium ΑΒΓΔ circuli. & à quadrato ΑΒΓΔ erigatur priſma æqualtum cylindro, quod quidem priſma majus erit quam cylindri dimidium; quoniam ſi circa circulum ΑΒΓΔ quadratum deſcribatur, erit inſcriptum quadratum dimidium circumſcripti; & ſunt ab iis baſibus erecta ſolida parallelepipeda æqualta, nimirum priſmata ipſa: quare priſmata inter ſe ſunt ut baſes: & igitur priſma erectum à quadrato ΑΒΓΔ dimidium eſt priſmatis erecti à quadrato quod circa circulum ΑΒΓΔ deſcribitur; atque eſt cylindrus minor priſmate erecto à quadrato quod deſcribitur circa circulum ΑΒΓΔ: priſma igitur erectum à quadrato ΑΒΓΔ æqualtum cylindro majus eſt dimidio cylindri. ſecentur circumferentiæ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ bifariam in punctis Ε, Ζ, Η, Θ, & ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ,

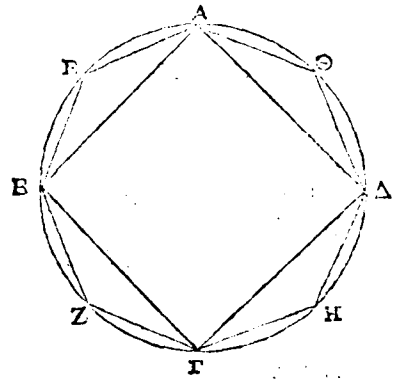
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Πᾶς κῶνος κυλίνδρου τρίτον μέρος ἐστὶ τοῦ αὐτοῦ βάσιν ἔχοντος αὐτῷ καὶ ὕψος ἴσον.

ΕΧέτω γὰρ κῶνος κυλίνδρου βάσιν τὸν αὐτὸν τὸν ΑΒΓΔ κύκλον καὶ ὕψος ἴσον· λέγω ὅτι ὁ κῶνος τοῦ κυλίνδρου τρίτον ἐστὶ μέρος, τουτέστιν ὅτι ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου τριπλάσιός ἐστιν.

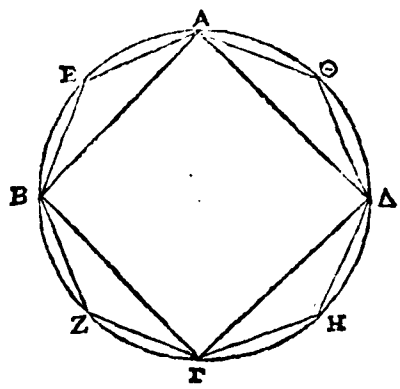
Εἰ γὰρ μή ἐστιν ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου τριπλάσιος, ἔσται ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου ἤτοι μείζων ἢ τριπλάσιος, ἢ ἐλάσσων ἢ τριπλάσιος. ἔστω πρότερον μείζων ἢ τριπλάσιος, καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τετράγωνον τὸ ΑΒΓΔ· τὸ δὴ ΑΒΓΔ τετράγωνον μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου. καὶ ἀνεστάτω ἀπὸ τοῦ ΑΒΓΔ τετραγώνου πρίσμα ἰσοῦψες τῷ κυλίνδρῳ, τὸ δὴ ἀνεσταμμένον πρίσμα μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ κυλίνδρου, ἐπειδήπερ καὶ περὶ τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τετράγωνον περιγράψωμεν, τὸ ἐγγεγραμμένον εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τετράγωνον ἥμισύ ἐστι τοῦ περιγεγραμμένου, καὶ ἔστι τὰ ἀπ' αὐτῶν ἀνιστάμενα ἰσοῦψῆ στερεὰ παραλληλεπίπεδα πρίσματα· τὰ ἄρα πρίσματα ἐστὶν ὡς αἱ βάσεις· καὶ τὸ μὲν ἐπὶ τοῦ ΑΒΓΔ ἄρα κύκλου ἀνασταθὲν πρίσμα ἥμισύ ἐστι τοῦ ἀνασταθέντος περὶ τὸν ΑΒΓΔ κύκλον περιγραφέντος τετραγώνου, καὶ ἔστιν ὁ κύλινδρος ἐλάσσων τοῦ πρίσματος τοῦ ἀνασταθέντος περὶ τὸν ΑΒΓΔ κύκλον περιγραφέντος τετραγώνου· τὸ ἄρα πρίσμα τὸ ἀνασταθὲν περὶ τὸν ΑΒΓΔ τετράγωνον ἰσοῦψες τοῦ κυλίνδρου μεῖζόν ἐστι τοῦ ἡμίσεως τοῦ κυλίνδρου. τετμήσθωσαν αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ περιφέρειαι δίχα κατὰ τὰ Ε, Ζ, Η, Θ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ, ΘΑ.

ΘΑ· καὶ ἕκαστον ἄρα τῶν ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ, τριγώνων μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου, ὡς ἔμπροσθεν ἐδείκνυμεν. ἀνεσταλθω ἐφ' ἑκάστου τῶν ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ τριγώνων πρίσματα ἰσοῦψῆ τῷ κυλίνδρῳ· καὶ ἕκαστον ἄρα τῶν ἀναστάντων πρισμάτων μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ κυλίνδρου, ἐπιδήπερ ἐὰν διὰ τῶν Ε, Ζ, Η, Θ σημείων παράλληλοι τεθῶσιν ταῖς ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ ἀγάγωμεν, καὶ συμπληρώσωμεν τὰ ἐπὶ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ παραλληλόγραμμα, καὶ ἐπ' αὐτῶν ἀναστήσωμεν στερεὰ παραλληλεπίπεδα ἰσοῦψῆ τῷ κυλίνδρῳ, ἑκάστου τῶν ἀναστάντων ἡμίσεα ἐστὶ τὰ πρίσματα τὰ ἐπὶ τῶν ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ τριγώνων. καὶ ἐστὶ τὰ τοῦ κυλίνδρου ἀποτμήματα ἐλάττονα τῶν ἀναστάντων στερεῶν παραλληλεπιπέδων· ὥστε καὶ τὰ ἐπὶ τῶν ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ τριγώνων πρίσματα μείζονά ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τῶν καθ' ἑαυτὰ τοῦ κυλίνδρου τμημάτων· τέμνοντες δὴ τὰς ὑπολειπομένας περιφερείας δίχα, καὶ διαζευγνύντες εὐθείας, καὶ ἀνιστάντες ἐφ' ἑκάστου τῶν τριγώνων πρίσματα ἰσοῦψῆ τῷ κυλίνδρῳ, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιοῦντες, καταλείψομέν τινα ἀποτμήματα τοῦ κυλίνδρου, ἃ ἔσται ἐλάττονα τῆς ὑπεροχῆς, ἣ ὑπερέχει ὁ κύλινδρος τοῦ τριπλασίου τοῦ κώνου. λελείφθω, καὶ ἔστω τὰ ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ, ΘΑ· λοιπὸν ἄρα τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον ὕψος δὲ τὸ αὐτὸ τῷ κυλίνδρῳ, μεῖζόν ἐστιν ἢ τριπλάσιον τοῦ κώνου. ἀλλὰ τὸ πρίσμα, οὗ βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον ὕψος δὲ τὸ αὐτὸ τῷ κυλίνδρῳ, τριπλάσιόν ἐστι τῆς πυραμίδος, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον κορυφὴ δὲ ἡ αὐτὴ τῷ κώνῳ· καὶ ἡ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις μέν ἐστὶ τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον κορυφὴ δὲ ἡ αὐτὴ τῷ κώνῳ, μεῖζόν ἐστι τοῦ κώνου, τὴν βάσιν ἔχοντος τὸν ΑΒΓΔ κύκλον. ἀλλὰ καὶ ἐλάττων, ἐμπεριέχεται γὰρ ὑπ' αὐτοῦ, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἔσται ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου μείζων ἢ τριπλάσιος. λέγω δὴ ὅτι οὐδὲ ἐλάττων ἢ τριπλάσιός ἐστιν ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω ἐλάττων ἢ τριπλάσιος ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου· ἀναπαλιν ἄρα ὁ κῶνος τοῦ κυλίνδρου μείζων ἐστὶν ἢ τρίτον μέρος. ἐγγεγράφθω δὴ εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τετράγωνον τὸ ΑΒΓΔ· τὸ ΑΒΓΔ ἄρα τετράγωνον μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου. καὶ ἀνεστάτω ἀπὸ τοῦ ΑΒΓΔ τετραγώνου πυραμὶς, τὴν αὐτὴν κορυφὴν ἔχουσα τῷ κώνῳ· ἡ ἄρα ἀναστᾶσα πυραμὶς μείζων ἐστὶν ἢ τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ κώνου, ἐπιδήπερ, ὡς ἔμπροσθεν ἐδείκνυμεν, ὅτι ἐὰν περὶ τὸν κύλινδρον περιγράψωμεν πρίσμα, ἔσται τὸ ΑΒΓΔ τετράγωνον ἥμισυ τοῦ περὶ τὸν κύκλον περιγραφομένου· καὶ ἐὰν ἀπὸ τῶν τετραγώνων στερεὰ παραλληλεπίπεδα ἀναστήσωμεν ἰσοῦψῆ τῷ κώνῳ, ἃ καλεῖται πρίσματα, ἔσται τὸ ἀναστὰν ἀπὸ τοῦ ΑΒΓΔ



ΘΑ jungantur. unumquodque igitur triangulorum ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ majus eſt dimidio ſegmenti circuli ΑΒΓΔ, in quo conſiſtit, ut ſuperius [ad 2. 12.] oſtendimus. erigantur ab unoquoque triangulorum ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ priſmata æquealta cylindro: ergo & unumquodque erectorum priſmatum majus eſt dimidio reſpectivi ſegmenti cylindri, quoniam ſi per puncta Ε, Ζ, Η, Θ parallelæ ipſis ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ ducantur, & compleantur ad ipſas ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ parallelogramma, à quibus ſolida parallelepipeda cylindro æquealta erigantur: erunt uniuſcujuſque erectorum dimidia priſmata ea quæ ſunt in triangulis ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ. & ſunt cylindri ſegmenta erectis ſolidis parallelepipedis minora; ergo & priſmata quæ in triangulis ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ majora ſunt dimidio reſpectivorum ſegmentorum cylindri. itaque reliquas circumferentias ſecantes bifariam, jungenteſque rectas lineas, & ab unoquoque triangulorum erigentes priſmata æquealta cylindro, & hoc ſemper facientes donec tandem [per 1. 10.] relinquantur quædam ſegmenta cylindri quæ ſint minora exceſſu, quo cylindrus ſuperat triplum ipſius coni. reliquantur jam, & ſint ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ, ΘΑ: reliquum igitur priſma, cujus baſis quidem eſt polygonum ΑΕΒΖΓΗΔΘ altitudo autem eadem quæ cylindri, majus eſt quam triplum coni. ſed [per cor. 7. 12.] priſma, cujus baſis ΑΕΒΖΓΗΔΘ polygonum & altitudo eadem quæ cylindri, triplum eſt pyramidis, cujus baſis polygonum ΑΕΒΖΓΗΔΘ vertex autem idem qui coni: & igitur pyramis, cujus baſis polygonum ΑΕΒΖΓΗΔΘ vertex autem idem qui coni, major eſt cono qui baſim habet ΑΒΓΔ circulum. ſed & minor, ab ipſo enim comprehenditur, quod fieri non poteſt: non igitur cylindrus major erit quam triplus coni. Dico inſuper neque cylindrum minorem eſſe quam triplum coni. ſi enim fieri poteſt, ſit cylindrus minor quam triplus coni: erit igitur invertendo conus major quam tertia pars cylindri. deſcribatur in ΑΒΓΔ circulo quadratum ΑΒΓΔ; ergo quadratum ΑΒΓΔ majus eſt quam dimidium circuli ΑΒΓΔ. & à quadrato ΑΒΓΔ erigatur pyramis, verticem habens eundem quem conus: pyramis igitur erecta major eſt quam coni dimidium; quoniam, ut ante demonſtravimus, ſi circa circulum quadratum deſcribatur, erit quadratum ΑΒΓΔ dimidium ejus, quod circa circulum deſcriptum eſt. & ſi à quadratis erigantur ſolida parallelepipeda æquealta cono, quæ & priſmata appellantur; erit quod à quadrato ΑΒΓΔ

erigitur dimidium ejus quod erectum eſt à quadrato circa circulum deſcripto, etenim [per 32. 11.] inter ſe ſunt ut baſes: quare etiam tertiæ partes ipſarum; pyramis igitur, cujus baſis quadratum ΑΒΓΔ, dimidia eſt ejus pyramidis quæ à quadrato circa circulum deſcripto erigitur. ſed pyramis erecta à quadrato deſcripto circa circulum major eſt cono, ipſum namque comprehendit: ergo pyramis, cujus baſis ΑΒΓΔ quadratum vertex autem idem qui coni, major eſt quam coni dimidium. ſecentur circumferentiæ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ bifariam in punctis Ε, Ζ, Η, Θ, & jungantur ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ, ΘΑ; & unumquodque igitur triangulorum ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ majus eſt quam dimidium reſpectivi ſegmenti circuli ΑΒΓΔ: erigantur ab unoquoque triangulorum ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ pyramides verticem habentes eundem quem conus; ergo & unaquæque pyramidum ſic erectarum major eſt quam dimidium reſpectivi ſegmenti coni. itaque reliquas circumferentias ſecantes bifariam, jungenteſque rectas lineas, & ab unoquoque triangulorum erigentes pyramidem verticem habentem eundem quem conus, & hoc ſemper facientes, relinquemus tandem [per 1.10.] quaſdam coni portiones quæ minores erunt exceſſu, quo conus tertiam cylindri partem ſuperat. relinquantur, & ſint quæ in ipſis ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ, ΘΑ: reliqua igitur pyramis, cujus baſis polygonum ΑΕΒΖΓΗΔΘ & vertex idem qui coni, major eſt quam tertia cylindri pars. ſed [per cor. 7.12.] pyramis, cujus baſis polygonum ΑΕΒΖΓΗΔΘ vertex autem idem qui coni, tertia pars eſt priſmatis, cujus baſis polygonum ΑΕΒΖΓΗΔΘ altitudo autem eadem quæ cylindri: priſma igitur, cujus baſis ΑΕΒΖΓΗΔΘ polygonum & altitudo eadem quæ cylindri, majus eſt cylindro cujus baſis eſt circulus ΑΒΓΔ. ſed & minus; ab ipſo enim comprehenditur, quod fieri non poteſt: non igitur cylindrus minor eſt quam triplus coni. oſtenſum autem eſt neque majorem eſſe quam triplum: ergo cylindrus coni triplus eſt; ac propterea conus tertia pars cylindri.



Omnis igitur conus eſt tertia pars cylindri eandem quam ipſe baſim habentis & altitudinem æqualem. quod erat demonſtrandum.

Prop. XI. Theor.

Coni & cylindri, qui eandem habent altitudinem, inter ſe ſunt ut baſes.

SInt in eadem altitudine coni & cylindri, quorum baſes circuli ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ, axes

πτεραγώνῳ ἥμισυ τοῦ ἀναγραφέντος ἀπὸ τοῦ περὶ τὸν κύκλον περιγραφέντος πτεραγώνου, ὡς ἄλληλα γάρ εἰσιν ὡς αἱ βάσεις· ὥστε καὶ τὰ τρίτα· καὶ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις τὸ ΑΒΓΔ πτεράγωνον, ἥμισύ ἐστι τῆς πυραμίδος τῆς ἀναγραφείσης ἀπὸ τοῦ περὶ τὸν κύκλον περιγραφέντος πτεραγώνου. καὶ ἔστι μείζων ἡ πυραμὶς ἡ ἀναγραφεῖσα ἀπὸ τοῦ περὶ τὸν κύκλον πτεραγώνου τοῦ κώνου, ἐμπεριέχει γὰρ αὐτόν· ἡ ἄρα πυραμὶς, ἧς βάσις τὸ ΑΒΓΔ πτεράγωνον, κορυφὴ δὲ ἡ αὐτὴ τῷ κώνῳ, μείζων ἐστὶν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ κώνου. πτμήθωσαν αἱ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ περιφέρειαι δίχα κατὰ τὰ Ε, Ζ, Η, Θ σημεῖα, καὶ ἐπιζευχθεῖσαι αἱ ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ, ΘΑ· ἑκάστιν ἄρα τῶν ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ τριγώνων μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ ΑΒΓΔ κύκλου. ἀνεστάτωσαν ἀφ' ἑκάστου τῶν ΑΕΒ, ΒΖΓ, ΓΗΔ, ΔΘΑ τριγώνων πυραμίδες, τὴν αὐτὴν κορυφὴν ἐχούσας τῷ κώνῳ· καὶ ἑκάστη ἄρα τῶν ἀναγραφεισῶν πυραμίδων κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον μείζων ἐστὶν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ καθ' ἑαυτὴν τμήματος τοῦ κώνου. τέμνοντες δὴ τὰς ὑπολειπομένας περιφερείας δίχα, καὶ ὑπιζεύγνυντες εὐθείας, καὶ ἀνιστάντες ἐφ' ἑκάστου τῶν τριγώνων πυραμίδα τὴν αὐτὴν κορυφὴν ἔχουσαν τῷ κώνῳ, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιοῦντες καταλείψομέν τινα τμήματα τοῦ κώνου, ἃ ἔσται ἐλάττονα τοῦ ὑπερέχοντος, ἢ ὑπερέχει ὁ κῶνος τοῦ τρίτου μέρους τοῦ κυλίνδρου. λελείφθω, καὶ ἔστω τὰ ΑΕ, ΕΒ, ΒΖ, ΖΓ, ΓΗ, ΗΔ, ΔΘ, ΘΑ· λοιπὴ ἄρα ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον κορυφὴ δὲ ἡ αὐτὴ τῷ κώνῳ, μείζων ἐστὶν ἢ τρίτον μέρος τοῦ κυλίνδρου. ἀλλ' ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον κορυφὴ δὲ ἡ αὐτὴ τῷ κώνῳ, τρίτον μέρος ἐστὶ τοῦ πρίσματος, οὗ βάσις μέν ἐστι τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον ὕψος δὲ τὸ αὐτὸ τῷ κυλίνδρῳ· τὸ ἄρα πρίσμα, οὗ βάσις μέν ἐστι τὸ ΑΕΒΖΓΗΔΘ πολύγωνον ὕψος δὲ τὸ αὐτὸ τῷ κυλίνδρῳ, μεῖζόν ἐστι τοῦ κυλίνδρου, οὗ βάσις ἐστὶν ὁ ΑΒΓΔ κύκλος. ἀλλὰ ἔλαττον, ἐμπεριέχεται γὰρ ὑπ' αὐτοῦ, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου ἐλάττων ἐστὶν ἢ τριπλάσιος. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ μείζων ἢ τριπλάσιος· τριπλάσιος ἄρα ὁ κύλινδρος τοῦ κώνου· ὥστε ὁ κῶνος τρίτον μέρος ἐστὶ τοῦ κυλίνδρου.

Πᾶς ἄρα κῶνος κυλίνδρου τρίτον μέρος ἐστὶ τοῦ τὴν αὐτὴν βάσιν ἔχοντος αὐτῷ καὶ ὕψος ἴσον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

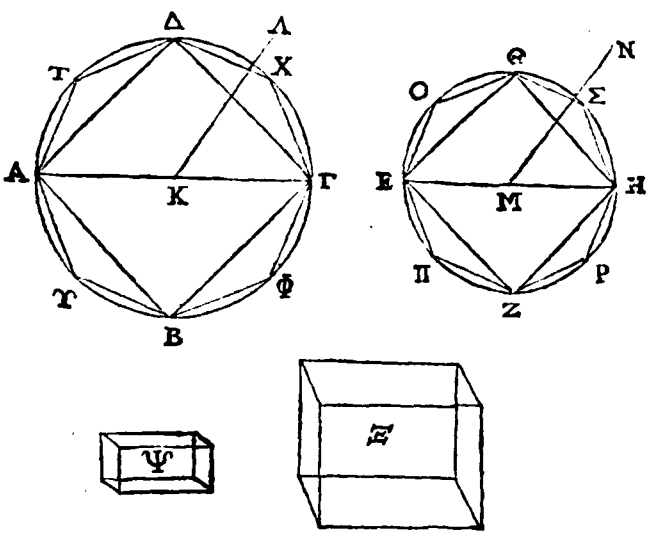
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Οἱ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντες κῶνοι καὶ κύλινδροι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις.

ΕΣτωσαν ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος κῶνοι καὶ κύλινδροι, ὧν βάσεις μέν εἰσιν οἱ ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ κύκλοι, ἄξονες

ἄξονες δὲ οἱ ΚΛ, ΜΝ, διάμετροι δὲ τῶν βάσεων αἱ ΑΓ, ΕΗ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον, οὕτως ὁ ΑΛ κῶνος πρὸς τὸν ΕΝ.

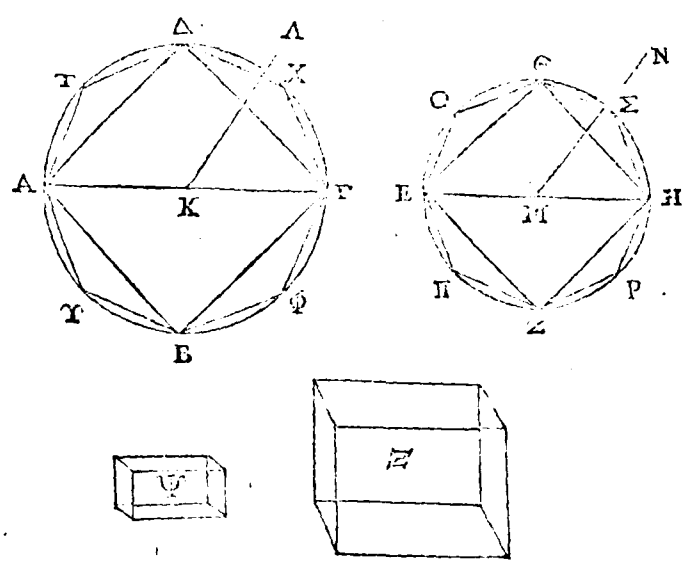
Εἰ γὰρ μή, ἔστω ὡς ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον, οὕτως ὁ ΑΛ κῶνος ἢ πρὸς ἔλασσόν τι τοῦ ΕΝ κώνου στερεὸν ἢ πρὸς μεῖζον. ἔστω πρότερον πρὸς ἔλασσον τὸ Ξ, καὶ ᾧ ἔλασσόν ἐστι τὸ Ξ στερεὸν τοῦ ΕΝ κώνου συνεστάτω ἴσον ἔστω τὸ Ψ στερεόν· ὁ ΕΝ κῶνος ἄρα ἴσος ἐστὶ τοῖς Ξ, Ψ στερεοῖς. ἐγγεγράφθω εἰς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον τετράγωνον τὸ ΕΖΗΘ· τὸ ἄρα τετράγωνον μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ κύκλου. ἀνεστάτω ἀπὸ τοῦ ΕΖΗΘ τετραγώνου πυραμὶς ἰσοϋψὴς τῷ κώνῳ· ἡ ἄρα ἀναστᾶσα πυραμὶς μεῖζών ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ κώνου· ἐπεὶ δήπερ ἐὰν περιγράψωμεν περὶ τὸν κύκλον τετράγωνον, καὶ ἀπ' αὐτοῦ ἀναστήσωμεν πυραμίδα ἰσοϋψῆ τῷ κώνῳ, ἡ ἐγγραφεῖσα πυραμὶς ἥμισύ ἐστι τῆς περιγραφείσης, πρὸς ἀλλήλας γάρ εἰσιν ὡς αἱ βάσεις. ἐλάσσων δὲ ὁ κῶνος τῆς περιγραφείσης πυραμίδος· ἡ ἄρα πυραμὶς, ἧς βάσις τὸ ΕΖΗΘ τετράγωνον κορυφὴ δὲ ἡ αὐτὴ τῷ κώνῳ, μείζων ἐστὶν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ κώνου. τετμήσθωσαν αἱ ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ περιφέρειαι δίχα κατὰ τὰ Ο, Π, Ρ, Σ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘΟ, ΟΕ, ΕΠ, ΠΖ, ΖΡ, ΡΗ, ΗΣ, ΣΘ· ἑκάστη ἄρα τῶν ΘΟΕ, ΕΠΖ, ΖΡΗ, ΗΣΘ τριγώνων μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ κύκλου. ἀνεστάτω ἀφ' ἑκάστου τῶν ΘΟΕ, ΕΠΖ, ΖΡΗ, ΗΣΘ τριγώνων πυραμὶς ἰσοϋψὴς τῷ κώνῳ· καὶ ἑκάστη ἄρα τῶν ἀναστάντων πυραμίδων μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ κώνου· τεμνοντες δὴ τὰς ὑπολειπομένας περιφερείας δίχα, καὶ διὰ τῶν ἐπιζευγνύντες εὐθείας, καὶ ἀνιστάντες ἐπὶ ἑκάστου τῶν τριγώνων πυραμίδας ἰσοϋψεῖς τῷ κώνῳ, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιοῦντες, καταλείψομέν τινα ἀποτμήματα τοῦ κώνου, ἃ ἔσται ἐλάσσονα τοῦ Ψ στερεοῦ. λελείφθω, καὶ ἔστω τὰ ἐπὶ τῶν ΘΟ, ΟΕ, ΕΠ, ΠΖ, ΖΡ, ΡΗ, ΗΣ, ΣΘ· λοιπὴ ἄρα ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις τὸ ΘΟΕΠΖΡΗΣ πολύγωνον ὕψος δὲ τὸ αὐτὸ τῷ κώνῳ, μείζων ἐστὶ τοῦ Ξ στερεοῦ. ἐγγεγράφθω καὶ εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον τῷ ΘΟΕΠΖΡΗΣ πολυγώνῳ ὅμοιόν τε καὶ ὁμοίως κείμενον πολύγωνον τὸ ΔΤΑΥΒΦΓΧ, καὶ ἀνεστάτω ἐπ' αὐτῷ πυραμὶς ἰσοϋψὴς τῷ ΑΛ κώνῳ. ἐπεὶ οὖν ἐστιν ὡς τὸ ἀπὸ τοῦ ΑΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΕΗ οὕτως τὸ ΔΤΑΥΒΦΓΧ πολύγωνον πρὸς τὸ ΘΟΕΠΖΡΗΣ πολύγωνον, ὡς



autem ΚΑ, ΜΝ, & diametri baſium ΑΓ, ΕΗ: dico ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita eſſe conum ΑΛ ad ΕΝ conum.

Si enim non ita ſit; erit ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita conus ΑΛ vel ad aliquod ſolidum minus cono ΕΝ vel ad majus. ſit primo ad minus quod ſit Ξ, & quo minus eſt ſolidum Ξ cono ΕΝ ei æquale ſit Ψ ſolidum: conus igitur ΕΝ ipſis ſolidis Ξ, Ψ eſt æqualis. deſcribatur in ΕΖΗΘ circulo quadratum ΕΖΗΘ: ergo iſtud quadratum majus eſt quam dimidium circuli. erigatur à quadrato ΕΖΗΘ pyramis æquealta cono: pyramis igitur erecta major eſt quam coni dimidium: nam ſi circa circulum quadratum deſcribamus, & ab ipſo erigamus pyramidem æquealtam cono; erit inſcripta pyramis circumſcriptæ pyramidis dimidia; etenim [per 6. 12.] inter ſe ſunt ut baſes. conus autem circumſcripta pyramide eſt minor: ergo pyramis, cujus baſis quadratum ΕΖΗΘ vertex autem idem qui coni, major eſt quam coni dimidium. ſecentur circumferentiæ ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ bifariam in punctis Ο, Π, Ρ, Σ; & ΘΟ, ΟΕ, ΕΠ, ΠΖ, ΖΡ, ΡΗ, ΗΣ, ΣΘ jungantur: unumquodque igitur triangulorum ΘΟΕ, ΕΠΖ, ΖΡΗ, ΗΣΘ majus eſt quam dimidium reſpectivi ſegmenti circuli. erigatur ab unoquoque triangulorum ΘΟΕ, ΕΠΖ, ΖΡΗ, ΗΣΘ pyramis æquealta cono: ergo & unaquæque erectarum pyramidum major eſt quam dimidium reſpectivi ſegmenti coni: itaque reliquas circumferentias ſecantes bifariam, & jungentes rectas lineas, & ab unoquoque triangulorum erigentes pyramides æquealtas cono, atque hoc ſemper facientes, relinquemus tandem [per 1. 10.] aliqua ſegmenta coni quæ ſolido Ψ minora erunt. relinquantur, & ſint quæ in ipſis ΘΟ, ΟΕ, ΕΠ, ΠΖ, ΖΡ, ΡΗ, ΗΣ, ΣΘ: reliqua igitur pyramis, cujus baſis polygonum ΘΟΕΠΖΡΗΣ altitudo autem eadem quæ coni, major eſt ſolido Ξ. deſcribatur in circulo ΑΒΓΔ polygono ΘΟΕΠΖΡΗΣ ſimile & ſimiliter poſitum polygonum ΔΤΑΥΒΦΓΧ, & ab ipſo erigatur pyramis æquealta cono ΑΛ. quoniam igitur eſt [per 20. 6. & 1. 12.] ut quadratum ex ΑΓ ad quadratum ex ΕΗ ita ΔΤΑΥΒΦΓΧ polygonum ad polygonum ΘΟΕΠΖΡΗΣ; ut

autem quadratum ex ΑΓ ad quadratum ex ΕΗ ita [per 2. 12.] ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ: erit [per 11. 5.] ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita polygonum ΔΤΑΤΒΦΓΧ ad polygonum ΘΟΕΠΖΡΗΣ. ſed [per conſtr.] ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita conus ΑΛ ad Ξ ſolidum; & [per 6. 12.] ut polygonum ΔΤΑΤΒΦΓΧ ad polygonum ΘΟΕΠΖΡΗΣ ita pyramis, cujus baſis ΔΤΑΤΒΦΓΧ polygonum vertex autem punctum Λ, ad pyramidem, cujus baſis polygonum ΘΟΕΠΖΡΗΣ & vertex punctum Ν: ut igitur conus ΑΛ ad Ξ ſolidum ita pyramis, cujus baſis polygonum ΔΤΑΤΒΦΓΧ & vertex punctum Λ, ad pyramidem, cujus baſis polygonum ΘΟΕΠΖΡΗΣ & vertex Ν punctum: quare permutando, ut conus ΑΛ ad pyramidem quæ in ipſo eſt ita ſolidum Ξ ad pyramidem quæ eſt in cono ΕΝ. conus autem ΑΛ major eſt pyramide quæ eſt in ipſo: majus igitur eſt ſolidum Ξ pyramide quæ in cono ΕΝ. ſed & minus, quod eſt abſurdum: non igitur ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita eſt ΑΛ conus ad ſolidum aliquod minus cono ΕΝ. ſimiliter demonſtrabitur, neque ut ΕΖΗΘ circulus ad circulum ΑΒΓΔ ita eſſe conum ΕΝ ad aliquod ſolidum minus cono ΑΛ. Dico præterea neque eſſe ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita ΑΛ conum ad aliquod ſolidum majus cono ΕΝ. ſi enim fieri poteſt, ſit ad ſolidum majus, quod ſit Ξ: ergo invertendo, ut ΕΖΗΘ circulus ad circulum ΑΒΓΔ ita erit ſolidum Ξ ad ΑΛ conum. ſed ut ſolidum Ξ ad ΑΛ conum ita conus ΕΝ ad aliquod ſolidum minus cono ΑΛ; & igitur ut ΕΖΗΘ circulus ad circulum ΑΒΓΔ ita conus ΕΝ ad aliquod ſolidum minus cono ΑΛ, quod fieri non poſſe oſtenſum eſt: non igitur ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita conus ΑΛ ad aliquod ſolidum majus cono ΕΝ. oſtenſum autem eſt neque eſſe ad minus: ergo ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita eſt conus ΑΛ ad ΕΝ conum. Sed ut conus ad conum ita eſt cylindrus ad cylindrum, eſt enim [per 10. 12.] alter alterius triplus: & igitur ut ΑΒΓΔ circulus ad circulum ΕΖΗΘ ita in ipſis cylindri æqualti conis.



Ergo coni & cylindri, qui eandem habent

ἢ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΕΗ ἔτως ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον· καὶ ὡς ἄρα ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον ἔτως τὸ ΔΤΑΤΒΦΓΘ πολύγωνον πρὸς τὸ ΘΟΕΠΖΡΗΣ πολύγωνον. ὡς δὲ ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον ἔτως ὁ ΑΛ κῶνος πρὸς τὸ Ξ στερεόν, ὡς δὲ τὸ ΔΤΑΤΒΦΓΧ πολύγωνον πρὸς τὸ ΘΟΕΠΖΡΗΣ πολύγωνον ἔτως ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΔΤΑΤΒΦΓΧ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς τὴν πυραμίδα, ἧς βάσις μὲν τὸ ΘΟΕΠΖΡΗΣ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Ν σημεῖον· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΑΛ κῶνος πρὸς τὸ Ξ στερεὸν ἔτως ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΔΤΑΤΒΦΓΧ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς τὴν πυραμίδα, ἧς βάσις μὲν τὸ ΘΟΕΠΖΡΗΣ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Ν σημεῖον· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ ΑΛ κῶνος πρὸς τὴν ἐν αὐτῷ πυραμίδα ἔτως τὸ Ξ στερεὸν πρὸς τὸν ἐν τῷ ΕΝ κώνῳ πυραμίδα. μείζων δὲ ὁ ΑΛ κῶνος τοῦ ἐν αὐτῷ πυραμίδος· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ Ξ στερεὸν τοῦ ἐν τῷ ΕΝ κώνῳ πυραμίδος. ἀλλὰ καὶ ἔλαττον, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα ὡς ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον ἔτως ὁ ΑΛ κῶνος πρός τι ἔλαττόν τι τοῦ ΕΝ κώνου στερεόν. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδ' ὡς ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον ἔτως ὁ ΕΝ κῶνος πρὸς ἔλαττόν τι τοῦ ΑΛ κώνου στερεόν. λέγω δὴ ὅτι οὐδὲ ἔστιν ὡς ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον ἔτως ὁ ΑΛ κῶνος πρός τι μεῖζον τοῦ ΕΝ κώνου στερεόν. εἰ γὰρ δυνατὸν, ἔστω πρὸς μεῖζον τὸ Ξ· ἀνάπαλιν ἄρα ἐστὶν ὡς ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον ἔτως τὸ Ξ στερεὸν πρὸς τὸν ΑΛ κῶνον. ἀλλ' ὡς τὸ Ξ στερεὸν πρὸς τὸν ΑΛ κῶνον ἔτως ὁ ΕΝ κῶνος πρὸς ἔλαττόν τι τοῦ ΑΛ κώνου στερεόν· καὶ ὡς ἄρα ὁ ΕΖΗΘ κύκλος πρὸς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον ἔτως ὁ ΕΝ κῶνος πρὸς ἔλαττόν τι τοῦ ΑΛ κώνου στερεόν, ὅπερ ἐδείχθη ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἐστὶν ὡς ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον ἔτως ὁ ΑΛ κῶνος πρὸς μεῖζόν τι τοῦ ΕΝ κώνου στερεόν. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ πρὸς ἔλασσον· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ ἔτως ὁ ΑΛ κῶνος πρὸς τὸν ΕΝ κῶνον. ἀλλ' ὡς ὁ κῶνος πρὸς τὸν κῶνον ἔτως ὁ κύλινδρος πρὸς τὸν κύλινδρον, τριπλασίων γὰρ ἑκάτερος ἑκατέρου· καὶ ὡς ἄρα ὁ ΑΒΓΔ κύκλος πρὸς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον ἔτως οἱ ἐπ' αὐτῶν ἰσοϋψεῖς τοῖς κώνοις κύλινδροι.

Οἱ ἄρα ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντες κῶνοι καὶ κύλινδρο

δροι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

altitudinem, inter se sunt ut bases. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

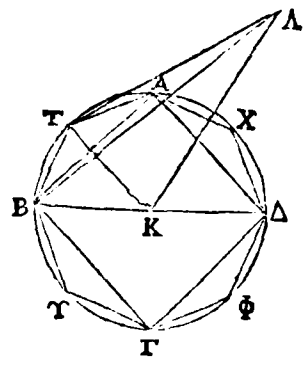
Οἱ ὅμοιοι κῶνοι καὶ κύλινδροι πρὸς ἀλλήλους ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ἐν ταῖς βάσεσι διαμέτρων.

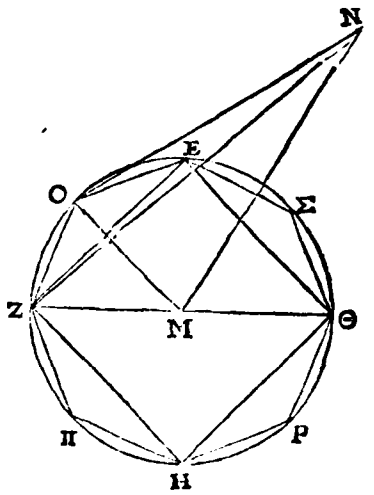
Prop. XII. Theor.

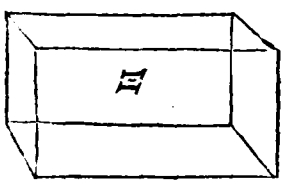
Similes coni & cylindri inter se sunt in triplicata ratione diametrorum basium.

Ἔστωσαν ὅμοιοι κῶνοι καὶ κύλινδροι, ὧν βάσεις μὲν οἱ ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ κύκλοι, διάμετροι δὲ τῶν βάσεων αἱ ΒΔ, ΖΘ, ἄξονες δὲ τῶν κώνων ἢ κυλίνδρων οἱ ΚΛ, ΜΝ· λέγω ὅτι ὁ κῶνος, οὗ βάσις μὲν ὁ ΑΒΓΔ κύκλος κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς τὸν κῶνον, οὗ βάσις μὲν ὁ ΕΖΗΘ κύκλος κορυφὴ δὲ τὸ Ν σημεῖον, τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ.

Sint similes coni & cylindri, quorum bases quidem circuli ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ, diametri vero basium ΒΔ, ΖΘ, & axes conorum vel cylindrorum ΚΛ, ΜΝ: dico conum, cujus basis ΑΒΓΔ circulus vertex autem punctum Λ, ad conum, cujus basis circulus ΕΖΗΘ vertex autem Λ punctum, triplicatam habere rationem ejus quam habet ΒΔ ad ΖΘ.



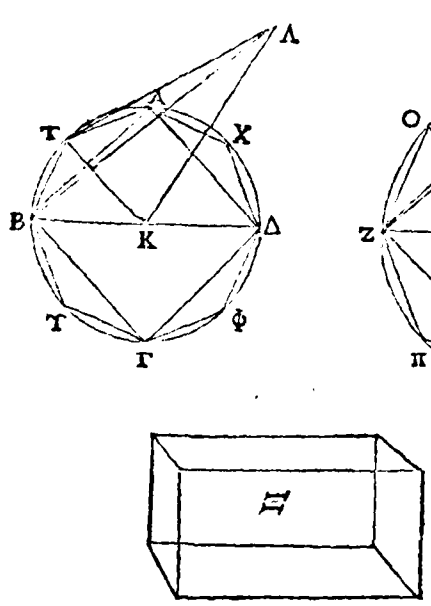


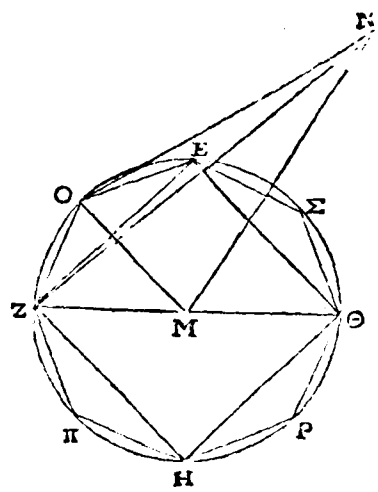


Εἰ γὰρ μὴ ἔχει ὁ ΑΒΓΔΛ κῶνος πρὸς τὸν ΕΖΗΘΝ κῶνον τριπλασίονα λόγον ἤπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ, ἕξει ὁ ΑΒΓΔΛ κῶνος ἢ πρὸς ἔλαττόν τι τοῦ ΕΖΗΘΝ κώνου στερεὸν τριπλασίονα λόγον, ἢ πρὸς μεῖζον. ἐχέτω πρὸς ἔλαττον πρότερον τὸ Ξ, καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τὸν ΕΖΗΘ κύκλον τετράγωνον τὸ ΕΖΗΘ· τὸ ἄρα ΕΖΗΘ τετράγωνον μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου. καὶ ἀνεστάτω ἀπὸ τοῦ ΕΖΗΘ τετραγώνου πυραμὶς ἰσοῦψὴς τῷ κώνῳ· ἡ ἄρα ἀναστᾶσα πυραμὶς μείζων ἐστὶν ἢ τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ κώνου. τετμήσθωσαν δὴ αἱ ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ περιφέρειαι δίχα κατὰ τὰ Ο, Π, Ρ, Σ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΟ, ΟΖ, ΖΠ, ΠΗ, ΗΡ, ΡΘ, ΘΣ, ΣΕ· καὶ ἑκάτερον ἄρα τῶν ΕΟΖ, ΖΠΗ, ΗΡΘ, ΘΣΕ τριγώνων μεῖζόν ἐστιν ἢ τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ καθ' ἑαυτὸ τμήματος τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου. καὶ ἀνεστάτω ἐφ' ἑκάστου τῶν ΕΟΖ, ΖΠΗ, ΗΡΘ, ΘΣΕ τριγώνων πυραμὶς τὴν αὐτὴν κορυφὴν ἔχουσα τῷ κώνῳ· καὶ ἑκάστη ἄρα τῶν ἀναστάντων πυραμίδων μείζων ἐστὶν ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ καθ' ἑαυτὴν τμήματος τοῦ κώνου. τεμόντες δὴ τὰς ὑπολειπομένας περιφερείας δίχα, καὶ διὰ τῶν συνεχῶν εὐθείας, καὶ ἀνιστάντες ἐφ' ἑκάστου τῶν τριγώνων πυραμίδας, τὴν αὐτὴν κορυφὴν ἐχούσας τῷ κώνῳ, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιοῦντες, καταλείψομέν τινα ἀποτμήματα τοῦ κώνου, ἃ ἔσται ἐλάττονα τοῦ ὑπερέχοντος, οὗ ὑπερέχει ὁ ΕΖΗΘΝ κῶνος τοῦ Ξ στερεοῦ. λελείφθω, καὶ ἔστω τὰ ἀπὸ

Si enim non habet conus ΑΒΓΔΛ ad conum ΕΖΗΘΝ triplicatam rationem ejus quam ΒΔ habet ad ΖΘ, habebit ΑΒΓΔΛ conus triplicatam rationem, vel ad aliquod solidum minus cono ΕΖΗΘΝ, vel ad majus. habeat primum ad minus, quod sit Ξ; & describatur in ΕΖΗΘ circulo quadratum ΕΖΗΘ: quadratum igitur ΕΖΗΘ majus est quam dimidium ΕΖΗΘ circuli. deinde erigatur à quadrato ΕΖΗΘ pyramis æquealta cono: ergo erecta pyramis major est quam coni dimidium. itaque secentur ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ circumferentiæ bifariam in punctis Ο, Π, Ρ, Σ, & jungantur ΕΟ, ΟΖ, ΖΠ, ΠΗ, ΗΡ, ΡΘ, ΘΣ, ΣΕ: unumquodque igitur triangulorum ΕΟΖ, ΖΠΗ, ΗΡΘ, ΘΣΕ majus est quam dimidium respectivi segmenti circuli ΕΖΗΘ. porro erigatur ab unoquoque triangulorum ΕΟΖ, ΖΠΗ, ΗΡΘ, ΘΣΕ pyramis, eundem verticem habens quem conus: ergo & unaquæque erectarum pyramidum major est quam dimidium respectivi segmenti coni. secantes igitur reliquas circumferentias bifariam, jungentesque rectas lineas, & ab unoquoque triangulorum erigentes pyramides eundem habentes verticem quem conus, atque hoc semper facientes, tandem relinquemus [per 1.10.] quædam coni segmenta, quæ minora erunt excessu quo conus ΕΖΗΘΝ ipsum Ξ solidum superat. relinquantur, sintque quæ super ipsa

ipſa ΕΟ, ΟΖ, ΖΠ, ΠΗ, ΗΡ, ΡΘ, ΘΣ, ΣΕ: reliqua igitur pyramis, cujus baſis quidem polygonum ΕΟΖΠΗΡΘΣ vertex autem Ν punctum, major eſt ſolido Ξ. deſcribatur etiam in circulo ΑΒΓΔ polygono ΕΟΖΠΗΡΘΣ ſimile & ſimiliter poſitum polygonum ΑΤΒΥΓΦΔΧ; ex illo autem erigatur pyramis eundem verticem habens quem conus, & triangulorum continentium pyramidem, cujus baſis quidem eſt polygonum ΑΤΒΥΓΦΔΧ vertex autem punctum Λ, unum ſit ΛΒΤ: triangulorum vero continentium pyramidem, cujus baſis ΕΟΖΠΗΡΘΣ polygonum & vertex punctum Ν, unum ſit ΝΖΟ; denique jungantur ΚΤ, ΜΟ. quoniam igitur conus ΑΒΓΔΛ ſimilis eſt cono ΕΖΗΘΝ; erit [per 24. def. 11.] ut ΒΔ ad ΖΘ ita ΚΛ axis ad axem ΜΝ. ut autem ΒΔ ad ΖΘ ita ΒΚ ad ΖΜ: ergo & ut ΒΚ ad ΖΜ ita ΚΛ ad ΜΝ: permutando igitur ut ΒΚ ad ΚΛ ita ΖΜ ad ΜΝ: & anguli ΒΚΛ, ΖΜΝ æquales ſunt, quia recti, & circa æquales angulos ΒΚΛ ΖΜΝ, latera ſunt proportionalia: ſimile igitur eſt [per 6. 6.] ΒΚΛ triangulum triangulo ΖΜΝ. rurſus, quoniam eſt ut ΒΚ ad ΚΤ ita ΖΜ ad ΜΟ, ſuntque circa æquales angulos ΒΚΤ, ΖΜΟ; etenim quæ pars eſt angulus ΒΚΤ quatuor rectorum qui ſunt ad Κ centrum, eadem eſt pars & angulus ΖΜΟ quatuor rectorum qui ſunt ad centrum Μ: quoniam igitur circa æquales angulos latera ſunt proportionalia, erit [per 6. 6.] triangulum ΒΚΤ triangulo ΖΜΟ ſimile. rurſus, quoniam oſtenſum eſt ut ΒΚ ad ΚΛ ita eſſe ΖΜ ad ΜΝ; æqualis autem eſt ΒΚ ipſi ΚΤ & ΖΜ ipſi ΜΟ: erit ut ΚΤ ad ΚΛ ita ΟΜ ad ΜΝ: & circa æquales angulos ΤΚΛ, ΟΜΝ (nempe rectos) latera ſunt proportionalia; triangulum igitur ΛΚΤ ſimile eſt triangulo ΝΜΟ. quoniam vero ob ſimilitudinem triangulorum ΒΚΛ, ΖΜΝ eſt ut ΛΒ ad ΒΚ ita ΝΖ ad ΖΜ; ob ſimilitudinem vero triangulorum ΒΚΤ, ΖΜΟ ut ΚΒ ad ΒΤ ita ΜΖ ad ΖΟ: erit ex æquo [per 22. 5.] ut ΛΒ ad ΒΤ ita ΝΖ ad ΖΟ rurſus, quoniam ob ſimilitudinem triangulorum ΛΤΚ, ΝΟΜ eſt ut ΛΤ ad ΤΚ ita ΝΟ ad ΟΜ; & ob ſimilitudinem triangulorum ΚΒΤ, ΟΜΖ ut ΚΤ ad ΤΒ ita ΜΟ ἴσως ἡ ΝΖ πρὸς τὴν ΖΟ. πάλιν, ἐπεὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΛΤΚ, ΝΟΜ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΛΤ πρὸς τὴν ΤΚ ἴσως ἡ ΝΟ πρὸς τὴν ΟΜ, διὰ δὲ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΚΒΤ, ΟΜΖ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΚΤ πρὸς τὴν ΤΒ ἴσως ἡ ΜΟ



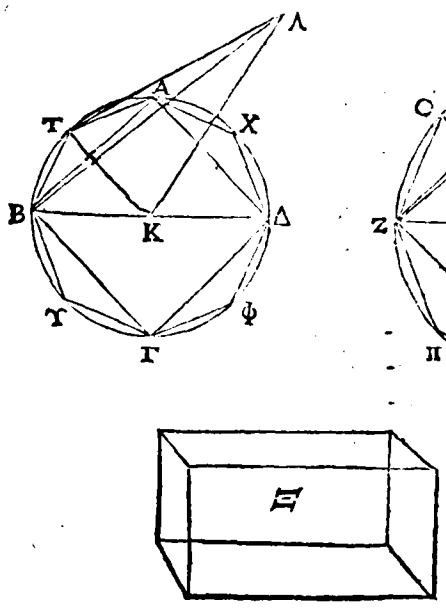


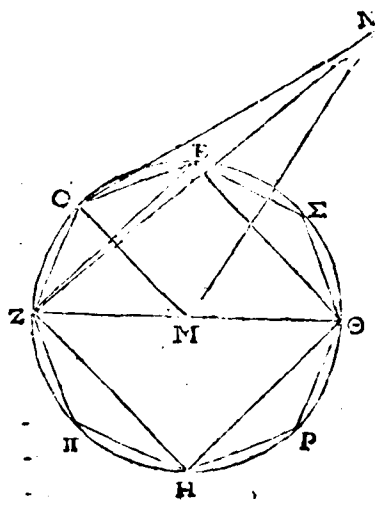
ἴσως ἡ ΟΖ πρὸς τὴν ΖΠ, διὰ δὲ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΚΒΤ, ΟΜΖ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΚΤ πρὸς τὴν ΤΒ ἴσως ἡ ΜΟ πρὸς τὴν ΟΖ· δι' ἴσου ἄρα ὡς ἡ ΛΒ πρὸς τὴν ΒΤ ἴσως ἡ ΝΟ πρὸς τὴν ΟΖ. πάλιν, ἐπεὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΚΒΤ, ΟΜΖ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΚΤ πρὸς τὴν ΤΒ ἴσως ἡ ΜΟ πρὸς τὴν ΟΖ, διὰ δὲ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΜΟΖ, ΟΖΠ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΜΟ πρὸς τὴν ΟΖ ἴσως ἡ ΟΖ πρὸς τὴν ΖΠ· δι' ἴσου ἄρα ὡς ἡ ΚΤ πρὸς τὴν ΤΒ ἴσως ἡ ΟΖ πρὸς τὴν ΖΠ. πάλιν, ἐπεὶ διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΚΒΤ, ΟΜΖ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΒΤ πρὸς τὴν ΤΚ ἴσως ἡ ΖΟ πρὸς τὴν ΟΜ, διὰ δὲ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΟΖΠ, ΜΟΖ τριγώνων ἐστὶν ὡς ἡ ΖΟ πρὸς τὴν ΟΜ ἴσως ἡ ΖΠ πρὸς τὴν ΟΖ· δι' ἴσου ἄρα ὡς ἡ ΒΤ πρὸς τὴν ΤΚ ἴσως ἡ ΖΠ πρὸς τὴν ΠΗ

ΜΟ πρὸς τὴν ΟΖ· διὰτὰ ἄρα ὡς ἡ ΛΤ πρὸς τὴν ΤΒ ὕτως ἡ ΝΟ πρὸς τὴν ΟΖ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὡς ἡ ΤΒ πρὸς τὴν ΒΛ ὕτως ἡ ΟΖ πρὸς τὴν ΖΝ· διὰτὰ ἄρα ὡς ἡ ΤΛ πρὸς τὴν ΛΒ ὕτως ἡ ΟΝ πρὸς τὴν ΝΖ· τῶν ΛΤΒ, ΝΟΖ ἄρα τριγώνων ἀνάλογόν εἰσιν αἱ πλευραί· ἰσογώνια ἄρα ἐστὶ τὰ ΛΤΒ, ΝΟΖ τρίγωνα· ὥστε καὶ ὅμοια· καὶ πυραμὶς ἄρα, ἧς βάσις μὲν τὸ ΒΚΤ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, ὁμοία ἐστὶ πυραμίδι, ἧς βάσις μὲν τὸ ΖΜΟ τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Ν σημεῖον, τῶν γὰρ ὁμοίων σχημάτων περέχονται ἴσων τὸ πλῆθος. αἱ δὲ ὁμοίαι πυραμίδες τῶν τριγώνους ἔχουσι βάσεις τὴν τριπλασίονα λόγῳ εἰσὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν· ἡ ἄρα ΒΚΤΛ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΜΟΝ πυραμίδα τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΒΚ πρὸς τὴν ΖΜ. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται ἀπὸ τῶν Α, Χ, Δ, Φ, Γ, Υ εὐθείας ἐπὶ τὸ Κ, καὶ ἀπὸ τῶν Ε, Σ, Θ, Ρ, Η, Π ἐπὶ τὸ Μ, καὶ ἀνιστάντες ἐπὶ τῶν τριγώνων πυραμίδας τὰς αὐτὰς κορυφὰς ἐχούσας τοῖς κώνοις, δείξομεν ὅτι καὶ ἑκάστη τῶν ὁμοταγῶν πυραμίδων πρὸς ἑκάστην ὁμοταγῆ πυραμίδα τριπλασίονα λόγον ἔξει ἥπερ ἡ ΒΚ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ΖΜ ὁμόλογον πλευράν, τουτέστιν ἥπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ. ἀλλ' ὡς ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων ὕτως ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα· ἔστιν ἄρα καὶ ὡς ΒΚΤΛ πυραμὶς πρὸς τὴν ΖΜΟΝ πυραμίδα ὕτως ἡ ὅλη πυραμὶς, ἧς βάσις τὸ ΑΤΒΥΓΦΔΧ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς τὴν ὅλην πυραμίδα, ἧς βάσις μὲν ΕΟΖΠΗΡΘΣ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Ν σημεῖον· ὥστε καὶ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΤΒΥΓΦΔΧ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς τὴν πυραμίδα, ἧς βάσις μὲν τὸ ΕΟΖΠΗΡΘΣ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Ν σημεῖον, τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ. κωνὸς δὲ ὁ κῶνος, οὗ βάσις μὲν ὁ ΑΒΓΔ κύκλος κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς τὸ Ξ στερεὸν, τριπλασίονα λόγον ἔχων ἥπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ κῶνος, οὗ βάσις μὲν ὁ ΑΒΓΔ κύκλος κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς τὸ Ξ στερεὸν, ἧττονα ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν τὸ ΑΤΒΥΓΦΔΧ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Λ, πρὸς τὴν πυραμίδα, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΕΟΖΠΗΡΘΣ πολύγωνον κορυφὴ δὲ τὸ Ν. μείζων δὲ ὁ εἰρημένος κῶνος τοῦ ἐν αὐτῷ πυραμίδος, ἐμπεριέχει γὰρ αὐτήν· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ Ξ στερεὸν τῆς πυραμίδος, ἧς βάσις μὲν ἐστὶ τὸ ΕΟΖΠΗΡΘΣ πολύγωνον, κορυφὴ δὲ τὸ Ν. ἀλλὰ καὶ ἔλαττον, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ὁ κῶνος, οὗ βάσις μὲν ἐστὶν ὁ ΑΒΓΔ κύκλος κορυφὴ δὲ τὸ Λ σημεῖον, πρὸς ἔλαττόν τι τοῦ κώνου στερεὸν, οὗ βάσις μέν ἐστιν ὁ ΕΖΗΘ κύκλος κορυφὴ δὲ τὸ Ν σημεῖον, τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ. ὁμοίως δὴ δείξομεν, ὅτι οὐδὲ ὁ ΕΖΗ

ad ΟΖ: ex æquo erit ut ΛΤ ad ΤΒ ita ΝΟ ad ΟΖ. oſtenſum autem eſt & ut ΤΒ ad ΒΛ ita ΟΖ ad ΖΝ: quare rurſus ex æquo ut ΤΛ ad ΛΒ ita ΟΝ ad ΝΖ: triangulorum igitur ΛΤΒ, ΝΟΖ proportionalia ſunt latera: ideoque [per 5. 6.] æquiangula ſunt ΛΤΒ, ΝΟΖ triangula & inter ſe ſimilia: quare [per 9. def. 11.] & pyramis, cujus baſis triangulum ΒΚΤ vertex autem Λ punctum, ſimilis eſt pyramidi, cujus baſis ΖΜΟ triangulum & vertex punctum Ν; ſimilibus enim planis continentur & multitudine æqualibus. pyramides autem ſimiles, quæ triangulares baſes habent, ſunt [per 8. 12.] in triplicata ratione homologorum laterum: ergo pyramis ΒΚΤΛ ad pyramidem ΖΜΟΝ triplicatam habet rationem ejus quam ΒΚ habet ad ΖΜ. ſimiliter à punctis quidem Α, Χ, Δ, Φ, Γ, Υ ad Κ, à punctis vero Ε, Σ, Θ, Ρ, Η, Π ad Μ ducentes rectas lineas, & à triangulis erigentes pyramides vertices eoſdem habentes quos coni, oſtendemus & unamquamque pyramidum ejuſdem ordinis ad unamquamque alterius ordinis triplicatam rationem habere ejus quam habet ΒΚ latus homologum ad homologum latus ΖΜ, hoc eſt quam ΒΔ habet ad ΖΘ. ſed [per 12. 5.] ut unum antecedentium ad unum conſequentium ita omnia antecedentia ad omnia conſequentia: eſt igitur & ut ΒΚΤΛ pyramis ad pyramidem ΖΜΟΝ ita tota pyramis, cujus baſis ΑΤΒΥΓΦΔΧ polygonum vertex autem punctum Λ, ad totam pyramidem, cujus baſis polygonum ΕΟΖΠΗΡΘΣ & vertex punctum Ν: quare & pyramis, cujus baſis ΑΤΒΥΓΦΔΧ polygonum vertex autem punctum Λ ad pyramidem, cujus baſis polygonum ΕΟΖΠΗΡΘΣ & vertex punctum Ν, triplicatam rationem habet ejus quam ΒΔ habet ad ΖΘ. ponitur autem conus, cujus baſis circulus ΑΒΓΔ, vertex autem punctum Λ, ad ſolidum Ξ triplicatam rationem habere ejus quam habet ΒΔ ad ΖΘ: ut igitur conus, cujus baſis circulus ΑΒΓΔ vertex autem punctum Λ, ad ſolidum Ξ ita eſt pyramis, cujus baſis ΑΤΒΥΓΦΔΧ polygonum vertex autem punctum Λ, ad pyramidem, cujus baſis polygonum ΕΟΖΠΗΡΘΣ & vertex punctum Ν. & permutando [per 16. 5.] ut conus, cujus baſis circulus ΑΒΓΔ vertex autem punctum Λ, ad pyramidem quæ in ipſo eſt, cujus baſis ΑΤΒΥΓΦΔΧ polygonum vertex autem punctum Λ, ita ſolidum Ξ ad pyramidem, cujus baſis polygonum ΕΟΖΠΗΡΘΣ & vertex punctum Ν. dictus autem conus major eſt pyramide quæ in ipſo eſt; etenim eam comprehendit: majus igitur eſt & ſolidum Ξ pyramide, cujus baſis polygonum ΕΟΖΠΗΡΘΣ vertex autem punctum Ν. ſed & minus, quod fieri non poteſt: non igitur conus, cujus baſis ΑΒΓΔ circulus & vertex punctum Λ, ad aliquod ſolidum minus cono, cujus baſis circulus ΕΖΗΘ & vertex Ν punctum, triplicatam rationem habet ejus quam ΒΔ habet ad ΖΘ. ſimiliter demonſtrabimus neque conum ΕΖΗ

ΘΝ ad aliquod ſolidum minus cono ΑΒΓΔΛ triplicatam rationem habere ejus quam habet ΖΘ ad ΒΔ. Dico neque ΑΒΓΔΘ conum ad ſolidum majus cono ΕΖΗΘΝ triplicatam habere rationem ejus quam ΒΔ habet ad ΖΘ. ſi enim fieri poteſt, habeat ad aliquod ſolidum majus, quod ſit Ξ: invertendo igitur, ſolidum Ξ ad conum ΑΒΓΔΛ triplicatam ratio nem habet ejus quam ΖΘ habet ad ΒΔ. ut autem ſolidum Ξ ad conum ΑΒΓΔΛ ita ΕΖΗΘΝ conus ad aliquod ſolidum minus cono ΑΒΓΔΛ: ergo & conus ΕΖΗΘΝ ad ſolidum aliquod minus cono ΑΒΓΔΛ triplicatam rationem habebit ejus quam ΖΘ habet ad ΒΔ, quod fieri non poſſe demonſtratum eſt: non igitur ΑΒΓΔΛ conus ad ſolidum aliquod majus cono ΕΖΗΘΝ triplicatam rationem habet ejus quam ΒΔ habet ad ΖΘ. oſtenſum autem eſt neque ad minus: quare conus ΑΒΓΔΛ ad ΕΖΗΘΝ conum triplicatam rationem habet ejus quam ΒΔ habet ad ΖΘ. Ut autem conus ad conum ita & cylindrus ad cylindrum, cylindrus enim in eadem exiſtens baſi in qua conus, & ipſi æqualtus coni triplus eſt, cum [per 10. 12.] oſtenſum ſit omnem conum tertiam partem eſſe cylindri eandem quam ipſe baſim habentis & æqualem altitudinem: ergo & cylindrus ad cylindrum triplicatam rationem habebit ejus quam ΒΔ habet ad ΖΘ.





Similes igitur coni & cylindri inter ſe ſunt in triplicata ratione diametrorum baſium. quod erat demonſtrandum.

Prop. XIII. Theor.

Si cylindrus plano ſecetur oppoſitis planis parallelo; erit ut cylindrus ad cylindrum ita axis ad axem.

Cylindrus enim ΑΔ plano ΗΘ ſecetur oppoſitis planis ΑΒ, ΓΔ parallelo, & occurrat axi ΕΖ in Κ puncto: dico ut ΒΗ cylindrus ad cylindrum ΗΔ ita eſſe ΕΚ axem ad axem ΚΖ.

Producatur enim ΕΖ axis ex utraque parte ad puncta Λ, Μ, & ipſi quidem ΕΚ axi

ΘΝ κῶνος πρὸς ἔλαττόν πτῦ ΑΒΓΔΛ κώνυ στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΖΘ πρὸς τὴν ΒΔ. λέγω ὅτι ἀδὲ ὁ ΑΒΓΔΘ κῶνος πρὸς μεῖζόν πτῦ ΕΖΗΘΝ κώνυ στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ. εἰ γὰρ δυνατόν, ἐχέτω πρὸς μεῖζον τὸ Ξ· ἀνάπαλιν ἄρα τὸ Ξ στερεὸν πρὸς τ ΑΒΓΔΛ κῶνον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΖΘ πρὸς τὴν ΒΔ. ὡς δὲ τὸ Ξ στερεὸν πρὸς τ ΑΒΓΔΛ κῶνον οὕτως ὁ ΕΖΗΘΝ κῶνος πρὸς ἔλαττόν πτῦ ΑΒΓΔΛ κώνυ στερεόν· ὁ ΕΖΗΘΝ κῶνος ἄρα πρὸς ἔλαττόν πτῦ ΑΒΓΔΛ κώνυ στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΖΘ πρὸς τὴν ΒΔ, ὅπερ ἀδύνατον ἐδείχθη· οὐκ ἄρα ὁ ΑΒΓΔΛ κῶνος πρὸς μεῖζόν πτῦ ΕΖΗΘΝ κώνυ στερεὸν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ. ἐδείχθη δὲ ὅτι ἀδὲ πρὸς ἔλαττον· ὁ ΑΒΓΔΛ ἄρα κῶνος πρὸς τ ΕΖΗΘΝ κῶνον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ. Ὡς δὲ ὁ κῶνος πρὸς τὸν κῶνον οὕτως ὁ κύλινδρος πρὸς τὸν κύλινδρον, τριπλάσιος γὰρ ὁ κύλινδρος τυ κώνυ ὁ ὁπὶ τ αὐτῆς βάσεως τῷ κώνῳ καὶ ἰσοὺψὴς αὐτῷ· ἐδείχθη γὰρ πᾶς κῶνος κυλίνδρυ τρίτον μέρος τυ τὴν αὐτὴν βάσιν ἔχοντος αὐτῷ καὶ ὕψος ἴσον· καὶ κύλινδρος ἄρα πρὸς τὸν κύλινδρον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ.

Οἱ ἄρα ὅμοιοι κῶνοι καὶ κύλινδροι πρὸς ἀλλήλους ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τ ἐν ταῖς βάσεσι διαμέτρων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

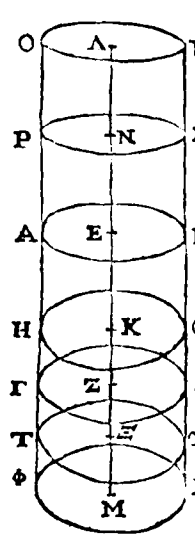
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ἐὰν κύλινδρος ὑπιπέδῳ τμηθῇ παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ὑπιπέδοις, ἔσται ὡς ὁ κύλινδρος πρὸς τ κύλινδρον οὕτως ὁ ἄξων πρὸς τ ἄξονα.

Κύλινδρος γὰρ ὁ ΑΔ ὑπιπέδῳ τῷ ΗΘ τετμήσθω παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ὑπιπέδοις τοῖς ΑΒ, ΓΔ, ὁ συμβαλλέτω τῷ ΕΖ ἄξονι κατὰ τὸ Κ σημεῖον· λέγω ὅτι ὡς ὁ ΒΗ κύλινδρος πρὸς τ ΗΔ κύλινδρον οὕτως ὁ ΕΚ ἄξων πρὸς τ ΚΖ ἄξονα.

Ἐκβεβλήσθω γὰρ ὁ ΕΖ ἄξων ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ἐπὶ τὰ Λ, Μ σημεῖα, καὶ εἰκείσθωσαν τῷ μὲν ΕΚ ἄξονι

ponantur æquales quotcunque E N, N Λ; ipſi vero Z K æquales quotcunque Z Ξ, Ξ M; deinde per puncta Λ, N, Ξ, M ducantur plana ipſis A B, Γ Δ parallela; atque in planis per Λ, N, Ξ, M circa centra Λ, N, Ξ, M intelligantur circuli O Π, P Σ, T Υ, Φ Χ æquales ipſis A B, Γ Δ; cylindri denique Π P, P B, Δ T, T Χ conſtituti intelligantur. quoniam igitur axes Λ N, N E, E K inter ſe ſunt æquales, erunt [per 11. 12.] cylindri Π P, P B, B H inter ſe ut baſes. baſes autem æquales ſunt: ergo & cylindri Π P, P B, B H ſunt æquales. quoniam autem axes Λ N, N E, E K inter ſe æquales ſunt, itemque cylindri Π P, P B, B H inter ſe æquales, atque eſt ipſorum Λ N, N E, E K multitudo æqualis multitudini ipſorum Π P, P B, B H: quotuplex igitur eſt axis K Λ ipſius E K axis totuplex erit & Π H cylindrus cylindri H B. eadem ratione & quotuplex eſt M K axis ipſius axis K Z totuplex eſt & Χ H cylindrus cylindri H Δ. & ſi quidem axis K Λ ſit æqualis axi K M, erit & Π H cylindrus cylindro H Χ æqualis: ſi autem axis K Λ major ſit axe K M, & cylindrus Π H major erit cylindro H Χ; & ſi minor, minor: quatuor igitur exiſtentibus magnitudinibus, videlicet axibus E K, K Z & cylindris B H, H Δ, ſumpta ſunt æquemultiplicia, axis quidem E K & B H cylindri, nempe axis K Λ & cylindrus Π H; axis vero K Z & cylindri H Δ æquemultiplicia, axis ſcilicet K M & H Χ cylindrus. demonſtratum etiam eſt, quod ſi K Λ axis ſuperat axem K M, & Π H cylindrus ſuperabit cylindrum H Χ; & ſi æqualis erit, æqualis; & ſi minor, minor: eſt igitur [per 4. def. 5.] ut axis B K ad axem K Z ita cylindrus B H ad cylindrum H Δ. quod erat demonſtrandum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

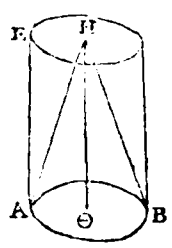
Οἱ ἐπὶ ἴσων βάσεων ὄντες κῶνοι καὶ κύλινδροι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν ὡς τὰ ὕψη.

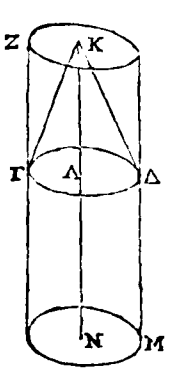
PROP. XIV. THEOR.

Æqualibus baſibus inſiſtentes coni aut cylindri inter ſe ſunt ut altitudines.

Ἐστωσαν γὰρ ἐπὶ ἴσων βάσεων τῶν Α Β, Γ Δ κύλινδροι οἱ Ζ Δ, Ε Β· λέγω ὅτι ὡς ὁ Ε Β κύλινδρος πρὸς τὸν Ζ Δ κύλινδρον οὕτως ὁ Η Θ ἄξων πρὸς τὸν Κ Λ ἄξονα.

Ἐκβεβλήσθω γὰρ ὁ Κ Λ ἄξων ἐπὶ τὸ Ν σημεῖον, καὶ κείσθω τῷ Η Θ ἄξονι ἴσος ὁ Λ Ν, καὶ περὶ ἄξονα τὸν Λ Ν κύλινδρος νενοήσθω ὁ Γ Μ. ἐπεὶ οὖν οἱ Ε Β, Γ Μ κύλινδροι ἴσον τὸ αὐτὸ ὕψος εἰσὶ πρὸς ἀλλήλους,

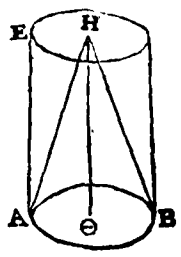




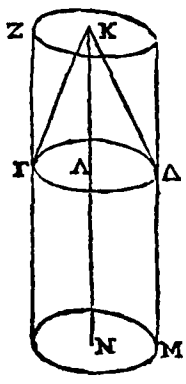
SInt enim in æqualibus baſibus A B, Γ Δ cylindri Z Δ, E B: dico ut E B cylindrus ad cylindrum Z Δ ita eſſe H Θ axem ad axem K Λ.

Producatur enim K Λ axis ad punctum N; ponaturque ipſi H Θ axi æqualis Λ N; dein circa axem Λ N intelligatur conſtitutus cylindrus Γ M. quoniam igitur cylindri E B, Γ M eandem habent altitudinem,

nem, [per 11.12.] inter ſe ſunt ut baſes. baſes autem ſunt æquales: ergo & cylindri EB, ΓM inter ſe æquales erunt. quoniam vero cylindrus ZM ſecatur plano ΓΔ oppoſitis planis parallelo; erit [per 13.12.] ut ΓM cylindrus ad cylindrum ZΔ ita axis ΛN ad KΛ axem. æqualis autem eſt cylindrus quidem ΓM cylindro EB, axis vero ΛN axi HΘ: eſt igitur ut EB cylindrus ad cylindrum ZΔ ita axis HΘ ad KΛ axem. Ut autem EB cylindrus ad cylindrum ZΔ ita ABH conus ad conum ΓΔK; cylindri enim ſunt [per 10.12.] conorum tripli: ergo & ut HΘ axis ad axem KΛ ita eſt ABH conus ad conum ΓΔK, & cylindrus EB ad ZΔ cylindrum. quod erat demonſtrandum.



λως εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις. ἴσαι δέ εἰσιν αἱ βάσεις ἀλλήλαις· ἴσοι ἄρα εἰσὶ καὶ οἱ EB, ΓM κύλινδροι ἀλλήλοις. καὶ ἐπεὶ κύλινδρος ὁ ZM ἐπίπεδῳ τέτμηται τῷ ΓΔ ὠφ' ἑαλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ἐπιπέδοις· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΓM κύλινδρος πρὸς τὸ ZΔ κύλινδρον οὕτως ὁ ΛN ἄξων πρὸς τὸ KΛ ἄξονα. ἴσος δέ ἐστιν ὁ μὲν ΓM κύλινδρος τῷ EB κυλίνδρῳ, ὁ δὲ ΛN ἄξων τῷ HΘ ἄξονι· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ EB κύλινδρος πρὸς τὸ ZΔ κύλινδρον οὕτως ὁ HΘ ἄξων πρὸς τὸ KΛ ἄξονα. Ὡς δὲ ὁ EB κύλινδρος πρὸς τὸ ZΔ κύλινδρον οὕτως ὁ ABH κῶνος πρὸς τὸν ΓΔK κῶνον, τριπλάσιον γὰρ οἱ κύλινδροι τῶν κώνων· καὶ ὡς ἄρα ὁ HΘ ἄξων πρὸς τὸ KΛ ἄξονα οὕτως ὁ ABH κῶνος πρὸς ΓΔK κῶνον καὶ ὁ EB κύλινδρος πρὸς τὸν ZΔ κύλινδρον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



Prop. XV. Theor.

Æqualium conorum aut cylindrorum baſes ſunt altitudinibus reciproce proportionales: item quorum conorum aut cylindrorum baſes altitudinibus reciproce proportionales ſunt, illi inter ſe ſunt æquales.

SInt æquales coni & cylindri, quorum baſes quidem ABΓΔ, EZHΘ circuli, & diametri ipſorum AΓ, EH; axes vero KΛ, MN, qui quidem & conorum vel cylindrorum ſunt altitudines, atque compleantur cylindri AΞ, EO: dico cylindrorum AΞ, EO baſes eſſe reciproce proportionales altitudinibus, hoc eſt, ut ABΓΔ baſis ad baſim EZHΘ ita eſſe altitudinem MN ad altitudinem KΛ.

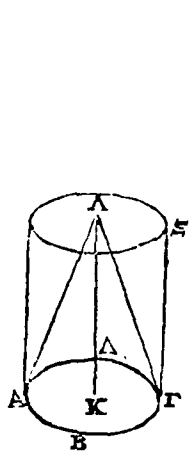
Altitudo enim KΛ vel æqualis eſt altitudini MN, vel non æqualis. ſit primum æqualis. eſt autem AΞ cylindrus æqualis cylindro EO. qui vero eandem habent altitudinem coni aut cylindri [per 11. 12.] inter ſe ſunt ut baſes: æqualis igitur eſt baſis AB Γ Δ baſi EZHΘ; ac propterea ſunt reciproce proportionales, hoc eſt, ut baſis ABΓΔ ad EZHΘ baſim ita MN altitudo ad altitudinem KΛ. Non ſit autem altitudo KΛ altitudini MN æqualis, ſed ſit MN major, atque auferatur ab ipſa MN altitudini KΛ æqualis ΠM, & per Π ſecetur EO cylindrus plano TTΣ oppoſitis planis circulorum EZHΘ, PO parallelo, intelligaturque conſtitutus cylindrus EΣ, cujus baſis quidem EZHΘ circulus, altitudo autem ΠM. quoniam igitur [ex hyp.] AΞ

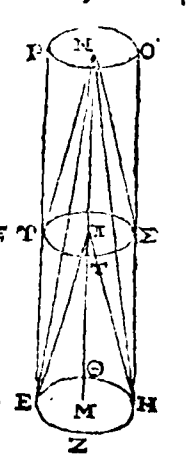
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Τῶν ἴσων κώνων καὶ κυλίνδρων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, καὶ ὧν κώνων καὶ κυλίνδρων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν ἴσοι εἰσὶν ἐκεῖνοι.

Ἔστωσαν ἴσοι κῶνοι καὶ κύλινδροι, ὧν βάσεις μὲν οἱ ABΓΔ, EZHΘ κύκλοι, διάμετροι δὲ αὐτῶν αἱ AΓ, EH, ἄξονες δὲ οἱ KΛ, MN, οἵτινες καὶ ὕψη εἰσὶν κώνων ἢ κυλίνδρων, καὶ συμπεπληρώσθωσαν οἱ AΞ, EO κύλινδροι· λέγω ὅτι τῶν AΞ, EO κυλίνδρων ἀντιπεπόνθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, τουτέστιν ὡς ἡ ABΓΔ βάσις πρὸς τὴν EZHΘ βάσιν οὕτως τὸ MN ὕψος πρὸς τὸ KΛ ὕψος.

Τὸ γὰρ KΛ ὕψος τῷ MN ὕψει ἤτοι ἴσον ἐστὶν, ἢ οὔ. ἔστω πρότερον ἴσον. ἔστι δὲ καὶ ὁ AΞ κύλινδρος τῷ EO κυλίνδρῳ ἴσος. οἱ δὲ ἴσων τὸ αὐτὸ ὕψος ὄντες κῶνοι καὶ κύλινδροι πρὸς ἀλλήλους εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις· ἔστιν ἄρα καὶ ἡ ABΓΔ βάσις τῇ EZHΘ βάσει· ὥστε καὶ ἀντιπεπόνθασιν, ὡς ἡ ABΓΔ βάσις πρὸς τὴν EZHΘ βάσιν οὕτως τὸ MN ὕψος πρὸς τὸ KΛ ὕψος. Ἀλλὰ δὴ μὴ ἔστω τὸ KΛ ὕψος τῷ MN ἴσον, ἀλλ' ἔστω τὸ MN μεῖζον, καὶ ἀφῃρήσθω ἀπὸ τοῦ MN ὕψους τῷ KΛ ἴσον τὸ ΠM, καὶ διὰ τοῦ Π σημείου τετμήσθω ὁ EO κύλινδρος ἐπιπέδῳ τῷ TTΣ ὠφ' ἑαλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ἐπιπέδοις τοῖς EZHΘ, PO κύκλων, καὶ ἀπὸ βάσεως μὲν τοῦ EZHΘ κύκλου ὕψος δὲ τὸ ΠM κύλινδρον νενοήσθω ὁ EΣ. καὶ ἐπεὶ ἴσος ἐστὶν ἡ AΞ κύλιν-





λινδρος τῷ ΕΟ κυλίνδρῳ, ἄλλος δέ τις ὁ ΕΣ κύλινδρος· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΑΞ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ κύλινδρον οὕτως ὁ ΕΟ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ κύλινδρον. ἀλλ' ὡς μὲν ὁ ΑΞ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ οὕτως ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΕΖΗΘ βάσιν, ἴσοι γὰρ τὸ αὐτὸ ὕψος εἰσὶν οἱ ΑΞ, ΕΣ κύλινδροι. ὡς δὲ ὁ ΕΟ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ οὕτως τὸ ΜΝ ὕψος πρὸς τὸ ΜΠ ὕψος, ὁ γὰρ ΕΟ κύλινδρος ὑπιπέδῳ πέτμηται τῷ ΤΤΣ παραλλήλῳ ὄντι τοῖς ἀπεναντίον ἐπιπέδοις· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΕΖΗΘ βάσιν οὕτως τὸ ΜΝ ὕψος πρὸς τὸ ΜΠ ὕψος. ἴσον δὲ τὸ ΜΠ ὕψος τῷ ΚΛ ὕψει· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΕΖΗΘ βάσιν οὕτως τὸ ΜΝ ὕψος πρὸς τὸ ΚΛ ὕψος· τὰ ἄρα ΑΞ, ΕΟ κυλίνδρων ἀντιπεπονθασιν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσιν.

ΑΛΛΑ δὴ τὰ ΑΞ, ΕΟ κυλίνδρων ἀντιπεπονθέτωσαν αἱ βάσεις τοῖς ὕψεσι, καὶ ἔστω ὡς ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΕΖΗΘ βάσιν οὕτως τὸ ΜΝ ὕψος πρὸς τὸ ΚΛ ὕψος· λέγω ὅτι ἴσος ἐστὶν ὁ ΑΞ κύλινδρος τῷ ΕΟ κυλίνδρῳ.

Τῶν γὰρ αὐτῶν κατασκευασθέντων, ἐπεὶ ἔστιν ὡς ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΕΖΗΘ βάσιν οὕτως τὸ ΜΝ ὕψος πρὸς τὸ ΚΛ ὕψος, ἴσον δὲ τὸ ΚΛ ὕψος τῷ ΜΠ ὕψει· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΕΖΗΘ βάσιν οὕτως τὸ ΜΝ ὕψος πρὸς τὸ ΜΠ. ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΑΒΓΔ βάσις πρὸς τὴν ΕΖΗΘ βάσιν οὕτως ὁ ΑΞ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ κύλινδρον, ἴσοι γὰρ τὸ αὐτὸ ὕψος εἰσίν. ὡς δὲ τὸ ΜΝ ὕψος πρὸς τὸ ΜΠ ὕψος οὕτως ὁ ΕΟ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ κύλινδρον· ἔστιν ἄρα ὡς ὁ ΑΞ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ κύλινδρον οὕτως ὁ ΕΟ κύλινδρος πρὸς τὸν ΕΣ κύλινδρον· ἴσος ἄρα ὁ ΑΞ κύλινδρος τῷ ΕΟ κυλίνδρῳ. ὁμοίως δὴ καὶ ἐπὶ τῶν κώνων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

cylindrus æqualis est cylindro ΕΟ, alius autem aliquis est cylindrus ΕΣ; erit [per 7. 5.] ut ΑΞ cylindrus ad cylindrum ΕΣ ita cylindrus ΕΟ ad ΕΣ cylindrum. sed [per 11. 12.] ut ΑΞ cylindrus ad cylindrum ΕΣ ita basis ΑΒΓΔ ad ΕΖΗΘ basim; cylindri enim ΑΞ, ΕΣ eandem habent altitudinem. ut autem cylindrus ΕΟ ad ΕΣ cylindrum ita [per 13. 12.] ΜΝ altitudo ad altitudinem ΜΠ; nam cylindrus ΕΟ secatur plano ΤΤΣ oppositis planis parallelo; est igitur ut ΑΒΓΔ basis ad basim ΕΖΗΘ ita altitudo ΜΝ ad ΜΠ altitudinem. æqualis autem est ΜΠ altitudo altitudini ΚΛ: quare ut basis ΑΒΓΔ ad ΕΖΗΘ basim ita ΜΝ altitudo ad altitudinem ΚΛ: æqualium igitur cylindrorum ΑΞ, ΕΟ bases sunt reciproce proportionales altitudinibus.

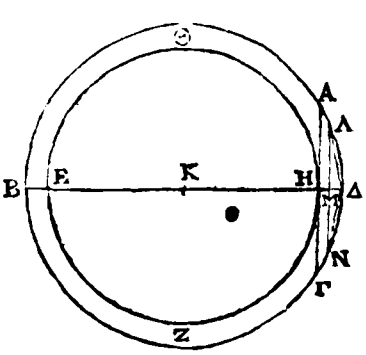
SED cylindrorum ΑΞ, ΕΟ bases sint reciproce proportionales altitudinibus, sitque ut ΑΒΓΔ basis ad basim ΕΖΗΘ ita altitudo ΜΝ ad ΚΛ altitudinem: dico ΑΞ cylindrum cylindro ΕΟ æqualem esse.

Iisdem enim constructis, quoniam ut ΑΒΓΔ basis ad basim ΕΖΗΘ ita est altitudo ΜΝ ad ΚΛ altitudinem, altitudo autem ΚΛ est æqualis altitudini ΜΠ: erit ut ΑΒΓΔ basis ad basim ΕΖΗΘ ita ΜΝ altitudo ad altitudinem ΜΠ. sed [per 11. 12.] ut ΑΒΓΔ basis ad basim ΕΖΗΘ ita est & ΑΞ cylindrus ad cylindrum ΕΣ: eandem enim habent altitudinem. ut autem ΜΝ altitudo ad altitudinem ΜΠ ita [per 13. 12.] cylindrus ΕΟ ad ΕΣ cylindrum: est igitur ut ΑΞ cylindrus ad cylindrum ΕΣ ita cylindrus ΕΟ ad ΕΣ cylindrum: cylindrus igitur ΑΞ [per 9. 5.] cylindro ΕΟ est æqualis. similiter autem & in conis. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Δύο κύκλων περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον ὄντων, εἰς τὸν μείζονα κύκλον πολύγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἀρτιόπλευρον ἐγγράψαι, μὴ ψαῦον τὸν ἐλάσσονος κύκλου.

ΕΣτωσαν οἱ δοθέντες δύο κύκλοι οἱ ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τὸ Κ· δεῖ δὴ εἰς τὸν μείζονα κύκλον τὸν ΑΒΓΔ πολύγωνον ἰσόπλευρον ἐγγράψαι, μὴ ψαῦον τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου.



Ηχθω γὰρ διὰ τοῦ Κ κέντρου εὐθεῖα ἡ ΒΔ, καὶ ἀπὸ τοῦ Η σημείου τῇ ΒΔ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΑΗ, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ Γ· ἡ ΑΓ ἄρα ἐφάπτεται τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου· πεμπτὸν δὴ τὸν ΒΑΔ περιφέρειαν δίχα, καὶ τὸν ἡμίσειαν αὐτῆς δίχα, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιοῦντες, καταλείψομεν περιφέρειαν ἐλάσσονα τῆς ΑΔ. λελείφθω, καὶ ἔστω ἡ ΛΔ, καὶ ἀπὸ τοῦ Λ ἐπὶ τὸν ΒΔ κάθετος ἤχθω

PROP. XVI. PROBL.

Duobus circulis circa idem centrum consistentibus, in majori polygonum æqualium ac parium numero laterum describere, quod minorem circulum non tangat.

SInt dati duo circuli ΑΒΓΔ, ΕΖΗΘ circa idem centrum Κ: oportet in majori circulo ΑΒΓΔ polygonum æqualium ac parium numero laterum describere, non tangens minorem circulum ΕΖΗΘ.

Ducatur enim per Κ centrum recta linea ΒΔ, atque à puncto Η ipsi ΒΔ ad rectos angulos ducatur ΑΗ, & ad Γ producatur: ergo [per 16. 3.] ΑΓ circulum ΕΖΗΘ tangit: itaque circumferentiam ΒΑΔ bifariam secantes, & ejus dimidium rursus bifariam, & hoc semper facientes, tandem relinquemus [per 1. 10.] circumferentiam minorem ipsa ΑΔ. relinquatur, sitque ΛΔ, & à puncto Λ ad ΒΔ perpendicularis

agatur ΛM, & ad N producatur, junganturque ΛΔ, ΔN: ergo ΛΔ ipſi ΔN eſt æqualis. & quoniam ΛN parallela eſt ipſi ΑΓ, ipſa vero ΑΓ tangit circulum ΕΖΗΘ; ipſa ΛN circulum ΕΖΗΘ non tanget, & multo minus tangent circulum ΕΖΗΘ rectæ lineæ ΛΔ, ΔN. quod ſi [per 1. 4.] ipſi ΛΔ æquales deinceps circulo ΑΒΓΔ aptabimus, deſcribetur in eo polygonum æqualium ac parium numero laterum, non tangens minorem circulum ΕΖΗΘ. quod erat faciendum.

ἡ ΛM, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ N, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΛΔ, ΔN, ΛM· ἴση ἄρα ἡ ΛΔ τῇ ΔN. καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΛN τῇ ΑΓ, ἡ δὲ ΑΓ ἐφάπτεται τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου· ἡ ΔN ἄρα οὐκ ἐφάπτεται τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου· πολλῷ ἄρα αἱ ΛΔ, ΔN οὐκ ἐφάπτονται τοῦ ΕΖΗΘ κύκλου. ἐὰν δὴ τῇ ΛΔ εὐθείᾳ ἴσας κατὰ τὸ συνεχὲς ἁρμόσωμεν εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον, ἐγγεγράφεται εἰς τὸν ΑΒΓΔ κύκλον πολύγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἀρτιόπλευρον, μὴ ψαῦον τοῦ ἐλάττονος κύκλου τοῦ ΕΖΗΘ. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Prop. XVII. Probl.

Duabus ſphæris circa idem centrum conſiſtentibus, in majori ſolidum polyedrum deſcribere, quod minoris ſphæræ ſuperficiem non tangat.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

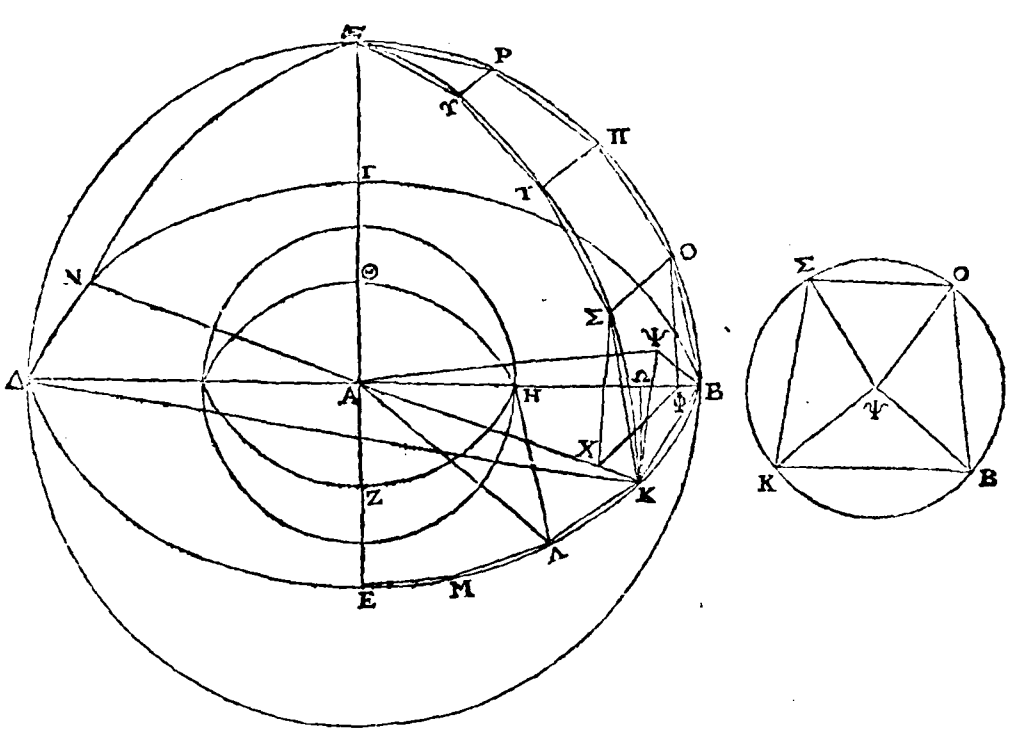
Δύο σφαιρῶν περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον οὐσῶν, εἰς τὴν μείζονα σφαῖραν στερεὸν πολύεδρον ἐγγράψαι, μὴ ψαῦον τὴν ἐλάττονος σφαίρας κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν.

INtelligantur duæ ſphæræ circa idem centrum Α: oportet in majori ſphæra deſcribere ſolidum polyedrum, quod ſphæræ minoris ſuperficiem non tangat.

Νενοήθωσαν δύο σφαῖραι περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τὸ Α· δεῖ δὴ εἰς τὴν μείζονα σφαῖραν στερεὸν πολύεδρον ἐγγράψαι, μὴ ψαῦον τὴν ἐλάττονος σφαίρας κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν.

Secentur ſphæræ plano aliquo per centrum

Τετμήθωσαν αἱ σφαῖραι ἐπιπέδῳ τινὶ διὰ τοῦ



ducto: erunt igitur ſectiones circuli, quoniam [per 14. def. 11.] diametro manente & ſemicirculo circumducto ſphæra facta eſt: ergo in quacunque poſitione ſemicirculum intelligamus, quod per ipſum producitur planum in ſuperficie ſphæræ circulum efficiet. conſtat vero circulum maximum eſſe, quia diameter ſphæræ, (quæ & ſemicirculi diameter eſt) major eſt [per 15. 3.] omnibus rectis lineis quæ in circulo vel ſphæra ducuntur. ſit igitur in majori quidem ſphæra circulus ΒΓΔΕ; in minori autem circulus ΖΗΘ; & ducantur ipſo-

κέντρου· ἔσονται δὴ αἱ τομαὶ κύκλοι, ἐπειδήπερ μενούσης τῆς Διαμέτρου περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον ἐγένετο ἡ σφαῖρα· ὡς δ' οὖν θέσεως ἐννοήσωμεν τὸ ἡμικύκλιον, τὸ διὰ αὐτοῦ ἐκβαλλόμενον ἐπίπεδον ποιήσει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας κύκλον. καὶ φανερὸν ὅτι καὶ μέγιστον, ἐπειδήπερ ἡ Διάμετρος τῆς σφαίρας, ἥτις ἐστὶ καὶ τοῦ ἡμικυκλίου Διάμετρος δηλαδὴ καὶ τοῦ κύκλου, μείζων ἐστὶ πασῶν τῶν εἰς τὸν κύκλον ἢ τινὶ σφαίρᾳ ἐναρμοζομένων εὐθειῶν. ἔστω δὴ ἐν μὲν τῇ μείζονι σφαίρᾳ κύκλος ὁ ΒΓΔΕ, ἐν δὲ τῇ ἐλάσσονι σφαίρᾳ κύκλος ὁ ΖΗΘ, καὶ ἤχθωσαν αὐτῶν

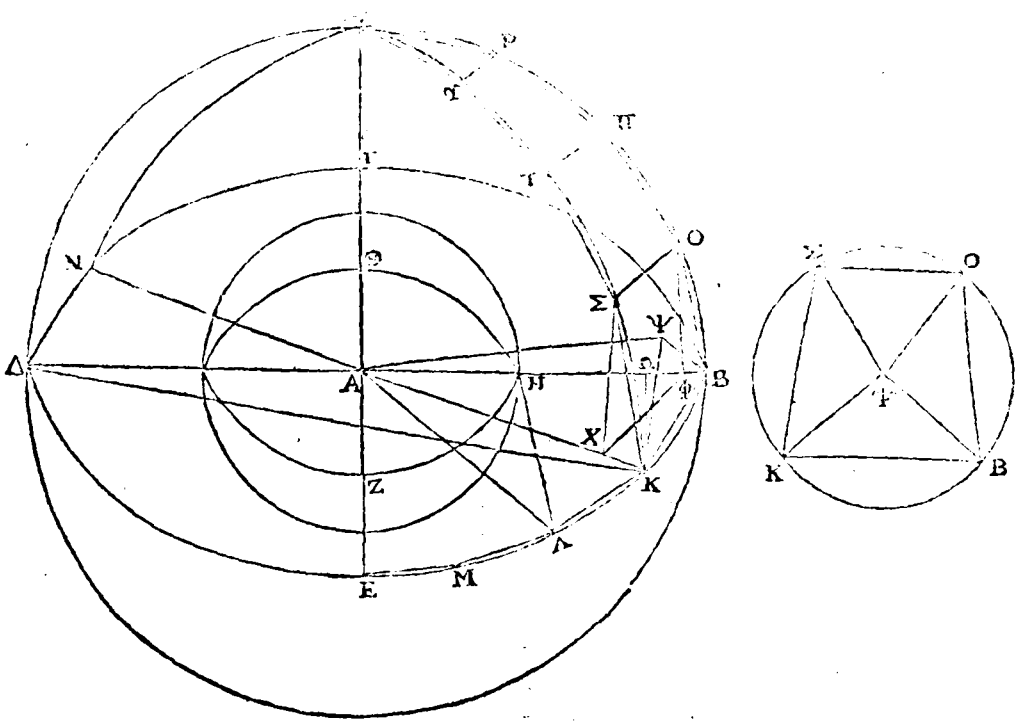
αὐτῶν δύο διάμετροι πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλαις αἱ ΒΔ, ΓΕ, καὶ δύο κύκλων περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον ὄντων τῶν ΒΓΔΕ, ΖΗΘ εἰς τὸν μείζονα κύκλον τὸν ΒΓΔΕ πολύγωνον ἰσόπλευρον καὶ ἀρτιόπλευρον ἐγγεγράφθω, μὴ ψαῦον τοῦ ἐλάσσονος κύκλου τοῦ ΖΗΘ, καὶ πολυγωνίου ἔστωσαν ἐν τῷ ΒΕ τεταρτημορίῳ αἱ ΒΚ, ΚΛ, ΛΜ, ΜΕ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν ἡ ΚΑ διήχθω ἐπὶ τὸ Ν, καὶ ἀνεστάτω ἀπὸ τοῦ Α σημείου τῷ τοῦ ΒΓΔΕ κύκλου ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΑΞ, καὶ συμβαλλέτω τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς σφαίρας κατὰ τὸ Ξ, καὶ διὰ τῆς ΑΞ καὶ ἑκατέρας τῶν ΒΔ, ΚΝ ἐπίπεδα ἐκβεβλήσθω, ποιήσουσι δὴ διὰ τὰ εἰρημένα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας μείζονας κύκλους. ποιείτωσαν, ὧν ἡμικύκλια ἔστωσαν ἐπὶ τῶν ΒΔ, ΚΝ διαμέτρων τὰ ΒΞΔ, ΚΞΝ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΞΑ ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ τοῦ ΒΓΔΕ κύκλου ἐπίπεδον, καὶ πάντα ἄρα τὰ διὰ τῆς ΞΑ ἐπίπεδα ὀρθά ἐστι πρὸς τὸ τοῦ ΒΓΔΕ κύκλου ἐπίπεδον· ὥστε καὶ τὰ ΒΞΔ, ΚΞΝ ἡμικύκλια ὀρθά ἐστι πρὸς τὸ τοῦ ΒΓΔΕ κύκλου ἐπίπεδον. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὰ ΒΞΕ, ΚΞΝ ἡμικύκλια, ἐπὶ γὰρ ἴσων εἰσὶ διαμέτρων τῶν ΒΔ, ΚΝ, ἴσον ἐστὶ καὶ τὰ ΒΕ, ΒΞ, ΚΞ τεταρτημόρια ἀλλήλοις· ὅσαι ἄρα εἰσὶν ἐν τῷ ΒΕ τεταρτημορίῳ πλευραὶ τοῦ πολυγώνου τοσαῦταί εἰσι καὶ ἐν τοῖς ΒΞ, ΚΞ τεταρτημορίοις ἴσαι τῇ ΒΚ, ΚΛ, ΛΜ, ΜΕ εὐθείαις. ἐγγεγράφθωσαν καὶ ἔστωσαν αἱ ΒΟ, ΟΠ, ΠΡ, ΡΞ, ΚΣ, ΣΤ, ΤΥ, ΥΞ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΣΟ, ΤΠ, ΥΡ, καὶ ἀπὸ τῶν Ο, Σ ἐπὶ τὸ τοῦ ΒΓΔΕ κύκλου ἐπίπεδον καθήκτωσαν ἠχθήσαν· πεσοῦνται δὴ ἐπὶ τὰς κοινὰς τομὰς τῶν ἐπιπέδων τῶν ΒΔ, ΚΝ, ἐπειδήπερ καὶ τὰ τῶν ΒΞΔ, ΚΞΝ ἐπίπεδα ὀρθά ἐστι πρὸς τὸ τοῦ ΒΓΔΕ κύκλου ἐπίπεδον. πιπτέτωσαν, καὶ ἔστωσαν αἱ ΟΦ, ΣΧ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΦΧ. καὶ ἐπεὶ ἐν ἴσοις ἡμικυκλίοις τοῖς ΒΞΔ, ΚΞΝ ἴσαι ἀπειλημμέναι εἰσὶν αἱ ΒΟ, ΚΣ, καὶ κάθετοι ἠγμέναι εἰσὶν αἱ ΟΦ, ΣΧ, ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ΟΦ τῇ ΣΧ, ἡ δὲ ΒΦ τῇ ΚΧ. ἔστι δὲ καὶ ὅλη ἡ ΒΑ ὅλῃ τῇ ΚΑ ἴση· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΦΑ λοιπῇ τῇ ΧΑ ἐστιν ἴση· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΦ πρὸς τὴν ΦΑ οὕτως ἡ ΚΧ πρὸς τὴν ΧΑ· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΦΧ τῇ ΚΒ. καὶ ἐπεὶ ἑκατέρα τῶν ΟΦ, ΣΧ ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ τοῦ ΒΓΔΕ κύκλου ἐπίπεδον, παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΟΦ τῇ ΣΧ. ἐδείχθη δὲ αὐτῇ καὶ ἴση· αἱ ΧΦ, ΣΟ ἄρα ἴσαι εἰσὶ καὶ παράλληλοι. καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΧΦ τῇ ΣΟ, ἀλλὰ ἡ ΧΦ τῇ ΚΒ ἐστὶ παράλληλος· καὶ ἡ ΣΟ ἄρα τῇ ΚΒ ἐστι παράλληλος. καὶ ἐπιζευγνύουσιν αὐτὰς αἱ ΒΟ, ΚΣ· τὸ ΚΒΟΣ ἄρα τετράπλευρον ἐν ἑνί ἐστι ἐπιπέδῳ, ἐπειδήπερ ἐὰν ὦσι δύο εὐθεῖαι παράλληλοι, καὶ ἐφ' ἑκατέρας αὐτῶν ληφθῇ τυχόντα σημεῖα, ἡ ἐπὶ τὰ σημεῖα ἐπιζευγνυμένη εὐθεῖα ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἐστὶ ταῖς παραλλήλοις. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ΣΟΠΤ, ΤΠΡΥ τετράπλευρόν ἐν ἑνί ἐστιν ἐπιπέδῳ. ἔστι δὲ τὸ ΥΡΞ τρίγωνον ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ· ἐὰν δὴ νοήσωμεν ἀπὸ τῶν Ο, Σ, Π, Τ, Ρ, Υ σημείων ἐπὶ τὸ Α ἐπιζευγνυμένας εὐθείας, συσταθήσεταί τι σχῆμα στερεὸν περιεχόμενον μεταξὺ τῶν ΒΖ, ΚΞ περιφερειῶν ἐκ πυραμίδων συγκείμενον, ὧν βάσεις μὲν τὰ ΚΒΟΣ, ΣΟΠΓ, ΤΠΡΥ

rum duæ diametri ad rectos inter ſe angulos ΒΔ, ΓΕ: & duobus circulis circa idem centrum conſiſtentibus ΒΓΔΕ, ΖΗΘ in majori ΒΓΔΕ polygonum æqualium ac parium numero laterum deſcribatur [per 16. 12.] non tangens minorem circulum ΖΗΘ; cujus latera ſint in ΒΕ circuli quadrante ΒΚ, ΚΛ, ΛΜ, ΜΕ; & junctæ ΚΑ producatur ad Ν; & à puncto Α plano circuli ΒΓΔΕ ad rectos angulos excitetur ΑΞ, quæ ſuperficiei ſphæræ in puncto Ξ occurrat; & per ΑΞ & utramque ipſarum ΒΔ, ΚΝ plana ducantur, quæ ex jam dictis efficient in ſuperficie ſphæræ maximos circulos. efficiant itaque, & ſint à diametris ΒΔ, ΚΝ eorum ſemicirculi ΒΞΔ, ΚΞΝ. quoniam igitur ΞΑ recta eſt ad planum circuli ΒΓΔΕ, erunt [per 18.11.] omnia plana quæ per ipſam ΞΑ tranſeunt ad planum circuli ΒΓΔΕ recta: quare & ſemicirculi ΒΞΔ, ΚΞΝ recti ſunt ad idem planum. & quoniam ſemicirculi ΒΞΔ, ΚΞΝ æquales ſunt, ſunt enim ſuper æquales diametros ΒΔ, ΚΝ; erunt & eorum quadrantes ΒΕ, ΒΞ, ΚΞ inter ſe æquales: quot igitur latera polygoni ſunt in quadrante ΒΕ, tot erunt & in quadrantibus ΒΞ, ΚΞ æqualia ipſis ΒΚ, ΚΛ, ΛΜ, ΜΕ. deſcribantur & ſint ΒΟ, ΟΠ, ΠΡ, ΡΞ, ΚΣ, ΣΤ, ΤΥ, ΥΞ; junganturque ΣΟ, ΤΠ, ΥΡ; & ab ipſis Ο, Σ punctis ad planum circuli ΒΓΔΕ perpendiculares ducantur: cadent quidem ipſæ [per 38. 11.] in communes planorum ſectiones ΒΔ, ΚΝ, quoniam plana ſemicirculorum ΒΞΔ, ΚΞΝ [per conſtr.] ad planum circuli ΒΓΔΕ recta ſunt. itaque cadant, ſintque ΟΦ, ΣΧ; & ΦΧ jungatur. quoniam igitur in æqualibus ſemicirculis ΒΞΔ, ΚΞΝ æquales circumferentiæ ſumptæ ſunt ΒΟ, ΚΣ, & ductæ perpendiculares ΟΦ, ΣΧ; erit ΟΦ quidem ipſi ΣΧ æqualis, ΒΦ vero æqualis ΚΧ. eſt autem & tota ΒΑ æqualis toti ΚΑ; ergo & reliqua ΦΑ reliquæ ΧΑ eſt æqualis: ut igitur ΒΦ ad ΦΑ ita ΚΧ ad ΧΑ: ideoque [per 2. 6.] ΦΧ ipſi ΚΒ parallela eſt. & quoniam utraque ipſarum ΟΦ, ΣΧ recta eſt ad circuli ΒΓΔΕ planum, erit [per 6. 11.] ΟΦ ipſi ΣΧ parallela. oſtenſa autem eſt & ipſi æqualis: ergo [per 33. 1.] ΧΦ, ΣΟ æquales ſunt & parallelæ. & quoniam ΧΦ parallela eſt ipſi ΣΟ, ſed & parallela ipſi ΚΒ; erit [per 9. 11.] & ΣΟ ipſi ΚΒ parallela. & ipſas conjungunt ΒΟ, ΚΣ: ergo & ΚΒΟΣ quadrilaterum eſt in uno plano; nam [per 7. 11.] ſi duæ rectæ lineæ parallelæ ſint, & in utraque ipſarum quævis puncta ſumantur, quæ dicta puncta conjungit recta linea in eodem eſt plano in quo parallelæ. & eadem ratione utraque ipſorum quadrilaterorum ΣΟΠΤ, ΤΠΡΥ in uno ſunt plano. eſt autem [per 2.11.] in uno plano & triangulum ΥΡΞ: ſi igitur à punctis Ο, Σ, Π, Τ, Ρ, Υ ad Α ductas rectas lineas intelligamus, conſtituetur quædam figura ſolida polyedra inter circumferentias ΒΞ, ΚΞ, ex pyramidibus compoſita, quarum baſes quidem ΚΒΟΣ, ΣΟΠΤ,

ΤΠΡΥ

ΤΠΡΤ quadrilatera & triangulum ΤΡΞ, vertex autem punctum Α. quod ſi in unoquoque laterum ΚΛ, ΛΜ, ΜΕ, quemadmodum in ΚΒ eadem conſtruamus, & etiam in reliquis tribus quadrantibus, & in reliquo hemiſphærio; conſtituetur figura quædam polyedra in ſphæra deſcripta & compoſita ex pyramidibus, quarum baſes ſunt quadrilatera jam dicta & ΤΡΞ triangulum & quæ ejuſdem ordinis cum illis ſunt, vertex autem Α punctum: dico dictam figuram polyedram non tangere ſuperficiem minoris ſphæræ, in qua eſt circulus ΖΗΘ. ducatur [per 11. 11.] à puncto Α ad planum quadrilateri ΚΒΟΣ perpendicularis ΑΨ, cui in puncto Ψ occurrat, & ΒΨ, ΨΚ jungantur. itaque quoniam ΑΨ recta eſt ad quadrilateri ΚΒΟΣ planum, & [per 3. def. 11.] ad omnes rectas lineas quæ ipſam contingunt & in eodem ſunt plano rectos angulos faciet: ergo ΑΨ ad utramque ipſarum ΒΨ, ΨΚ eſt perpendicularis. quoniam autem ΑΒ eſt æqua-

πτερόπλευρα καὶ τὸ ΥΡΞ τρίγωνον, κορυφὴ δὲ τὸ Α σημεῖον. ἐὰν δὲ καὶ ἐπὶ ἑκάσης τ̃ ΚΛ, ΛΜ, ΜΕ παλλυρῶν, καθάπερ ἐπὶ τ̃ ΚΒ τὰ αὐτὰ κατασκευάσωμεν, καὶ ἔτι ἐπὶ τ̃ λοιπῶν τριῶν τεταρτημορίων, καὶ ἐπὶ τὸ λοιπὸν ἡμισφαιρίου συσταθήσεταί τι σχῆμα πολύεδρον ἐγγεγραμμένον εἰς τὴν σφαῖραν ἐκ πυραμίδων συγκείμενον, ὧν βάσεις τὰ εἰρημένα πτερόπλευρα καὶ τὸ ΤΡΞ τρίγωνον καὶ τὰ ὁμοταγῆ αὐτοῖς, κορυφὴ δὲ τὸ Α σημεῖον· λέγω ὅτι τὸ εἰρημένον πολύεδρον οὐκ ἐφάπτεται τ̃ ἐλάσσονος σφαίρας, κατὰ τὴν ὑπόθεσιν, ἐφ' ἧς ἐστιν ὁ ΖΗΘ κύκλος. ἤχθω γὰρ ἀπὸ τ̃ Α σημείου ἐπὶ τὸ τ̃ ΚΒΟΣ τετράπλευρον ἐπίπεδον κάθετος ἡ ΑΨ, καὶ συμβαλλέτω τῷ ἐπιπέδῳ κατὰ τὸ Ψ σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΨ, ΨΚ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΑΨ ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ τ̃ ΚΒΟΣ τετραπλεύρου ἐπίπεδον, καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας καὶ οὔσας ἐν τῷ τ̃ τετραπλεύρου ἐπιπέδῳ ὀρθή ἐστιν ἡ ΑΨ· ἡ ΑΨ ἄρα ὀρθή ἐστι πρὸς ἑκατέραν τ̃ ΒΨ, ΨΚ. καὶ ἐπεὶ ἴση



lis ΑΚ; erit & quadratum ex ΑΒ quadrato ex ΑΚ æquale. & ſunt quadrato quidem ex ΑΒ [per 47. 1.] æqualia quadrata ex ΑΨ, ΨΒ, etenim [per conſtr.] angulus ad Ψ rectus eſt; quadrato autem ex ΑΚ æqualia ſunt ex ΑΨ, ΨΚ quadrata: ergo quadrata ex ΑΨ, ΨΒ quadratis ex ΑΨ, ΨΚ æqualia ſunt. commune auferatur quadratum ex ΑΨ: reliquum igitur quod ex ΒΨ reliquo quod ex ΨΚ eſt æquale; ideoque recta linea ΒΨ rectæ ΨΚ æqualis. ſimiliter oſtendemus & quæ à puncto Ψ ad Ο, Σ ducuntur utrivis ipſarum ΒΨ, ΨΚ æquales eſſe: circulus igitur centro Ψ & intervallo æquali uni ipſarum ΨΒ, ΨΚ deſcriptus etiam per puncta Ο, Σ tranſibit, adeoque ΚΒΟΣ quadrilaterum erit in circulo. & quoniam ΚΒ major eſt quam ΧΦ, æqualis autem ΧΦ ipſi ΣΟ; erit & ΚΒ quam ΣΟ major. ſed

ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΑΚ, ἴσον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τῷ ἀπὸ ΑΚ. καὶ ἔστι τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΨ, ΨΒ, ὀρθὴ γὰρ ἡ πρὸς τῷ Ψ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΑΚ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΨ, ΨΚ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΨ, ΨΒ ἴσα ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΨ, ΨΚ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ἀπὸ τῆς ΑΨ· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΨ λοιπῷ τῷ ἀπὸ τῆς ΨΚ ἴσον ἐστίν· ἴση ἄρα ἡ ΒΨ τῇ ΨΚ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ ἀπὸ τ̃ Ψ ἐπὶ τὰ Ο, Σ ἐπιζευγνύμεναι εὐθεῖαι ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρᾳ τῶν ΒΨ, ΨΚ· ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ Ψ καὶ διαστήματι ἑνὶ τῶν ΨΒ, ΨΚ γραφόμενος κύκλος ἥξει καὶ διὰ τῶν Ο, Σ, καὶ ἔσται ἐν κύκλῳ τὸ ΚΒΟΣ τετράπλευρον. καὶ ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ ΚΒ τῆς ΧΦ, ἴση δὲ ἡ ΧΦ τῇ ΣΟ· μείζων ἄρα ἡ ΚΒ τῆς ΣΟ. ἴση

δὲ

δὲ ἡ ΚΒ ἑκατέρα τῶν ΚΣ, ΒΟ· καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν ΚΣ, ΒΟ τῆς ΣΟ μείζων ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἐν κύκλῳ τετράπλευρόν ἐστι τὸ ΚΒΟΣ, καὶ ἴσαι αἱ ΚΒ, ΒΟ, ΚΣ, καὶ ἐλάσσων ἡ ΟΣ, ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου ἐστὶν ἡ ΒΨ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΚΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΨ μεῖζόν ἐστιν ἢ διπλάσιον. καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Κ σημείου ἐπὶ τὴν ΒΔ κάθετος ἡ ΚΩ. ἐπεὶ ἡ ΒΔ τῆς ΔΩ ἐλάττων ἐστὶν ἢ διπλῆ, καί ἐστιν ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΩ ὅλον τὸ ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΩ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΔΩ, ΩΒ· ἀναγεγράφωμεν δὴ ἀπὸ τῆς ΒΩ τετράγωνον καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ἐπὶ τῆς ΩΔ παραλληλογράμμου, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΩ ἄρα τοῦ ὑπὸ τῶν ΔΩ, ΩΒ ἐλαττόν ἐστιν ἢ διπλάσιον. καὶ ἐπὶ τῆς ΑΒ ἐπιζευγνυμένης, τὸ μὲν ὑπὸ ΔΒ, ΒΩ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΚΒ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΔΩ, ΩΒ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΚΩ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΚΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΚΩ ἐλαττόν ἐστιν ἢ διπλάσιον. ἀλλὰ τὸ ἀπὸ τῆς ΚΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΨ μεῖζόν ἐστιν ἢ διπλάσιον· μεῖζον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΚΩ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΨ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΒΑ τῇ ΚΑ, ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ τῷ ἀπὸ τῆς ΚΑ. καί ἐστι τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΒΑ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΒΨ, ΨΑ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΚΑ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΚΩ, ΩΑ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΒΨ, ΨΑ ἴσα ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΚΩ, ΩΑ, ὧν τὸ ἀπὸ τῆς ΚΩ μεῖζον τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΨ· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΩΑ ἔλαττόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΨΑ· μείζων ἄρα ἡ ΑΨ τῆς ΑΩ· πολλῷ ἄρα ἡ ΑΨ μείζων ἐστὶ τῆς ΑΗ. καὶ ἔστιν ἡ μὲν ΑΨ ἐπὶ μίαν τοῦ πολυέδρου βάσιν, ἡ δὲ ΑΗ ἐπὶ τὴν τῆς ἐλάσσονος σφαίρας ἐπιφάνειαν· ὥστε τὸ πολύεδρον οὐ ψαύσει τῆς ἐλάττονος σφαίρας κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν.

ΑΛΛΩΣ.

Δεικτέον δὴ καὶ ἑτέρως εὐχερέστερον, ὅτι μείζων ἡ ΑΨ τῆς ΑΗ. ἤχθω ἀπὸ Η τῇ ΑΗ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΗΛ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΛ. τετμήσθω δὴ τὸ ΕΒ περιφέρειαν δίχα, καὶ τὴν ἡμίσειαν αὐτῆς δίχα, καὶ τοῦτο ἀεὶ ποιοῦντες, καταλείψομέν τινα περιφέρειαν, ἣ ἔστω ἐλάσσων τῆς ὑποτεινομένης ὑπὸ ΒΓΔ κύκλου περιφερείας, ὑπὸ τῆς ἴσης τῇ ΗΛ. λελείφθω, καὶ ἔστω ἡ ΚΒ περιφέρεια· ἐλάσσων ἄρα καὶ ἡ ΚΒ εὐθεῖα τῆς ΚΛ. καὶ ἐπεὶ ἐν κύκλῳ ἐστὶ τὸ ΒΚΣΟ τετράπλευρον, καί εἰσιν ἴσαι αἱ ΟΒ, ΒΚ, ΚΣ, καὶ ἐλάσσων ἡ ΟΣ· ἀμβλεῖα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΨΚ γωνία· μείζων ἄρα ἡ ΒΚ τῆς ΒΨ. ἀλλὰ τῆς ΒΚ μείζων ἡ ΗΛ· πολλῷ ἄρα ἡ ΗΛ μείζων τῆς ΒΨ· μεῖζον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΗΛ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΨ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΛ τῇ ΑΒ, ἴσον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΛ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς ΑΛ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΛ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἴσα τὰ ἀπὸ τῶν ΒΨ, ΨΑ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΗ, ΗΛ ἴσα ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΒΨ, ΨΑ, ὧν τὸ ἀπὸ τῆς ΒΨ ἔλασσόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΗΛ· λοιπὸν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΨΑ μεῖζόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΗ· μείζων ἄρα ἡ ΑΨ τῆς ΑΗ.

ΚΒ est æqualis utrivis ipsarum ΚΣ, ΒΟ: ergo utravis ΚΣ, ΒΟ quam ΣΟ est major. cum igitur in circulo quadrilaterum sit ΚΒΟΣ, & æquales sint ΚΒ, ΒΟ, ΚΣ, & minor ΟΣ, sitque ex centro circuli ipsa ΒΨ; erit quadratum ex ΚΒ majus quam duplum quadrati ex ΒΨ. ducatur autem à puncto Κ ad ΒΔ perpendicularis ΚΩ. & quoniam ΒΔ minor est quam dupla ipsius ΔΩ, atque est [per 1. 6.] ut ΔΒ ad ΔΩ ita rectangulum contentum sub ΔΒ, ΒΩ ad rectangulum, quod sub ΔΩ, ΩΒ continetur; descripto igitur ex ΒΩ quadrato & completo parallelogrammo super ipso ΩΔ, erit & rectangulum contentum sub ΔΒ, ΒΩ minus quam duplum ejus quod sub ΔΩ, ΩΒ continetur. & adhuc juncta ΚΔ, quod sub ΔΒ, ΒΩ continetur est [per 8. 6.] æquale quadrato ex ΚΒ, & quod continetur sub ΔΩ, ΩΒ æquale quadrato ex ΚΩ: quadratum igitur ex ΚΒ minus est quam duplum quadrati ex ΚΩ sed quadratum ex ΚΒ majus est quam duplum quadrati ex ΒΨ: ergo quadratum ex ΚΩ quadrato ex ΒΨ est majus. & quoniam ΒΑ est æqualis ΚΑ, erit quadratum ex ΒΑ quadrato ex ΚΑ æquale. & sunt [per 47. 1.] quadrato quidem ex ΒΑ æqualia quadrata ex ΒΨ, ΨΑ, quadrato autem ex ΚΑ æqualia quadrata ex ΚΩ, ΩΑ: quadrata igitur ex ΒΨ, ΨΑ quadratis ex ΚΩ, ΩΑ sunt æqualia; ex quibus quadratum ex ΚΩ majus est quadrato ex ΒΨ: ergo reliquum ex ΩΑ quadratum quadrato ex ΨΑ est minus; ac propterea recta linea ΑΨ major quam recta ΑΩ: multo igitur major est ΑΨ quam ΑΗ. at vero est ΑΨ quidem ad unam polyedri basim, ΑΗ vero ad superficiem minoris sphæræ: quare polyedrum minoris sphæræ superficiem non tangit.

ALITER.

Ostendendum autem aliter & expeditius, majorem esse ΑΨ quam ΑΗ. ducatur à puncto Η ipsi ΑΗ ad rectos angulos ΗΛ, & ΑΛ jungatur. itaque circumferentiam ΕΒ bifariam secantes, & dimidiam ipsius bifariam, atque hoc semper facientes, tandem relinquemus [per 1. 10.] quandam circumferentiam minorem arcu circumferentiæ circuli ΒΓΔ quæ subtenditur arcui æquali ipsi ΗΛ. relinquatur, sitque circumferentia ΚΒ: minor igitur est recta linea ΚΒ quam ΗΛ. quoniam vero in circulo est ΒΚΣΟ quadrilaterum, & sunt æquales ΟΒ, ΒΚ, ΚΣ, & minor ΟΣ; erit angulus ΒΨΚ obtusus: ideoque ΒΚ major est quam ΒΨ. sed ΗΛ [per constr.] quam ΒΚ est major: multo igitur major est ΗΛ quam ΒΨ, & quadratum ex ΗΛ quadrato ex ΒΨ majus. quoniam vero æqualis sit ΑΛ ipsi ΑΒ, erit & quadratum ex ΑΛ quadrato ex ΑΒ æquale. sed quadrato quidem ex ΑΛ æqualia sunt quadrata ex ΑΗ, ΗΛ; quadrato autem ex ΑΒ æqualia quadrata ex ΒΨ, ΨΑ: quadrata igitur ex ΑΗ, ΗΛ quadratis ex ΒΨ, ΨΑ æqualia sunt; ex quibus quadratum ex ΒΨ minus est quadrato ex ΗΛ: ergo reliquum ex ΨΑ quadratum majus est quadrato ex ΑΗ: & ob id recta linea ΑΨ quam recta ΑΗ est major.

Duabus igitur ſphæris circa idem centrum conſiſtentibus, in majori ſolidum polyedrum deſcriptum eſt, quod minoris ſphæræ ſuperficiem non tangit. quod erat faciendum.

Corollarium.

Quod ſi etiam ſolido polyedro deſcripto in ſphæra ΒΓΔΕ ſimile ſolidum polyedrum in altera ſphæra deſcribatur, habebit ſolidum polyedrum in ſphæra ΒΓΔΕ ad ſolidum polyedrum in altera ſphæra triplicatam rationem ejus quam diameter ſphæræ ΒΓΔΕ habet ad alterius ſphæræ diametrum. diviſis enim ſolidis in pyramides numero æquales & ejuſdem ordinis, erunt pyramides ſimiles. ſimiles autem pyramides [per cor. 8. 12.] ſunt inter ſe in triplicata ratione homologorum laterum: ergo pyramis, cujus baſis eſt ΚΒΟΣ quadrilaterum vertex autem punctum Α, ad pyramidem in altera ſphæra ejuſdem ordinis triplicatam rationem habet ejus quam latus homologum habet ad homologum latus, hoc eſt, quam habet ΑΒ ex centro ſphæræ circa centrum Α exiſtentis ad eam quæ eſt ex centro alterius ſphæræ. ſimiliter & unaquæque pyramis earum, quæ ſunt in ſphæra circa centrum Α, ad unamquamque pyramidum ejuſdem ordinis, quæ ſunt in altera ſphæra, triplicatam rationem habebit ejus quam habet ΑΒ ad eam quæ eſt ex centro alterius ſphæræ. ſed [per 12. 5.] ut unum antecedentium ad unum conſequentium ita ſunt omnia antecedentia ad omnia conſequentia: quare totum ſolidum polyedrum, quod eſt in ſphæra circa centrum Α, ad totum ſolidum polyedrum, quod in altera ſphæra, triplicatam rationem habebit ejus quam habet ΑΒ ad eam quæ eſt ex centro alterius ſphæræ, hoc eſt, quam habet ΒΔ diameter ad alterius ſphæræ diametrum. quod erat demonſtrandum.

Δύο ἄρα σφαιρῶν περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον ὑσῶν εἰς τὴν μείζονα σφαῖραν στερεὸν πολύεδρον ἐγγέγραπται, μὴ ψαῦον τὴν ἐλάττονος σφαίρας κατὰ τινὰ ἐπιφάνειαν. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Πόρισμα.

Ἐὰν δὲ καὶ εἰς ἑτέραν σφαῖραν τῷ ἐν τῇ ΒΓΔΕ σφαίρᾳ στερεῷ πολύεδρῳ ὅμοιον στερεὸν πολύεδρον ἐγγραφῇ, τὸ ἐν τῇ ΒΓΔΕ σφαίρᾳ στερεὸν πολύεδρον πρὸς τὸ ἐν τῇ ἑτέρᾳ σφαίρᾳ στερεὸν πολύεδρον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ τὸ ΒΓΔΕ σφαίρας διάμετρος πρὸς τινὰ τὴν τῆς ἑτέρας διάμετρον. διαιρεθέντων γὰρ τῶν στερεῶν εἰς τὰς ὁμοπληθεῖς καὶ ὁμοτάξεις πυραμίδας, ἔσονται αἱ πυραμίδες ὅμοιαι. αἱ δὲ ὅμοιαι πυραμίδες πρὸς ἀλλήλας ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ὁμολόγων πλευρῶν· ἡ ἄρα πυραμὶς, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ ΚΒΟΣ τετράπλευρον κορυφὴ δὲ τὸ Α σημεῖον, πρὸς τινὰ ἐν τῇ ἑτέρᾳ σφαίρᾳ ὁμοτάξη πυραμίδα τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ὁμόλογος πλευρὰ πρὸς τὴν ὁμόλογον πλευράν, τουτέστιν, ἥπερ ἡ ΑΒ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας ἡ περὶ τὸ κέντρον τὸ Α πρὸς τινὰ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς ἑτέρας σφαίρας. ὁμοίως δὲ καὶ ἑκάστη πυραμὶς τῶν ἐν τῇ περὶ τὸ κέντρον τὸ Α σφαίρᾳ πρὸς ἑκάστην ὁμοτάξη πυραμίδα τῶν ἐν τῇ ἑτέρᾳ σφαίρᾳ τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΑΒ πρὸς τινὰ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς ἑτέρας σφαίρας. καὶ ὡς ἓν τῶν ἡγουμένων πρὸς ἓν τῶν ἑπομένων οὕτως ἅπαντα τὰ ἡγούμενα πρὸς ἅπαντα τὰ ἑπόμενα· ὥστε ὅλον τὸ ἐν τῇ περὶ τὸ κέντρον τὸ Α στερεὸν πολύεδρον πρὸς ὅλον τὸ ἐν τῇ ἑτέρᾳ σφαίρᾳ στερεὸν πολύεδρον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΑΒ πρὸς τινὰ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς ἑτέρας σφαίρας, τουτέστιν ἥπερ ἡ ΒΔ διάμετρος πρὸς τινὰ τὴν τῆς ἑτέρας σφαίρας διάμετρον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XVIII. Theor.

Sphæræ inter ſe ſunt in triplicata ratione ſuarum diametrorum.

Intelligantur ſphæræ ΑΒΓ, ΔΕΖ, quarum diametri ΒΓ, ΕΖ: dico ΑΒΓ ſphæram ad ſphæram ΔΕΖ triplicatam rationem habere ejus quam habet ΒΓ ad ΕΖ.

Si enim non, ſphæra ΑΒΓ vel ad ſphæram minorem, vel ad majorem ipſa ΔΕΖ triplicatam rationem habebit ejus quam habet ΒΓ ad ΕΖ. habeat primo ad minorem, videlicet ad ΗΘΚ; intelligatur autem ſphæra ΔΕΖ circa idem centrum, circa quod eſt ſphæra ΗΘΚ: deſcribaturque [per 17. 12.] in majori ſphæra ΔΕΖ ſolidum polyedrum quod non tangat ſuperficiem minoris ſphæræ ΗΘΚ; atque in ſphæra ΑΒΓ deſcribatur ſolidum polyedrum ſimile ei quod in ΔΕΖ deſcriptum eſt: ſolidum igitur polyedrum, quod eſt in ſphæra ΑΒΓ, ad ſolidum polyedrum, quod in ſphæra ΔΕΖ, [per cor. 17. 12.] triplicatam rationem ha-

Προτασις ιη'.

Αἱ σφαῖραι πρὸς ἀλλήλας ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶ τῶν ἰδίων διαμέτρων.

Νενοήθωσαν σφαῖραι αἱ ΑΒΓ, ΔΕΖ, διάμετροι δὲ αὐτῶν αἱ ΒΓ, ΕΖ· λέγω ὅτι ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς τινὰ ΔΕΖ σφαῖραν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἥπερ ἡ ΒΓ πρὸς τινὰ ΕΖ.

Εἰ γὰρ μή, ἕξει ἄρα ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς ἐλάσσονά τινα τῆς ΔΕΖ σφαίρας ἢ πρὸς μείζονα τριπλασίονα λόγον ἥπερ ἡ ΒΓ πρὸς τινὰ ΕΖ. ἐχέτω πρότερον πρὸς ἐλάσσονα τινὰ τὴν ΗΘΚ, καὶ νενοήσθω ἡ ΔΕΖ σφαῖρα τῇ ΗΘΚ περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον, καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τινὰ μείζονα σφαῖραν τὴν ΔΕΖ στερεὸν πολύεδρον μὴ ψαῦον τῆς ἐλάττονος σφαίρας τῆς ΗΘΚ κατὰ τινὰ ἐπιφάνειαν, ἐγγεγράφθω δὲ καὶ εἰς τὴν ΑΒΓ σφαῖραν τῷ ἐν τῇ ΔΕΖ σφαίρᾳ στερεῷ πολύεδρῳ ὅμοιον στερεὸν πολύεδρον· τὸ ἄρα ἐν τῇ ΑΒΓ στερεὸν πολύεδρον πρὸς τὸ ἐν τῇ ΔΕΖ στερεὸν πολύεδρον τριπλασίονα λόγον ἔχει

ἥπερ

ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. ἔχει δὲ ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς τὴν ΗΘΚ σφαῖραν τριπλασίονα λόγον ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς τὴν ΗΘΚ σφαῖραν οὕτως τὸ ἐν τῇ ΑΒΓ σφαίρᾳ στερεὸν πολύεδρον πρὸς τὸ ἐν τῇ ΔΕΖ σφαίρᾳ στερεὸν πολύεδρον· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς τὸ ἐν αὐτῇ πολύεδρον οὕτως ἡ ΗΘΚ σφαῖρα πρὸς τὸ ἐν τῇ ΔΕΖ σφαίρᾳ στερεὸν πολύεδρον. μείζων δὲ ἡ ΑΒΓ σφαῖρα τοῦ ἐν αὐτῇ πολυέδρου· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΗΘΚ σφαῖρα τοῦ ἐν τῇ ΔΕΖ σφαίρᾳ πολυέδρου. ἀλλὰ δὲ ἐλάσσων, ἐμπεριέχεται γὰρ ὑπ' αὐτοῦ, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς ἐλάσσονα τῆς ΔΕΖ σφαίρας τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ διάμετρος πρὸς τὴν ΕΖ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οὐδὲ ἡ ΔΕΖ σφαῖρα πρὸς ἐλάσσονα τῆς ΑΒΓ σφαίρας τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΒΓ. Λέγω δὴ ὅτι οὐδὲ ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς μείζονά τινα τῆς ΔΕΖ σφαίρας τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. εἰ γὰρ δυνατόν, ἐχέτω πρὸς μείζονα τὴν ΛΜΝ· ἀνάπαλιν ἄρα ἡ ΛΜΝ σφαῖρα πρὸς τὴν ΑΒΓ σφαῖραν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΕΖ διάμετρος πρὸς τὴν ΒΓ διάμετρον. ὡς δὲ ἡ ΛΜΝ σφαῖρα πρὸς τὴν ΑΒΓ σφαῖραν οὕτως ἡ ΔΕΖ σφαῖρα πρὸς ἐλάττονά τινα τῆς ΑΒΓ σφαίρας, ὡς ἔμπροσθεν ἐδείχθη, ἐπειδήπερ μείζων ἐστὶν ἡ ΛΜΝ τῆς ΔΕΖ· καὶ ἡ ΔΕΖ ἄρα σφαῖρα πρὸς ἐλάσσονα τῆς ΑΒΓ σφαίρας τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΒΓ, ὅπερ ἀδύνατον ἐδείχθη· οὐκ ἄρα ἡ ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς μείζονα τῆς ΔΕΖ σφαίρας τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. ἐδείχθη δὲ ὅτι οὐδὲ πρὸς ἐλάσσονα· ἡ ἄρα ΑΒΓ σφαῖρα πρὸς τὴν ΔΕΖ σφαῖραν τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

bet ejus quam ΒΓ ad ΕΖ. habet autem [ex hyp.] ΑΒΓ ſphæra ad ſphæram ΗΘΚ triplicatam rationem ejus quam ΒΓ habet ad ΕΖ: ergo [per 11.5.] ut ΑΒΓ ſphæra ad ſphæram ΗΘΚ ita ſolidum polyedrum in ſphæra ΑΒΓ ad ſolidum polyedrum in ſphæra ΔΕΖ; permutando igitur ut ΑΒΓ ſphæra ad ſolidum polyedrum quod in ipſa eſt ita ΗΘΚ ſphæra ad ſolidum polyedrum quod eſt in ſphæra ΔΕΖ. major autem eſt ſphæra ΑΒΓ ſolido polyedro quod eſt in ipſa: ergo & ΗΘΚ ſphæra major eſt polyedro quod in ſphæra ΔΕΖ. ſed & minor, ab ipſo enim comprehenditur; quod fieri non poteſt: non igitur ΑΒΓ ſphæra ad ſphæram minorem ipſa ΔΕΖ triplicatam rationem habet ejus quam ΒΓ habet ad ΕΖ. ſimiliter oſtendemus neque ΔΕΖ ſphæram ad ſphæram minorem ipſa ΑΒΓ triplicatam habere rationem ejus quam habet ΕΖ ad ΒΓ. Dico inſuper ſphæram ΑΒΗ neque ad majorem ſphæram ipſa ΔΕΖ triplicatam rationem habere ejus quam ΒΓ habet ad ΕΖ. ſi enim fieri poteſt, habeat ad majorem ΛΜΝ: invertendo igitur ſphæra ΛΜΝ ad ΑΒΓ ſphæram triplicatam rationem habet ejus quam diameter ΕΖ habet ad ΒΓ diametrum. ut autem ſphæra ΛΜΝ ad ΑΒΓ ſphæram ita ſphæra ΔΕΖ ad ſphæram quandam minorem ipſa ΑΒΓ, ut ante demonſtravimus, quoniam ſphæra ΛΜΝ major eſt ipſa ΔΕΖ: ergo & ΔΕΖ ſphæra ad ſphæram minorem ipſa ΑΒΓ triplicatam rationem habet ejus quam ΕΖ habet ad ΒΓ, quod fieri non poſſe oſtenſum eſt; non igitur ΑΒΓ ſphæra ad ſphæram majorem ipſa ΔΕΖ triplicatam rationem habet ejus quam ΒΓ habet ad ΕΖ. oſtenſum autem eſt neque ad minorem: ergo ΑΒΓ ſphæra ad ſphæram ΔΕΖ triplicatam rationem habebit ejus quam ΒΓ habet ad ΕΖ. quod erat demonſtrandum.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΒΙΒΛΙΟΝ ΤΡΙΣΚΑΙΔΕΚΑΤΟΝ, Καὶ Στερεῶν τρίτον.

EUCLIDIS ELEMENTORUM LIBER DECIMUS TERTIUS, Et Solidorum tertius.

PROP. I. THEOR.

Si recta linea extrema ac media ratione secta fuerit, major portio assumens dimidiam totius quintuplum potest ejus quod à dimidia totius fit quadrati.

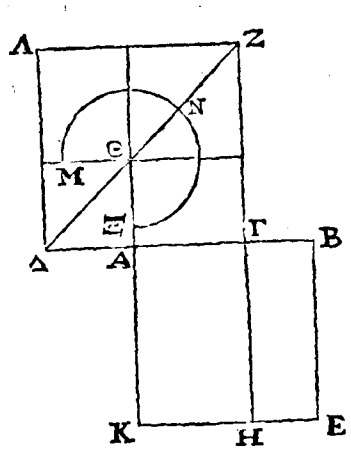
ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ, τὸ μεῖζον τμῆμα τῷ ἡμίσει τῆς ὅλης πενταπλάσιον δύναται τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τῆς ὅλης.

RECTA enim linea AB extrema ac media ratione secetur in puncto Γ; & sit AΓ major portio; atque producatur in directum ipsi AΓ recta linea AΔ, & ponatur AΔ ipsius AB dimidia: dico quadratum ex ΓΔ quadrati ΔA quintuplum esse.

Ἔστω γὰρ γραμμὴ ἡ AB ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένη κατὰ τὸ Γ σημεῖον, καὶ ἐκκείσθω μεῖζον τμῆμα τὸ AΓ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπ' εὐθείας τῇ AΓ εὐθεῖα ἡ AΔ, καὶ κείσθω τῇ AB ἡμίσεια ἡ AΔ· λέγω ὅτι πενταπλάσιον ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔA.

Describantur enim ex AB, ΔΓ quadrata AE, ΔZ, deinde in ΔZ describatur figura, & ZΓ ad H producatur. itaque quoniam AB extrema ac media ratione secatur in Γ; [per 3. def. & 17. 6.] quod sub AB, BΓ continetur æquale erit quadrato ex AΓ. verum rectangulum quidem ΓE est quod continetur sub AB, BΓ; quadratum vero ex AΓ est ZΘ: ergo rectangulum ΓE quadrato ZΘ est æquale. quoniam vero BA dupla est ipsius AΔ, æqualis autem BA ipsi KA, & AΔ ipsi AΘ; erit & KA ipsius AΘ dupla. ut autem KA ad AΘ ita est [per 1. 6.] rectangulum KΓ ad ipsum ΓΘ: duplum igitur est KΓ rectanguli ΓΘ. sunt autem [per 43. 1.] rectangula AΘ, ΘΓ ipsius ΓΘ dupla: ergo rectangulum KΓ rectangulis AΘ, ΘΓ est æquale. ostensum autem est & rectangulum ΓE æquale quadrato ZΘ: totum igitur AE quatuor



Ἀναγεγράφθωσαν γὰρ ἀπὸ τῶν AB, ΔΓ τετράγωνα τὰ AE, ΔZ, καὶ καταγεγράφθω ἐν τῷ ΔZ τὸ σχῆμα, καὶ διήχθω ἡ ZΓ ἐπὶ τὸ H. ἐπεὶ οὖν ἡ AB ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένη κατὰ τὸ Γ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ. καί ἐστι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν AB, BΓ τὸ ΓE, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς AΓ τὸ ZΘ· ἴσον ἄρα τὸ ΓE τῷ ZΘ. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ BA τῆς AΔ, ἴση δὲ ἡ μὲν BA τῇ KA, ἡ δὲ AΔ τῇ AΘ· διπλῆ ἄρα καὶ ἡ KA τῆς AΘ. ὡς δὲ ἡ KA πρὸς τὴν AΘ οὕτως τὸ KΓ πρὸς τὸ ΓΘ· διπλάσιον ἄρα τὸ KΓ. εἰσὶ δὲ καὶ τὰ AΘ, ΘΓ διπλάσια τοῦ ΓΘ· ἴσον ἄρα τὸ KΓ τοῖς AΘ, ΘΓ. ἐδείχθη δὲ καὶ τὸ ΓE τῷ ZΘ ἴσον· ὅλον ἄρα τὸ AE

τετρά-

πετράγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ ΜΝΞ γνώμονι. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΒΑ τῆς ΑΔ, πεντάπλασιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ, τουτέστι τὸ ΑΕ τοῦ ΔΘ. ἴσον δὲ τὸ ΑΕ τῷ ΜΝΞ γνώμονι, καὶ ὁ ΜΝΞ ἄρα γνώμων πενταπλάσιός ἐστι τοῦ ΔΘ· ὅλον ἄρα τὸ ΔΖ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ΔΘ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ΔΖ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ, τὸ δὲ ΔΘ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΑ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΓΔ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΑ.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ, τὸ μεῖζον τμῆμα προσλαβὸν τὴν ἡμίσειαν τῆς ὅλης πενταπλάσιον δύναται τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τετραγώνου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

*ΣΧΟΛΙΟΝ.

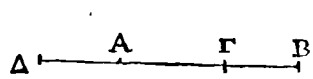
Ἀνάλυσίς ἐστι λῆψις τοῦ ζητουμένου ὡς ὁμολογουμένου διὰ τῶν ἀκολούθων ἐπί τι ἀληθὲς ὁμολογούμενον.

Σύνθεσίς ἐστι λῆψις τοῦ ὁμολογουμένου διὰ τῶν ἀκολούθων ἐπὶ τὸν τοῦ ζητουμένου κατάληξιν ἢ κατάληψιν.

† Τοῦ εἰρημένου θεωρήματος ἡ ἀνάλυσις ἄνευ ἀναγραφῆς.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμήσθω κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα ἡ ΑΓ, καὶ τῇ ἡμισείᾳ τῆς ΑΒ ἴση κείσθω ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΑ.

Ἐπεὶ γὰρ πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΑ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ΓΔ ἐστι τὰ ἀπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ πενταπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ· διελόντι ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΓΑ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ. ἀλλὰ τῷ μὲν δὶς ὑπὸ τῶν ΓΑ, ΑΔ ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ, διπλῆ γὰρ ἡ ΒΑ τῆς ΑΔ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἡ γὰρ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ. ἀλλὰ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ ἐστι· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ τετραπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ. ἔστι δὲ, διπλῆ γὰρ ἐστιν ἡ ΒΑ τῆς ΑΔ.



Σύνθεσις τοῦ αὐτοῦ.

Ἐπεὶ οὖν τετραπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ, ἀλλὰ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ ἐστι μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ. ἀλλὰ τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ ἴσον ἐστὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν

dratum est æquale gnomoni ΜΝΞ. rursus, quoniam ΒΑ dupla est ipsius ΑΔ; erit [per cor.20.6.] quadratum ex ΒΑ quadrati ex ΑΔ quadruplum, hoc est quadratum ΑΕ quadrati ΔΘ. æquale autem quadratum ΑΕ gnomoni ΜΝΞ; ergo & ΜΝΞ gnomon quadruplus est quadrati ΔΘ; quare totum ΔΖ ipsius ΔΘ est quintuplum. atque est ΔΖ quidem quadratum ex ΓΔ; ΔΘ vero quadratum ex ΔΑ: quadratum igitur ex ΓΔ quadrati ex ΔΑ est quintuplum.

Ergo si recta linea extrema ac media ratione secta fuerit, major portio assumens dimidiam totius quintuplum potest ejus quod à dimidia totius fit quadrati. quod erat demonstrandum.

*SCHOLIUM.

Resolutio est sumptio quæsiti tanquam concessi per ea quæ consequuntur in aliquod verum concessum.

Compositio est sumptio concessi per ea quæ consequuntur in quæsiti conclusionem seu deprehensionem.

† *Antecedentis theorematis resolutio absque figurarum descriptione.*

Recta enim linea quædam ΑΒ extrema ac media ratione secetur in Γ, sitque major portio ΑΓ, & ponatur ΑΔ ipsius ΑΒ dimidiæ æqualis: dico quadratum ex ΓΔ quadrati ex ΔΑ quintuplum esse.

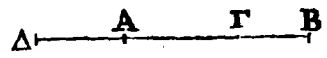
Quoniam enim quintuplum est [ex hyp.] quadratum ex ΓΔ quadrati ex ΔΑ, quadrato autem ex ΓΔ æqualia sunt [per 4.2.] quadrata ex ΓΑ, ΑΔ una cum eo quod bis sub ΓΑ, ΑΔ continetur; erunt quadrata ex ΓΑ, ΑΔ una cum eo quod bis sub ΓΑ, ΑΔ continetur quadrati ex ΑΔ quintupla: ergo dividendo quadratum ex ΓΑ cum eo quod bis continetur sub ΓΑ, ΑΔ quadruplum est quadrati ex ΑΔ. sed ei quidem quod bis sub ΓΑ, ΑΔ continetur æquale est rectangulum sub ΒΑ, ΑΓ, est enim ΒΑ ipsius ΑΔ dupla; quadrato autem ex ΑΓ [per 17. 6.] est æquale rectangulum sub ΑΒ, ΒΓ, namque [ex hyp.] ΑΒ extrema ac media ratione secta est: rectangulum igitur sub ΒΑ, ΑΓ una cum rectangulo sub ΑΒ, ΒΓ quadruplum est quadrati ex ΑΔ. sed [per 2.2.] rectangulum sub ΒΑ, ΑΓ una cum rectangulo sub ΑΒ, ΒΓ est quadratum ex ΑΒ: ergo quadratum ex ΑΒ quadruplum est quadrati ex ΑΔ. quod quidem [per cor.20.6.] ita se habet; est enim ΒΑ ipsius ΑΔ dupla.

Compositio ejusdem.

Quoniam igitur quadruplum est quadratum ΒΑ quadrati ex ΑΔ; quadratum autem ex ΑΒ est [per 2.2.] rectangulum sub ΒΑ, ΑΓ una cum rectangulo sub ΑΒ, ΒΓ: erit rectangulum sub ΒΑ, ΑΓ una cum rectangulo sub ΑΒ, ΒΓ quadrati ex ΑΔ quadruplum. sed rectangulum quidem sub ΒΑ, ΑΓ est æquale ei quod bis sub

* Deest in *Codd. MS.* † Pariter & resolutio & compositio hujus theorematis, ut & cujusvis ex quatuor sequentibus, desideratur in *Codd. MSS.*

ΔA, AΓ continetur; rectangulum autem ſub AB, BΓ eſt æquale quadrato ex AΓ: ergo quadratum ex AΓ una cum eo quod bis continetur ſub ΔA, AΓ quadruplum eſt quadrati ex ΔA; quare quadrata ipſarum ΔA, AΓ una cum eo quod bis ſub ΔA, AΓ continetur quintuplum eſt quadrati ex ΔA. ſed [per 4. 2.] quadrata ex ΔA, AΓ una cum eo quod bis continetur ſub ΔA, AΓ eſt quadratum ex ΔΓ: quadratum igitur ex ΔΓ quadrati ex ΔA quintuplum eſt. quod erat demonſtrandum.



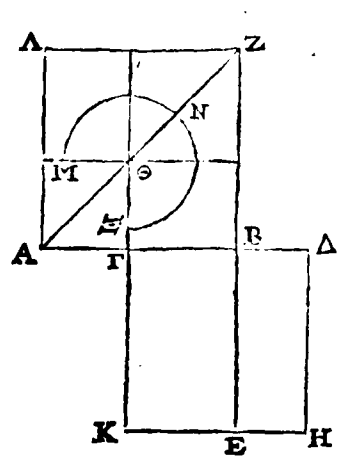
Prop. II. Theor.

Si recta linea partis ſui ipſius quintuplum poſſit, atque duplum dictæ partis extrema ac media ratione ſecetur; major portio eſt pars reliqua ejus quæ à principio rectæ lineæ.

Recta enim linea AB partis ipſius AΓ quintuplum poſſit, & ipſius AΓ dupla ſit ΓΔ: dico ſi ΓΔ extrema ac media ratione ſecetur, ΓB eſſe majorem ejus portionem.

Deſcribantur enim ex utraque ipſarum AB, ΓΔ quadrata AZ, ΓH; & in AZ figura deſcribatur, & producatur ZB in E. quoniam igitur quadratum ipſius AB quintuplum eſt quadrati ipſius AΓ, hoc eſt quadratum AZ quintuplum ipſius AΘ, erit MNΞ gnomon ipſius AΘ quadruplus. & quoniam ΔΓ dupla eſt ΓA, quadratum ex ΔΓ [per 20.6.] quadrati ex ΓA quadruplum eſt, videlicet quadratum ΓH quadruplum quadrati AΘ. oſtenſus eſt autem MNΞ gnomon quadruplus ipſius AΘ quadrati; ergo gnomon MNΞ quadrato ΓH eſt æqualis. & quoniam ΔΓ dupla eſt ΓA, æqualis autem eſt ΔΓ ipſi ΓK, & AΓ ipſi ΓΘ; erit & KΓ ipſius ΓΘ dupla: parallelogrammum igitur KB duplum eſt parallelogrammi BΘ. & [per 43.1.] ſunt parallelogramma AΘ, ΘB ſimul ipſius ΘB dupla: ergo KB æquale eſt ipſis AΘ, ΘB. ſed & totus MNΞ gnomon toti ΓH oſtenſus eſt æqualis: & reliquum igitur ΘZ æquale eſt reliquo BH. atque eſt BH quidem quod ſub ΓΔ, ΔB continetur, etenim ΓΔ eſt æqualis ΔH; ipſum vero ΘZ eſt quadratum ipſius BΓ: ergo quod continetur ſub ΓΔ, ΔB quadrato ex ΓB eſt æquale: & igitur [per 17.6.] ut ΔΓ ad ΓB ita eſt ΓB ad BΔ. major autem eſt ΔΓ quam ΓB: ergo & ΓB quam BΔ eſt major. itaque recta linea ΓΔ extrema ac media ratione ſecta eſt, & major ejus portio eſt ΓB.

Si igitur recta linea partis ſui ipſius quintuplum poſſit, atque duplum dictæ partis extrema ac media ratione ſecetur; major portio eſt pars reliqua ejus quæ à principio rectæ lineæ. quod erat demonſtrandum.



ΔA, AΓ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς AΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΔA, AΓ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔA· ὥστε τὰ ἀπὸ τῶν ΔA, AΓ μετὰ δὶς ὑπὸ τῶν ΔA, AΓ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔA. τὰ δὲ ἀπὸ τῶν ΔA, AΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΔA, AΓ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ ἐστί· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΔΓ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔA. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμήματος ἑαυτῆς πενταπλάσιον δύνηται, τὸ δὲ διπλασίας τοῦ εἰρημένου τμήματος ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέμνομένης· τὸ μεῖζον τμῆμα τὸ λοιπόν μέρος ἐστὶ τὸ ἐξ ἀρχῆς εὐθείας.

Εὐθεῖα γὰρ γραμμὴ ἡ AB τμήματος ἑαυτῆς τοῦ AΓ πενταπλάσιον δυνάσθω, τὸ δὲ AΓ διπλῆ ἔστω ἡ ΓΔ· λέγω ὅτι τὸ ΓΔ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται, τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΓB.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ ἑκατέρας τῶν AB, ΓΔ τετράγωνα τὰ AZ, ΓH, καὶ καταγεγράφθω ἐν τῷ AZ τὸ σχῆμα, καὶ διήχθω ἡ ZB ἐπὶ τὸ E. Ἐπεὶ πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς AB τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ, τουτέστι τὸ AZ τοῦ AΘ, τετραπλάσιος ἄρα ὁ MNΞ γνώμων τοῦ AΘ. Ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΔΓ τῆς ΓA, τετραπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓA, τουτέστι τὸ ΓH τοῦ AΘ. ἐδείχθη δὲ καὶ ὁ MNΞ γνώμων τετραπλάσιος τοῦ AΘ, ἴσος ἄρα ὁ MNΞ γνώμων τῷ ΓH. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΔΓ τῆς ΓA, ἴση δὲ ἡ μὲν ΔΓ τῇ ΓK, ἡ δὲ AΓ τῇ ΓΘ· διπλῆ ἄρα καὶ ἡ KΓ τῆς ΓΘ· διπλάσιον ἄρα καὶ τὸ KB τοῦ BΘ. εἰσὶ δὲ καὶ τὰ AΘ, ΘB διπλάσια τοῦ ΘB· ἴσον ἄρα τὸ KB τοῖς AΘ, ΘB. ἐδείχθη δὲ καὶ ὅλος ὁ MNΞ γνώμων ὅλῳ τῷ ΓH ἴσος· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΘZ τῷ BH ἐστιν ἴσον. καὶ ἔστι τὸ μὲν BH τὸ ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΔB, ἴση γὰρ ἡ ΓΔ τῇ ΔH, τὸ δὲ ΘZ τὸ ἀπὸ τῆς BΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΓΔ, ΔB ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΓB· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓB οὕτως ἡ ΓB πρὸς τὴν BΔ. μεῖζων δὲ ἡ ΔΓ τῆς ΓB· μεῖζων ἄρα καὶ ἡ ΓB τῆς BΔ. τῆς ΓΔ ἄρα εὐθείας ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΓB.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα γραμμὴ τμήματος ἑαυτῆς πενταπλάσιον δύνηται, τὸ δὲ διπλασίας τοῦ εἰρημένου τμήματος ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται· τὸ μεῖζον τμῆμα τὸ λοιπὸν μέρος ἐστὶ τὸ ἐξ ἀρχῆς εὐθείας. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΛΗΜΜΑ.

Οτι δὲ ἡ διπλῆ τ̃ ΑΓ μείζων ἐστὶ τ̃ ΒΓ, ὕτως δεικτέον.

Εἰ γὰρ μὴ, ἔσται, εἰ δυνατὸν, ἡ ΒΓ τ̃ ΓΑ διπλῆ· πετραπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τ̃ ΒΓ τῷ ἀπὸ τ̃ ΓΑ· πενταπλάσιον ἄρα ἑκάτερον τ̃ ἀπὸ τ̃ ΒΓ, ΓΑ τῷ ἀπὸ τ̃ ΓΑ. ὑπόκειται δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ πενταπλάσιον τῷ ἀπὸ τ̃ ΓΑ· τὸ ἄρα ἀπὸ τ̃ ΒΑ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΒΓ, ΓΑ, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἡ ΒΓ διπλασία τ̃ ΓΑ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι οὐδὲ ἐλάττων τ̃ ΒΓ διπλασίων ἐστὶ τ̃ ΓΑ, πολλῷ γὰρ μεῖζον τὸ ἄτοπον· ἡ ἄρα τ̃ ΑΓ διπλῆ μείζων ἐστὶ τ̃ ΒΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Τῆς εἰρημένης θεωρήματος ἡ ἀνάλυσις.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΓΔ τμήματος ἑαυτῆς τῆς ΔΑ πενταπλάσιον δυνάσθω, τ̃ δὲ ΔΑ διπλῆ κείσθω ἡ ΑΒ· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ σημεῖον, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΓ, ἥτις ἐστὶ τὸ λοιπὸν μέρος τ̃ ἐξ ἀρχῆς εὐθείας.

Ἐπεὶ γὰρ ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τ̃ ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ̃ ΑΓ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ ἴσον, διπλῆ γάρ ἐστιν ἡ ΒΑ τ̃ ΑΔ· τὸ ἄρα ὑπὸ τ̃ ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ὑπὸ τ̃ ΒΑ, ΑΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ, ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τ̃ ΔΑ, ΑΓ, μετὰ τῆς ἀπὸ τ̃ ΑΓ. πετραπλάσιον δὲ τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΒ τῆς ἀπὸ τ̃ ΔΑ· πετραπλάσιον ἄρα καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΔΑ ΑΓ μετὰ τῆς ἀπὸ τ̃ ΑΓ τῆς ἀπὸ τ̃ ΑΔ· ὥστε καὶ τὰ ἀπὸ τ̃ ΔΑ, ΑΓ μετὰ τῆς ἀπὸ τ̃ ΔΑ, ΑΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ̃ ΓΔ, πενταπλάσιά ἐστι τῆς ἀπὸ τ̃ ΔΑ. ἔστι δὲ δεῖξαι τοῦτο θέσιν.

Συνθεσις τοῦ αὐτοῦ.

Ἐπεὶ οὖν πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τ̃ ΓΔ τοῦ ἀπὸ τ̃ ΔΑ, τὸ δὲ ἀπὸ τ̃ ΓΔ τὰ ἀπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ ἐστὶ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τ̃ ΔΑ, ΑΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τ̃ ΔΑ, ΑΓ πενταπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΑ· διελόντι ἄρα τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ πετραπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ. ἐστὶ δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πετραπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ· τὸ ἄρα δὶς ὑπὸ τῶν ΔΑ, ΑΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἅπαξ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ̃ ΑΒ. ἀλλὰ τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΒ ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΔΓ μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τ̃ ΑΓ· καὶ κοινοῦ ἀφαιρεθέντος τοῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ, λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ. μείζων

LEMMA.

At vero duplam ipsius ΑΓ majorem esse quam ΓΒ, [ut in præc. assumptum est,] sic demonstrabitur.

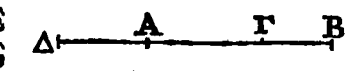
Si enim non, sit, si fieri potest, ΒΓ ipsius ΓΑ dupla: quadratum igitur ex ΒΓ quadruplum est quadrati ex ΓΑ; quare simul utraque quadrata ipsarum ΒΓ, ΓΑ quadrati ex ΓΑ quintuplum est. sed quadratum ex ΒΑ quadrati ex ΓΑ quintuplum ponitur: ergo quadratum ex ΒΑ æquale est quadratis ex ΒΓ, ΓΑ, quod [per 4.2.] fieri non potest: non igitur ΒΓ dupla est ipsius ΓΑ. similiter demonstrabimus quod neque minor quam ΒΓ dupla est ipsius ΓΑ; multo enim majus absurdum sequeretur: ergo dupla ipsius ΑΓ major est quam ΒΓ. quod erat demonstrandum.

SCHOLIUM.

Antecedentis theorematis resolutio.

Recta enim linea quædam ΓΔ partis ipsius ΔΑ quintuplum possit, & ipsius ΔΑ dupla ponatur ΑΒ: dico ΑΒ extrema ac media ratione sectam esse in puncto Γ, & majorem ejus portionem esse ΑΓ, quæ quidem est reliqua pars ejus quæ à principio rectæ lineæ.

Quoniam enim ΑΒ extrema ac media ratione secta est in Γ, & ΑΓ est major portio; erit [per 17.6.] rectangulum sub ΑΒ, ΒΓ quadrato ex ΑΓ æquale. est autem & rectangulum sub ΒΑ, ΑΓ æquale ei quod bis sub ΔΑ, ΑΓ continetur; etenim ΒΑ ipsius ΑΔ est dupla: ergo rectangulum sub ΑΒ, ΒΓ una cum rectangulo sub ΒΑ, ΑΓ, quod quidem [per 2.2.] est ipsius ΒΑ quadratum, æquale est ei quod bis sub ΔΑ, ΑΓ continetur una cum quadrato ex ΑΓ. quadratum autem ex ΑΒ [per 20.6.] quadruplum est quadrati ex ΔΑ: ergo quod bis sub ΔΑ, ΑΓ continetur una cum quadrato ex ΑΓ quadruplum est quadrati ex ΑΔ: ergo & quadrata ex ΔΑ, ΑΓ una cum eo quod bis continetur sub ΔΑ, ΑΓ, hoc est [per 4.2.] quadratum ex ΓΔ, quintupla sunt quadrati ex ΑΔ. & hoc est secundum hypothesin.



Compositio ejusdem.

Quoniam igitur quadratum ex ΓΔ quintuplum est quadrati ex ΔΑ; quadrato autem ex ΓΔ æqualia sunt [per 4.2.] quadrata ex ΔΑ, ΑΓ una cum eo quod bis sub ΔΑ, ΑΓ continetur; erunt quadrata ex ΔΑ, ΑΓ una cum eo quod bis continetur sub ΔΑ, ΑΓ quintupla quadrati ex ΔΑ: dividendo ergo, quod bis sub ΔΑ, ΑΓ continetur una cum quadrato ex ΑΓ quadrupla sunt quadrati ex ΑΔ. est autem [per 20.6.] & quadratum ex ΑΒ quadrati ex ΑΔ quadruplum: ergo quod bis continetur sub ΔΑ, ΑΓ hoc est quod semel continetur sub ΒΑ, ΑΓ una cum quadrato ex ΑΓ, est æquale quadrato ex ΑΒ. sed [per 2.2.] quadratum ex ΑΒ est rectangulum sub ΑΒ, ΒΓ una cum rectangulo sub ΒΑ, ΑΓ: rectangulum igitur sub ΒΑ, ΑΓ una cum rectangulo sub ΑΒ, ΒΓ est æquale rectangulo sub ΒΑ, ΑΓ una cum quadrato ex ΑΓ: & ablato communi rectangulo sub ΒΑ, ΑΓ, erit reliquum rectangulum sub ΑΒ, ΒΓ quadrato ex ΑΓ æquale: est igitur [per 17.6.] ut ΒΑ ad ΑΓ ita ΑΓ ad ΓΒ. major autem

autem eſt BA quam AΓ: ergo & AΓ quam ΓB eſt major: quare [per 3. def. 6.] AB extrema ac media ratione ſecta eſt in Γ, & AΓ eſt major ejus portio. quod erat demonſtrandum.

ζων δὲ ἡ ΒΑ τῆς ΑΓ· μείζων ἄρα ἡ ΑΓ τῆς ΓΒ· ἡ ΑΒ ἄρα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. III. Theor.

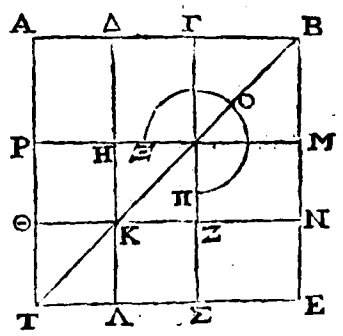
Si recta linea extrema ac media ratione ſecta fuerit; portio minor, aſſumens dimidiam majoris portionis, quintuplum poteſt ejus quod à dimidia majoris portionis fit quadrati.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ· τὸ ἔλασσον τμῆμα, τοῦ συναμφοτέρου τῆς ἡμισείας τοῦ μείζονος τμήματος, πενταπλάσιον δύναται τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τοῦ μείζονος τμήματος τετραγώνου.

REcta enim linea quævis AB extrema ac media ratione ſecetur in Γ, ſitque AΓ major portio, & ſecetur AΓ bifariam in Δ: dico quadratum ex BΔ quadrati ex ΔΓ quintuplum eſſe.

Deſcribatur enim ex AB quadratum AE, & figura compleatur. quoniam igitur AΓ dupla eſt ΓΔ, erit quadratum ex AΓ quadrati ex ΓΔ quadruplum, hoc eſt quadratum PΣ ipſius ZH. & quoniam [per 17. 6.] rectangulum quod ſub AB, BΓ continetur eſt æquale quadrato ex AΓ, atque eſt rectangulum quidem ſub AB, BΓ ipſum ΓE; quadratum vero ex AΓ eſt PΣ; erit rectangulum ΓE quadrato PΣ æquale. quadruplum autem eſt quadratum PΣ quadrati ZH: ergo & ΓE rectangulum quadrati ZH quadruplum erit. rurſus quoniam AΔ æqualis eſt ΔΓ, erit [per 34. 1.] & ΘK ipſi KZ æqualis: ideoque quadratum HZ eſt æquale quadrato ΘΛ: æqualis igitur eſt HK ipſi KΛ, hoc eſt MN ipſi NE: ergo [per 36.1.] & parallelogrammum MZ parallelogrammo ZE eſt æquale. ſed [per 43.1.] MZ eſt æquale ΓH: quare & ΓH ipſi EZ æquale erit. commune apponatur ΓN: gnomon igitur ΞOΠ eſt æqualis parallelogrammo ΓE. oſtenſum autem eſt ΓE eſſe quadruplum HZ quadrati: & gnomon igitur ΞOΠ ipſius HZ quadruplus eſt: quare quadratum ΔN quintuplum eſt ipſius HZ. eſt autem ΔN quadratum ipſius ΔB; HZ vero quadratum ipſius ΔΓ: quadratum igitur ex ΔB quadrati ex ΔΓ eſt quintuplum. quod erat demonſtrandum.



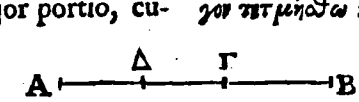
Ἐυθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμήσθω κατὰ τὸ Γ σημεῖον, ὡς ἔστω μεῖζον τμῆμα ἡ ΑΓ, καὶ τετμήσθω ἡ ΑΓ δίχα κατὰ τὸ Δ· λέγω ὅτι πενταπλάσιον ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΕ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΑΓ τῆς ΓΔ, τετραπλάσιον ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ, τουτέστι τὸ ΡΣ τοῦ ΖΗ. ἐπεὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ, καὶ ἔστι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τὸ ΓΕ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ΑΓ τὸ ΡΣ· τὸ ἄρα ΓΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ΡΣ. πεπλάσιον δὲ τὸ ΡΣ τοῦ ΖΗ· πεπλάσιον ἄρα καὶ τὸ ΓΕ τοῦ ΖΗ. πάλιν ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΔΓ, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ΘΚ τῇ ΚΖ· ὥστε καὶ τὸ ΗΖ τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ ΘΛ τετραγώνῳ· ἴση ἄρα ἡ ΗΚ τῇ ΚΛ, τουτέστιν ἡ ΜΝ τῇ ΝΕ· ὥστε καὶ τὸ ΜΖ τῷ ΖΕ ἐστιν ἴσον. ἀλλὰ τὸ ΜΖ τῷ ΓΗ ἐστιν ἴσον· καὶ τὸ ΓΗ ἄρα τῷ ΖΕ ἐστιν ἴσον. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΓΝ· ὁ ἄρα ΞΟΠ γνώμων ἴσος ἐστὶ τῷ ΓΕ. ἀλλὰ τὸ ΓΕ πεπλάσιον ἐδείχθη τοῦ ΗΖ· καὶ ὁ ΞΟΠ ἄρα γνώμων πεπλάσιός ἐστι τοῦ ΗΖ· τὸ ἄρα ΔΝ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ΗΖ τετραγώνου. καὶ ἔστι τὸ μὲν ΔΝ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ, τὸ δὲ ΗΖ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΔΒ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SCHOLIUM.

Antecedentis theorematis reſolutio.

Recta enim linea AB extrema ac media ratione ſecetur in Γ; & ſit AΓ major portio, cujus dimidia ΓΔ: dico quadratum ex BΔ quadrati ex ΓΔ quintuplum eſſe.



Quoniam enim [ex hyp.] quadratum ex BΔ quintuplum eſt quadrati ex ΔΓ; quadratum autem ex BΔ eſt [per 6. 2.] quod continetur ſub AB, BΓ

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Τοῦ εἰρημένου θεωρήματος ἡ ἀνάλυσις.

Εὐθεῖα γὰρ γραμμὴ ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμήσθω κατὰ τὸ Γ σημεῖον, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα τὸ ΑΓ, καὶ τῆς ΑΓ ἡμίσεια ἡ ΓΔ· λέγω ὅτι πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ.

Ἐπεὶ γὰρ πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΒΔ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἐστι

μετὰ

μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ· διελόντι ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ. τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ, ἡ γὰρ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ. ἔστι δὲ, διπλῆ γὰρ ἡ ΑΓ τῆς ΓΔ.

Συνθεσις δ αὐτοῦ.

Επεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΑΓ τῆς ΔΓ, τετραπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ. ἀλλὰ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ· συνθέντι ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ, πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

una cum quadrato ex ΔΓ: ergo quod ſub ΑΒ, ΒΓ continetur una cum quadrato ex ΔΓ quintuplum eſt quadrati ex ΔΓ: dividendo igitur quod ſub ΑΒ, ΒΓ continetur quadrati ex ΔΓ quadruplum eſt. ei vero quod continetur ſub ΑΒ, ΒΓ æquale eſt [per 17.6.] quadratum ex ΑΓ, etenim [ex hyp.] ΑΒ extrema ac media ratione ſecta eſt in Γ: ergo quadratum ex ΑΓ quadrati ex ΓΔ quadruplum eſt. quod quidem ita ſe habet; eſt enim ΑΓ ipſius ΓΔ dupla.

Compoſitio ejuſdem.

Quoniam dupla eſt ΑΓ ipſius ΔΓ, erit quadratum ex ΑΓ quadrati ex ΓΔ quadruplum. ſed [per 17.6.] quadratum ex ΑΓ eſt æquale ei quod bis ſub ΑΒ, ΒΓ continetur: quod igitur ſub ΑΒ, ΒΓ continetur quadruplum eſt quadrati ex ΔΓ: ideoque componendo, quod continetur ſub ΑΒ, ΒΓ una cum quadrato ex ΔΓ, quod quidem [per 6.2.] eſt quadratum ex ΔΒ, quintuplum eſt quadrati ipſius ΔΓ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ· τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τοῦ ἐλάττονος τμήματος, τὰ συναμφότερα τετράγωνα, τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τοῦ μείζονος τμήματος τετραγώνου.

Ἔστω εὐθεῖα ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα τὸ ΑΓ· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ.

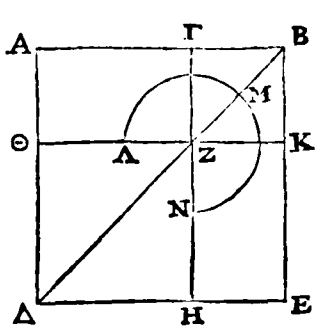
Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΔΕΒ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. ἐπεὶ οὖν ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, καὶ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τὸ ΑΚ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ΑΓ τὸ ΘΗ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΚ τῷ ΘΗ. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΑΖ τῷ ΖΕ, κοινὸν προσκείσθω τὸ ΓΚ· ὅλον ἄρα τὸ ΑΚ ὅλῳ τῷ ΓΕ ἐστὶν ἴσον· τὰ ἄρα ΓΕ, ΑΚ τοῦ ΑΚ ἐστὶ διπλάσια. ἀλλὰ τὰ ΑΚ, ΓΕ ὁ ΛΜΝ γνώμων ἐστὶ καὶ τὸ ΓΚ τετράγωνον· ὁ ἄρα ΛΜΝ γνώμων καὶ τὸ ΓΚ τετράγωνον διπλάσιά ἐστι τοῦ ΑΚ. ἀλλὰ μὴν καὶ τὸ ΑΚ τῷ ΘΗ ἐδείχθη ἴσον· ὁ ἄρα ΛΜΝ γνώμων, καὶ τὸ ΓΚ τετράγωνον διπλάσιά ἐστι τοῦ ΘΗ· ὥστε καὶ ὁ ΛΜΝ γνώμων καὶ τὰ ΓΚ, ΘΗ τετράγωνα τριπλάσιά ἐστι τοῦ ΘΗ τετραγώνου. καὶ ἔστιν ὁ μὲν ΛΜΝ γνώμων καὶ τὰ ΓΚ, ΘΗ τετράγωνα ὅλον τὸ ΑΕ καὶ τὸ ΓΚ, ἅπερ ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετράγωνα, τὸ δὲ ΗΘ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετράγωνον· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ τετράγωνα τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΓ τετραγώνου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. IV. Theor.

Si recta linea extrema ac media ratione ſecta fuerit; totius & minoris portionis utraque ſimul quadrata tripla ſunt quadrati ejus quod à majori fit portione.

SIT recta linea ΑΒ, quæ extrema ac media ratione ſecetur in Γ, & ſit ΑΓ major portio: dico quadrata ex ΑΒ, ΒΓ quadrati ex ΑΓ tripla eſſe.

Deſcribatur enim ex ΑΒ quadratum ΛΔΕΒ, & figura compleatur. itaque quoniam ΑΒ extrema ac media ratione ſecta eſt in Γ, & major portio eſt ΑΓ: erit [per 17.6.] rectangulum contentum ſub ΑΒ, ΒΓ quadrato ex ΑΓ æquale. atque eſt rectangulum quidem ΑΚ quod ſub ΑΒ, ΒΓ continetur, quadratum vero ΘΗ eſt quadratum ipſius ΑΓ: æquale igitur eſt ΑΚ ipſi ΘΗ. & quoniam [per 43.1.] rectangulum ΑΖ eſt æquale ΖΕ, commune apponatur ΓΚ, erit totum ΑΚ toti ΓΕ æquale: ergo rectangula ΓΕ, ΑΚ ipſius ΑΚ ſunt dupla. ſed rectangula ΑΚ, ΓΕ ſunt gnomon ΛΜΝ & quadratum ΓΚ; gnomon igitur ΛΜΝ & quadratum ΓΚ dupla ſunt ipſius ΑΚ. rectangulum autem ΑΚ oſtenſum eſt æquale quadrato ΘΗ: ergo gnomon ΛΜΝ & quadratum ΓΚ ipſius ΘΗ ſunt dupla: ac propterea gnomon ΛΜΝ & quadrata ΓΚ, ΘΗ tripla ſunt quadrati ΘΗ. & gnomon quidem ΛΜΝ & quadrata ΓΚ, ΘΗ ſunt totum ΑΕ quadratum & quadratum ΓΚ, quæ quidem ſunt quadrata ipſarum ΑΒ, ΒΓ; quadratum autem ΗΘ eſt quod fit ex ΑΓ: quadrata igitur ex ΑΒ, ΒΓ quadrati ex ΑΓ ſunt tripla. quod erat demonſtrandum.

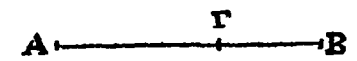


SCHOLIUM.

Antecedentis theorematis reſolutio.

Recta enim linea AB extrema ac media ratione ſecetur in Γ, & ſit AΓ major portio: dico quadrata ex AB, BΓ tripla eſſe quadrati ex AΓ.

Quoniam enim quadrata ex AB, BΓ tripla ſunt quadrati ex AΓ; ſuntque [per 7. 2.] quadrata ex AB, BΓ æqualia rectangulo quod bis ſub AB, BΓ continetur una cum quadrato ex AΓ: erit rectangulum quod bis continetur ſub AB, BΓ una cum quadrato ex AΓ triplum quadrati ex AΓ: dividendo igitur, quod bis continetur ſub AB, BΓ duplum eſt quadrati ex AΓ; ergo quod ſemel ſub AB, BΓ continetur quadrato ex AΓ eſt æquale. quod quidem ita ſe habet; recta enim linea AB [ex hyp.] extrema ac media ratione ſecta eſt in puncto Γ.



Compoſitio ejuſdem.

Itaque quoniam AB extrema ac media ratione ſecta eſt in Γ, atque eſt AΓ major portio; erit [per 17.6.] rectangulum quod ſub AB, BΓ continetur quadrato ex AΓ æquale: ergo quod bis continetur ſub AB, BΓ duplum eſt quadrati ex AΓ: & componendo, quod bis continetur ſub AB, BΓ una cum quadrato ex AΓ triplum eſt quadrati ex AΓ: ſed [per 7.2] quod bis ſub AB, BΓ continetur una cum quadrato ex AΓ eſt æquale quadratis ipſarum AB, BΓ: quadrata igitur ex AB, BΓ quadrati ex AΓ ſunt tripla.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Τῆ εἰρημένῃ θεωρήματος ἡ ἀνάλυσις.

Εὐθεῖα γὰρ γραμμὴ ἡ AB ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμήσθω κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα τὸ AΓ· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ.

Ἐπεὶ γὰρ τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ, ἀλλὰ τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἐστι μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ· τὸ ἄρα δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ τριπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ· διελόντι ἄρα τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ· ὥστε τὸ ἅπαξ ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ. ἔστι δέ, ἡ γὰρ AB ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ.

Συνθεσις τοῦ αὐτοῦ.

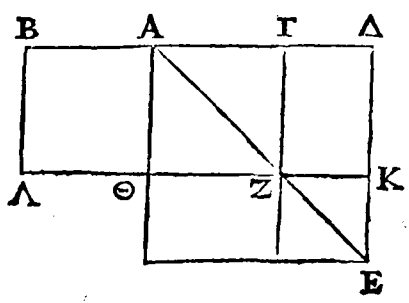
Ἐπεὶ οὖν ἡ AB ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστι μεῖζον τμῆμα ἡ AΓ, τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ· τὸ ἄρα δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ· συνθέντι ἄρα τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ· ἀλλὰ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν AB, BΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ τὰ ἀπὸ τῶν AB, BΓ ἐστι τετράγωνα· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν AB, BΓ τετράγωνα τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς AΓ.

PROP. V. THEOR.

Si recta linea extrema ac media ratione ſecetur, adjiciaturque ipſi æqualis majori portioni; erit tota linea extrema ac media ratione ſecta, & major portio erit ea quæ à principio poſita eſt recta linea.

REcta enim linea AB extrema ac media ratione ſecetur in Γ, & ſit AΓ major portio, ponaturque ipſi AΓ æqualis AΔ: dico rectam lineam ΔB extrema ac media ratione ſecari in puncto A, & majorem portionem eſſe AB, quæ à principio poſita eſt.

Deſcribatur enim ex AB quadratum AE, & figura compleatur. quoniam igitur AB extrema ac media ratione ſecta eſt in Γ, erit [per 17. 6.] rectangulum quod continetur ſub AB, BΓ quadrato ex AΓ æquale. ſed rectangulum quidem quod continetur ſub AB, BΓ eſt ΓE: quadratum vero ex AB eſt ΓΘ: ergo ΓE ipſi ΓΘ eſt æquale. ſed ΓE eſt [per 43.1.] æquale ΘE, & ΓΘ ipſi ΔΘ: quare & ΔΘ ipſi ΘE æquale erit. commune apponatur ΘB. totum igitur ΔK toti



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ, καὶ προστεθῇ ἴση τῷ μείζονι τμήματι· ὅλη ἡ εὐθεῖα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ἐξ ἀρχῆς εὐθεῖα.

Εὐθεῖα γὰρ γραμμὴ ἡ AB ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμήσθω κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα ἡ AΓ, καὶ τῇ AΓ ἴση κείσθω ἡ AΔ· λέγω ὅτι ἡ ΔB εὐθεῖα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ A, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ἐξ ἀρχῆς εὐθεῖα ἡ AB.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς AB τετράγωνον τὸ AE, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. ἐπεὶ οὖν ἡ AB ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AB, BΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AΓ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν AB, BΓ τὸ ΓE, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς AΓ τὸ ΓΘ· ἴσον ἄρα τὸ ΓE τῷ ΓΘ. ἀλλὰ τὸ μὲν ΓE ἴσον ἐστὶ τῷ ΘE, τὸ δὲ ΓΘ ἴσον τῷ ΔΘ· καὶ τὸ ΔΘ ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ ΘB. κοινὸν προσκείσθω τὸ ΘB. ὅλον ἄρα τὸ ΔK ἴσον

ἐστὶν

ἐστὶν ὅλῳ τῷ ΑΕ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ΔΚ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΑ, ἴση γὰρ ἡ ΑΔ τῇ ΔΛ, τὸ δὲ ΑΕ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΑ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΒ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΒΑ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ. μείζων δὲ ἡ ΒΔ τῆς ΒΑ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΒΑ τῆς ΑΔ· ἡ ἄρα ΒΔ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Α, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΒ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Τῆς εἰρημένης θεωρήματος ἡ ἀνάλυσις.

Εὐθεῖα γάρ τις ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμήσθω κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα ἡ ΑΓ, καὶ τῇ ΑΓ ἴση κείσθω ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι ἡ ΔΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Α, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΒΑ.



Ἐπεὶ γὰρ ἡ ΔΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Α, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΒΑ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΑ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ. ἴση δὲ ἡ ΑΔ τῇ ΑΓ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΑ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ· ἀναστρέψαντι ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ ἕτως ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ· διελόντι ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ ἕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ. ἴση δὲ ἡ ΑΔ τῇ ΑΓ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ἕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ. ἔστι δὲ, ἡ ΔΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένη κατὰ τὸ Γ.

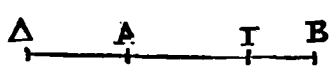
Συνθεσις τῶν αὐτῶν.

Ἐπεὶ οὖν ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ ἕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ. ἴση δὲ ἡ ΑΓ τῇ ΑΔ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ ἕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΒ· συνθέντι ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΑ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΒΓ· ἀναστρέψαντι ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΒΑ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ. ἴση δὲ ἡ ΑΓ τῇ ΑΔ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΒΑ ἕτως ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ· ἡ ἄρα ΔΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Α, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΒ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν εὐθεῖα ῥητὴ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ, ἑκάτερον τῶν τμημάτων ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή.

Ἔστω εὐθεῖα ῥητὴ ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὸ Γ, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα ἡ ΑΓ· λέγω ὅτι ἑκατέρα τῶν ΑΓ, ΓΒ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή.



Ἐκβεβλήσθω γὰρ ἡ ΒΑ ἐπὶ τὸ Δ, καὶ κείσθω τῇ ΒΑ ἡμίσεια ἡ ΑΔ. ἐπεὶ οὖν εὐθεῖα ἡ ΑΒ τέτμηται ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὸ Γ, καὶ τῷ μείζονι τμήματι τῷ ΑΓ προσκειται ἡ ΑΔ, ἡμίσεια ἐστὶ τῆς ΑΒ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΓΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΑ πενταπλάσιόν ἐστι.

AB eſt æquale. atque eſt ΔK quidem quod ſub BΔ, ΔA continetur, eſt enim AΔ æqualis ΔΛ; quadratum autem AE eſt æquale quadrato ex AB: ergo quod ſub BΔ, ΔA continetur eſt æquale quadrato ex AB: quare [per 17. 6.] ut BΔ ad BA ita eſt BA ad AΔ. ſed BΔ eſt major quam BA: major igitur eſt BA quam AΔ: ergo ΔB extrema ac media ratione ſecta eſt in A, & AB eſt major ejus portio. quod erat demonſtrandum.

SCHOLIUM.

Antecedentis theorematis reſolutio.

Recta enim linea AB extrema ac media raſecetur in Γ, & ſit major portio AΓ, ponaturque AΔ ipſi AΓ æqualis: dico ΔB extrema ac media ratione ſecari in puncto A, & BA majorem eſſe portionem.

Quoniam enim ΔB extrema ac media ratione ſecta eſt in A, & major portio eſt BA; erit [per 30. 6.] ut ΔB ad BA ita BA ad AΔ. æqualis autem eſt AΔ ipſi AΓ: ut igitur ΔB ad BA ita BA ad AΓ; ergo per converſionem rationis [per cor. 19. 5.] ut BΔ ad ΔA ita AB ad BΓ: quare dividendo [per 17. 5.] ut BA ad AΔ ita AΓ ad ΓB. æqualis autem [per conſtr.] eſt AΔ ipſi AΓ: eſt igitur ut BA ad AΓ ita AΓ ad ΓB. quod quidem ita ſe habet; etenim [ex hyp.] AB extrema ac media ratione ſecatur in Γ puncto.

Compoſitio ejuſdem.

Itaque quoniam AB extrema ac media ratione ſecatur in Γ, erit ut BA ad AΓ ita AΓ ad ΓB. æqualis autem eſt AΓ ipſi AΔ: ergo ut BA ad AΔ ita AΓ ad ΓB: ergo componendo [per 18. 5.] ut BΔ ad ΔA ita BA ad BΓ; & convertendo [per coroll. 19. 5.] ut ΔB ad BA ita BA ad AΓ. ſed eſt AΓ æqualis AΔ: eſt igitur ut ΔB ad BA ita BA ad AΔ: quare [per 3. def. 6.] ΔB extrema ac media ratione ſecatur in puncto A, & AB eſt portio major. quod erat demonſtrandum.

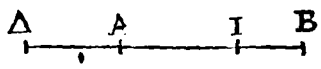
PROP. VI. THEOR.

Si recta linea rationalis extrema ac media ratione ſecta fuerit; utraque portio irrationalis eſt quæ apotome appellatur.

SIT recta linea rationalis AB, & ſecetur extrema ac media ratione in Γ, ſitque AΓ major portio: dico utramque portionem AΓ, ΓB irrationalem eſſe quæ apotome appellatur.

Producatur enim BA in Δ, & ſit ipſius BA dimidia AΔ. itaque quoniam recta linea AB extrema ac media ratione ſecatur in in Γ, & majori portioni AΓ adjicitur AΔ, quæ eſt ipſius AB dimidia: erit [per 1. 13.] quadratum ex ΓΔ quadrati ex ΔA quintuplum

quadratum igitur ex ΓΔ ad quadratum ex ΔΑ rationem habet quam numerus ad numerum; ideoque [per 6.10.] quadratum ex ΓΔ commenſurabile eſt quadrato ex ΔΑ. rationale autem eſt quadratum ex ΔΑ; etenim ΔΑ eſt rationalis, cum ſit ipſius ΑΒ rationalis dimidia: ergo [per 6. def.10.] & quadratum ex ΓΔ eſt rationale; ac propterea [per 8. def.10.] ipſa ΓΔ rationalis. quoniam vero quadratum ex ΓΔ ad quadratum ex ΔΑ rationem non habet quam quadratus numerus ad quadratum numerum, recta linea ΓΔ [per 9. 10.] ipſi ΔΑ incommenſurabilis eſt longitudine: quare ΓΔ, ΔΑ rationales ſunt potentia ſolum commenſurabiles; & idcirco [per 74. 10.] ΑΓ apotome eſt. rurſus, quoniam ΑΒ extrema ac media ratione ſecta eſt, & major portio eſt ΑΓ; erit rectangulum ſub ΑΒ, ΒΓ æquale quadrato ex ΑΓ: quadratum igitur apotomæ ΑΓ ad rationalem ΑΒ applicatum latitudinem facit ΒΓ. ſed [per 98. 10.] quadratum apotomæ ad rationalem applicatum latitudinem facit apotomen primam; ergo ΒΓ eſt apotome prima. oſtenſa eſt autem & ΑΓ apotome.



Si igitur recta linea rationalis extrema ac media ratione ſecta fuerit; utraque portio irrationalis eſt quæ apotome appellatur. quod erat demonſtrandum.

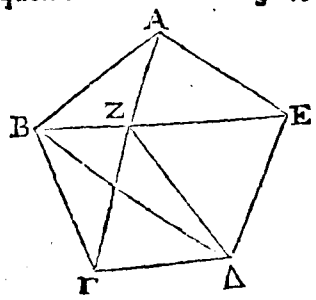
τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΑ λόγον ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν· σύμμετρον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ τῷ ἀπὸ τῆς ΔΑ. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΔΑ, ῥητὸν γάρ ἐστιν ἡ ΔΑ ἡμίσεια οὖσα τῆς ΑΒ ῥητῆς οὔσης· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΓΔ. καὶ ἐπεὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΑ λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν, ἀσύμμετρος ἄρα μήκει ἡ ΓΔ τῇ ΔΑ· αἱ ΓΔ, ΔΑ ἄρα ῥηταί εἰσι δυνάμει μόνον σύμμετροι· ἀποτομὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ. πάλιν, ἐπεὶ ἡ ΑΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΑΓ, τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΓ ἀποτομῆς παρὰ τὴν ΑΒ ῥητὴν παραβληθὲν πλάτος ποιεῖ τὴν ΒΓ. τὸ δὲ ἀπὸ ἀποτομῆς παρὰ ῥητὴν παραβαλλόμενον πλάτος ποιεῖ ἀποτομὴν πρώτην· ἀποτομὴ ἄρα πρώτη ἡ ΒΓ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΑΓ ἀποτομή.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα ῥητὴ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ, ἑκάτερον τῶν τμημάτων ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. VII. Theor.

Si pentagoni æquilateri tres anguli, ſive deinceps ſive non deinceps, inter ſe fuerint æquales; æquiangulum erit pentagonum.

PEntagoni enim æquilateri ΑΒΓΔΕ tres anguli primum deinceps, qui ad puncta Α, Β, Γ, æquales inter ſe ſint: dico pentagonum ΑΒΓΔΕ æquiangulum eſſe.



Jungantur enim ΑΓ, ΒΕ, ΖΔ. quoniam autem duæ ΓΒ, ΒΑ duabus ΒΑ, ΑΕ, æquales ſunt, altera alteri, & angulus ΓΒΑ æqualis angulo ΒΑΕ, erit [per 4. 1.] baſis ΑΓ æqualis baſi ΒΕ, & triangulum ΑΒΓ triangulo ΑΒΕ æquale, & reliqui anguli reliquis angulis æquales quibus æqualia latera ſubtenduntur, angulus quidem ΒΓΑ angulo ΒΕΑ, angulus vero ΑΒΕ angulo ΓΑΒ: quare [per 6. 1.] & latus ΑΖ eſt æquale lateri ΒΖ. oſtenſa autem eſt & tota ΑΓ toti ΒΕ æqualis: ergo & reliqua ΖΓ eſt æqualis reliquæ ΖΕ. atque eſt ΓΔ æqualis ΔΕ; duæ igitur ΖΓ, ΓΔ duabus ΖΕ, ΕΔ æquales ſunt, & baſis ipſorum ΖΔ eſt communis: quare [per 8. 1.] angulus ΖΓΔ angulo ΖΕΔ eſt æqualis. oſtenſus autem eſt & angulus ΒΓΑ æqualis angulo ΑΕΒ: totus igitur ΒΓΔ æqualis eſt toti ΑΕΔ. ſed [ex hyp.] angulus ΒΓΔ poſitus eſt æqualis angulis, qui ſunt ad puncta Α, Β: ergo & ΑΕΔ angulus angulis qui ſunt ad Α, Β æqualis erit. ſimili-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Ἐὰν πενταγώνου ἰσοπλεύρου αἱ τρεῖς γωνίαι, ἤτοι αἱ κατὰ τὸ ἑξῆς ἢ αἱ μὴ κατὰ τὸ ἑξῆς, ἴσαι ἀλλήλαις ὦσιν· ἰσογώνιον ἔσται τὸ πεντάγωνον.

Πενταγώνου γὰρ ἰσοπλεύρου τοῦ ΑΒΓΔΕ αἱ τρεῖς γωνίαι πρότερον αἱ κατὰ τὸ ἑξῆς αἱ πρὸς τοῖς Α, Β, Γ ἴσαι ἀλλήλαις ἔστωσαν· λέγω ὅτι ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΑΓ, ΒΕ, ΖΔ. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΓΒ, ΒΑ δυσὶ ταῖς ΒΑ, ΑΕ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΓΒΑ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΑΕ ἐστιν ἴση· βάσις ἄρα ἡ ΑΓ βάσει τῇ ΒΕ ἐστιν ἴση, καὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΑΒΕ τριγώνῳ ἴσον, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν, ἡ μὲν ὑπὸ ΒΓΑ τῇ ὑπὸ ΒΕΑ, ἡ δὲ ὑπὸ ΑΒΕ τῇ ὑπὸ ΓΑΒ· ὥστε καὶ πλευρὰ ἡ ΑΖ πλευρᾷ τῇ ΒΖ ἐστιν ἴση. ἐδείχθη δὲ καὶ ὅλη ἡ ΑΓ ὅλῃ τῇ ΒΕ ἴση· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΖΓ λοιπῇ τῇ ΖΕ ἐστιν ἴση. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΓΔ τῇ ΔΕ ἴση· δύο δὴ αἱ ΖΓ, ΓΔ δυσὶ ταῖς ΖΕ, ΕΔ ἴσαι εἰσί, καὶ βάσις αὐτῶν κοινὴ ἡ ΖΔ· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΖΓΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΕΔ ἐστιν ἴση. ἐδείχθη δὲ ἡ ὑπὸ ΒΓΑ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΕΒ ἴση· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΓΔ ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΑΕΔ ἐστιν ἴση. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΒΓΔ ἴση ὑπόκειται καὶ πρὸς τοῖς Α, Β· καὶ ἡ ὑπὸ ΑΕΔ ἄρα ταῖς πρὸς τοῖς Α, Β γωνίαις ἴση ἐστίν. ὁμοίως δὴ

δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ὑπὸ ΓΔΕ γωνία ἴση ἐστὶ ἑκατέρᾳ τῶν πρὸς τοῖς Α, Β γωνίαις· ἰσογώνιον ἄρα τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον.

ΑΛΛΑ δὴ μὴ ἐστωσαν ἴσαι αἱ κατὰ τὸ ἑξῆς γωνίαι, ἀλλ' ἔστωσαν ἴσαι αἱ πρὸς τοῖς Α, Γ, Δ σημείοις· λέγω ὅτι πάλιν ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον.

Ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΒΔ. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ ΒΑ, ΑΕ δυσὶ ταῖς ΒΓ, ΓΔ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΒΕ βάσει τῇ ΒΔ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΑΒΕ τρίγωνον τῷ ΒΓΔ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΓΔΒ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΕΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΒΔΕ ἴση, ἐπεὶ πλευρὰ ἡ ΒΕ πλευρᾷ τῇ ΒΔ ἐστιν ἴση· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΔ γωνία ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΓΔΕ ἐστιν ἴση. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΓΔΕ ταῖς πρὸς τοῖς Α, Γ γωνίαις ὑπόκειται ἴση, καὶ ἡ ὑπὸ ΑΕΔ ἄρα γωνία ταῖς πρὸς τοῖς Α, Γ ἴση ἐστί. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΓ ἴση ἐστὶν ταῖς πρὸς τοῖς Α, Γ, Δ γωνίαις· ἰσογώνιον ἄρα τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Ἐὰν πενταγώνου ἰσοπλεύρου καὶ ἰσογωνίου αἱ κατὰ τὸ ἑξῆς δύο γωνίαι ὑποτείνωσιν εὐθεῖαι, ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέμνουσιν ἀλλήλας, καὶ τὰ μείζονα αὐτῶν τμήματα ἴσα ἐστὶ τῇ τοῦ πενταγώνου πλευρᾷ.

ΠΕνταγώνου γὰρ ἰσοπλεύρου καὶ ἰσογωνίου τοῦ ΑΒΓΔΕ δύο γωνίαι, αἱ κατὰ τὸ ἑξῆς αἱ πρὸς τοῖς Α, Β, ὑποτεινέτωσαν εὐθεῖαι αἱ ΑΓ, ΒΕ, τέμνουσαι ἀλλήλας κατὰ τὸ Θ σημεῖον· λέγω ὅτι ἑκατέρα αὐτῶν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Θ, καὶ τὰ μείζονα αὐτῶν τμήματα ἴσα εἰσὶ τῇ τοῦ πενταγώνου πλευρᾷ.

Περιγεγράφθω γὰρ περὶ τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον κύκλος ὁ ΑΒΓΔΕ. καὶ ἐπεὶ δύο εὐθεῖαι αἱ ΕΑ, ΑΒ δυσὶ ταῖς ΑΒ, ΒΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι, βάσις ἄρα ἡ ΒΕ βάσει τῇ ΑΓ ἴση ἐστὶ, καὶ τὸ ΑΒΕ τρίγωνον τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ ἴσον ἐστὶ, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΒΕ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΘΕ τῇ ὑπὸ ΒΑΘ γωνίας, ἐκτὸς γάρ ἐστι τὸ ΑΒΘ τριγώνου. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΕΑΓ τῇ ὑπὸ ΒΑΓ διπλῆ, ἐπειδὴ καὶ περιφέρεια ἡ ΕΔΓ περιφερείας τῆς ΓΒ ἐστὶ διπλῆ· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΘΑΕ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΘΕ· ὥστε καὶ ἡ ΘΕ εὐθεῖα τῇ ΕΑ, τουτέστι

ter demonſtrabimus & angulum ΓΔΕ angulis qui ſunt ad Α, Β eſſe æqualem: æquiangulum igitur eſt ΑΒΓΔΕ pentagonum.

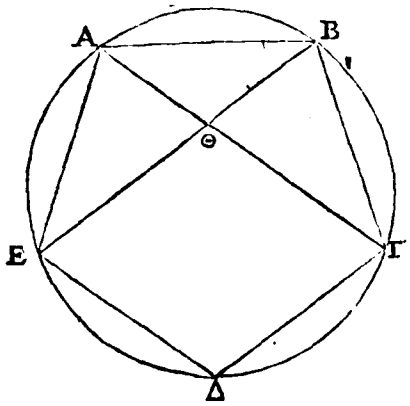
SED non ſint anguli deinceps ſibi ipſis æquales, ſed qui ſunt ad Α, Γ, Δ: dico & ſic æquiangulum eſſe ΑΒΓΔΕ pentagonum.

Jungatur enim ΒΔ. & quoniam duæ ΒΑ, ΑΕ duabus ΒΓ, ΓΔ æquales ſunt, & angulos æquales continent; erit [per 4. 1.] baſis ΒΕ æqualis baſi ΒΔ, & ΑΒΕ triangulum triangulo ΒΓΔ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales erunt quibus æqualia latera ſubtenduntur: æqualis igitur eſt angulus ΑΕΒ angulo ΓΔΒ. eſt autem [per 6. 1.] & ΒΕΔ angulus ipſi ΒΔΕ æqualis, quoniam latus ΒΕ eſt æquale lateri ΒΔ: totus igitur angulus ΑΒΔ toti ΓΔΒ eſt æqualis. ſed [ex hyp.] angulus ΓΔΕ angulis qui ſunt ad puncta Α, Γ æqualis ponitur: ergo & ΑΕΔ angulus angulis qui ſunt ad Α, Γ eſt æqualis. eadem ratione & angulus ΑΒΓ æqualis eſt angulis qui ſunt ad Α, Γ, Δ puncta: æquiangulum igitur eſt ΑΒΓΔΕ pentagonum. quod erat demonſtrandum.

PROP. VIII. THEOR.

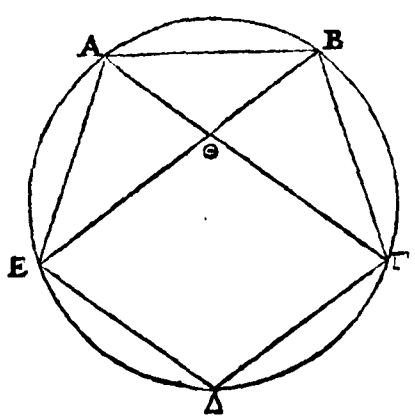
Si pentagoni æquilateri & æquianguli duos qui deinceps ſunt angulos ſubtendant rectæ lineæ, extrema ac media ratione ſe mutuo ſecant; & majores ipſarum portiones pentagoni lateri ſunt æquales.

PEntagoni enim æquilateri & æquianguli ΑΒΓΔΕ duos qui ſunt deinceps angulos ad puncta Α, Β ſubtendant rectæ lineæ ΑΓ, ΒΕ, quæ ſeſe in puncto Θ ſecent: dico utramque ipſarum extrema ac media ratione ſecari in puncto Θ; & majores earum portiones pentagoni lateri æquales eſſe.



Deſcribatur enim [per 14. 4.] circa ΑΒΓΔΕ pentagonum circulus ΑΒΓΔΕ. & quoniam duæ rectæ lineæ ΕΑ, ΑΒ duabus ΑΒ, ΒΓ æquales ſunt & angulos æquales continent; erit [per 4. 1.] baſis ΒΕ baſi ΑΓ æqualis, & ΑΒΕ triangulum æquale triangulo ΑΒΓ, & reliqui anguli reliquis angulis æquales, alter alteri, quibus æqualia latera ſubtenduntur: æqualis igitur eſt ΒΑΓ angulus angulo ΑΒΕ: ergo [per 6 & 32. 1.] ΑΘΕ angulus anguli ΒΑΘ eſt duplus; eſt etenim extra triangulum ΑΒΘ. eſt autem [per 33. 6.] & angulus ΕΑΓ duplus anguli ΒΑΓ, quoniam circumferentia ΕΔΓ circumferentiæ ΓΒ eſt dupla: ergo ΘΑΕ angulus æqualis eſt angulo ΑΘΕ; quare [per 6. 1.] recta ΘΕ eſt æqualis ipſi ΕΑ, hoc

eſt, ipſi AB. & quoniam BA eſt æqualis AE; erit & angulus ABE [per 5. 1.] angulo AEB æqualis. ſed angulus ABE oſtenſus eſt æqualis angulo BAΘ: ergo & BEA angulus æqualis eſt angulo BAΘ. verum angulus ABE eſt communis duobus triangulis, videlicet triangulo ABE & triangulo ABΘ; reliquus igitur BAE [per 32. 1.] reliquo AΘB eſt æqualis: ergo triangulum ABE æquiangulum eſt triangulo ABΘ; ideoque [per 4. 6.] ut EB ad BA ita eſt AB ad BΘ. æqualis autem eſt BA ipſi EΘ: & igitur ut BE ad EΘ ita EΘ ad ΘB. ſed BE major eſt quam EΘ: ergo & EΘ quam ΘB eſt major: recta igitur linea BE [per 30. 6.] extrema ac media ratione ſecta eſt in Θ, & major ejus portio ΘE pentagoni lateri eſt æqualis. ſimiliter demonſtrabimus & AΓ extrema ac media ratione ſecari in Θ, & majorem ejus portionem ΓΘ pentagoni lateri æqualem eſſe. quod erat demonſtrandum.



τῇ AB ἐστιν ἴση. Ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ BA εὐθεῖα τῇ AE, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ABE τῇ ὑπὸ AEB. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ABE τῇ ὑπὸ BAΘ ἐδείχθη ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ BEA ἄρα γωνία τῇ ὑπὸ BAΘ ἐστιν ἴση. καὶ κοινὴ τῶν δύο τριγώνων τοῦ τε ABE καὶ τοῦ ABΘ ἐστὶν ἡ ὑπὸ ABE· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ BAE γωνία λοιπῇ τῇ ὑπὸ AΘB ἐστιν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα τὸ ABE τρίγωνον τῷ ABΘ τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ EB πρὸς τὴν BA οὕτως ἡ AB πρὸς τὴν BΘ. ἴση δὲ ἡ BA τῇ EΘ· ὡς ἄρα ἡ BE πρὸς τὴν EΘ οὕτως ἡ EΘ πρὸς τὴν ΘB. μείζων δὲ ἡ BE τῆς EΘ· μείζων ἄρα καὶ ἡ EΘ τῆς ΘB· ἡ BE ἄρα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Θ, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμα τὸ ΘE ἴσον ἐστὶ τῇ τοῦ πενταγώνου πλευρᾷ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ AΓ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Θ, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμα τὸ ΓΘ ἴσον ἐστὶ τῇ τοῦ πενταγώνου πλευρᾷ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

PROP. IX. THEOR.

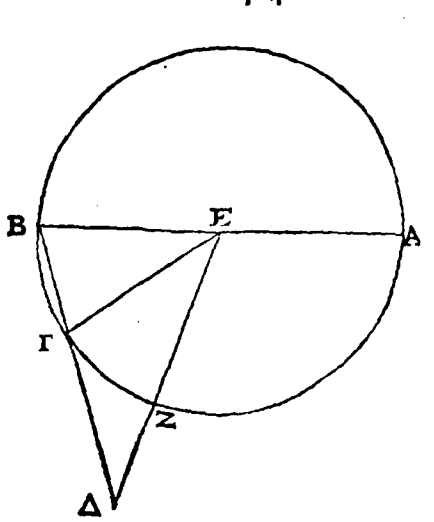
Si latera hexagoni & decagoni in eodem circulo deſcriptorum componantur; erit tota recta extrema ac media ratione ſecta, & major ipſius portio erit hexagoni latus.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Ἐὰν ἡ τοῦ ἑξαγώνου πλευρὰ καὶ ἡ τοῦ δεκαγώνου τοῦ εἰς αὐτὸν ἐγγραφομένων συντεθῶσιν· ἡ ὅλη εὐθεῖα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ τοῦ ἑξαγώνου πλευρά.

SIT circulus ABΓ, &, deſcriptarum in ABΓ circulo figurarum, ſit decagoni quidem latus BΓ, hexagoni vero ΓΔ, & in directum ſibi ipſis conſtituantur: dico totam rectam lineam BΔ extrema ac media ratione ſecari in Γ, & majorem ejus portionem eſſe ΓΔ.

Sumatur enim centrum circuli, quod ſit E; jungunturque EB, EΓ, EΔ, & BE ad A producatur. quoniam igitur BΓ eſt decagoni æquilateri latus, erit AΓB circumferentia circumferentiæ BΓ quintupla; quare circumferentia AΓ quadrupla eſt circumferentiæ ΓB. ut autem circumferentia AΓ ad ipſam ΓB ita [per 33. 6.] AEΓ angulus ad angulum ΓEB: angulus igitur AEΓ anguli ΓEB quadruplus eſt. & quoniam [per 5. 1.] EBΓ angulus eſt æqualis angulo EΓB, erit [per 32. 1.] angulus AEΓ anguli EΓB duplus. & quoniam recta linea EΓ æqualis ipſi ΓΔ; utraque enim [per hyp. & 15. 4.] eſt æqualis



Ἔστω κύκλος ὁ ABΓ, καὶ τοῦ εἰς τὸν ABΓ κύκλον ἐγγραφομένων σχημάτων, δεκαγώνου μὲν ἔστω πλευρὰ ἡ BΓ, ἑξαγώνου δὲ ἡ ΓΔ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπ' εὐθείας· λέγω ὅτι ἡ ὅλη εὐθεῖα ἡ BΔ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ ΓΔ.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου, καὶ ἔστω τὸ E σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ EB, EΓ, EΔ, καὶ διήχθω ἡ BE ἐπὶ τὸ A. καὶ ἐπεὶ δεκαγώνου ἰσοπλεύρου πλευρά ἐστιν ἡ BΓ, πενταπλασίων ἄρα ἡ AΓB περιφέρεια τῆς BΓ περιφερείας· τετραπλασίων ἄρα ἡ AΓ περιφέρεια τῆς ΓB. ὡς δὲ ἡ AΓ περιφέρεια πρὸς τὴν ΓB οὕτως ἡ ὑπὸ AEΓ γωνία πρὸς τὴν ὑπὸ ΓEB· τετραπλασίων ἄρα ἡ ὑπὸ AEΓ τῆς ὑπὸ ΓEB. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ EBΓ γωνία τῇ ὑπὸ EΓB, ἡ ἄρα ὑπὸ AEΓ γωνία διπλασία ἐστὶ τῆς ὑπὸ EΓB. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ EΓ εὐθεῖα τῇ ΓΔ, ἑκατέρα δὲ αὐτῶν ἴση

ἴση ἐστὶ τῇ τοῦ ἑξαγώνου πλευρᾷ, τοῦ εἰς τὸν ΑΒΓ κύκλον ἐγγραφομένου, ἴση ἐστὶ καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΓΕΔ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΓΔΕ· διπλασία ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΓΒ τῆς ὑπὸ ΕΔΓ. ἀλλὰ τῆς ὑπὸ ΕΓΒ διπλασία ἐδείχθη ἡ ὑπὸ ΑΕΓ· τετραπλασία ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΓ τῆς ὑπὸ ΕΔΓ. ἐδείχθη δὲ καὶ τῆς ὑπὸ ΒΕΓ τετραπλασία ἡ ὑπὸ ΑΕΓ· ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΔΓ τῇ ὑπὸ ΒΕΓ. κοινὴ δὲ τῶν δύο τριγώνων, τοῦ τε ΒΕΓ καὶ τοῦ ΒΕΔ, ἡ ὑπὸ ΕΒΔ γωνία· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΕΔ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΕΓΒ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα τὸ ΕΒΔ τρίγωνον τῷ ΕΒΓ τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΕ οὕτως ἡ ΕΒ πρὸς τὴν ΒΓ. ἴση δὲ ἡ ΕΒ τῇ ΓΔ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ οὕτως ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΒ. μείζων δὲ ἡ ΒΔ τῆς ΔΓ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΔΓ τῆς ΓΒ· ἡ ΒΔ ἄρα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ Γ, καὶ τὸ μείζον τμῆμα αὐτῆς ἐστιν ἡ ΔΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

lateri hexagoni quod in circulo ΑΒΓ describitur: quare [per 5. 1.] & angulus ΓΕΔ æqualis est angulo ΓΔΕ: est igitur [per 32. 1.] angulus ΕΓΒ anguli ΕΔΓ duplus. sed angulus ΑΕΓ duplus ostensus est anguli ΕΓΒ: angulus igitur ΑΕΓ anguli ΕΔΓ est quadruplus. ostensus autem est & angulus ΑΕΓ quadruplus anguli ΒΕΓ: ergo ΕΔΓ angulus angulo ΒΕΓ æqualis erit. at vero angulus ΕΒΔ communis est duobus triangulis ΒΕΓ, ΒΕΔ: & reliquus igitur ΒΕΔ [per 32. 1.] reliquo ΕΓΒ est æqualis: ideoque triangulum ΕΒΔ triangulo ΕΒΓ æquiangulum est: ergo [per 4. 6.] ut ΔΒ ad ΒΕ ita ΕΒ ad ΒΓ. æqualis autem est [per 15. 4.] ΕΒ ipsi ΓΔ: ut igitur ΒΔ ad ΔΓ ita ΔΓ ad ΓΒ atque est ΒΔ major quam ΔΓ: ergo & ΔΓ quam ΓΒ est major: quare [per 3. def. 6.] recta linea ΒΔ extrema ac media ratione secta est in Γ, & ΔΓ est major ipsius portio. quod erat demonstrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

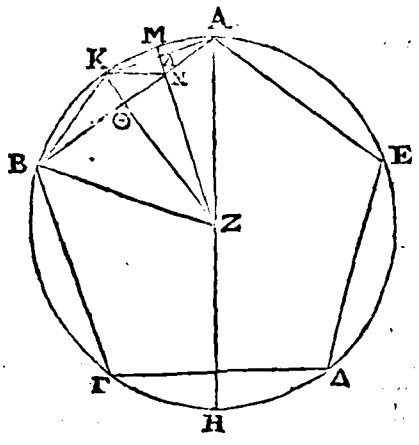
Ἐὰν εἰς κύκλον πενταγώνου ἰσοπλεύρου ἐγγραφῇ, ἡ τοῦ πενταγώνου πλευρὰ δυσὶ τῇ τε τοῦ ἑξαγώνου καὶ τῇ τοῦ δεκαγώνου, τῶν εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένων.

Prop. X. Theor.

Si in circulo pentagonum æquilaterum describatur; latus pentagoni potest & hexagoni & decagoni latus in eodem circulo descriptorum.

Ἔστω κύκλος ὁ ΑΒΓΔΕ, καὶ εἰς τὸν αὐτὸν πενταγώνου ἐγγεγράφθω ἰσόπλευρον τὸ ΑΒΓΔΕ· λέγω ὅτι ἡ τοῦ ΑΒΓΔΕ πενταγώνου πλευρὰ δυσὶ ταύτῃ τε τῇ τοῦ ἑξαγώνου καὶ τῇ τοῦ δεκαγώνου πλευρᾷ, τῶν εἰς τὸν ΑΒΓΔΕ κύκλον ἐγγραφομένων.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Ζ, καὶ διήχθω ἡ ΑΖ ἐπὶ τὸ Η σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΖΒ, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὴν ΑΒ κάθετος ἤχθω ἡ ΖΘ, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ Κ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΚ, ΚΒ, καὶ πάλιν ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὴν ΑΚ κάθετος ἤχθω ἡ ΖΛ, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ Μ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΚΝ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒΓΗ περιφέρεια τῇ ΑΕΔΗ περιφερείᾳ, ὧν ἡ ΑΒΓ τῇ ΑΕΔ ἐστιν ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ΓΗ περιφέρεια λοιπῇ τῇ ΔΗ ἐστιν ἴση. πενταγώνου γάρ ἡ ΓΔ· δεκαγώνου ἄρα ἡ ΓΗ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΖ τῇ ΖΒ, καὶ κάθετος ἡ ΖΘ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΑΖΚ γωνία τῇ ὑπὸ ΚΖΒ· ὥστε καὶ περιφέρεια ἡ ΑΚ τῇ ΚΒ ἐστιν ἴση· διπλῆ ἄρα ἡ ΑΒ περιφέρεια τῆς ΒΚ περιφερείας· δεκαγώνου ἄρα πλευρά ἐστιν ἡ ΑΚ εὐθεῖα. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΑΚ τῇ ΚΜ ἐστι διπλῆ. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΑΒ περιφέρεια τῆς ΒΚ περιφερείας, ἴση δὲ ἡ ΓΔ περιφέρεια τῇ ΑΒ περιφερείᾳ· διπλῆ ἄρα καὶ ἡ ΓΔ περιφέρεια τῆς ΒΚ περιφερείας. ἔστι δὲ ἡ ΓΔ περιφέρεια καὶ τῆς ΓΗ διπλῆ.

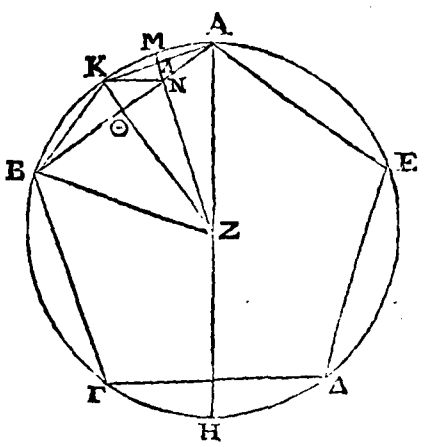


SIT circulus ΑΒΓΔΕ, & in ipso pentagonum æquilaterum ΑΒΓΔΕ describatur: dico pentagoni ΑΒΓΔΕ latus posse & latus hexagoni & latus decagoni in eodem circulo descriptorum.

Sumatur enim centrum circuli Ζ, junctaque ΑΖ ad Η producatur, & jungatur ΖΒ; deinde à puncto Ζ ad ΑΒ perpendicularis agatur ΖΘ, & ad Κ producatur; junganturque ΑΚ, ΚΒ: & rursus à puncto Ζ ad ΑΚ perpendicularis agatur ΖΛ, & producatur ad Μ, & ΚΝ jungatur. quoniam igitur circumferentia ΑΒΓΗ est æqualis circumferentiæ ΑΕΔΗ, ex quibus ΑΒΓ æqualis est ipsi ΑΕΔ; erit reliqua ΓΗ reliquæ ΗΔ æqualis. sed ΓΔ est latus pentagoni: ergo ΓΗ decagoni latus erit. & quoniam ΑΖ est æqualis ΖΒ, & ΖΘ perpendicularis; erit & angulus ΑΖΚ æqualis angulo ΚΖΒ: quare & circumferentia ΑΚ circumferentiæ ΚΒ est æqualis: dupla igitur est circumferentia ΑΒ circumferentiæ ΒΚ; & ob id recta linea ΑΚ est decagoni latus. eadem ratione & ΑΚ est dupla ΚΜ. & quoniam circumferentia ΑΒ dupla est circumferentiæ ΒΚ, æqualis autem est ΓΔ circumferentia circumferentiæ ΑΒ; erit circumferentia ΓΔ circumferentiæ ΒΚ dupla. est autem ΓΔ dupla

ipsius

ipſius ΓH: ergo ΓH eſt æqualis BK. ſed BK ipſius KM eſt dupla, quoniam & AK: & ΓH igitur ipſius KM dupla erit. eſt autem & ΓB circumferentiæ circumferentiæ BK dupla; etenim ΓB eſt æqualis BA: ergo & tota HB dupla eſt ipſius BM, & [per 33. 6.] angulus HZB anguli BZM duplus. ſed [per 32. 1.] & angulus HZB eſt duplus anguli ZAB; etenim [per 5. 1.] ZAB angulus æqualis eſt angulo ABZ: ergo & angulus BZN angulo ZAB eſt æqualis. communis autem duobus triangulis ABZ, BZN eſt ABZ angulus: reliquus igitur AZB [per 32. 1.] eſt æqualis reliquo BNZ, & triangulum ABZ triangulo BZN æquiangulum: ergo [per 4. 6.] ut AB ad BZ ita ZB ad BN: rectangulum igitur ſub AB, BN [per 17. 6.] eſt æquale quadrato ex ZB. rurſus quoniam AΛ eſt æqualis AK, communis autem & ad rectos angulos ΛN; erit [per 4. 1.] baſis KN æqualis baſi AN: ergo & angulus ΛKN angulo ΛAN eſt æqualis. ſed [per 5. 1.] angulus ΛAN eſt æqualis angulo KBN: & igitur angulus AKN eſt æqualis angulo KBN. angulus autem NAK eſt communis duobus triangulis AKB & AKN: ergo [per 32. 1.] reliquus AKB reliquo KNA eſt æqualis, & triangulum KBA triangulo KNA æquiangulum; igitur ut BA ad AK ita [per 4. 6.] KA ad AN; quare [per 17. 6.] rectangulum ſub BA, AN eſt æquale quadrato ex AK. oſtenſum eſt autem & rectangulum ſub AB, BN quadrato ex BZ æquale: rectangulum igitur ſub AB, BN una cum rectangulo ſub BA, AN, quod [per 2. 2.] eſt quadratum ex AB, eſt æquale quadrato ex BZ una cum quadrato ex AK. ſed eſt AB quidem pentagoni latus, BZ vero latus hexagoni, & AK latus decagoni.



Ergo pentagoni latus poteſt & latus hexagoni & latus decagoni in eodem circulo deſcriptorum. quod erat demonſtrandum.

πλῆ· ἴση ἄρα ἡ ΓH περιφέρεια τῇ BK περιφερείᾳ. ἀλλὰ ἡ BK τῇ KM ἐστι διπλῆ, ἐπεὶ καὶ ἡ KA· καὶ ἡ ΓH ἄρα τῇ KM ἐστι διπλῆ. ἀλλὰ ἡ ΓB περιφέρεια τῇ ΓK περιφερείας ἐστὶ διπλῆ, ἴση γὰρ ἡ ΓB περιφέρεια τῇ BA περιφερείᾳ· καὶ ὅλη ἄρα ἡ HB περιφέρεια τῇ BM ἐστι διπλῆ· ὥστε ἡ γωνία ἡ ὑπὸ HZB γωνίας τῆς ὑπὸ BZM ἐστι διπλῆ. ἔστι δὲ ἡ ὑπὸ HZB καὶ τῆς ὑπὸ ZAB διπλῆ, ἴση γὰρ ἡ ὑπὸ ZAB τῇ ὑπὸ ABZ· καὶ ἡ ὑπὸ BZN ἄρα τῇ ὑπὸ ZAB ἐστιν ἴση. κοινὴ δὲ τῶν δύο τριγώνων, τοῦ τε ABZ καὶ τοῦ BZN, ἡ ὑπὸ ABZ γωνία· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ AZB λοιπῇ τῇ ὑπὸ BNZ ἐστιν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ABZ τρίγωνον τῷ BZN τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ AB εὐθεῖα πρὸς τὴν BZ οὕτως ἡ ZB πρὸς τὴν BN· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AB, BN ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ZB. πάλιν ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ AΛ τῇ AK, κοινὴ δὲ καὶ πρὸς ὀρθὰς ἡ AN· βάσις ἄρα ἡ KN βάσει τῇ AN ἐστιν ἴση· καὶ γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΛKN γωνία τῇ ὑπὸ ΛAN ἐστιν ἴση. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΛAN τῇ ὑπὸ KBN ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ AKN ἄρα τῇ ὑπὸ KBN ἐστιν ἴση. καὶ κοινὴ τῶν δύο τριγώνων, τοῦ τε AKB καὶ τοῦ AKN, ἡ ὑπὸ NAK· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ AKB λοιπῇ τῇ ὑπὸ KNA ἐστιν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ KBA τρίγωνον τῷ KNA τριγώνῳ. ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ BA εὐθεῖα πρὸς τὴν AK οὕτως ἡ KA εὐθεῖα πρὸς τὴν AN· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν BA, AN ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς AK. ἐδείχθη δὲ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BN ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς BZ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AB, BN μετὰ τοῦ ὑπὸ τῶν BA, AN, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AB, ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς BZ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς AK. ἐὰν ἄρα εἰς κύκλον ἡ πλευρὰ τοῦ ἰσοπλεύρου πενταγώνου συντεθῇ, ἡ ὅλη ἡ AB πενταγώνου πλευρὰ ἐστὶν ἄλογος, ἡ καλουμένη ἐκ δύο ὀνομάτων.

Η ἄρα τοῦ πενταγώνου πλευρὰ δυνατὴ τυγχάνουσα τήν τε τοῦ ἑξαγώνου καὶ τὴν τοῦ δεκαγώνου, τῶν εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XI. Theor.

Si in circulo rationalem diametrum habente pentagonum æquilaterum deſcribatur; pentagoni latus eſt linea irrationalis quæ minor appellatur.

IN circulo enim ABΓΔE rationalem diametrum habente pentagonum æquilaterum deſcribatur ABΓΔE: dico pentagoni ABΓΔE latus irrationalem eſſe lineam, quæ minor appellatur.

Sumatur enim circuli centrum Z; & junctæ AZ, BZ ad puncta H, Θ producantur, & jungatur AΓ; ponaturque ZK ipſius AZ pars

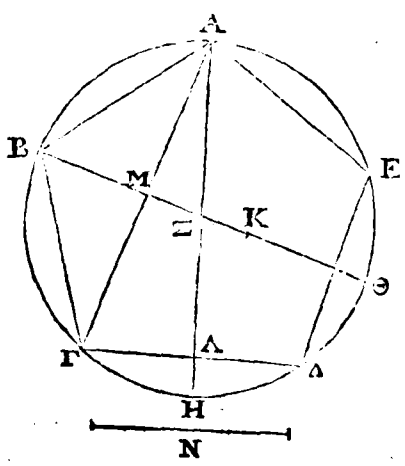
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Ἐὰν εἰς κύκλον ῥητὴν ἔχοντα τὴν διάμετρον πενταγώνου ἰσοπλεύρου ἐγγραφῇ, ἡ τοῦ πενταγώνου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάσσων.

ΕΙΣ γὰρ κύκλον τὸν ABΓΔE ῥητὴν ἔχοντα τὴν διάμετρον πενταγώνου ἰσόπλευρον ἐγγεγράφθω τὸ ABΓΔE· λέγω ὅτι ἡ τοῦ πενταγώνου πλευρὰ ἡ ABΓΔE ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάσσων.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Z σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ AZ, ZB, καὶ διήχθωσαν ἐπὶ τὰ H, Θ σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ AΓ, καὶ κείσθω τῇ AZ τετρα-

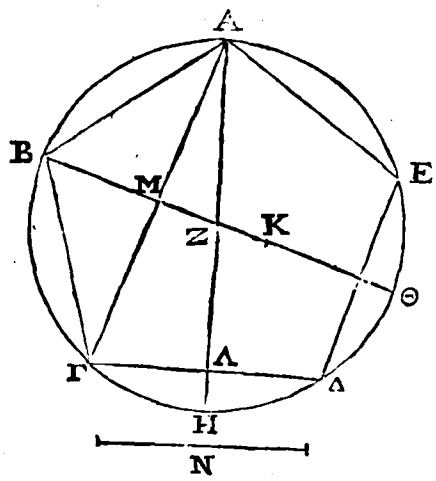
τέταρτον μέρος ἡ Z K. ῥητὴ δὲ ἡ A Z· ῥητὴ ἄρα καὶ ἡ Z K. ἔστι δὲ καὶ ἡ B Z ῥητή· ὅλη ἄρα ἡ B K ῥητή ἐστι. Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ A Γ H περιφέρεια τῇ A Δ H περιφερείᾳ, ὧν ἡ A B Γ τῇ A E Δ ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ Γ H λοιπῇ τῇ H Δ ἐστιν ἴση. καὶ ἐὰν ἐπιζεύξωμεν τὴν A Δ, συναγον᾽ ὀρθαὶ αἱ πρὸς τῷ Λ γωνίαι, καὶ διπλῆ ἡ Γ Δ τῆς Γ Λ. Διὰ τὰ αὐτὰ καὶ αἱ πρὸς τῷ M ὀρθαί εἰσι, καὶ διπλῆ ἡ A Γ τῆς Γ M. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ A Λ Γ γωνία τῇ ὑπὸ A M Z, κοινὴ δὲ τῶν δύο τριγώνων, τοῦ τε A Λ Γ καὶ τοῦ A M Z, ἡ ὑπὸ Λ A Γ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ A Γ Λ λοιπῇ τῇ ὑπὸ M Z A ἐστιν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα τὸ A Γ Λ τρίγωνον τῷ A M Z τριγώνῳ· ἀνάλογον ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ Λ Γ πρὸς τὴν Γ A οὕτως ἡ M Z πρὸς τὴν Z A, καὶ τῶν ἡγουμένων τὰ διπλάσια· ὡς ἄρα ἡ τοῦ Λ Γ διπλῆ πρὸς τὴν Γ A οὕτως ἡ τοῦ M Z διπλῆ πρὸς τὴν Z A. ἀλλ᾽ ὡς ἡ τοῦ M Z διπλῆ πρὸς τὴν Z A οὕτως ἡ M Z πρὸς τὴν ἡμίσειαν τῆς Z A· καὶ ὡς ἄρα ἡ τοῦ Λ Γ διπλῆ πρὸς τὴν Γ A οὕτως ἡ M Z πρὸς τὴν ἡμίσειαν τῆς Z A, καὶ τῶν ἑπομένων τὰ ἡμίσεια· ὡς ἄρα ἡ τοῦ Λ Γ διπλῆ πρὸς τὴν ἡμίσειαν τῆς Γ A οὕτως ἡ M Z πρὸς τὸ τέταρτον τῆς Z A. καὶ ἔστι τοῦ μὲν Λ Γ διπλῆ ἡ Δ Γ, τῆς δὲ Γ A ἡμίσεια ἡ Γ M, τῆς δὲ Z A τέταρτον μέρος ἡ Z K· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Δ Γ πρὸς τὴν Γ M οὕτως ἡ M Z πρὸς τὴν Z K. συνθέντι καὶ ὡς συναμφότερος ἡ Δ Γ M πρὸς τὴν Γ M οὕτως ἡ M K πρὸς τὴν Z K· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς Δ Γ M πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Γ M οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς M K πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς K Z. καὶ ἐπεὶ τῆς ὑπὸ δύο πολυγώνων καὶ πενταγώνων ὑποτεινούσης, οἷον τῆς Λ Γ, ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης, τὸ μεῖζον τμῆμα ἴσον ἐστὶ τῇ δεκαγώνου πλευρᾷ, τουτέστι τῷ Δ Γ, τὸ δὲ μεῖζον τμῆμα συνεστήσατο τὸν διπλάσιον τοῦ ὅλης πενταπλάσιον δυνάμενον τὸ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τῆς ὅλης, καὶ ἔστιν ὅλης τῆς Λ Γ ἡμίσεια ἡ Γ M· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς Δ Γ M ὡς μιᾶς πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς Γ M. ὡς δὲ τὸ ἀπὸ τῆς Δ Γ M ὡς μιᾶς πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Γ M οὕτως ἐδείχθη τὸ ἀπὸ τῆς M K πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς K Z· πενταπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς M K τοῦ ἀπὸ τῆς K Z. ῥητὸν δὲ τὸ ἀπὸ τῆς K Z, ῥητὴ γὰρ ἡ διάμετρος· ῥητὸν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς M K· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ M K, λόγον γὰρ ἔχει ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμὸν τὸ ἀπὸ τῆς M K πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς K Z. Καὶ ἐπεὶ τετραπλασίων ἐστὶν ἡ B Z τῆς Z K, πενταπλάσιον ἄρα ἐστὶν ἡ B K τῆς K Z· εἴκοσι πενταπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς B K τοῦ ἀπὸ τῆς K Z. πενταπλάσιον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς M K τοῦ ἀπὸ τῆς K Z· πενταπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς B K τοῦ ἀπὸ τῆς K M· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς B K πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς K M λόγον οὐκ ἔχει ὃν τετράγωνος ἀριθμὸς πρὸς τετράγωνον ἀριθμόν· ἀσύμμετρος ἄρα ἡ B K τῇ K M μήκει. καὶ ἔστι ῥητὴ ἑκατέρα αὐτῶν· αἱ B K, K M



quarta. rationalis autem eſt A Z: ergo & Z K eſt rationalis. ſed & rationalis eſt B Z: tota igitur B K rationalis erit. quoniam vero circumferentia A Γ H æqualis eſt circumferentiæ A Δ H, ex quibus A B Γ eſt æqualis ipſi A E Δ; erit reliqua Γ H reliquæ H Δ æqualis. quod ſi jungamus A Δ, fient anguli ad Λ recti, & [per 3. 3.] Γ Δ dupla ipſius Γ Λ. eadem ratione & anguli ad M recti ſunt, & A Γ dupla Γ M. quoniam igitur angulus A Λ Γ eſt æqualis angulo A M Z, communis autem duobus triangulis A Λ Γ & A M Z eſt angulus Λ A Γ; reliquus A Γ Λ per 32. 1.] reliquo M Z A æqualis erit: ideoque triangulum A Γ Λ triangulo A M Z æquiangulum: ergo [per 4. 6.] ut Λ Γ ad Γ A ita M Z ad Z A, & antecedentium dupla: quare ut dupla ipſius Λ Γ ad Γ A ita dupla ipſius M Z ad Z A. ſed ut ipſius M Z dupla ad Z A ita eſt M Z ad dimidiam ipſius Z A: & igitur ut dupla ipſius Λ Γ ad Γ A ita M Z ad ipſius Z A dimidiam; & conſequentium dimidia: quare ut dupla Λ Γ ad dimidiam ipſius Γ A ita M Z ad quartam partem ipſius Z A. atque ipſius quidem Λ Γ dupla eſt Δ Γ; ipſius vero Γ A dimidia Γ M, & ipſius Z A quarta pars Z K: eſt igitur ut Δ Γ ad Γ M ita M Z ad Z K. & componendo [per 18. 5.] ut utraque *Δ Γ M ad Γ M ita M K ad Z K: ergo [per 22. 6.] ut quadratum quod fit ex utraque Δ Γ M ad quadratum ex Γ M ita quadratum ex M K ad quadratum ex K Z. quoniam autem [per 8. 13.] recta linea, quæ duo pentagoni latera ſubtendit, ut A Γ, extrema ac media ratione ſecta, major ejus portio eſt æqualis lateri pentagoni, hoc eſt ipſi Δ Γ; & [per 1. 13] major portio aſſumens dimidium totius quintuplum poteſt dimidiæ totius; atque eſt totius A Γ dimidia Γ M: erit quadratum ex Δ Γ M tanquam ex una linea quintuplum quadrati ex Γ M. ut autem quadratum ex Δ Γ M tanquam ex una linea ad quadratum ex Γ M ita oſtendimus eſſe quadratum ex M K ad quadratum ex K Z: quintuplum igitur eſt quadratum ex M K quadrati ex K Z. eſt autem [per 6. def 10.] quadratum ex K Z rationale: namq; diameter rationalis eſt: ergo & rationale eſt [per 6. 10.] quadratum ex M K, & ipſa M K rationalis, quadratum enim ex M K ad quadratum ex K Z rationem habet quam numerus ad numerum. quoniam autem B Z quadrupla eſt ipſius Z K, erit B K ipſius K Z quintupla: & [per cor. 20 6.] quadratum ex B K vigintiquintuplum quadrati ex K Z. quadratum autem ex M K quintuplum eſt quadrati ex K Z: ergo quadratum ex B K quadrati ex K M eſt quintuplum; ac propterea ad illud rationem non habet quam numerus quadratus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt [per 9. 10.] B K ipſi K M longitudine. ſed eſt & utraque ipſarum rationalis: ergo B K, K M rationa-

* In ſequentibus frequenter enunciatur aggregatum duarum rectarum contiguarum, ut E Γ & Γ M per Δ Γ M.

les ſunt potentia ſolum commenſurabiles. ſi autem à rationali rationalis auferatur potentia ſolum commenſurabilis exiſtens toti, [per 74. 10.] reliqua irrationalis eſt: quare MB eſt apotome, & ipſi congruens MK. dico & ipſam MB quartam eſſe. quo enim quadratum ex BK ſuperat quadratum ex KM, illi ſit æquale quadratum ex N: ergo BK plus poteſt quam KM quadrato ex N. quoniam vero commenſurabilis eſt KZ ipſi ZB; & componendo KB commenſurabilis eſt ipſi BZ. ſed & BZ eſt commenſurabilis ipſi BΘ longitudine; erit igitur [per 12.10.] & KB ipſi BΘ commenſurabilis. quoniam autem quadratum ex BK quintuplum eſt quadrati ex KM, habebit quadratum ex BK ad quadratum ex KM rationem eam quam habet quinque ad unum: ergo convertendo [per cor. 19. 5.] quadratum ex BK ad N rationem habet quam quinque ad quatuor, & non eam quam quadratus numerus ad quadratum numerum: incommenſurabilis igitur eſt [per 9. 10.] BK ipſi N: quare BK plus poteſt quam KM quadrato rectæ lineæ ſibi incommenſurabilis. itaque quoniam tota BK plus poteſt quam congruens MK quadrato rectæ lineæ ſibi longitudine incommenſurabilis, & tota BK commenſurabilis eſt expoſitæ rationali BΘ; erit [per 4. deff. tert. 10.] MB apotome quarta. quod autem ſub rationali & apotome quarta continetur rectangulum [per 95. 10.] irrationale eſt, & ipſum potens eſt irrationalis quæ minor appellatur. ſed [per 17.6.] AB poteſt id quod continetur ſub ΘB, BM, propterea quod, juncta AΘ, triangulum ABΘ eſt [per 8.6.] æquiangulum triangulo ABM, atque eſt [per 4. 6.] ut ΘB ad BA ita AB ad BM: ergo pentagoni latus AB eſt linea irrationalis quæ minor appellatur. quod erat dem.



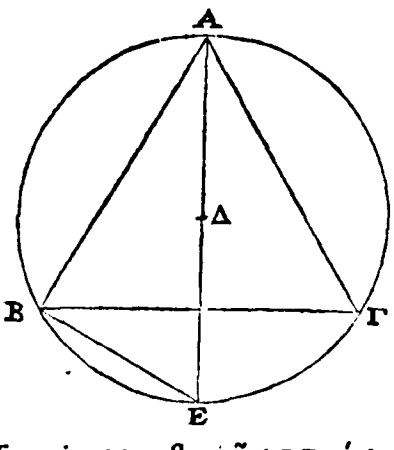
ἄρα ῥητή ἐστι δυνάμει μόνον σύμμετροι. ἐὰν δὲ ἀπὸ ῥητῆς ῥητὴ ἀφαιρεθῇ δυνάμει μόνον σύμμετρος οὖσα τῇ ὅλῃ, ἡ λοιπὴ ἄλογός ἐστιν· ἀποτομὴ ἄρα ἡ MB, ᾧ συναρμόζουσα δὲ αὐτῇ ἡ MK. λέγω δὴ ὅτι καὶ τετάρτη. ᾧ γὰρ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς BK τοῦ ἀπὸ τῆς KM, ἐκείνῳ ἴσον ἔστω τὸ ἀπὸ τῆς N· ἡ BK ἄρα τῆς KM μεῖζον δύναται τῇ N. καὶ ἐπεὶ σύμμετρός ἐστιν ἡ KZ τῇ ZB, καὶ συνθέντι σύμμετρός ἐστιν ἡ KB τῇ BZ. ἀλλὰ ἡ BZ τῇ BΘ σύμμετρός ἐστι μήκει· καὶ ἡ BK ἄρα τῇ BΘ σύμμετρός ἐστι. καὶ ἐπεὶ πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς BK τοῦ ἀπὸ τῆς KM, τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς BK πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς KM λόγον ἔχει ὃν E πρὸς A· ἀναστρέψαντι ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς BK πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς N λόγον ἔχει ὃν E πρὸς Δ, ὃ οὐκ ἔστι τετράγωνος πρὸς τετράγωνον· ἀσύμμετρος ἄρα μήκει ἐστὶν ἡ BK τῇ N· ἡ BK ἄρα τῆς KM μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ. ἐπεὶ ἐὰν ὅλη ἡ BK τῆς συναρμοζούσης τῆς MK μεῖζον δύναται τῷ ἀπὸ ἀσυμμέτρου ἑαυτῇ μήκει, καὶ ὅλη ἡ BK σύμμετρός ἐστι τῇ ἐκκειμένῃ ῥητῇ τῇ BΘ· ἀποτομὴ ἄρα τετάρτη ἐστὶν ἡ MB. τὸ δὲ ὑπὸ ῥητῆς καὶ ἀποτομῆς τετάρτης περιεχόμενον ὀρθογώνιον ἄλογόν ἐστι, καὶ ἡ δυναμένη αὐτὸ ἄλογός ἐστι, καλεῖται δὲ ἐλάττων. δυνάσθω δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΘB, BM ἡ AB, λέγω τὸ ἀπὸ τῆς AΘ ἰσογώνιον γίγνεσθαι τῷ ABΘ τριγώνῳ τῷ ABM, καὶ εἶναι ὡς τὴν ΘB πρὸς τὴν BA οὕτως τὴν AB πρὸς τὴν BM· ἡ ἄρα AB τοῦ πενταγώνου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάττων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Prop. XII. Theor.

Si in circulo triangulum æquilaterum deſcribatur; trianguli latus potentia tripla eſt ejus quæ ex circuli centro.

SIT circulus ABΓ, & in ipſo triangulum æquilaterum deſcribatur ABΓ: dico trianguli ABΓ latus potentia triplum eſſe ejus quæ eſt ex circuli ABΓ centro.

Sumatur enim circuli centrum Δ, & juncta AΔ producatur ad E, & BE jungatur. itaque quoniam æquilaterum eſt ABΓ triangulum, erit BEΓ circumferentia tertia pars circumferentiæ circuli ABΓ: ergo circumferentia BE eſt



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Εἰὰν εἰς κύκλον τρίγωνον ἰσόπλευρον ἐγγραφῇ, ἡ τοῦ τριγώνου πλευρὰ δυνάμει τριπλασίων ἐστὶ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου.

ΕΣτω κύκλος ὁ ABΓ, καὶ εἰς αὐτὸν τρίγωνον ἰσόπλευρον ἐγγεγράφθω τὸ ABΓ· λέγω ὅτι ἡ τοῦ ABΓ τριγώνου μία πλευρὰ δυνάμει τριπλασίων ἐστὶ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ABΓ κύκλου.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν ἡ AΔ διήχθω ἐπὶ τὸ E, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ BE. καὶ ἐπεὶ ἰσόπλευρόν ἐστι τὸ ABΓ τρίγωνον, BEΓ ἄρα περιφέρεια τρίτον μέρος ἐστὶ τῆς ABΓ κύκλου περιφερείας· ἡ ἄρα BE περιφέρεια

ἐκτὸν

ἕκτον μέρος ἐστὶ τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας· ἐξαγώνου ἄρα πλευρά ἐστιν ἡ ΒΕ εὐθεῖα· ἴση ἄρα ἐστὶ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου, τῇ ΔΕ. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΑΕ τῆς ΕΔ, τετραπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΕ, τουτέστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΕ. ἴσον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΕ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΕ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΕ τετραπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΕ· διπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τριπλασίου ἐστὶ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΕ. ἴση δὲ ἡ ΒΕ τῇ ΔΕ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ τριπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΕ.

Η ἄρα τοῦ τριγώνου πλευρὰ δυνάμει τριπλασίων ἐστὶ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

fexta pars circumferentiæ circuli: ideoque recta linea ΒΕ eſt latus hexagoni, & [per 15. 4.] æqualis ipſi ΔΕ quæ eſt ex circuli centro. quoniam vero ΑΕ eſt dupla ipſius ΔΕ, erit [per cor. 20. 6.] quadratum ex ΑΕ quadrati ex ΔΕ, hoc eſt quadrati ex ΒΕ, quadruplum. quadratum autem ex ΑΕ [per 47. 1. & 31. 3.] eſt æquale quadratis ex ΑΒ, ΒΕ: ergo quadrata ex ΑΒ, ΒΕ quadrupla ſunt quadrati ex ΒΕ; unde dividendo, erit quadratum ex ΑΒ quadrati ex ΒΕ triplum. at vero eſt ΒΕ æqualis ΔΕ: quadratum igitur ex ΑΒ triplum eſt quadrati ex ΔΕ.

Ergo trianguli latus eſt potentia triplum ejus quæ ex circuli centro. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

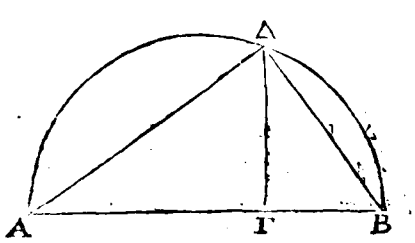
Πυραμίδα συστήσασθαι, καὶ σφαῖραν περιλαβεῖν τῇ δοθείσῃ· καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει ἡμιολία ἐστὶ τῆς πλευρᾶς τῆς πυραμίδος.

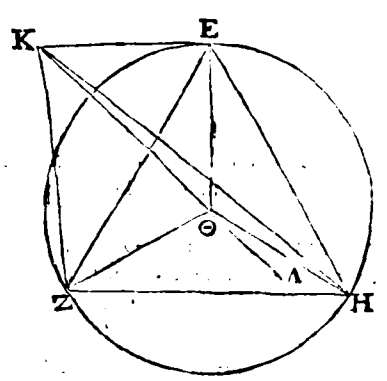
Prop. XIII. Probl.

Pyramidem conſtituere, & ſphæra comprehendere data; atque etiam demonſtrare quod ſphæræ diameter eſt potentia ſeſquialtera lateris ipſius pyramidis.

Ἐκκείσθω ἡ τῆς δοθείσης σφαίρας διάμετρος ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω κατὰ τὸ Γ σημεῖον, ὥστε διπλασίαν εἶναι τὴν ΑΓ τῆς ΒΓ· καὶ γεγράφθω ἐπὶ

EXponatur enim datæ ſphæræ diameter ΑΒ, & [per 9. 6.] ſecetur in Γ, ita ut ΑΓ ipſius ΒΓ ſit dupla; deſcribaturque ſuper ΑΒ ſemicirculus



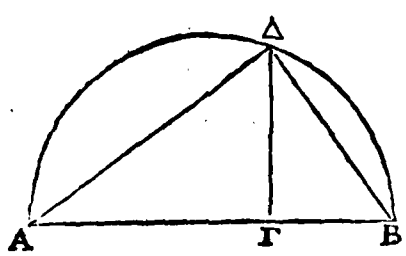


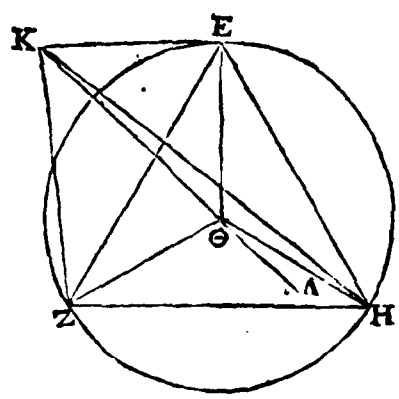
τῆς ΑΒ ἡμικύκλιον τὸ ΑΔΒ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Γ σημείου τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΓΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΑ· καὶ ἐγκείσθω κύκλος ἡ ΕΖΗ, ἴσην ἔχων τὴν ἐκ τοῦ κέντρου τῇ ΔΓ, καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τὸν ΕΗΖ κύκλον τρίγωνον ἰσόπλευρον τὸ ΕΖΗ· καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Θ σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΘ, ΘΖ, ΘΗ· καὶ ἀνεσάτω ἀπὸ τοῦ Θ σημείου τῷ ΕΖΗ κύκλου ἐπίπεδον πρὸς ὀρθὰς ἡ ΘΚ· καὶ ἀφῃρήσθω ἀπὸ τῆς ΘΚ τῇ ΑΓ εὐθείᾳ ἴση ἡ ΘΚ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΘΚ ὀρθή ἐστι πρὸς τὸ ΕΖΗ κύκλου ἐπίπεδον· πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ οὔσας ἐν τῷ τοῦ ΕΖΗ κύκλου ἐπιπέδῳ, ὀρθὰς ποιήσει γωνίας. ἅπτεται δὲ αὐτῆς ἑκάστη τῶν ΘΕ, ΘΖ, ΘΗ· ἡ ΘΚ ἄρα πρὸς ἑκάστην τῶν ΘΕ, ΘΖ, ΘΗ ὀρθή ἐστι. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν ΑΓ τῇ ΘΚ, ἡ δὲ ΓΔ τῇ ΘΕ, καὶ ὀρθὰς γωνίας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΔΑ βάσει τῇ ΚΕ ἐστιν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ΚΖ, ΚΗ τῇ ΔΑ ἐστιν ἴση· αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί. καὶ ἐπεὶ διπλῆ

ΑΔΒ, & à puncto Γ ipſi ΑΒ ad rectos angulos ducatur ΓΔ, & ΔΑ jungatur: exponatur præterea circulus ΕΖΗ habens eam quæ ex centro æqualem ipſi ΔΓ, in quo deſcribatur [per 2. 4.] triangulum æquilaterum ΕΖΗ; ſumaturque centrum circuli Θ, & jungantur ΕΘ, ΘΖ, ΘΗ; atque à puncto Θ ipſi plano circuli ΕΖΗ ad rectos angulos erigatur ΘΚ; & auferatur ΘΚ ipſi ΑΓ æqualis, & ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ jungantur. quoniam igitur ΘΚ recta eſt ad planum circuli ΕΖΗ; & [per 3. def. 11.] ad omnes rectas lineas, quæ in eodem circuli plano exiſtentes ipſam contingunt, rectos angulos faciet. contingit autem ipſam unaquæque linearum ΘΕ, ΘΖ, ΘΗ: ergo ΘΚ ad unamquamque ipſarum ΘΕ, ΘΖ, ΘΗ eſt perpendicularis. quoniam autem ΑΓ eſt æqualis ΘΚ, & ΓΔ ipſi ΘΒ, & rectos angulos continent; erit [per 4. 1.] baſis ΔΑ æqualis baſi ΚΕ. eadem ratione & utravis ΚΖ, ΚΗ ipſi ΔΑ eſt æqualis: tres igitur ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ inter ſe æquales ſunt. & quoniam du-

pla eſt ΑΓ ipſius ΓΒ, erit ΑΒ ipſius ΒΓ tripla. ut autem ΑΒ ad ΒΓ ita quadratum ex ΑΔ ad quadratum ex ΔΓ, ut deinceps [in lem. ſeq.] demonſtrabitur: triplum igitur eſt quadratum ex ΑΔ quadrati ex ΔΓ. eſt autem [per 12.13.] & quadratum ex ΖΕ quadrati ex ΕΘ triplum, atque eſt ΔΓ æqualis ΕΘ: ergo & ΔΑ ipſi ΕΖ eſt æqualis. ſed ΔΑ oſtenſa eſt æqualis unicuique ipſarum ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ: & igitur unaquæque ipſarum ΕΖ, ΖΗ, ΗΕ unicuique ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ eſt æqualis: quare æquilatera ſunt quatuor triangula ΕΖΗ, ΚΕΖ, ΚΖΗ, ΚΗΕ: pyramis igitur conſtituta eſt ex quatuor triangulis æqualibus & æquilateris, cujus baſis quidem eſt triangulum ΕΖΗ vertex autem Κ punctum.

ἐστιν ἡ ΑΓ τῆς ΓΒ, τριπλῆ ἄρα ἡ ΑΒ τῆς ΒΓ. ὡς δὲ ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ, ὡς ἐξῆς δειχθήσεται· τριπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΓ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΖΕ τετράκις τὸ ἀπὸ τῆς ΕΘ τριπλάσιον, καὶ ἔστιν ἴση ἡ ΔΓ τῇ ΕΘ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΔΑ τῇ ΕΖ. ἀλλὰ ἡ ΔΑ ἑκάστῃ τῶν ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ ἐδείχθη ἴση· καὶ ἑκάστη ἄρα τῶν ΕΖ, ΖΗ, ΗΕ ἑκάστῃ τῶν ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ ἐστιν ἴση· ἰσόπλευρα ἄρα ἐστὶ τὰ τέσσαρα τρίγωνα τὰ ΕΖΗ, ΚΕΖ, ΚΖΗ, ΚΗΕ· πυραμὶς ἄρα συνέστηκε ἐκ τεσσάρων τριγώνων ἴσων καὶ ἰσοπλεύρων, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ ΕΖΗ τρίγωνον, κορυφὴ δὲ τὸ Κ σημεῖον.





Oportet præterea ipſam & ſphæra data comprehendere, & oſtendere ſphæræ diametrum potentia ſeſquialteram eſſe lateris pyramidis.

Producatur enim recta linea ΘΛ in directum ipſi ΘΚ; ponaturque ΘΛ ipſi ΒΓ æqualis. & quoniam eſt [per 8.6.] ut ΑΓ ad ΓΔ ita ΓΔ ad ΓΒ; æqualis autem ΑΓ quidem ipſi ΚΘ, & ΓΔ ipſi ΘΕ, & ΓΒ ipſi ΘΛ; erit ut ΚΘ ad ΘΕ ita ΕΘ ad ΘΛ: rectangulum igitur ſub ΚΘ, ΘΛ eſt æquale quadrato ex ΕΘ. atque eſt rectus uterque angulorum ΚΘΕ, ΕΘΛ: ergo ſuper ΚΛ deſcriptus ſemicirculus per punctum Ε tranſibit. nam ſi jungamus ΕΛ, angulus ΛΕΚ fiet rectus, cum triangulum ΕΛΚ æquiangulum ſit unicuique triangulorum ΕΛΘ, ΕΚΘ. ſi igitur manente ΚΛ ſemicirculus converſus in eundem rurſus locum reſtituatur à quo cœpit moveri, etiam per puncta Ζ, Η tranſibit, junctis ΖΛ, ΛΗ, & rectis ſimiliter factis ad puncta Ζ, Η angulis; atque pyramis comprehendetur data ſphæra, etenim ſphæræ diameter ΛΚ eſt æqualis diametro datæ ſphæræ ΑΒ, quoniam ipſi quidem ΑΓ ponitur æqualis ΚΘ, ipſi vero ΓΒ æqualis ΘΛ.

Dico denique ſphæræ diametrum potentia ſeſquialteram eſſe lateris pyramidis.

Quoniam enim ΑΓ [per conſtr.] dupla eſt ipſius ΓΒ, erit ΑΒ ipſius ΒΓ tripla: ergo convertendo, ΑΒ ſeſquialtera eſt ipſius ΑΓ. ut autem ΒΑ ad ΑΓ ita eſt quadratum ex ΒΑ

ΔΕΙ δὴ αὐτὴν καὶ σφαίρα περιλαβεῖν τῇ δοθείσῃ, καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει ἡμιολία ἐστὶ τῆς πλευρᾶς τῆς πυραμίδος.

Ἐκβεβλήσθω γὰρ ἐπ' εὐθείας τῇ ΘΚ εὐθεῖα ἡ ΘΚ, καὶ κείσθω τῇ ΒΓ ἴση ἡ ΘΛ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΓΒ, ἴση δὲ ἡ μὲν ΑΓ τῇ ΚΘ, ἡ δὲ ΓΔ τῇ ΘΕ, ἡ δὲ ΓΒ τῇ ΘΛ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΚΘ πρὸς τὴν ΘΕ οὕτως ἡ ΕΘ πρὸς τὴν ΘΛ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΚΘ, ΘΛ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΕΘ. καὶ ἔστιν ὀρθὴ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΚΘΕ, ΕΘΛ γωνιῶν· τὸ ἄρα διὰ τοῦ ΚΛ γραφόμενον ἡμικύκλιον ἥξει καὶ διὰ τοῦ Ε. ἐπεὶ δήπερ ἐὰν διὰ τῶν ΕΛ ὀρθὴ γένῃ ἡ ὑπὸ ΛΕΚ γωνία, διὰ τὸ ἰσογώνιον γίγνεσθαι τὸ ΕΛΚ τρίγωνον ἑκατέρῳ τῶν ΕΛΘ, ΕΘΚ τριγώνων. ἐὰν δὴ μενούσης τῆς ΚΛ περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, ἥξει καὶ διὰ τῶν Ζ, Η σημείων, διὰ τῶν συγκειμένων τῶν ΖΛ, ΛΗ, καὶ ὀρθῶν ὁμοίως γενομένων τῶν πρὸς τοῖς Ζ, Η γωνιῶν· καὶ ἔσται ἡ πυραμὶς σφαίρα περιειλημμένη τῇ δοθείσῃ, ἡ δὲ ΚΛ τῆς σφαίρας διάμετρος ἴση ἐστὶ τῇ τῆς δοθείσης σφαίρας διαμέτρῳ τῇ ΑΒ. ἐπειδήπερ τῇ μὲν ΑΓ ἴση κεῖται ἡ ΚΘ, τῇ δὲ ΓΒ ἡ ΘΛ.

ΛΕΓΩ δὴ ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος ἡμιολία ἐστὶ δυνάμει τῆς πλευρᾶς τῆς πυραμίδος.

Ἐπεὶ γὰρ διπλῆ ἐστιν ἡ ΑΓ τῆς ΓΒ, τριπλῆ ἄρα ἡ ΑΒ τῆς ΒΓ· ἀναστρέψαντι ἄρα ἡμιολία ἐστὶν ἡ ΑΒ τῆς ΑΓ. ὡς δὲ ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ

πρὸς

πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ, ἐπειδήπερ ὀρθογωνίου τοῦ ΒΔ ἐστιν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ ἕτως ἡ ΔΑ πρὸς τὴν ΑΓ, διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν ΔΑΒ, ΔΑΓ τριγώνων, καὶ εἶναι ὡς τὸ πρώτην πρὸς τὸ τρίτην ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας· ἡμιόλιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΑ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΔ. καὶ ἔστιν ἡ μὲν ΒΑ ἡ τῆς δοθείσης σφαίρας διάμετρος, ἡ δὲ ΑΔ ἴση τῇ πλευρᾷ τῆς πυραμίδος.

Ἡ ἄρα τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει ἡμιολία ἐστὶ τῆς πλευρᾶς τῆς πυραμίδος. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

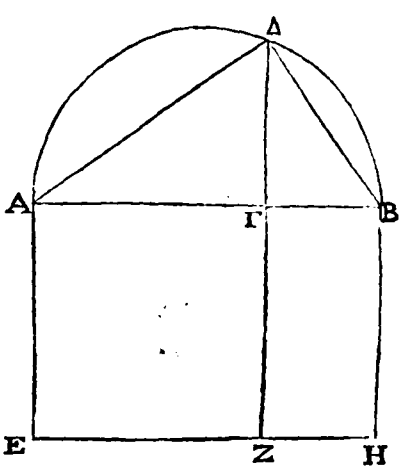
ad quadratum ex ΑΔ, quia, juncta ΒΔ, eſt [per 8. 6.] ut ΒΑ ad ΑΔ ita ΔΑ ad ΑΓ, ob ſimilitudinem triangulorum ΔΑΒ, ΔΑΓ, & quod [per cor. 20. 6.] ut prima ad tertiam ita quadratum ex prima ad quadratum ex ſecunda: ergo quadratum ex ΒΑ ſeſquialterum eſt quadrati ex ΑΔ. ſed eſt ΒΑ quidem datæ ſphæræ diameter, ΑΔ vero æqualis lateri pyramidis.

Sphæræ igitur diameter potentia ſeſquialtera eſt lateris pyramidis. quod erat demonſtrandum.

ΑΗΜΜΑ.

Δεικτέον ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ.

Ἐκκείσθω γὰρ ἡ τοῦ ἡμικυκλίου καταγραφὴ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΒ, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς ΑΓ τετράγωνον τὸ ΕΓ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΖΒ παραλληλόγραμμον. ἐπεὶ οὖν διὰ τὸ ἰσογώνιον εἶναι τὸ ΔΑΒ τρίγωνον τῷ ΔΑΓ τριγώνῳ, ἔστιν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ ἕτως ἡ ΔΑ πρὸς τὴν ΑΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΑΔ. καὶ ἐπεὶ ἐστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἕτως τὸ ΕΒ πρὸς τὸ ΒΖ, καὶ ἔστι τὸ μὲν ΕΒ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ, ἴση γάρ ἐστιν ἡ ΕΑ τῇ ΑΓ, τὸ δὲ ΒΖ τῷ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ· ὡς ἄρα ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ. καὶ ἔστι τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΑΔ, τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΓΒ ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς ΔΓ, ἡ γὰρ ΔΓ κάθετος τῶν τῆς βάσεως τμημάτων τῶν ΑΓ, ΓΒ μέση ἀνάλογόν ἐστι, διὰ τὸ ὀρθὴν εἶναι τὴν ὑπὸ ΑΔΒ· ὡς ἄρα ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



LEMMA.

Demonſtrandum autem eſt, ut ΑΒ ad ΒΓ ita eſſe quadratum ex ΑΔ ad quadratum ex ΔΓ.

Exponatur enim ſemicirculi figura, jungaturque ΔΒ, & ex ΑΓ deſcribatur quadratum ΕΓ, & parallelogrammum ΖΒ compleatur. quoniam igitur eſt [per 4. 6.] ut ΒΑ ad ΑΔ ita ΔΑ ad ΑΓ, propterea quod triangulum ΔΑΒ æquiangulum eſt triangulo ΔΑΓ; erit [per 17. 6.] rectangulum ſub ΒΑ, ΑΓ quadrato ex ΑΔ æquale. quoniam vero eſt [per 1. 6.] ut ΑΒ ad ΒΓ ita parallelogrammum ΕΒ ad parallelogrammum ΒΖ; atque eſt parallelogrammum quidem ΕΒ quod continetur ſub ΒΑ, ΑΓ, eſt enim ΕΑ æqualis ΑΓ; parallelogrammum vero ΒΖ æquale eſt ei quod ſub ΑΓ, ΓΒ continetur: erit ut ΑΒ ad ΒΓ ita rectangulum contentum ſub ΒΑ, ΑΓ ad contentum ſub ΑΓ, ΓΒ. eſt autem rectangulum ſub ΒΑ, ΑΓ æquale quadrato ex ΑΔ, & rectangulum ſub ΑΓ, ΓΒ quadrato ex ΔΓ æquale; perpendicularis enim ΔΓ [per 1. 6.] media eſt proportionalis inter baſis portiones ΑΓ, ΓΒ, cum angulus ΑΔΒ ſit rectus: quare ut ΑΒ ad ΒΓ ita quadratum ex ΑΔ ad quadratum ex ΔΓ. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ὀκτάεδρον συστήσασθαι, καὶ σφαίρα περιλαβεῖν ἡ καὶ τὴν πυραμίδα· καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει διπλασία ἐστὶ τῆς πλευρᾶς τοῦ ὀκταέδρου.

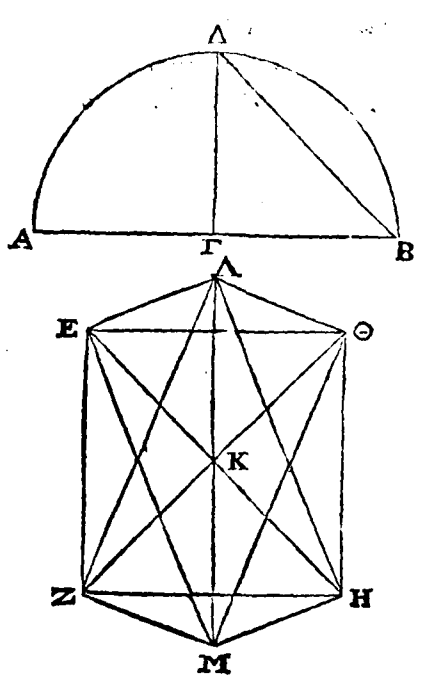
PROP. XIV. PROBL.

Octaedrum conſtituere, & eadem ſphæra comprehendere qua & pyramidem: atque demonſtrare ſphæræ diametrum potentia duplam eſſe lateris ipſius octaedri.

Ἐκκείσθω ἡ τῆς δοθείσης σφαίρας διάμετρος ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Γ, καὶ γεγράφθω ἀπὸ τῆς ΑΒ ἡμικύκλιον τὸ ΑΔΒ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Γ τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΓΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΒ, καὶ ἐκκείσθω τετράγωνον τὸ ΕΖΗΘ ἴσην ἑκάστην τῶν πλευρῶν τῇ ΒΔ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘΖ, ΕΗ, καὶ ἀνεστάτω ἀπὸ τοῦ Κ σημείου τῷ τοῦ ΕΖΗΘ τετραγώνου ἐπίπεδον πρὸς ὀρθὰς εὐθεῖα ἡ ΚΛ,

EXponatur datæ ſphæræ diameter ΑΒ, & in Γ bifariam ſecetur, deſcribaturque ſuper ΑΒ ſemicirculus ΑΔΒ, & à puncto Γ ipſi ΑΒ ad rectos angulos ducatur ΓΔ, & ΔΒ jungatur; & exponatur quadratum ΕΖΗΘ habens unumquodque latus æquale ipſi ΒΔ, & junctis ΘΖ, ΕΗ erigatur à puncto Κ ipſi plano quadrati ΕΖΗΘ ad rectos angulos ΚΛ, produ-

caturque ad alteras partes plani ut ΚΜ, & auferatur ab utraque rectarum linearum ΚΛ, ΚΜ uni ipſarum ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ, ΚΘ æqualis utraque ΚΛ, ΚΜ, & jungantur ΛΕ, ΛΖ, ΛΗ, ΛΘ, ΜΕ, ΜΖ, ΜΗ, ΜΘ. quoniam igitur ΚΕ eſt æqualis ΚΘ, atque eſt angulus ΕΚΘ rectus; erit [per 47. 1.] quadratum ex ΘΕ quadrati ex ΕΚ duplum. rurſus, quoniam ΛΚ eſt æqualis ΚΕ, & angulus ΛΚΕ rectus; erit quadratum ex ΕΛ duplum quadrati ex ΕΚ. oſtenſum eſt autem & quadratum ex ΘΕ quadrati ex ΕΚ duplum: ergo quadratum ex ΛΕ æquale eſt quadrato ex ΕΘ, & ΛΕ ipſi ΕΘ æqualis. eadem ratione & ΛΘ eſt æqualis ΘΕ: æquilaterum igitur eſt ΛΕΘ triangulum. ſimiliter oſtendemus & unumquodque reliquorum triangulorum, quorum baſes ſunt latera quadrati ΕΖΗΘ vertices autem Λ, Μ puncta, æquilaterum eſſe: octaedrum igitur conſtitutum eſt, quod octo triangulis æquilateris continetur.



ΟΡΟΡΤΕΤ vero ipſum & data ſphæra comprehendere; & demonſtrare ſphæræ diametrum potentia duplam eſſe lateris octaedri.

Quoniam enim tres rectæ lineæ ΛΚ, ΚΜ, ΚΕ inter ſe æquales ſunt, ſemicirculus ſuper ΛΜ deſcriptus etiam per punctum Ε tranſibit. præterea ſi manente ΛΜ, converſus ſemicirculus in eundem locum reſtituatur à quo cœpit moveri, tranſibit etiam per puncta Ζ, Η, Θ; atque erit octaedrum ſphæra comprehenſum. dico etiam ipſum comprehenſum eſſe data ſphæra. quoniam enim ΛΚ eſt æqualis ΚΜ, communis autem ΚΕ, & angulos æquales continent; erit [per 4. 1.] baſis ΛΕ baſi ΕΜ æqualis. & quoniam [per 31. 3.] rectus eſt ΛΕΜ angulus, eſt enim in ſemicirculo; erit [per 47. 1.] quadratum ex ΛΜ quadrati ex ΛΕ duplum. rurſus, quoniam [per conſtr.] ΑΓ eſt æqualis ΓΒ; erit ΑΒ dupla ipſius ΒΓ. ut autem ΑΒ ad ΒΓ ita [per 8. & 20. 6.] quadratum ex ΑΒ ad quadratum ex ΒΔ: duplum igitur eſt quadratum ex ΑΒ quadrati ex ΒΔ. oſtenſum autem eſt & quadratum ex ΛΜ quadrati ex ΛΕ duplum. & eſt quadratum ex ΒΔ æquale quadrato ex ΛΕ; poſita eſt enim ΕΘ ipſi ΔΒ æqualis: ergo quadratum ex ΑΒ eſt æquale quadrato ex ex ΛΜ; ac propterea ipſa ΑΒ eſt æqualis ΛΜ. eſt autem ΑΒ diameter datæ ſphæræ: quare ΛΜ eſt æqualis datæ ſphæræ diametro.

Octaedrum igitur comprehenſum eſt data ſphæra: & ſimul demonſtratum eſt ſphæræ diametrum potentia duplam eſſe lateris ipſius octaedri. quod erat faciendum.

ἢ δηχθω ἀπὶ τὰ ἕτερα μέρη τ̃ ἐπιπέδου ὡς ἡ ΚΜ, καὶ ἀφῃρήθω ἀφ' ἑκατέρας τ̃ ΚΛ, ΚΜ μιᾶ τ̃ ΚΕ, ΚΖ, ΚΗ, ΚΘ ἴση ἑκατέρα τ̃ ΚΛ, ΚΜ, ⸫ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΛΕ, ΛΖ, ΛΗ, ΛΘ, ΜΕ, ΜΖ, ΜΗ, ΜΘ. ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΚΕ τῇ ΚΘ, ἔστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΕΚΘ γωνία· τὸ ἄρα ἀπὸ τ̃ ΘΕ διπλάσιόν ἐστι τ̃ ἀπὸ τ̃ ΕΚ. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΛΚ τῇ ΚΕ, ἔστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΛΚΕ γωνία· τὸ ἄρα ἀπὸ τ̃ ΕΛ διπλάσιόν ἐστι τ̃ ἀπὸ τ̃ ΕΚ. ἐδείχθη δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τ̃ ΘΕ διπλάσιον τ̃ ἀπὸ τ̃ ΕΚ· τὸ ἄρα ἀπὸ τ̃ ΛΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ̃ ΕΘ· ἴση ἄρα ἡ ΛΕ τῇ ΕΘ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΛΘ τῇ ΘΕ ἐστιν ἴση· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΛΕΘ τρίγωνον. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἕκαστον τ̃ λοιπῶν τριγώνων, ὧν βάσεις μέν εἰσιν αἱ τ̃ ΕΖΗΘ τετραγώνου πλευραί, κορυφαὶ δὲ τὰ Λ, Μ σημεῖα, ἰσόπλευρόν ἐστιν ὀκτάεδρον ἄρα συνίσταται, ὑπὸ ὀκτὼ τριγώνων ἰσοπλεύρων περιεχόμενον.

ΔΕΙ δὴ αὐτὸ καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν τῇ δοθείσῃ, καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τ̃ σφαίρας διάμετρος δυνάμει διπλασίων ἐστὶ τ̃ τ̃ ὀκτάεδρου πλευρᾶς.

Ἐπεὶ γὰρ αἱ τρεῖς αἱ ΛΚ, ΚΜ, ΚΕ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσί, τὸ ἄρα ἀπὸ τ̃ ΛΜ γραφόμενον ἡμικύκλιον ἥξει καὶ διὰ τ̃ Ε. ⸫ διὰ τὰ αὐτά, ἐὰν μενούσης τ̃ ΛΜ περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον εἰς τὸ αὐτὸ ἀποκατασταθῇ ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, ἥξει καὶ διὰ τ̃ Ζ, Η, Θ σημείων, καὶ ἔσται σφαῖρα περιειλημμένον τὸ ὀκτάεδρον. λέγω δὴ ὅτι καὶ τῇ δοθείσῃ. ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΛΚ τῇ ΚΜ, κοινὴ δὲ ἡ ΚΕ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι, βάσις ἄρα ἡ ΛΕ βάσει τῇ ΕΜ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΛΕΜ γωνία, ἐν ἡμικυκλίῳ γάρ, τὸ ἄρα ἀπὸ τ̃ ΛΜ διπλάσιόν τ̃ ἀπὸ τ̃ ΛΕ. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΒ, διπλασία ἐστὶν ἡ ΑΒ τ̃ ΒΓ. ὡς δὲ ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ ΔΒ· διπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΒ τ̃ ἀπὸ τ̃ ΒΔ. ἐδείχθη δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τ̃ ΛΜ διπλάσιον τ̃ ἀπὸ τ̃ ΛΕ. καὶ ἔστιν ἴσον τὸ ἀπὸ τ̃ ΒΔ τῷ ἀπὸ τ̃ ΛΕ· ἴση γὰρ κεῖται ἡ ΕΘ τῇ ΔΒ. ἴσον ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τ̃ ΑΒ τῷ ἀπὸ τ̃ ΛΜ· ἴση ἄρα ἡ ΑΒ τῇ ΛΜ. ⸫ ἔστιν ἡ ΑΒ ἡ τ̃ δοθείσης σφαίρας διάμετρος· ἡ ΛΜ ἄρα ἴση ἐστὶ τῇ τ̃ δοθείσης σφαίρας διαμέτρῳ.

Περιείληπται ἄρα τὸ ὀκτάεδρον τῇ δοθείσῃ σφαίρᾳ· ⸫ συναποδέδεικται ὅτι ἡ τ̃ σφαίρας διάμετρος δυνάμει διπλασίων ἐστὶ τ̃ τ̃ ὀκτάεδρου πλευρᾶς. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

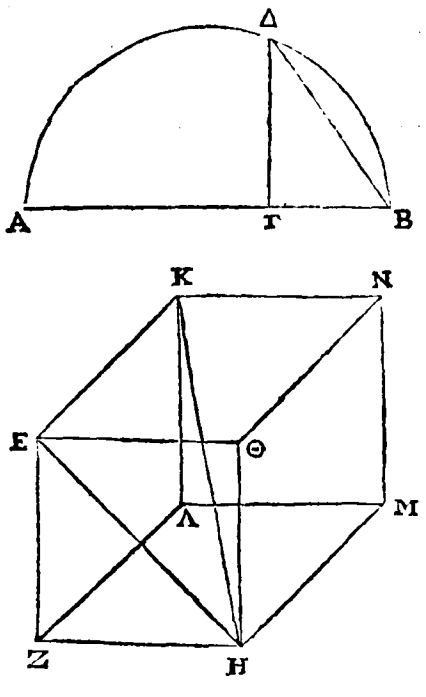
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Κύβον συστήσασθαι, καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν ἣν καὶ τὰ πρότερα, καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διαμέτρος δυνάμει τριπλῆ ἐστὶ τῆς τοῦ κύβου πλευρᾶς.

PROP. XV. PROBL.

Cubum conſtituere & eadem ſphæra comprehendere qua & priores; atque demonſtrare ſphæræ diametrum lateris potentia triplam eſſe.

Ἐκκείσθω ἡ τοῦ δοθέντος σφαίρας διάμετρος ἡ ΑΒ, καὶ τετμήσθω κατὰ τὸ Γ ὥστε διπλῆν εἶναι τὴν ΑΓ τῆς ΓΒ, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τῆς ΑΒ ἡμικύκλιον τὸ ΑΔΒ, καὶ ἀπὸ τοῦ Γ τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΓΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΒ, καὶ ἀνακείσθω τετράγωνον τὸ ΕΖΗΘ ἴσην ἔχον ἑκάστην τῶν ΔΒ, καὶ ἀπὸ τῶν Ε, Ζ, Η, Θ τῷ τοῦ ΕΖΗΘ τετραγώνῳ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἤχθωσαν αἱ ΕΚ, ΖΛ, ΗΜ, ΘΝ, καὶ ἀφῃρήσθωσαν ἀπὸ ἑκάστης τῶν ΕΚ, ΖΛ, ΗΜ, ΘΝ μιᾷ τῶν ΕΖ, ΖΗ, ΗΘ, ΘΕ ἴση ἑκάστη τῶν ΕΚ, ΖΛ, ΗΜ, ΘΝ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΚΛ, ΛΜ, ΜΝ, ΝΚ· κύβος ἄρα συνίσταται ὁ ΖΝ ὑπὸ ἓξ τετραγώνων ἴσων περιεχόμενον. δεῖ δὴ αὐτὸν καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν τῇ δοθείσῃ, καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει τριπλασία ἐστὶ τῆς πλευρᾶς τοῦ κύβου.



Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΚΗ, ΕΗ. καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΚΕΗ γωνία, διὰ τὸ καὶ τὴν ΚΕ ὀρθὴν εἶναι πρὸς τὸ ΕΗ ἐπίπεδον δηλαδὴ καὶ πρὸς τὴν ΕΗ εὐθεῖαν, τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΚΗ γραφόμενον ἡμικύκλιον ἥξει καὶ διὰ τοῦ Ε σημείου. πάλιν, ἐπεὶ ἡ ΖΗ ὀρθή ἐστι πρὸς ἑκατέραν τῶν ΖΛ, ΖΕ, καὶ πρὸς τὸ ΖΚ ἄρα ἐπίπεδον ὀρθή ἐστιν ἡ ΖΗ· ὥστε καὶ ἐπιζευχθείσης τῆς ΖΚ, ἡ ΖΗ ὀρθὴ ἔσται καὶ πρὸς τὴν ΖΚ· καὶ διὰ τοῦτο πάλιν τὸ ἐπὶ τῆς ΗΚ γραφόμενον ἡμικύκλιον ἥξει καὶ διὰ τοῦ Ζ. ὁμοίως δὲ καὶ διὰ τῶν λοιπῶν τοῦ κύβου σημείων ἥξει. ἐὰν δὴ, μενούσης τῆς ΚΗ, περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, ἔσται σφαῖρα περιειλημμένος ὁ κύβος. Λέγω δὴ ὅτι καὶ τῇ δοθείσῃ. ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΗΖ τῇ ΖΕ, καὶ ἔστιν ὀρθὴ ἡ πρὸς τὸ Ζ γωνία· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΗ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΖ. ἴση δὲ ἡ ΕΖ τῇ ΕΚ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΕΗ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΚ· ὥστε τὰ ἀπὸ τῶν ΗΕ, ΕΚ, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς ΗΚ, τριπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΚ. καὶ ἐπεὶ τριπλασίων ἐστὶν ἡ ΑΒ τῆς ΒΓ, ὡς δὲ ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ· τριπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΔ. ἐδείχθη δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΗΚ τοῦ ἀπὸ τῆς ΚΕ τριπλάσιον. καὶ κεῖται ἴση τῇ ΒΔ ἡ ΚΕ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΚΗ

EXponatur enim datæ ſphæræ diameter AB, & ſecetur in Γ, ita ut AΓ ipſius ΓB ſit dupla; deſcribaturque ſuper AB ſemicirculus AΔB, & à puncto Γ ipſi AB ad rectos angulos ducatur ΓΔ, & ΔB jungatur; deinde exponatur quadratum EZHΘ, habens unumquodque latus æquale ipſi ΔB; & à punctis E, Z, H, Θ quadrati EZHΘ plano ad rectos angulos ducantur EK, ZΛ, HM, ΘN, & auferatur inſuper ab unaquaque rectarum linearum EK, ZΛ, HM, ΘN uni ipſarum EZ, ZH, HΘ, ΘE æqualis unaquæque EK, ZΛ, HM, ΘN; & KΛ, ΛM, MN, NK jungantur: cubus igitur conſtitutus eſt ZN, qui ſex quadratis æqualibus continetur. oportet vero ipſum & ſphæra data comprehendere, & demonſtrare ſphæræ diametrum potentia triplam eſſe lateris ipſius cubi.

Jungantur enim KH, EH. & quoniam rectus eſt KEH angulus, propterea quod & KE perpendicularis ſit ad EH, planum videlicet & [per 3. def. 11.] ad rectam lineam EH; ſemicirculus ſuper KH deſcriptus [per 31. 3.] per punctum E tranſibit. rurſus, quoniam ZH perpendicularis eſt ad utramque ipſarum ZΛ, ZE; & [per 4. 11.] ad ZK planum eſt perpendicularis: quare ſi jungamus ZK, ipſa ZH ad ZK erit perpendicularis; ac propterea rurſus ſuper HK deſcriptus ſemicirculus tranſibit per punctum Z. ſimiliter autem & per reliqua cubi puncta tranſibit. ſi igitur, manente KH, converſus ſemicirculus in eundem rurſus locum reſtituatur, à quo cœpit moveri, erit cubus ſphæra comprehenſus. Dico ipſum & data ſphæra comprehendi. quoniam enim HZ eſt æqualis ZE, atque eſt rectus qui ad Z angulus; erit [per 47. 1.] quadratum ex EH quadrati ex EZ duplum. æqualis autem eſt EZ ipſi EK; quadratum igitur ex EH duplum eſt quadrati ex EK: ergo quadrata ex HE, EK, hoc eſt [per 47. 1.] quadratum ex HK, triplum eſt quadrati ex EK. & quoniam [per conſtr.] AB eſt ipſius BΓ tripla, & [per 8. & 20. 6.] ut AB ad BΓ ita quadratum ex AB ad quadratum ex BΔ; erit quadratum ex AB quadrati ex BΔ triplum. oſtenſum eſt autem & quadratum ex HK triplum quadrati ex KE, & poſita eſt KE ipſi BΔ æqualis: ergo & KH eſt

æqualis

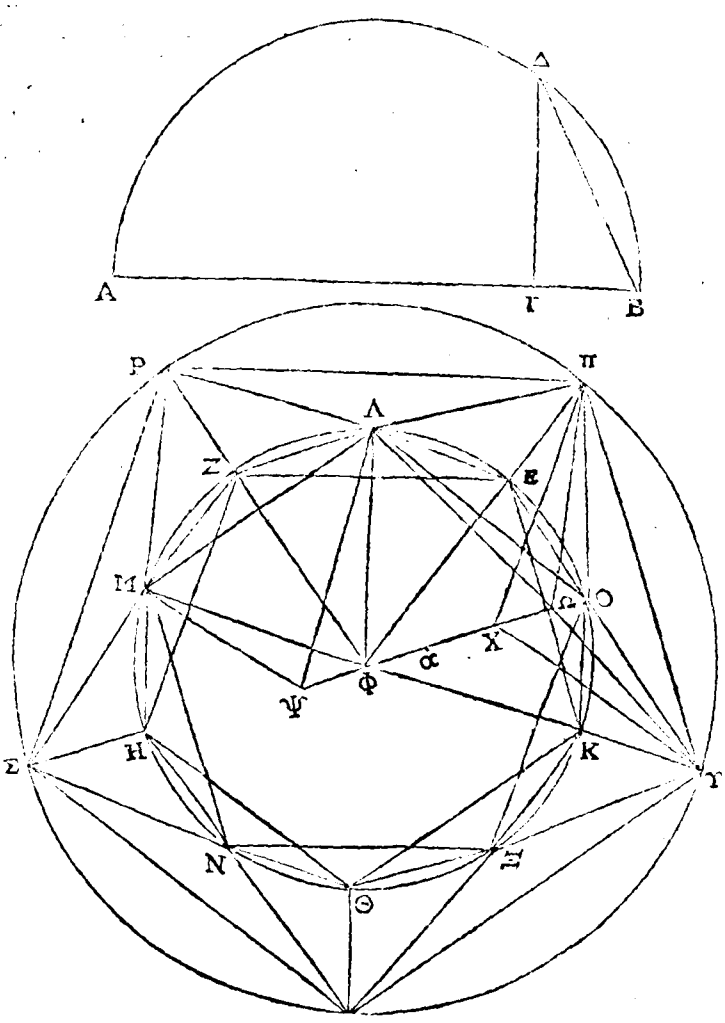
æqualis AB. at vero AB eſt datæ ſphæræ diameter: quare & KH æqualis erit diametro datæ ſphæræ.

Cubus igitur data ſphæra eſt comprehenſus; & ſimul demonſtratum eſt ſphæræ diametrum lateris cubi potentia triplam eſſe. quod erat faciendum.

PROP. XVI. PROBL.

Icoſaedrum conſtituere & eadem ſphæra comprehendere qua & prædictas figuras; atque etiam demonſtrare icoſaedri latus irrationalem eſſe lineam quæ minor appellatur.

EXponatur datæ ſphæræ diameter AB, ſecetur in Γ, ita ut AΓ ipſius ΓB ſit quadrupla; & ſuper AB deſcripto ſemicirculo AΔB ducatur à puncto Γ ipſi AB ad rectos angulos recta linea ΓΔ, & ΔB jungatur; deinde exponatur circulus EZHΘK, cujus ea quæ ex centro ſit æqualis ipſi ΔB; deſcribaturque [per 11.4.] in circulo EZHΘK pentagonum æquilaterum & æquiangulum EZHΘK; præterea [per 30 3.] circumferentiæ EZ, ZH, HΘ, ΘK, KE bifariam ſecentur in Λ, M, N, Ξ, O punctis; jungunturque EΛ, ΛZ, ZM, MH, HN, NΘ, ΘΞ, ΞK, KO, OE; & ſimiliter ΛM, MN, NΞ, ΞO, OΛ: æquilaterum igitur eſt ΛMNΞO pentagonum; & recta linea EO eſt decagoni latus. porro à punctis E, Z, H, Θ, K ipſi plano circuli [per 12.11.] ad rectos angulos erigantur EΠ, ZP, HΣ, ΘT, KY æquales quidem ei quæ ex centro circuli EZHΘK, & jungantur ΠP, PΣ, ΣT, TY, YΠ, ΠΛ, ΛP, PM, MΣ, ΣN, NT, TΞ, ΞY, YO, OΠ. quoniam igitur utraque ipſarum EΠ, KY eidem plano eſt ad rectos angulos: erit [per 6.11.] EΠ ipſi KY parallela. ſed eſt ipſi quoque æqualis; quæ autem æquales & parallelas ad eaſdem



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Εἰκοσάεδρον συστήσασθαι καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν ἣ καὶ τὰ προειρημένα σχήματα· καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάττων.

ΕΚκείσθω ἡ τοῦ δοθείσης σφαίρας διάμετρος ἡ AB, καὶ τετμήσθω κατὰ τὸ Γ, ὥστε τετραπλῆν εἶναι τὴν AΓ τῆς ΓB, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τῆς AB ἡμικύκλιον τὸ AΔB, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Γ σημείου τῇ AB πρὸς ὀρθὰς γωνίας εὐθεῖα γραμμὴ ἡ ΓΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔB, καὶ ἐκκείσθω κύκλος ὁ EZHΘK, οὗ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου ἴση ἔστω τῇ ΔB, καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τὸν EZHΘK κύκλον πενταγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον τὸ EZHΘK, καὶ τετμήθωσαν αἱ EZ, ZH, HΘ, ΘK, KE περιφέρειαι δίχα κατὰ τὰ Λ, M, N, Ξ, O σημεῖα, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ EΛ, ΛZ, ZM, MH, HN, NΘ, ΘΞ, ΞK, KO, OE, καὶ ὁμοίως ΛM, MN, NΞ, ΞO, OΛ· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΛMNΞO πενταγωνον, καὶ δεκαγώνου ἡ EO εὐθεῖα. καὶ ἀνεστάτωσαν ἀπὸ τῶν E, Z, H, Θ, K σημείων τῷ τοῦ κύκλου ἐπίπεδῳ πρὸς ὀρθὰς γωνίας εὐθεῖαι αἱ EΠ, ZP, HΣ, ΘT, KY ἴσαι ἄρα εἰσὶ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ EZHΘK κύκλου, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΠP, PΣ, ΣT, TY, YΠ, ΠΛ, ΛP, PM, MΣ, ΣN, NT, TΞ, ΞY, YO, OΠ. καὶ ἐπεὶ ἑκατέρα τῶν EΠ, KY τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἐστί, παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ EΠ τῇ KY. ἴση δὲ αὐτῇ ἐστὶν ἴση, αἱ δὲ τὰς ἴσας τε καὶ παραλλήλους ἐπὶ τὰ αὐτὰ

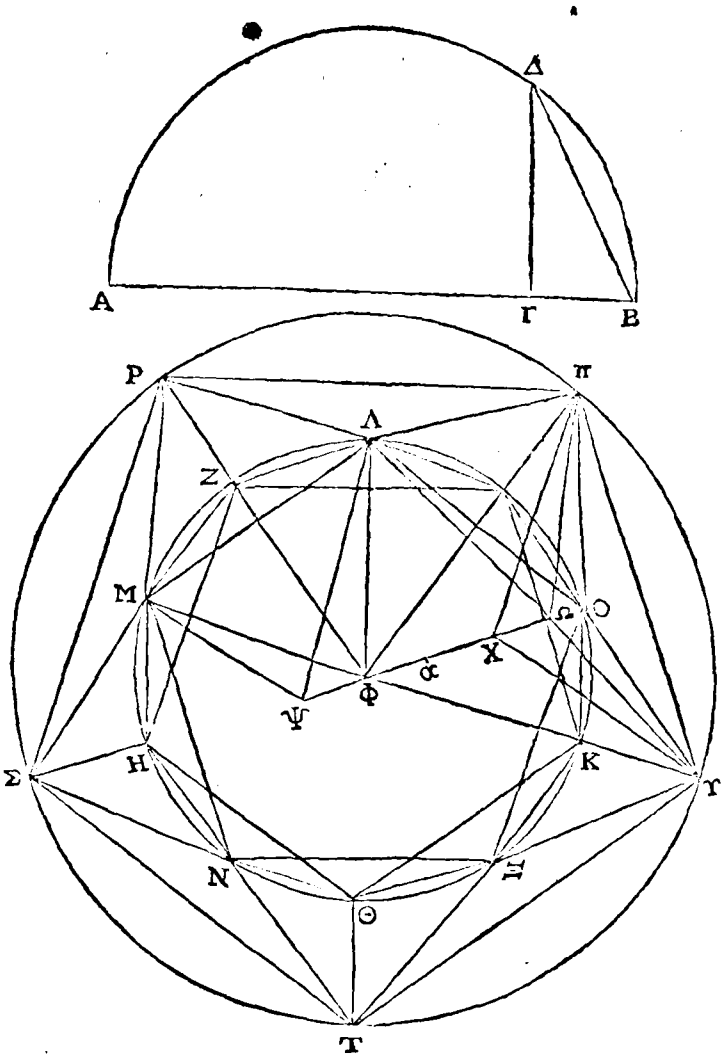
αὐτὰ μέρη ἁπτόμενα εὐθεῖαι ἴσαι τε καὶ παράλληλοί εἰσιν· ἡ ΠΥ ἄρα τῇ ΕΚ ἴση τε ἐστὶ καὶ ᾠδήλληλος. πενταγώνου δὲ ἰσοπλευροῦ ἡ ΕΚ· πενταγώνου ἄρα ἰσοπλευροῦ καὶ ἡ ΠΥ, τοῦ εἰς τὸν ΕΖΗΘΚ κύκλον περιγραφομένου. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκάστη τῶν ΠΡ, ΡΣ, ΣΤ, ΤΥ πενταγώνου ἐστὶ ἰσοπλευροῦ τοῦ εἰς τὸν ΕΖΗΘΚ κύκλον ἐγγραφομένου· ἰσοπλεύρου ἄρα καὶ τοῦ ΠΡΣΤΥ πενταγώνου. καὶ ἐπεὶ ἑξαγώνου μέν ἐστιν ἡ ΠΕ, δεκαγώνου δὲ ἡ ΕΟ, καὶ ἐστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΠΕΟ· πενταγώνου ἄρα ἐστὶν ἡ ΠΟ· ἡ γὰρ τοῦ πενταγώνου πλευρὰ δύναται τήν τε τοῦ ἑξαγώνου καὶ τὴν τοῦ δεκαγώνου τοῦ εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένων. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΟΥ πενταγώνου ἐστὶ πλευρά, ἔστι δὲ καὶ ἡ ΠΥ πενταγώνου· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΠΟΥ τρίγωνον. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκάστον τῶν ΠΛΡ, ΡΜΣ, ΣΝΤ, ΤΞΥ τριγώνων ἰσόπλευρόν ἐστι. καὶ ἐπεὶ πενταγώνου ἐδείχθη ἑκατέρα τῶν ΠΛ, ΠΟ, ἔστι δὲ καὶ ἡ ΛΟ πενταγώνου· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΠΛΟ τρίγωνον. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἕκαστον τῶν ΛΡΜ, ΜΣΝ, ΝΤΞ, ΞΥΟ τριγώνων ἰσόπλευρόν ἐστιν. εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τοῦ ΕΖΗΘΚ τὸ Φ σημεῖον. καὶ ἀπὸ τοῦ Φ τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἀνεστάτω ἡ ΦΩ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπὶ τὰ ἕτερα μέρη ὡς ἡ ΦΨ, καὶ ἀφῃρήσθω ἑξαγώνου μὲν ἡ ΦΧ, δεκαγώνου δὲ ἑκατέρα τῶν ΦΨ, ΧΩ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΠΩ, ΠΧ, ΥΩ, ΕΦ, ΛΦ, ΛΨ, ΨΜ. καὶ ἐπεὶ ἑκατέρα τῶν ΦΧ, ΠΕ τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστι, ᾠδήλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΦΧ τῇ ΠΕ. εἰσὶ δὲ καὶ ἴσαι· καὶ αἱ ΕΦ, ΠΧ ἄρα ἴσαι τε καὶ ᾠδήλληλοί εἰσιν. ἑξαγώνου δὲ ἡ ΕΦ· ἑξαγώνου ἄρα καὶ ἡ ΠΧ. καὶ ἐπεὶ ἑξαγώνου μέν ἐστιν ἡ ΠΧ, δεκαγώνου δὲ ἡ ΧΩ, καὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΠΧΩ γωνία· πενταγώνου ἄρα ἐστὶν ἡ ΠΩ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΥΩ πενταγώνου ἐστίν, ἐπειδήπερ ἐὰν ἁπτεύξωμεν τὰς ΦΚ, ΧΥ ἴσαι καὶ ἀπεναντίον εἰσὶ καὶ ἔστιν ἡ ΦΚ ἐκ τοῦ κέντρου ἴσου ἑξαγώνου· ἑξαγώνου ἄρα καὶ ἡ ΧΥ. δεκαγώνου δὲ ἡ ΧΩ, καὶ ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΥΧΩ· πενταγώνου ἄρα ἡ ΥΩ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΠΥ πενταγώνου· ἰσόπλευρον ἄρα τὸ ΠΥΩ τρίγωνον. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἕκαστον τῶν λοιπῶν τριγώνων, ὧν βάσεις μέν εἰσιν αἱ ΠΡ, ΡΣ, ΣΤ, ΤΥ εὐθεῖαι κορυφὴ δὲ τὸ Ω σημεῖον, ἰσόπλευρόν ἐστιν. πάλιν, ἐπεὶ ἑξαγώνου μέν ἐστιν ἡ ΦΛ, δεκαγώνου δὲ ἡ ΦΨ, καὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΛΦΨ γωνία· πενταγώνου ἄρα ἐστὶν ἡ ΛΨ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἐὰν ἁπτεύξωμεν τὴν ΜΨ ἴσου ἑξαγώνου, συνάγεται καὶ ἡ ΜΨ πενταγώνου. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΛΜ πενταγώνου· ἰσόπλευρον ἄρα τὸ ΛΜΨ τρίγωνον. ὁμοίως δὴ δειχθήσεται ὅτι καὶ ἕκαστον τῶν λοιπῶν τριγώνων, ὧν βάσεις μέν εἰσιν αἱ ΜΝ, ΝΞ, ΞΟ, ΟΛ κορυφὴ δὲ τὸ Ψ σημεῖον, ἰσόπλευρόν ἐστι· συνέστηκεν ἄρα εἰκοσάεδρον ὑπὸ εἴκοσι τριγώνων ἰσοπλεύρων περιεχόμενον.

ΔΕΙ δὴ αὐτὸν καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν τῇ δοθείσῃ, καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάσσων.

partes conjungunt rectæ lineæ & ipſæ [per 33. 1.] æquales & parallelæ ſunt: ergo ΠΥ ipſi ΕΚ æqualis eſt & parallela. ſed ΕΚ eſt latus pentagoni æquilateri; ergo & ΠΥ eſt pentagoni æquilateri latus in circulo ΕΖΗΘΚ deſcripti. eadem ratione & unaquæque ipſarum ΡΠ, ΡΣ, ΣΤ, ΤΥ eſt latus pentagoni æquilateri in eodem circulo deſcripti: æquilaterum igitur eſt ΠΡΣΤΥ pentagonum. & quoniam [per conſtr.] ΠΕ eſt hexagoni quidem latus, ΕΟ vero latus decagoni, atque eſt rectus ΠΕΟ angulus; erit ΠΟ latus pentagoni. etenim [per 10. 13.] latus pentagoni poteſt & hexagoni & decagoni latus in eodem circulo deſcriptorum. eadem ratione & ΟΥ eſt pentagoni latus; eſt autem & ΠΥ latus pentagoni: ergo ΠΟΥ eſt triangulum æquilaterum. ob eandem quoque cauſam unumquodque triangulorum ΠΛΡ, ΡΜΣ, ΣΝΤ, ΤΞΥ eſt æquilaterum. quoniam igitur utraque ipſarum ΠΛ, ΠΟ oſtenſa eſt latus pentagoni, atque eſt ΛΟ latus pentagoni; erit ΠΛΟ æquilaterum triangulum. eadem ratione & unumquodque triangulorum ΛΡΜ, ΜΣΝ, ΝΤΞ, ΞΥΟ æquilaterum eſt. ſumatur [per 1. 3.] centrum circuli ΕΖΗΘΚ, quod ſit punctum Φ; & à puncto Φ ipſi circuli plano ad rectos angulos erigatur ΦΩ, & ad alteras partes producatur, ut ΦΨ; dein auferatur hexagoni quidem latus ΦΧ, decagoni vero utraque ipſarum ΦΨ, ΧΩ; & jungantur ΠΩ, ΠΧ, ΥΩ, ΕΦ, ΛΦ, ΛΨ, ΨΜ. quoniam igitur utraque ipſarum ΦΧ, ΠΕ circuli plano eſt ad rectos angulos; erit [per 6. 11.] ΦΧ ipſi ΠΕ parallela. ſunt autem [per conſtr.] & æquales: ergo [per 33. 1] ΕΦ, ΠΧ & æquales ſunt & parallelæ. verum ΕΦ eſt hexagoni latus: hexagoni igitur latus eſt & ΠΧ. quoniam igitur hexagoni quidem latus eſt ΠΧ, decagoni vero ΧΩ, & rectus ΠΧΩ angulus; erit [per 10.13.] ΠΩ latus pentagoni. eadem ratione & ΥΩ eſt pentagoni latus: quoniam ſi jungamus ΦΚ, ΧΥ, & æquales & oppoſitæ ſunt, atque eſt ΦΚ ex centro circuli, videlicet hexagoni latus: ergo & ΧΥ eſt latus hexagoni. decagoni autem latus eſt ΧΩ, & rectus angulus eſt ΥΧΩ: pentagoni igitur latus eſt ΥΩ. ſed eſt etiam ΠΥ latus pentagoni: quare æquilaterum eſt ΠΥΩ triangulum. eadem ratione & æquilaterum eſt unumquodque reliquorum triangulorum, quorum baſes ſunt ΠΡ, ΡΣ, ΣΤ, ΤΥ rectæ lineæ, vertex autem Ω punctum. rurſus, quoniam hexagoni latus eſt ΦΛ, decagoni vero ΦΨ, & angulus ΛΦΨ rectus; erit [per 10.13.] ΛΨ latus pentagoni. eadem ratione ſi jungamus ΜΦ, quæ eſt latus hexagoni, concludetur & ΜΨ pentagoni latus eſſe. eſt autem & ΛΜ pentagoni latus: æquilaterum igitur eſt ΛΜΨ triangulum. ſimiliter oſtendetur & æquilaterum eſſe unumquodque reliquorum triangulorum, quorum baſes ſunt ΜΝ, ΝΞ, ΞΟ, ΟΛ, vertex autem Ψ punctum: conſtitutum igitur eſt icoſaedrum viginti triangulis æquilateris contentum.

OPORTET vero ipſum ſphæra data comprehendere, & demonſtrare icoſaedri latus eſſe lineam irrationalem quæ minor appellatur.

Quoniam enim hexagoni latus eſt Φ X, decagoni vero X Ω, recta linea Φ Ω [per 9. 13.] extrema ac media ratione ſecta eſt in X, & Φ X eſt major portio : eſt igitur [per 3. def. 6.] ut Ω Φ ad Φ X ita Φ X ad X Ω. atque [per conſtr.] eſt Φ X ipſi Φ Λ æqualis, & X Ω ipſi Φ Ψ : quare ut Ω Φ ad Φ Λ ita Φ Λ ad Φ Ψ. ſunt autem anguli Ω Φ Λ, Λ Φ Ψ recti. ſi igitur jungamus rectam lineam Λ Ω, erit [per 6. 6.] Ψ Λ Ω rectus angulus ob ſimilitudinem triangulorum Ψ Λ Φ, Φ Λ Ω : ergo [per 31. 3.] ſemicirculus ſuper Ψ Ω deſcriptus etiam per Λ tranſibit. eadem ratione quoniam eſt ut Ω Φ ad Φ X ita Φ X ad X Ω, & æqualis eſt [per conſtr.] Ω Φ quidem ipſi Ψ X; Φ X vero ipſi X Π; erit ut Ψ X ad Π X ita Π X ad X Ω. ideoque ſi rurſus jungamus Π Ψ, erit angulus qui ad Π rectus : ſemicirculus igitur deſcriptus ſuper Ψ Ω tranſibit & per Π. quod ſi manente Ψ Ω converſus ſemicirculus in eundem rurſus locum reſtituatur à quo cœpit moveri, etiam per Π & per reliqua icoſaedri puncta tranſibit ; atque erit icoſaedrum ſphæra comprehenſum. Dico & ipſum data comprehendi. ſecetur enim Φ X bifariam in α. & quoniam recta linea Ω Φ extrema ac media ratione ſecta eſt in X, & Ω X eſt minor ipſius portio, ipſa Ω X aſſumens dimidiam majoris portionis, videlicet X α, quintuplum poterit [per 3. 13.] quadrati ejus quod à dimidia majoris portionis deſcribitur : quadratum igitur ex Ω α quadrati ex α X quintuplum eſt. ſed [per 3. 13.] ipſius quidem α Ω dupla eſt Ω Ψ ; ipſius vero α X dupla X Φ : ergo quadratum ex Ω Ψ quintuplum eſt quadrati ex Φ X. & quoniam A Γ quadrupla eſt ipſius Γ B, erit A B ipſius B Γ quintupla. ut autem A B ad B Γ ita [per 8. & 20. 6.] quadratum ex A B ad quadratum ex B Δ : quadratum igitur ex A B quadrati ex B Δ eſt quintuplum. oſtenſum autem eſt & quadratum ex Ω Ψ quintu-



Επειδὴ γὰρ ἑξαγώνου μὲν ἡ Φ X, δεκαγώνου δὲ ἡ X Ω· ἡ Φ Ω ἄρα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένη κατὰ τὸ X, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ Φ X· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ω Φ πρὸς τὴν Φ X οὕτως ἡ Φ X πρὸς τὴν X Ω. ἴση δὲ ἡ μὲν Φ X τῇ Φ Λ, ἡ δὲ X Ω τῇ Φ Ψ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ω Φ πρὸς τὴν Φ Λ οὕτως ἡ Φ Λ πρὸς τὴν Φ Ψ. καὶ εἰσὶν ὀρθαὶ αἱ ὑπὸ Ω Φ Λ, Λ Φ Ψ γωνίαι· ἐὰν ἄρα ἐπιζευχθῶμεν τὴν Λ Ω εὐθεῖαν, ὀρθὴ ἔσται ἡ ὑπὸ Ψ Λ Ω γωνία διὰ τὴν ὁμοιότητα τῶν Ψ Λ Φ, Φ Λ Ω τριγώνων· τὸ ἄρα ἐπὶ τῆς Ψ Ω γραφόμενον ἡμικύκλιον ἥξει καὶ διὰ τοῦ Λ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Ω Φ πρὸς τὴν Φ X οὕτως ἡ Φ X πρὸς τὴν X Ω, ἴση δὲ ἡ μὲν Ω Φ τῇ Ψ X, ἡ δὲ Φ X τῇ X Π· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Ψ X πρὸς τὴν Π X οὕτως ἡ Π X πρὸς τὴν X Ω. καὶ διὰ τοῦτο πάλιν ἐὰν ἐπιζεύξωμεν τὴν Π Ψ, ὀρθὴ ἔσται ἡ πρὸς τῷ Π γωνία· τὸ ἄρα ἐπὶ τῆς Ψ Ω γραφόμενον ἡμικύκλιον ἥξει καὶ διὰ τοῦ Π. καὶ ἐὰν μενούσης τῆς Ψ Ω περιενεχθὲν τὸ ἡμικύκλιον εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, ἥξει καὶ διὰ τῶν Π, τῶν λοιπῶν σημείων τοῦ εἰκοσαέδρου, καὶ ἔσται σφαῖρα περιειλημμένου τὸ εἰκοσάεδρον. Λέγω δὴ ὅτι καὶ τῇ δοθείσῃ. τετμήσθω γὰρ ἡ Φ X δίχα κατὰ τὸ α. καὶ ἐπεὶ εὐθεῖα γραμμὴ ἡ Ω Φ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένη κατὰ τὸ X, καὶ τὸ ἔλαττον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ Ω X· ἡ ἄρα Ω X τετραπλασίων τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τοῦ μείζονος τμήματος τῆς X α πενταπλάσιον δύναται τὸ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τοῦ μείζονος τμήματος· πενταπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Ω α τοῦ ἀπὸ τῆς α X. καὶ ἔστι τῆς μὲν α Ω διπλῆ ἡ Ω Ψ, τῆς δὲ α X διπλῆ ἡ X Φ· πενταπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Ω Ψ τοῦ ἀπὸ τῆς Φ X. καὶ ἐπεὶ τετραπλασίων ἐστὶν ἡ A Γ τῆς Γ B, πενταπλάσιον ἄρα ἡ A B τῆς B Γ ἐστίν. ὡς δὲ ἡ A B πρὸς τὴν B Γ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς A B πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B Δ· πενταπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς A B τοῦ ἀπὸ τῆς B Δ. ἐδείχθη δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Ω Ψ πενταπλάσιον

πενταπλάσιον δὲ ἀπὸ τῆς ΦΧ, καὶ ἔστιν ἡ ΔΒ ἴση τῇ ΦΧ, ἑκατέρα γὰρ αὐτῶν ἴση ἐστὶ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου τοῦ ΕΖΗΘΚ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΨΩ. καὶ ἔστιν ἡ ΑΒ ἡ τῆς δοθείσης σφαίρας διάμετρος· καὶ ἡ ΨΩ ἄρα ἴση ἐστὶ τῇ τῆς δοθείσης σφαίρας διαμέτρῳ· τῇ ἄρα δοθείσῃ σφαίρᾳ συνέσταται τὸ εἰκοσαέδρον.

ΑΕΓΩ δὴ ὅτι ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάσσων. ἐπεὶ γὰρ ῥητή ἐστιν ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος, καὶ ἔστι δυνάμει πενταπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ΕΖΗΘΚ κύκλου· ῥητὴ ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ΕΖΗΘΚ κύκλου· ὥστε καὶ ἡ διάμετρος αὐτοῦ ῥητή ἐστιν. ἐὰν δὲ εἰς κύκλον ῥητὸν ἐγγραφῇ πεντάγωνον ἰσόπλευρον ἐγγραφῇ, ἡ τοῦ πενταγώνου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάσσων. ἡ δὲ τοῦ ΕΖΗΘΚ πενταγώνου πλευρὰ ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου ἐστίν· ἡ ἄρα τοῦ εἰκοσαέδρου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἐλάσσων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει πενταπλάσιόν ἐστι τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου ἀφ' οὗ τὸ εἰκοσαέδρον ἀναγέγραπται, καὶ ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος συγκεῖται ἔκ τε τῆς ἑξαγώνου καὶ τῶν δύο τῶν δεκαγώνων τῶν εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένων.

plum quadrati ex ΦΧ, atque eſt ΑΒ æqualis ΦΧ; utraque enim ipſarum eſt [per conſtr.] æqualis ei quæ ex centro circuli ΕΖΗΘΚ: quare & ΑΒ eſt æqualis ΨΩ. eſt autem ΑΒ datæ ſphæræ diameter; quare & ΨΩ erit æqualis diametro datæ ſphæræ: ergo icoſaedrum comprehenſum eſt data ſphæra.

Dico inſuper icoſaedri latus eſſe irrationalem lineam quæ minor appellatur. quoniam enim ſphæræ diameter eſt rationalis, atque eſt potentia quintupla ejus quæ ex centro ΕΖΗΘΚ circuli; erit [per 6. def. 10.] & quæ ex centro circuli ΕΖΗΘΚ rationalis: quare & diameter ipſius rationalis erit. ſi autem in circulo rationalem diametrum habente pentagonum æquilaterum deſcribatur, erit [per 11.13] latus pentagoni linea irrationalis quæ minor appellatur. ſed pentagoni ΕΖΗΘΚ latus eſt latus icoſaedri: ergo icoſaedri latus eſt linea irrationalis quæ minor appellatur. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt quod ſphæræ diameter potentia quintupla eſt ejus quæ ex centro circuli, à quo icoſaedrum deſcribitur; & quod ſphæræ diameter compoſita eſt ex latere hexagoni & duobus decagoni lateribus, quæ in eodem circulo deſcribuntur.

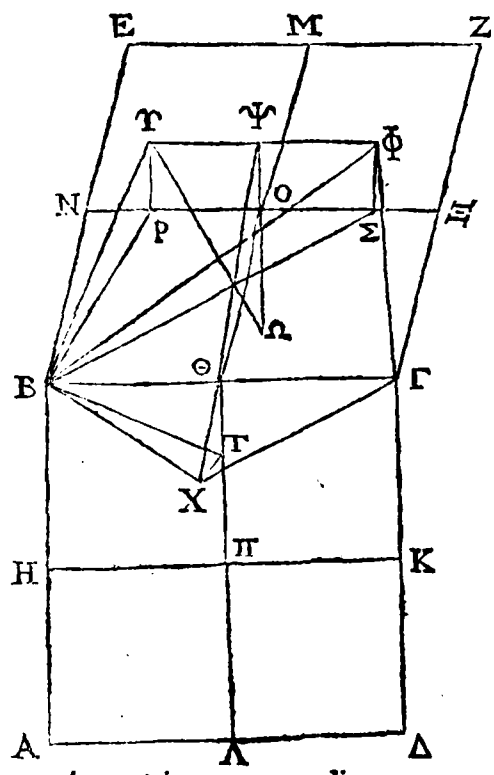
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Δωδεκάεδρον συστήσασθαι, καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν ἣ καὶ τὰ πρότερα σχήματα· καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τοῦ δωδεκαέδρου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή.

Prop. XVII. Probl.

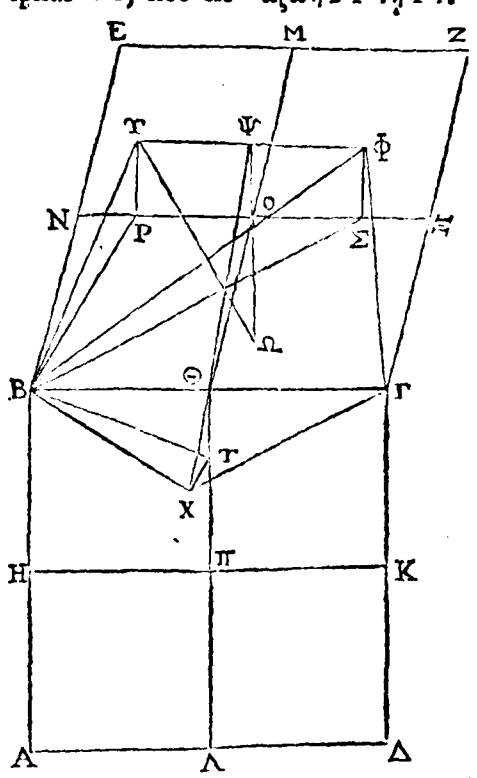
Dodecaedrum conſtituere, & eadem ſphæra comprehendere qua & prædictas figuras; atque etiam demonſtrare dodecaedri latus eſſe irrationalem quæ apotome appellatur.

Κείσθωσαν τοῦ προειρημένου κύβου δύο διπλᾶ πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλοις τὰ ΑΒΓΔ, ΓΒΕΖ, καὶ τετμήσθω ἑκάστη τῶν ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ, ΕΖ, ΕΒ, ΖΓ πλευρῶν δίχα κατὰ τὰ Η, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν, Ξ σημεῖα· καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΗΚ, ΘΛ, ΜΘ, ΝΞ, καὶ τετμήσθωσαν αἱ ΝΟ, ΟΞ, ΘΠ εὐθεῖαι ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὰ Ρ, Σ, Τ σημεῖα, καὶ ἔστω αὐτῶν μείζονα τμήματα τὰ ΦΟ, ΟΣ, ΤΠ, καὶ ἀνεστάτωσαν ἀπὸ τῶν Ρ, Σ, Τ σημείων τοῖς τοῦ κύβου διπλοῖς πρὸς ὀρθὰς διὰ τὰ ἐκτὸς μέρη τοῦ κύβου αἱ ΡΥ, ΣΦ, ΤΧ, καὶ κείσθωσαν ἴσαι αἱ ΡΟ, ΟΣ, ΤΠ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΥΒ, ΒΧ, ΧΓ, ΓΦ, ΦΥ· λέγω ὅτι τὸ ΥΒΧΓΦ πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἐν ἑνὶ διπέδῳ, καὶ ἔτι ἰσογώνιόν ἐστιν. ἐπε-



Exponantur prædicti [ad 15.13.] cubi duo plana ad rectos angulos inter ſeſe ΑΒΓΔ, ΓΒΕΖ, & ſecetur unumquodque ipſorum laterum ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΑ, ΕΖ, ΕΒ, ΖΓ bifariam in punctis Η, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν, Ξ, atque ΗΚ, ΘΛ, ΜΘ, ΝΞ jungantur; deinde ſecentur rectæ lineæ ΝΟ, ΟΞ, ΘΠ extrema ac media ratione in Ρ, Σ, Τ punctis, ſintque ipſorum majores portiones ΡΟ, ΟΣ, ΤΠ, & à punctis Ρ, Σ, Τ ad rectos angulos cubi planis [per 12.11.] erigantur ΡΥ, ΣΦ, ΤΧ ad exteriores partes cubi, quæ ipſis ΡΟ, ΟΣ, ΤΠ æquales ponantur; jungunturque ΥΒ, ΒΧ, ΧΓ, ΓΦ, ΦΥ: dico pentagonum ΥΒΧΓΦ æquilaterum eſſe, & in uno plano, & præterea æquiangulum. jun-

gantur enim PB, ΣB, ΦB. & quoniam recta linea NO extrema ac media ratione ſecta eſt in P, & OP eſt major ipſius portio; erunt [per 4.13.] quadrata ex ON, NP tripla quadrati ex OP. æqualis autem eſt ON ipſi NB, & OP ipſi PT: quadrata igitur ex BN, NP quadrati ex PT ſunt tripla. ſed quadratis ex BN, NP æquale eſt [per 47. 1.] quadratum ex BP: ergo quadratum ex BP triplum eſt quadrati ex PT: quare quadrata ex BP, PT quadrati ex PT ſunt quadrupla. quadratis autem ex BP, PT æquale eſt quadratum ex BT: ergo quadratum ex BT quadruplum eſt quadrati ex TP: quare [per 20.6.] BT eſt dupla ipſius TP. verum ΦT ipſius TP dupla eſt, quoniam & PΣ eſt dupla ipſius PO, hoc eſt ipſius PT: ergo BT eſt æqualis TΦ. ſimiliter demonſtrabitur & unaquæque ipſarum BX, XΓ, ΓΦ utrivis BT, TΦ æqualis: æquilaterum igitur eſt BTΦΓX pentagonum. dico & in uno eſſe plano. ducatur enim à puncto O ipſa OΨ utrique ipſarum PT, ΣΦ parallela ad exteriores cubi partes, & jungantur ΨΘ, ΘX: dico ΨΘX rectam lineam eſſe. nam cum ΘΠ extrema ac media ratione ſecta ſit in T, & ΠT ſit major ipſius portio; erit [per 3. def. 6.] ut ΘΠ ad ΠT ita ΠT ad TΘ. æqualis autem eſt ΘΠ quidem ipſi ΘO; ΠT vero utrivis ipſarum TX, OΨ: eſt igitur ut ΘO ad OΨ ita XT ad TΘ. ſed [per 6. 11.] ΘO parallela eſt ipſi TX, quia utraque ipſarum plano BΔ eſt ad rectos angulos; TΘ vero eſt parallela OΨ, quia utraque ipſarum eſt ad rectos angulos plano BZ. ſi autem duo triangula componantur ad unum angulum, ut ΨOΘ, ΘTX, quæ duo latera duobus lateribus proportionalia habeant, ita ut homologa latera etiam ſint parallela, reliqua ipſorum latera [per 32. 6.] in directum ſibi ipſis conſtituta erunt: ergo ΨΘ eſt in directum ipſi ΘX. omnis autem recta linea eſt in uno plano: in uno igitur plano eſt TBXΓΦ pentagonum. dico etiam & æquiangulum eſſe. quoniam enim recta linea NO extrema ac media ratione ſecta eſt in P, & OP eſt major portio: erit [per 5. 13.] ut utraque NO, OP ad ON ita NO ad OΣ. æqualis autem eſt PO ipſi OΣ: quare ut ΣN ad NO ita NO ad OΣ: ergo [per 3. def. 6.] NΣ extrema ac media ratione ſecta eſt in O, & major portio eſt NO: quadrata igitur ex NΣ, ΣO [per 4. 13.] quadrati ex ON ſunt tripla. æqualis autem eſt ON ipſi NB, & OΣ ipſi ΣΦ: ergo quadrata ex NΣ, ΣΦ tripla



ζεύχθωσαν γὰρ αἱ PB, ΣB, ΦB. καὶ ἐπεὶ εὐθεῖα ἡ NO ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ P, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ OP· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ON, NP τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς OP. ἴση δὲ ἡ μὲν ON τῇ NB, ἡ δὲ OP τῇ PT· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν BN, NP τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς PT. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν BN, NP τὸ ἀπὸ τῆς BP ἐστιν ἴσον· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς BP τριπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς PT· ὥστε τὰ ἀπὸ τῶν BP, PT τετραπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς PT. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν BP, PT ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς BT· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς BT τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς PT· διπλῆ ἄρα ἡ BT τῆς TP. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΦT τῆς TP διπλῆ, ἐπεὶ δήπερ καὶ ἡ PΣ τῆς PO, τουτέστι τῆς PT ἐστὶ διπλῆ· ἴση ἄρα ἡ BT τῇ TΦ. ὁμοίως δὴ δείχθήσεται ὅτι καὶ ἑκάστη τῶν BX, XΓ, ΓΦ ἑκατέρᾳ τῶν BT, TΦ ἐστιν ἴση· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ BTΦΓX πενταγωνον. λέγω δὴ ὅτι ἐν ἑνί ἐστι διπιπέδῳ. ἤχθωσαν γὰρ ἀπὸ τῶν O ἑκατέρα τῶν PT, ΣΦ ὡσὶ γώνιλος ἐπὶ τὰ ἐκτὸς μέρη τοῦ κύβου αἱ OΨ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΨΘ, ΘX· λέγω ὅτι ἡ ΨΘX εὐθεῖά ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ ἡ ΘΠ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ T, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ ΠT· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΘΠ πρὸς τὴν ΠT οὕτως ἡ ΠT πρὸς τὴν TΘ. ἴση δὲ ἡ μὲν ΘΠ τῇ ΘO, ἡ δὲ ΠT ἑκατέρα τῶν TX, OΨ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΘO πρὸς τὴν OΨ οὕτως ἡ XT πρὸς τὴν TΘ. καὶ ἐστὶ ὡσὶ γώνιλος ἡ μὲν ΘO τῇ TX, ἑκατέρα γὰρ αὐτῶν τῷ BΔ διπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν, ἡ δὲ TΘ τῇ OΨ, ἑκατέρα γὰρ αὐτῶν τῷ BZ διπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν. ἐὰν δὲ δύο τρίγωνα συντεθῇ κατὰ μίαν γωνίαν (ὡς τὰ Ψ OΘ, ΘTX) τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἀνάλογον ἔχοντα, ὥστε τὰς ὁμολόγους αὐτῶν πλευρὰς τῇ ὡσὶ γώνιλος εἶναι, αἱ λοιπαὶ εὐθεῖαι ἐπ' εὐθείας ἔσονται· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ ΨΘ τῇ ΘX. πᾶσα δὲ εὐθεῖα ἐν ἑνί ἐστι διπιπέδῳ· ἐν ἑνὶ ἄρα διπιπέδῳ ἐστὶ τὸ TBXΓΦ πενταγωνον. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἰσογώνιόν ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ εὐθεῖα γραμμὴ ἡ NO ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ P, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ OP, ἔστιν ἄρα ὡς συναμφότερος ἡ NO, OP πρὸς τὴν ON οὕτως ἡ NO πρὸς τὴν OΣ. ἴση δὲ ἡ PO τῇ OΣ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΣN πρὸς τὴν NO οὕτως ἡ NO πρὸς τὴν OΣ· ἡ NΣ ἄρα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται κατὰ τὸ O, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ NO· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν NΣ, ΣO τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ON. ἴση δὲ ἡ μὲν ON τῇ NB, ἡ δὲ OΣ τῇ ΣΦ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν NΣ, ΣΦ τριπλάσιά

ἐστι

ἐστὶ τοῦ ἀπὸ τῆς NB· ὥστε καὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΦΣ, ΣN, NB τετραπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς NB. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΣN, NB ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς BΣ· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν BΣ, ΣΦ, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς ΦB, ὀρθὴ γάρ ἡ ὑπὸ ΦΣB γωνία, τετραπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς NB· διπλῆ ἄρα ἡ ΦB τῆς BN. ἔστι δὲ καὶ ἡ BΓ τῆς BN διπλῆ· ἴση ἄρα ἡ ΦB τῇ BΓ. καὶ ἐπεὶ δύο αἱ BΓ, ΥΦ δυσὶ ταῖς BX, XΓ ἴσαι εἰσὶ, καὶ βάσις ἡ ΦB βάσει τῇ BΓ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ BΥΦ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ BXΓ ἐστιν ἴση. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ὑπὸ ΥΦΓ γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ BXΓ· αἱ ἄρα ὑπὸ BXF, BΥΦ, ΥΦΓ τρεῖς γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν. ἐὰν δὲ πεντεγώνου ἰσοπλεύρου αἱ τρεῖς γωνίαι ἴσαι ἀλλήλαις ὦσιν, ἰσογώνιόν ἐστι τὸ πεντάγωνον· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ BΥΦΓX πεντάγωνον. ἐδείχθη δὲ καὶ ἰσόπλευρον· τὸ ἄρα BΥΦΓX πεντάγωνον ἰσοπλεύρόν ἐστι καὶ ἰσογώνιον, ᾧ ἔστιν ὀκτὼ μιᾶς δὲ κύβου πλευρᾶς τῆς BΓ. ἐὰν ἄρα ἑφ' ἑκάστης τῶν τοῦ κύβου δώδεκα πλευρῶν τὰς αὐτὰς κατασκευάσωμεν, συσταθήσεταί τι σχῆμα στερεὸν ὑπὸ ιβ'. πενταγώνων ἰσοπλεύρων τε καὶ ἰσογωνίων περιεχόμενον.

ΔΕΙ δὴ αὐτὸ καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν τῇ δοθείσῃ, καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τοῦ δωδεκαέδρου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή.

Ἐκβεβλήσθω γὰρ ἡ ΨO, καὶ ἔστω ἡ ΨΩ· συμβάλλει ἄρα ἡ ΨΩ τῇ τοῦ κύβου διαμέτρῳ, καὶ δίχα τεμνουσιν ἀλλήλας, τοῦτο γὰρ δέδεικται ἐν τῷ πρὸ ταπλευτῷ θεωρήματι τοῦ ια'. βιβλίου. τεμνέτωσαν κατὰ τὸ Ω· τὸ Ω ἄρα κέντρον ἐστὶ τῆς σφαίρας τῆς περιλαμβανούσης τὸν κύβον, καὶ ἡ OΩ ἡμίσεια πλευρᾶς τοῦ κύβου. ἐπεζεύχθω δὴ ἡ ΥΩ. καὶ ἐπεὶ εὐθεῖα γραμμὴ ἡ NΣ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένη κατὰ τὸ O, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ NO· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν NΣ, ΣO τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς NO. ἴση δὲ ἡ μὲν NΣ τῇ ΨΩ, ἐπειδήπερ καὶ ἡ μὲν NO τῇ OΩ ἐστιν ἴση, ἡ δὲ ΨO τῇ OΣ· ἀλλὰ μὲν καὶ ἡ OΣ τῇ ΨΥ, ἐπεὶ καὶ τῇ PO· τὰ ἄρα ἀπὸ τῶν ΩΨ, ΨΥ τριπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς NO. τοῖς δὲ ἀπὸ τῶν ΩΨ, ΨΥ ἴσον τὸ ἀπὸ τῆς ΥΩ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΥΩ τριπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς NO. ἔστι δὲ καὶ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας τῆς περιλαμβανούσης τὸν κύβον δυνάμει τριπλασίων τῆς ἡμισείας τῆς τοῦ κύβου πλευρᾶς, ᾠκοδέδεικται γὰρ κύβον συστήσασθαι, καὶ σφαίρᾳ περιλαβεῖν, καὶ δεῖξαι ὅτι ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει τριπλασίων ἐστὶ τῆς τοῦ κύβου πλευρᾶς. εἰ δὲ ὅλη τῆς ὅλης, καὶ ἡ ἡμίσεια τῆς ἡμισείας· καὶ ἔστιν ἡ NO ἡμίσεια τῆς τοῦ κύβου πλευρᾶς· ἡ ἄρα ΥΩ ἴση ἐστὶ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας τῆς περιλαμβανούσης τὸν κύβον. καὶ ἔστι τὸ Ω κέντρον τῆς σφαίρας τῆς περιλαμβανούσης τὸν κύβον· τὸ Υ ἄρα σημεῖον πρὸς τῇ ἐπιφανείᾳ ἐστὶ τῆς σφαίρας. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἑκάστη τῶν λοιπῶν γωνιῶν τοῦ δωδεκαέδρου πρὸς τῇ ἐπιφανείᾳ ἐστὶ τῆς σφαίρας· περιείληπται ἄρα τὸ δωδεκαέδρον τῇ δοθείσῃ σφαίρᾳ.

Λέγω δὴ ὅτι ἡ τοῦ δωδεκαέδρου πλευρὰ ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή.

Ἐπεὶ γὰρ τῆς NO ἄκρον καὶ μέσον τετμημένης,

sunt quadrati ex NB: quapropter quadrata ex ΦΣ, ΣN, NB quadrati ex NB sunt quadrupla. sed [per 47. 1.] quadratis ex ΣN, NB æquale est quadratum ex BΣ: quadrata igitur ex BΣ, ΣΦ, hoc est quadratum ex ΦB, quia angulus ΦΣB est rectus, quadruplum est quadrati ex NB: ideoque ipsa ΦB ipsius BN est dupla. est autem & BΓ dupla ipsius BN: ergo ΦB est æqualis BΓ. & quoniam duæ BΥ, ΥΦ duabus BX, XΓ æquales sunt, & basis ΦB æqualis basi BΓ: erit [per 8. 1.] angulus BΥΦ angulo BXΓ æqualis. similiter ostendemus & ΥΦΓ angulum æqualem esse angulo BXΓ: tres igitur anguli BXΓ, BΥΦ, ΥΦΓ inter se æquales sunt. si autem pentagoni æquilateri tres anguli sint æquales [per 7. 13.] pentagonum æquiangulum erit: æquiangulum igitur est pentagonum BΥΦΓX. ostensum est autem & æquilaterum: ergo pentagonum BΥΦΓX æquilaterum est & æquiangulum; atque est super unum cubi latus BΓ. si igitur in unoquoque duodecim cubi laterum eadem construamus, figura solida constituetur duodecim pentagonis æquilateris & æquiangulis contenta.

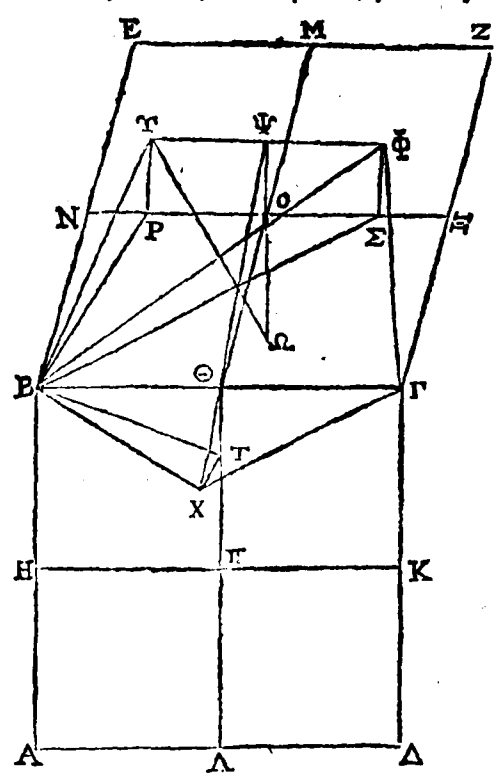
OPORTET autem ipsum & data sphæra comprehendere; atque demonstrare dodecaedri latus esse irrationalem lineam quæ apotome appellatur.

Producatur enim ΨO, & sit ΨΩ: occurrit igitur ΨΩ diametro cubi, & bifariam se mutuo secant, hoc enim ostensum est penultimo theoremate undecimi libri. secent in Ω: ergo Ω est centrum sphæræ quæ cubum comprehendit, & OΩ dimidium lateris cubi. jungantur ΥΩ. & quoniam recta linea NΣ extrema ac media ratione secta est in O, & NO est ipsius portio major; erunt [per 4. 13.] quadrata ex NΣ, ΣO tripla ejus quod fit ex NO. æqualis autem est NΣ ipsi ΨΩ, quoniam & NO ipsi OΩ est æqualis, & [per constr.] ΨO ipsi OΣ; sed & OΣ quidem est æqualis ΨΥ, quoniam & ipsi PO: quadrata igitur ex ΩΨ, ΨΥ tripla sunt quadrati quod fit ex NO. sed [ad 47. 1.] quadratis ex ΩΨ, ΨΥ æquale est quadratum ex ΥΩ: ergo quadratum ex ΥΩ triplum est quadrati ex NO. est autem quæ ex centro sphæræ cubum comprehendentis potentia tripla dimidii lateris cubi, prius enim [ad 15. 13.] ostensum est cubum constituere, & sphæra comprehendere, atque demonstrare sphæræ diametrum potentia triplam esse lateris cubi. si autem sit tota totius, erit & dimidia dimidiæ: & est NO dimidia lateris cubi; ergo ΥΩ est æqualis ei quæ est ex centro sphæræ cubum comprehendentis. estque Ω centrum sphæræ comprehendentis cubum: quare punctum Υ est ad sphæræ superficiem. similiter demonstrabimus & unumquemque reliquorum angulorum dodecaedri esse ad superficiem sphæræ: dodecaedrum igitur est data sphæra comprehensum.

DICO dodecaedri latus irrationalem esse lineam quæ apotome appellatur.

Quoniam enim rectæ lineæ NO extrema ac me-

dia ratione ſectæ major portio eſt PO; erit tota NΞ extrema ac media ratione ſecta, & major portio PΣ. nam cum ſit ut NO ad OP ita OP ad PN, & earum duplæ; nam [per 15.5.]partes cum æque multiplicibus eandem habent rationem: erit ut NΞ ad PΣ ita PΣ ad utramque NP, ΣΞ. major autem eſt NΞ quam PΣ: ergo & PΣ eſt major quam utraque NP, ΣΞ: eſt igitur NΞ extrema ac media ratione ſecta, & PΣ eſt ipſius major portio. æqualis autem eſt PΣ ipſi TΦ; ergo NΞ extrema ac media ratione ſecta eſt, & major portio eſt TΦ. & quoniam ſphæræ diameter eſt rationalis. atque [per 15. 13.] eſt potentia tripla lateris cubi; erit [per 6.def.11.] & rationalis NΞ quæ eſt cubi latus. ſi autem recta linea rationalis extrema ac media ratione ſecta fuerit, utraque portio [per 6.13.] irrationalis eſt quæ apotome appellatur: ergo TΦ, quæ eſt latus dodecaedri, irrationalis eſt quæ apotome appellatur. quod erat demonſtrandum.



Corollarium.

Ex hoc manifeſtum eſt, latere cubi extrema ac media ratione ſecto, ejus portionem majorem eſſe dodecaedri latus.

τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ PO· ὅλης ἄρα τῆς NΞ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ PΣ. οἷον ἐπεὶ ὡς ἡ NO πρὸς τὴν OP ὕτως ἡ OP πρὸς τὴν PN καὶ τὰ διπλάσια· τὰ γὰρ μέρη τῶν ὡσαύτως πολλαπλασίοις τὸν αὐτὸν ἔχει λόγον· ὡς ἄρα ἡ NΞ πρὸς τὴν PΣ ὕτως ἡ PΣ πρὸς συναμφότερον τὴν NP, ΣΞ. μεῖζων δὲ ἡ NΞ τῆς PΣ· μεῖζων ἄρα καὶ ἡ PΣ συναμφοτέρου τῆς NP, ΣΞ· ἡ NΞ ἄρα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται, καὶ τὸ μεῖζον αὐτῆς τμῆμά ἐστιν ἡ PΣ. ἴση δὲ ἡ PΣ τῇ TΦ· καὶ ἄρα NΞ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ TΦ. καὶ ἐπεὶ ῥητή ἐστιν ἡ τοῦ σφαίρας διάμετρος, καὶ ἔστι δυνάμει τριπλασίων τὸ τοῦ κύβου πλευρᾶς· ῥητὴ ἄρα ἐστὶν ἡ NΞ πλευρὰ οὖσα τοῦ κύβου. ἐὰν δὲ ῥητὴ γραμμὴ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ, ἑκάτερον τῶν τμημάτων ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή· ἡ TΦ ἄρα πλευρὰ οὖσα τοῦ δωδεκαέδρου ἄλογός ἐστιν ἡ καλουμένη ἀποτομή. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερόν, ὅτι τοῦ κύβου πλευρᾶς ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ τοῦ δωδεκαέδρου πλευρά.

Prop. XVIII. Probl.

Latera quinque figurarum exponere & inter ſe comparare.

EXponatur datæ ſphæræ diameter AB, & ſecetur in Γ quidem ita ut AΓ ſit æqualis ΓB, in Δ vero ita ut AΔ ipſius ΔB ſit dupla; dein deſcribatur ſuper AB ſemicirculus AEB, & à punctis Γ, Δ ipſi AB ad rectos angulos ducantur ΓE, ΔZ, & AZ, ZB, jungantur. & quoniam AΔ dupla eſt ipſius ΔB, erit AB ipſius BΔ tripla; & per converſionem rationis BA ſeſquialtera ipſius AΔ. ut autem BA ad AΔ ita [per 20. 6.] quadratum ex BA ad quadratum ex AZ; eſt enim [per 8.6.] triangulum AZB triangulo AZΔ æquiangulum: ergo quadratum ex BA ſeſquialterum eſt quadrati ex AZ. eſt autem [per 13. 13.] & ſphæræ diameter potentia ſeſquialtera lateris pyramidis, atque eſt AB ſphæræ diameter: ergo AZ pyramidis lateri eſt æqualis.

RURSUS, quoniam AΔ dupla eſt ΔB, erit AB ipſius BΔ tripla. ſed [per 8. & 20. 6.] ut AB ad BΔ ita quadratum ex AB ad quadratum ex ZB: quadratum igitur ex AB triplum eſt quadrati ex BZ. eſt autem [per 15.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Τὰς πλευρὰς τῶν πέντε σχημάτων συνιδεῖν καὶ συγκρίναι πρὸς ἀλλήλας.

ΕΚκείσθω ἡ τοῦ δοθείσης σφαίρας διάμετρος ἡ AB, καὶ τετμήσθω κατὰ μὲν τὸ Γ ὥστε ἴσην εἶναι τὴν AΓ τῇ ΓB, κατὰ δὲ τὸ Δ ὥστε διπλασίονα εἶναι τὴν AΔ τῆς ΔB, καὶ γεγράφθω ὁποῖ τοῦ AB ἡμικύκλιον τὸ EB, καὶ ἀπὸ τῶν Γ, Δ τῇ AB πρὸς ὀρθὰς ἤχθωσαν αἱ ΓE, ΔZ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ AZ, ZB. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ AΔ τῆς ΔB, τριπλῆ ἄρα ἐστὶν ἡ AB τῆς BΔ· ἀναστρέψαντι ἡμιολία ἄρα ἐστὶν ἡ BA τῆς AΔ. ὡς δὲ ἡ BA πρὸς τὴν AΔ ὕτως τὸ ἀπὸ τῆς BA πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς AZ· ἰσογώνιον γάρ ἐστι τὸ AZB τρίγωνον τῷ AZΔ τριγώνῳ· ἡμιόλιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς BA τοῦ ἀπὸ τῆς AZ. ἔστι δὲ καὶ ἡ τοῦ σφαίρας διάμετρος δυνάμει ἡμιολία τῆς πλευρᾶς τῆς πυραμίδος, καὶ ἔστιν ἡ AB ἡ τοῦ σφαίρας διάμετρος· ἡ AZ ἄρα ἴση ἐστὶ τῇ πλευρᾷ πυραμίδος.

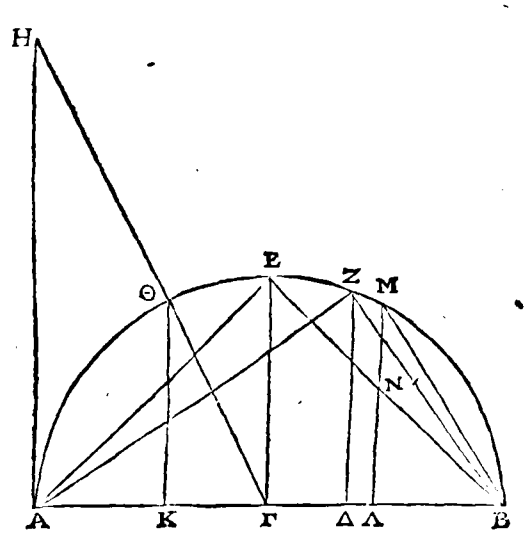
ΠΑΛΙΝ, ἐπεὶ διπλασίων ἐστὶν ἡ AΔ τῆς ΔB, τριπλῆ ἄρα ἐστὶν ἡ AB τῆς BΔ. ὡς δὲ ἡ AB πρὸς τὴν BΔ ὕτως τὸ ἀπὸ τῆς AB πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ZB· τριπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς AB τοῦ ἀπὸ τῆς BZ. ἔστι δὲ

καὶ

ἡ τ σφαίρας διάμετρος δυνάμει τριπλασίων τ τ κύβ πλευρᾶς. καὶ ἔστιν ἡ ΑΒ ἡ τ σφαίρας διάμετρος· ἡ ΒΖ ἄρα τ κύβ ἐστὶ πλευρά.

ΚΑΙ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΓΒ, διπλῆ ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΒ τ ΒΓ. ὡς δὲ ἡ ΑΒ πρὸς τ ΒΓ οὕτως τὸ ἀπὸ τ ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τ ΒΕ· διπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τ ΑΒ τοῦ ἀπὸ τ ΒΕ. ἔστι δὲ καὶ ἡ τ σφαίρας διάμετρος δυνάμει διπλασίων τ τ ὀκταέδρου πλευρᾶς, ἔστιν ἡ ΑΒ ἡ τ δοθείσης σφαίρας διάμετρος· ἡ ΒΕ ἄρα τ ὀκταέδρου ἐστὶ πλευρά.

ΗΧΘΩ δὴ ἀπὸ τ Α σημείου τῇ ΑΒ εὐθείᾳ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΑΗ, καὶ κείσθω ἡ ΑΗ τῇ ΑΒ ἴση, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΗΓ, καὶ διὰ τ Θ τῷ ΑΒ παράλληλος ἤχθω ἡ ΘΚ. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστὶν ἡ ΑΗ τ ΑΓ, ἴση γὰρ ἡ ΗΑ τῇ ΑΒ, ὡς δὲ ἡ ΗΑ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως ἡ ΘΚ πρὸς τὴν ΚΓ· διπλῆ ἄρα καὶ ἡ ΘΚ τ ΚΓ· τετραπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ ΘΚ τοῦ ἀπὸ τ ΚΓ· τὰ ἄρα ἀπὸ τ ΘΚ, ΚΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ ΘΓ, πενταπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τῆς ΚΓ. ἴση δὲ ἡ ΘΓ τῇ ΓΒ· πενταπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τ ΒΓ τοῦ ἀπὸ τ ΓΚ. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστὶν ἡ ΑΒ τ ΒΓ, ὧν ἡ ΑΔ τ ΔΒ ἐστὶ διπλῆ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΒΔ λοιπῆς τ ΔΓ ἐστὶ διπλῆ· τριπλῆ ἄρα ἡ ΒΓ τ ΓΔ· ἐννεαπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τ ΒΓ τοῦ ἀπὸ τ ΓΔ. πενταπλάσιον δὲ τὸ ἀπὸ τ ΒΓ τοῦ ἀπὸ τ ΓΚ· μεῖζον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΚ τοῦ ἀπὸ τ ΓΔ· μείζων ἄρα ἡ ΓΚ τῆς ΓΔ. κείσθω τῇ ΓΚ ἴση ἡ ΓΛ, καὶ ἀπὸ τοῦ Λ τῇ ΑΒ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΛΜ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΜΒ. καὶ ἐπεὶ πενταπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΚ, ἔστι τῆς μὲν ΒΓ διπλῆ ἡ ΑΒ, τῆς δὲ ΓΚ διπλῆ ἡ ΚΛ· πενταπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΚΛ. ἔστι δὲ καὶ ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει πενταπλασίων τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου, ἀφ' οὗ τὸ εἰκοσάεδρον ἀναγέγραπται. καὶ ἔστιν ἡ ΑΒ ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος· ἡ ΚΛ ἄρα ἐξαγώνου ἐστὶ πλευρὰ τοῦ εἰρημένου κύκλου. καὶ ἐπεὶ τῆς σφαίρας ἡ διάμετρος σύγκειται ἔκ τε τῆς ἐξαγώνου καὶ δύο τῶν τοῦ δεκαγώνου τῶν εἰς τὸν εἰρημένον κύκλον ἐγγραφομένων, καὶ ἔστιν ἡ μὲν ΑΒ ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος, ἡ δὲ ΚΛ ἐξαγώνου πλευρά, καὶ ἴση ἡ ΑΚ τῇ ΛΒ· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΚ, ΛΒ δεκαγώνου ἐστὶ πλευρὰ τοῦ ἐγγραφομένου εἰς τὸν κύκλον, ἀφ' οὗ τὸ εἰκοσάεδρον ἀναγέγραπται. καὶ ἐπεὶ δεκαγώνου μέν ἡ ΛΒ, ἑξαγώνου δὲ ἡ ΜΛ, ἴση γάρ ἐστι τῇ ΚΛ, ἐπεὶ καὶ τῇ ΘΚ, ἴσον γὰρ ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ κέντρου, καὶ ἔστιν ἑκατέρα τῶν ΘΚ,



13.] ſphæræ diameter potentia tripla lateris cubi. atque eſt AB ſphæræ diameter: ergo BZ eſt latus cubi.

ITEM quoniam AΓ eſt æqualis ΓB, erit AB ipſius BΓ dupla. ut autem AB ad BΓ ita quadratum ex AB ad quadratum ex BE: quadratum igitur ex AB quadrati ex BE eſt duplum. at vero [per 14. 13.] ſphæræ diameter eſt potentia dupla lateris octaedri, & AB eſt diameter datæ ſphæræ: quare BE eſt octaedri latus.

DUCATUR à puncto A ipſi AB ad rectos angulos AH, ponaturque AH æqualis AB, & juncta HΓ à puncto Θ ad AB perpendicularis ducatur ΘK. quoniam igitur AH dupla eſt ipſius AΓ, etenim HA eſt æqualis AB, ut autem HA ad AΓ ita [per 4. 6.] ΘK ad KΓ: erit ΘK ipſius KΓ dupla: ergo [per 20.6.] quadratum ex ΘK quadruplum eſt quadrati ex KΓ: quadrata igitur ex ΘK, KΓ, quod [per 47.1.] eſt quadratum ex ΘΓ quintuplum eſt quadrati ex KΓ. æqualis autem eſt ΘΓ ipſi ΓB: ergo quadratum ex BΓ quintuplum eſt quadrati ex ΓK. & quoniam AB eſt dupla ipſius BΓ, ex quibus AΔ dupla eſt ΔB: erit reliqua BΔ dupla reliquæ ΔΓ; ideoque BΓ ipſius ΓΔ eſt tripla: nonuplum igitur eſt [per 20. 6.] quadratum ex BΓ quadrati ex ΓΔ. ſed quadratum ex BΓ quadrati ex ΓK eſt quintuplum: ergo quadratum ex ΓK majus eſt quadrato ex ΓΔ, & ΓK ipſa ΓΔ major. ponatur ipſi ΓK æqualis ΓΛ; atque à puncto Λ ipſi AB ad rectos angulos ducatur ΛM, & MB jungatur. & quoniam quadratum ex BΓ quintuplum eſt quadrati ex ΓK, atque eſt ipſius quidem ΓB dupla AB, ipſius vero ΓK dupla KΛ; erit quadratum ex AB quadrati ex KΛ quintuplum. ſed [per coroll. 16. 13.] ſphæræ diameter potentia quintupla eſt ejus quæ ex centro circuli à quo icoſaedrum deſcribitur, atque eſt AB diameter ſphæræ: ergo KΛ eſt hexagoni latus dicti circuli. præterea, quoniam [per cor. 16.13.] ſphæræ diameter compoſita eſt ex latere hexagoni & duobus lateribus decagoni in dicto circulo deſcriptorum; atque eſt AB quidem diameter ſphæræ, KΛ vero hexagoni latus, & AK eſt æqualis ΛB: erit utraque ipſarum AK, ΛB latus decagoni deſcripti in eodem circulo, à quo icoſaedrum deſcribitur. & quoniam ΛB eſt latus decagoni, MΛ vero latus hexagoni; eſt enim æqualis ipſi KΛ, quia [per 14. 3.] æqualis eſt ipſi ΘK; namque æqualiter à centro diſtant; & eſt utraque ΘK,

ΚΛ dupla ipſius ΚΓ: erit [per 10. 13.] ΜΒ latus pentagoni. quod autem eſt latus pentagoni idem eſt [per 16. 13.] & icoſaedri: ergo ΜΒ eſt icoſaedri latus.

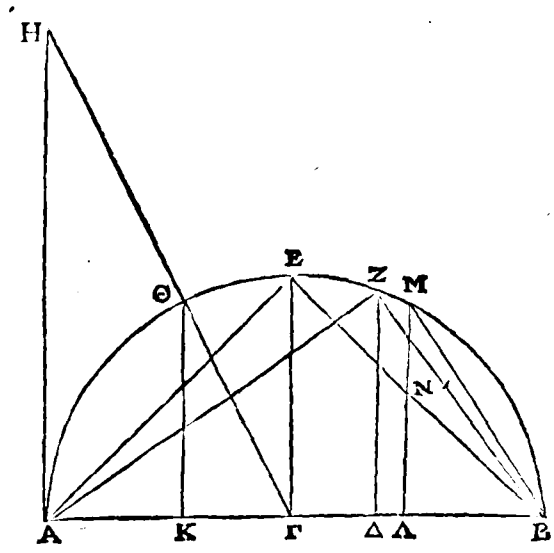
ΕΤ quoniam ΖΒ eſt latus cubi, ſecetur extrema ac media ratione in Ν, & ΝΒ ſit major portio; erit ergo [per cor. 17.13.] ΝΒ dodecaedri latus.

ΚΑΙ ἐπεὶ ἡ ΖΒ κύβου ἐστὶ πλευρά, τετμήσθω ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὸ Ν, καὶ ἔστω μεῖζον τμῆμα τὸ ΝΒ· ἡ ΝΒ ἄρα δωδεκαέδρου ἐστὶ πλευρά.

QUONIAM autem ſphæræ diameter oſtenſa eſt ipſius quidem ΑΖ lateris pyramidis potentia ſeſquialtera, ipſius vero ΒΕ octaedri potentia dupla, & ipſius ΖΒ cubi potentia tripla; quarum partium ſphæræ diameter potentia eſt ſex, earum pyramidis quidem latus erit quatuor, octaedri vero trium, & cubi duarum: ergo latus pyramidis octaedri quidem lateris potentia eſt ſeſquitertium; lateris vero cubi potentia duplum. & octaedri latus lateris cubi potentia eſt ſeſquialterum: latera igitur trium figurarum jam dicta, videlicet & octaedri & cubi, inter ſe ſunt in rationibus rationalibus. Dico vero quod reliquorum duorum, nempe icoſaedri & dodecaedri latera, neque inter ſe neque ad jam dicta ſunt in rationalibus rationibus; irrationales enim ſunt, illius quidem [per 16. 13.] minor, hujus vero [per 17.13.] apotome.

ΚΑΙ ἐπεὶ ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δεδύνηται τῆς μὲν ΑΖ πλευρᾶς, τοῦ πυραμίδος δυνάμει ἡμιολία, τῆς δὲ τοῦ ὀκταέδρου ΒΕ δυνάμει τριπλασίων, τῆς δὲ τοῦ κύβου τῆς ΖΒ δυνάμει τετραπλασίων· ὧν ἄρα ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει ἐστὶν ἕξ, τούτων ἡ μὲν τῆς πυραμίδος τετράρων, ἡ δὲ τοῦ ὀκταέδρου τριῶν, ἡ δὲ τοῦ κύβου δύο· ἡ ἄρα τῆς πυραμίδος πλευρὰ τῆς μὲν τοῦ ὀκταέδρου πλευρᾶς δυνάμει ἐστὶν ἐπίτριτος, τῆς δὲ τοῦ κύβου δυνάμει διπλῆ. ἡ δὲ τοῦ ὀκταέδρου τῆς τοῦ κύβου δυνάμει ἡμιολία· αἱ μὲν οὖν εἰρημέναι τῶν τριῶν σχημάτων πλευραί, λέγω δὴ πυραμίδος καὶ ὀκταέδρου καὶ κύβου, σύμμετροί εἰσιν ἐν λόγοις ῥητοῖς· αἱ δὲ λοιπαὶ δύο, λέγω δὴ ἥ τε τοῦ εἰκοσαέδρου καὶ ἡ τοῦ δωδεκαέδρου, οὔτε πρὸς ἀλλήλας οὔτε πρὸς τὰς προειρημένας εἰσὶν ἐν λόγοις ῥητοῖς, ἄλογοι γάρ εἰσιν, ἡ μὲν ἐλάττων, ἡ δὲ ἀποτομή.

Quoniam enim [per 8.6.] triangulum ΖΔΒ æquiangulum eſt triangulo ΖΑΒ; erit [per 4.6.] ut ΔΒ ad ΒΖ ita ΖΒ ad ΒΑ. & cum tres rectæ lineæ proportionales ſint, ut prima ad tertiam ita erit [per cor. 20. 6.] quadratum primæ ad quadratum ſecundæ: eſt igitur ut ΔΒ ad ΒΑ ita quadratum ex ΔΒ ad quadratum ex ΒΖ. & invertendo [per coroll.4. 5.] ut ΑΒ ad ΒΔ ita quadratum ex ΖΒ ad quadratum ex ΒΔ. tripla autem eſt ΑΒ ipſius ΒΔ: ergo quadratum ex ΖΒ quadrati ex ΒΔ eſt triplum. verum quadratum ex ΑΔ quadruplum eſt quadrati ex ΔΒ; eſt enim ΑΔ ipſius ΔΒ dupla: ergo quadratum ex ΑΔ eſt majus quadrato ex ΖΒ; ac propterea ΑΔ quam ΖΒ eſt major: multo igitur major eſt ΑΛ quam ΖΒ. & [per 9. 13.] ipſa quidem ΑΛ extrema ac media ratione ſecta eſt, & major ejus portio eſt ΑΚ; quoniam ΚΛ eſt hexagoni latus, & ΚΑ latus decagoni. ipſa vero ΖΒ [per conſtr.] extrema ac media ratione ſecta eſt, & major portio eſt ΝΒ: major igitur eſt ΚΛ quam ΝΒ. eſt autem ΚΛ ipſi ΛΜ æqualis: ergo ΑΜ quam ΝΒ eſt major. ſed [per 19. 1.] ΒΜ eſt major



ΟΤΙ δὲ μείζων ἐστὶν ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου πλευρὰ ἡ ΜΒ τῆς τοῦ δωδεκαέδρου τῆς ΝΒ δείξομεν οὕτως.

Ἐπεὶ γὰρ ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΖΔΒ τρίγωνον τῷ ΖΑΒ τριγώνῳ, ἀνάλογόν ἐστιν ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΖ οὕτως ἡ ΒΖ πρὸς τὴν ΒΑ. καὶ ἐπεὶ τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογόν εἰσιν, ἔστιν ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν τρίτην οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς πρώτης πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς δευτέρας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΑ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΖ. ἀναπαλιν ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΖΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ. τριπλῆ δὲ ἡ ΑΒ τῆς ΒΔ· τριπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΖΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΔ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΒ τετραπλάσιον· διπλῆ γὰρ ἡ ΑΔ τῆς ΔΒ· μεῖζον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ τοῦ ἀπὸ τῆς ΖΒ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΑΔ τῆς ΖΒ· πολλῷ ἄρα ἡ ΑΛ τῆς ΖΒ μείζων ἐστί. καὶ τῆς μὲν ΑΔ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΚΑ, ἐπειδήπερ ἡ μὲν ΑΚ ἑξαγώνου ἐστίν, ἡ δὲ ΚΑ δεκαγώνου. τῆς δὲ ΖΒ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΝΒ· μείζων ἄρα ἡ ΚΑ τῆς ΝΒ. ἴση δὲ ἡ ΚΑ τῇ ΛΜ· μείζων ἄρα ἡ ΛΜ τῆς ΝΒ. τῇ δὲ ΛΜ μείζων ἡ ΜΒ· πολλῷ ἄρα

ἡ ΜΒ

ἡ MB τοῦ πλευρᾶς ἴσου τὸ εἰκοσαέδρου μείζων ἐστὶ τῆς NB τοῦ πλευρᾶς ἴσης τῷ δωδεκαέδρου. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΑΛΛΩΣ ὅτι μείζων ἡ MB τῆς NB.

Ἐπεὶ γὰρ διπλῆ ἐστιν ἡ AΔ τῆς ΔB, τριπλῆ ἄρα ἡ AB τῆς BΔ. ὡς δὲ ἡ AB πρὸς τὴν ΔB ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς AB πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς BZ, διὰ τὸ ἰσογώνιον εἶναι τὸ ZAB τρίγωνον τῷ ZBΔ τριγώνῳ· τριπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς AB τοῦ ἀπὸ τῆς BZ. ἐδείχθη δὲ τὸ ἀπὸ τῆς AB τοῦ ἀπὸ τῆς KΛ πενταπλάσιον· πέντε ἄρα τὰ ἀπὸ τῆς KΛ τρισὶ τοῖς ἀπὸ τῆς ZB ἴσα ἐστίν. ἀλλὰ τρία τὰ ἀπὸ τῆς ZB ἓξ τῶν ἀπὸ τῆς NB μείζονά ἐστιν· ὥστε καὶ ἓν τὸ ἀπὸ τῆς KΛ ἑνὸς τοῦ ἀπὸ τῆς NB μεῖζόν ἐστι· μείζων ἄρα ἡ KΛ τῆς NB. ἴση δὲ ἡ KΛ τῇ ΛM· μείζων ἄρα ἡ KΛ τῆς NB· πολλῷ ἄρα ἡ MB τῆς NB μείζων ἐστίν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΛΗΜΜΑ.

Ὅτι δὲ τρία τὰ ἀπὸ τῆς ZB ἓξ τοῖς ἀπὸ τῆς BN μείζονά ἐστι, δείξομεν ὕστερον.

Ἐπεὶ γὰρ μείζων ἐστὶν ἡ BN τῆς NZ, τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ZB, BN μεῖζόν ἐστι τοῦ ὑπὸ τῶν BZ, ZN· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν BZ, BN μετὰ τοῦ ὑπὸ BZ, ZN μεῖζόν ἐστιν ἢ διπλάσιον τοῦ ὑπὸ BZ, ZN. ἀλλὰ τὸ μὲν ὑπὸ ZB, BN μετὰ τοῦ ὑπὸ BZ, BN τὸ ἀπὸ τῆς ZB ἐστι. τὸ δὲ ὑπὸ BZ, ZN ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς BN, ἄκρον γὰρ καὶ μέσον λόγον τέτμηται ἡ BZ κατὰ τὸ N, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ἄκρων ἴσον τῷ ἀπὸ τῆς μέσης· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ZB μεῖζόν ἐστι διπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς BN· ἓν ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ZB δύο τῶν ἀπὸ τῆς BN μεῖζόν ἐστιν· ὥστε καὶ τρία τὰ ἀπὸ τῆς ZB ἓξ τῶν ἀπὸ τῆς BN μείζονά ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Λέγω δὴ ὅτι καὶ εἰρημένα ε΄. σχήματα ἐκ συσταθήσεται ἕτερον σχῆμα περιεχόμενον ὑπὸ ἰσοπλεύρων τε καὶ ἰσογωνίων ἴσων ἀλλήλοις.

Ὑπὸ μὲν γὰρ δύο τριγώνων, ἀλλ' οὐδὲ ἄλλων δύο ἐπιπέδων στερεὰ γωνία οὐ συσταθήσεται. ὑπὸ δὲ τριῶν τριγώνων ἡ τῆς πυραμίδος, ὑπὸ δὲ τεσσάρων ἡ τοῦ ὀκταέδρου, ὑπὸ δὲ ε΄. ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου· ὑπὸ δὲ ἓξ τριγώνων ἰσοπλεύρων τε καὶ ἰσογωνίων πρὸς ἑνὶ σημείῳ συνισταμένων οὐκ ἔσται στερεὰ γωνία, ὅσης γὰρ ἡ τοῦ ἰσοπλεύρου τριγώνου γωνίας δίμοιρου ὀρθῆς, ἔσονται αἱ ἓξ τετράσιν ὀρθαῖς ἴσαι, ὅπερ ἀδύνατον, ἅπασα γὰρ στερεὰ γωνία ὑπὸ ἐλασσόνων ἢ τεσσάρων ὀρθῶν περιέχεται. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ οὐδὲ ὑπὸ πλειόνων ἢ ἓξ γωνιῶν ἐπιπέδων στερεὰ γωνία συνίσταται. ὑπὸ δὲ τετραγώνων τριῶν ἡ τοῦ κύβου γωνία περιέχεται· ὑπὸ δὲ τεσσάρων ἀδυνάτου, ἐπεὶ καὶ τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ πλειόνων ἢ τεσσάρων πολλῷ μᾶλλον ἀδύνατον. ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων πενταγώνων ἡ τοῦ δωδεκαέδρου γωνία περιέχεται· ὑπὸ δὲ τριῶν ἑξαγώνων ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ πλειόνων ἢ τριῶν πολλῷ μᾶλλον ἀδύνατον. ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ἑπταγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ὀκταγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ἐννεαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων δεκαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ἑνδεκαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων δωδεκαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων τριγώνων, ἀλλ' οὐδὲ ἄλλων δύο ἐπιπέδων στερεὰ γωνία συνίσταται. ὑπὸ δὲ τεσσάρων τριγώνων ἡ τοῦ ὀκταέδρου, ὑπὸ δὲ πεντάκις τριγώνων ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου· ὑπὸ δὲ ἓξ τριγώνων ἰσοπλεύρων τε καὶ ἰσογωνίων πρὸς ἑνὶ σημείῳ συνισταμένων οὐκ ἔσται στερεὰ γωνία, ὅσης γὰρ ἡ τοῦ ἰσοπλεύρου τριγώνου γωνίας δίμοιρου ὀρθῆς, ἔσονται αἱ ἓξ τετράσιν ὀρθαῖς ἴσαι, ὅπερ ἀδύνατον, ἅπασα γὰρ στερεὰ γωνία ὑπὸ ἐλασσόνων ἢ τεσσάρων ὀρθῶν περιέχεται. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ οὐδὲ ὑπὸ πλειόνων ἢ ἓξ γωνιῶν ἐπιπέδων στερεὰ γωνία συνίσταται. ὑπὸ δὲ τετραγώνων τριῶν ἡ τοῦ κύβου γωνία περιέχεται· ὑπὸ δὲ τεσσάρων ἀδυνάτου, ἐπεὶ καὶ τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ πλειόνων ἢ τεσσάρων πολλῷ μᾶλλον ἀδύνατον. ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων πενταγώνων ἡ τοῦ δωδεκαέδρου γωνία περιέχεται· ὑπὸ δὲ τριῶν ἑξαγώνων ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ πλειόνων ἢ τριῶν πολλῷ μᾶλλον ἀδύνατον. ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ἑπταγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ὀκταγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ἐννεαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων δεκαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων ἑνδεκαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει· ὑπὸ δὲ τριῶν ἰσοπλεύρων δωδεκαγώνων ἢ πλειόνων ἢ τριῶν ἀδύνατον, ἐπεὶ πάλιν τέσσαρα ὀρθὰ ὑπερέχει·

quam MA: ergo MB, quæ eſt latus icoſaedri, major eſt ipſa NB dodecaedri latere. quod erat demonſtrandum.

ALITER oſtenditur MB majorem eſſe quam NB.

Quoniam enim AΔ dupla eſt ipſius ΔB, erit AB ipſius BΔ tripla. ut autem AB ad ΔB ita quadratum ex AB ad quadratum ex BZ, propterea quod triangulum ZAB [per 8.6.] triangulo ZBΔ æquiangulum eſt: triplum igitur eſt quadratum ex AB quadrati ex BZ. oſtenſum autem eſt quadratum ex AB quadrati ex KΛ quintuplum: ergo quinque quadrata ex KΛ tribus quadratis ex ZB ſunt æqualia. ſed [ut mox demonſtrabitur] tria quadrata ex ZB majora ſunt quam ſex eorum, quæ fiunt ex NB: & igitur quinque ex KΛ quam ſex eorum quæ ex NB ſunt majora: ergo & unum ex KΛ majus eſt uno ex NB; ac propterea KΛ quam NB major. æqualis autem eſt KΛ ipſi ΛM; major igitur eſt ΛM quam NB: multo igitur major eſt MB quam NB. quod erat demonſtrandum.

LEMMA.

Tria vero quadrata ex ZB majora eſſe quam ſex eorum quæ ex BN, hoc modo oſtendemus.

Quoniam enim major eſt BN quam NZ, erit rectangulum quod continetur ſub ZB, BN majus contento ſub BZ, ZN: quod igitur continetur ſub ZB, BN una cum contento ſub BZ, ZN majus eſt quam duplum ejus quod ſub BZ, ZN continetur. ſed [per 2. 2.] quod quidem continetur ſub ZB, BN una cum contento ſub BZ, ZN eſt quadratum ex ZB. contentum autem ſub BZ, ZN eſt æquale quadrato ex BN; etenim [ex hyp.] BZ extrema ac media ratione ſecta eſt in N, & [per 17. 6.] quod ſub extremis continetur eſt æquale ei quod fit à media: quadratum igitur ex ZB majus eſt quam duplum quadrati ex BN: quare unum quadratum ex ZB duobus ex BN eſt majus; idcirco tria quadrata quæ fiunt ex ZB majora ſunt quam ſex eorum quæ fiunt ex BN. quod erat demonſtrandum.

SCHOLIUM.

Dico præter jam dictas quinque figuras non conſtitui aliam figuram, quæ ſub figuris æquilateris & æquiangulis inter ſe æqualibus contineatur.

Ex duobus enim triangulis, vel ex aliis duobus planis [per 11. def. 11.] non conſtituetur angulus ſus ſolidus. ex tribus autem triangulis conſtituitur angulus pyramidis; ex quatuor octaedri; ex quinque icoſaedri: ſed ex ſex triangulis æquilateris & æquiangulis ad unum punctum conſtitutis non eſt angulus ſolidus; cum enim [per 32. 1.] trianguli æquilateri angulus ſit duæ tertiæ recti, erunt horum ſex quatuor rectis æquales, quod fieri non poteſt, omnis enim ſolidus angulus [per 21. 11.] ſub minoribus quam quatuor rectis continetur. eadem ratione neque ex pluribus quam ſex hujuſmodi angulis planis conſtituitur ſolidus angulus. porro angulus cubi ſub tribus quadratis continetur: ut autem ſub quatuor contineatur fieri non poteſt, eſſent

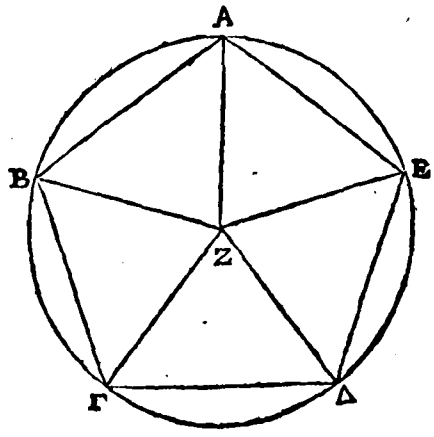
enim rurſus quatuor recti. ſub pentagonis æquilateris & æquiangulis tribus quidem continetur angulus dodecadri: ſed ut ſub quatuor contineatur fieri non poteſt, nam cum pentagoni æquilateri angulus conſtet [ut mox oſtendetur] ex recto & quinta parte recti, erunt quatuor hujuſmodi anguli quatuor rectis majores, quod fieri non poteſt. neq; vero aliis polygonis figuris conſtituetur angulus ſolidus, propter dicta abſurda quæ conſequuntur: non igitur præter jam dictas, figura ſolida conſtituitur ſub figuris æquilateris & æquiangulis contenta. quod erat demon.

γὰρ πάλιν τέσσαρες ὀρθαί. τὸ δὲ πεντ. ἰσοπλεύρων καὶ ἰσογωνίων, τὸ μὲν τελεία ἐστὶ τὸ δωδεκαέδρου· τὸ δὲ τεσσάρων ἀδυνάτων, ἔσοιτο γὰρ τῆς τοῦ ἰσοπλεύρου πεντ. γωνίας ὀρθῆς καὶ πέμπτου, ἔσονται αἱ τέσσαρες γωνίαι τεσσάρων ὀρθῶν μείζους, ὅπερ ἀδύνατον. οὐδὲ μὴν τὸ πολυγώνων ἑτέρων σχημάτων περιεχήσεται στερεὰ γωνία, ὅτι τὸ ἄτοπον· οὐκ ἄρα τῶνδε τὰ εἰρημένα ε'. σχήματα ἕτερον στερεὸν συσταθήσεται τὸ ἰσοπλεύρων καὶ ἰσογωνίων περιεχόμενον. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

LEMMA.

Verum enim vero pentagoni æquilateri & æquianguli angulum conſtare ex recto & quinta parte recti hoc modo oſtendemus.

Sit enim pentagonum æquilaterum & æquiangulum ΑΒΓΔΕ, & circa ipſum circulus ΑΒΓΔΕ deſcribatur, ſumaturque ipſius centrum quod ſit Ζ, & jungantur ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ, ΖΕ, quæ [per 14.4.] pentagoni ΑΒΓΔΕ angulos bifariam ſecabunt. & quoniam quinque anguli ad Ζ ſunt quatuor rectis æquales, & etiam inter ſe æquales; erit unus ipſorum, ut ΑΖΒ, unus rectus dempta quinta recti parte: ergo [per 32.1.] reliqui ΖΑΒ, ΑΒΖ conficiunt unum rectum & quintam partem recti. æqualis autem eſt angulus ΖΑΒ angulo ΖΒΓ: & igitur ΑΒΓ totus pentagoni angulus conſtat ex recto & quinta recti parte. quod erat demonſtr.



ΛΗΜΜΑ.

Οτι δὲ ἡ τοῦ ἰσοπλεύρου τε καὶ ἰσογωνίου πεντ. γώνου γωνία ὀρθῆ ἐστὶ καὶ πέμπτου, ὕτω δεικτέον.

Ἐστω γὰρ πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον τὸ ΑΒΓΔΕ, καὶ περιγεγράφθω περὶ αὐτὸ κύκλος ὁ ΑΒΓΔΕ, καὶ εἰλήφθω αὐτοῦ τὸ κέντρον, καὶ ἔστω τὸ Ζ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΑ, ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ, ΖΕ· δίχα ἄρα τεμνουσιν τὰς πρὸς ταῖς ΑΒΓΔ, Ε πεντ. γώνου γωνίας. καὶ ἐπεὶ αἱ πρὸς τῷ Ζ πέντε γωνίαι τέτρασιν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσὶ, καὶ εἰσὶν ἴσαι· μία ἄρα αὐτῶν, ὡς ἡ ὑπὸ ΑΖΒ, μιᾶς ὀρθῆς ἐστὶ τῶνδε πέμπτον· λοιπαὶ ἄρα αἱ ὑπὸ ΖΑΒ, ΑΒΖ μιᾶς ἐστὶν ὀρθῆς καὶ πέμπτης. ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΖΑΒ τῇ ὑπὸ ΖΒΓ· καὶ ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ τοῦ πεντ. γώνου γωνία μιᾶς ὀρθῆς ἐστι καὶ πέμπτης. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

EU-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΤΕΣΣΑΡΕΣΚΑΙΔΕΚΑΤΟΝ,
ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ,
ΩΣ ΟΙΟΝΤΑΙ ΤΙΝΕΣ,
Ως ἄλλοι δὲ, ΥΨΙΚΛΕΟΥΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ περὶ τ πέ. σωμάτων πρῶτον.

EUCLIDIS,
UT QUIDAM ARBITRANTUR,
ELEMENTORUM
LIBER DECIMUSQUARTUS,
QUI ET SOLIDORUM QUARTUS,
Aut, *verius* juxta alios, HYPSICLIS ALEXANDRINI de Quinque Corporibus Liber prior.

ΒΑΣΙΛΙΔΗΣ ὁ Τύριος, ὦ Πρώταρχε, ἐπιδημήσας εἰς Ἀλεξάνδρειαν, καὶ συσταθεὶς τῷ πατρὶ ἡμῶν ἀφ' τῆς τῶν μαθήματος συγγενείας, συνδιέτριψεν αὐτῷ τ πλεῖστον τ ἐπιδημίας χρόνον. καίποτε διελθόντες τὸ ὑφ' Ἀπολλωνίου γραφὲν περὶ τ συγκρίσεως τ δωδεκαέδρου καὶ τ εἰκοσαέδρου τ εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων, τίνα λόγον ἔχει ταῦτα πρὸς ἄλληλα· ἔδοξαν ταῦτα μὴ ὀρθῶς γεγράφθαι τ Ἀπολλώνιον. αὐτοὶ δὲ ταῦτα ἀκριβέστερον ἐγράψαι ὡς ἰδίῳ ἀνδρὶ τ πατρός. ἐγὼ δὲ ὕστερον πεπεισμένον ἑτέρῳ βιβλίῳ ὑπὸ Ἀπολλωνίου ἐκδεδομένῳ, καὶ πρόχειρα παράδειξιν ὑγιῆ περὶ τ ὑπακουομένων· καὶ μεγάλως ἐφηδυνάμην ἐπὶ τῇ τοιούτου ζητήσει. τὸ μὲν ὑπὸ Ἀπολλωνίου ἐκδοθὲν ἔοικε κοινῇ σκοπεῖν, καὶ γὰρ πρόκειται τοῦτ' ὑφ' ἡμῶν δοκεῖν ὕστερον γεγράφθαι φιλοπόνως ὅσα δοκεῖ ὑπομνηματισάμενος, ἔκρινα προφωνῆσαί σοι, ἀφ' ἧς ἐν ἅπασι μαθήμασι, μάλιστα δ' ἐν γεωμετρίᾳ προκοπὴν,

BASILIDES Tyrius, Protarche, cum Alexandriam veniſſet, patrique noſtro ob mathematicarum diſciplinarum ſocietatem commendatus fuiſſet, ipſo peregrinationis tempore cum eo diu multumque verſatus eſt. Ipſi ergo cum id aliquando expenderent, quod ab Apollonio de dodecaedri & icoſaedri in eadem ſphæra deſcriptorum comparatione ſcriptum eſt, quam ſcilicet hæc inter ſe rationem habeant; arbitrati ſunt ea non recte tradidiſſe Apollonium. Ideoque ea, à ſe emendata, ut pater meus dicebat, memoriæ ac literis prodiderunt. Ego vero poſtea incidi in alium librum ab Apollonio editum, qui propoſitæ rei demonſtrationem accuratam complectebatur; ex ejuſque problematis indagatione magnam profecto cepi voluptatem. Illud quidem, quod ab Apollonio editum eſt, quilibet facile perſpicere poteſt, cum in omnium manibus verſetur: quod autem nos poſtea ſummo, quantum conjici licet, ſtudio lucubraſſe videmur, id literis mandatum tibi dedicandum cenſuimus, ut qui ob excellentem in omnibus diſciplinis mathematicis, & præſertim in geometria, cognitio-

nem, prudenter judicabis ea quæ dicturi ſumus; ob eam vero, quæ tibi cum patre meo fuit, vitæ conſuetudinem, & ob benevolentiam, qua nos complecteris, tractationem ipſam libenter audies. Sed jam tempus eſt ut procemio finem imponentes opus ipſum aggrediamur.

ἐμπείρως κρίνοντι τὰ ῥηθησόμενα· ἀφ' δὲ τῷ τοῦς τ πατέρα σωήθειαν, καὶ τῷ τοῦς ἡμᾶς εὔνοιαν, εὐμενῶς ἀκροάσῃ τῆς πραγματείας. καιρὸς δ' ἂν εἴη τοῦ προοιμίου μὲ πεπαῦθαι, καὶ δὴ σωτάξεως ἄρχεσθαι.

Prop. I. Theor.

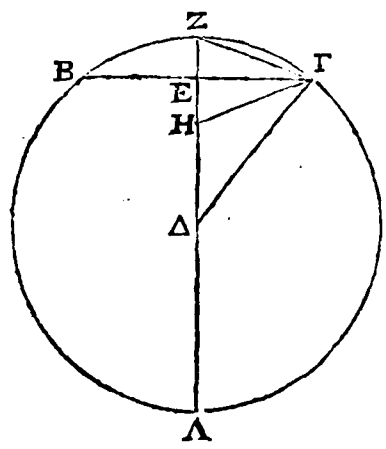
ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Quæ à centro circuli alicujus ad latus pentagoni æquilateri in eodem circulo deſcripti perpendicularis ducitur, dimidia eſt utriuſque, & ejus quæ ex centro & lateris decagoni in eodem circulo deſcripti.

Η ἀπὸ τοῦ κέντρου κύκλου πρὸς ὀρθὰς τ μιᾶ τ πενταγώνου πλευρᾶν, καὶ εἰς τ αὐτὸ κύκλου ἐγγραφομένου, καθετος ἀγομένη, ἡμίσεά ἐστι σωαμφοτέρου, τ τε ἐκ τοῦ κέντρου καὶ τ τοῦ δεκαγώνου τ εἰς τ αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένων.

SIT circulus ABΓ, & in eo deſcribatur pentagoni æquilateri latus BΓ, ſumaturque circuli centrum Δ; & ad BΓ ducta ΔE perpendiculari, producatur in directum ipſi ΔE recta linea AEZ: dico ΔE dimidiam eſſe utriuſque, & hexagoni lateris & decagoni in eodem circulo deſcriptorum.

Ἔστω κύκλος ὁ ABΓ, καὶ ἐν τῷ ABΓ κύκλῳ πενταγώνου ἰσοπλεύρου τελέσθω ἡ BΓ, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ ἤχθω τῇ BE καθετος ἡ ΔE, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπ' εὐθείας τῇ ΔE εὐθεῖα ἡ AEZ· λέγω ὅτι ἡ ΔE ἡμίσεά ἐστι τοῦ τε ἑξαγώνου καὶ τοῦ δεκαγώνου τοῦ εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένων.



Jungantur enim AΓ, ΓZ; ponaturque HE ipſi EZ æqualis, & à puncto H ad Γ ducatur HΓ. quoniam igitur circumferentia totius circuli quintupla eſt circumferentiæ BZΓ, atque eſt totius quidem circuli circumferentiæ dimidia AΓZ, ipſius vero BZΓ dimidia ZΓ, erit & circumferentia AΓZ quintupla circumferentiæ ZΓ: ideoque circumferentia AΓ ipſius ΓZ eſt quadrupla. ut autem AΓ ad ZΓ ita eſt [per 33. 6.] AΔΓ angulus ad angulum ZΔΓ: angulus igitur AΔΓ quadruplus eſt anguli ZΔΓ. duplus autem eſt [per 20.3] angulus AΔΓ anguli EZΓ: ergo & angulus EZΓ anguli HΔΓ eſt duplus. eſt autem [per 4.1] & EZΓ angulus æqualis angulo EHΓ: duplus igitur eſt angulus EHΓ anguli HΔΓ; quare & [per 6. & 32.1.] ΔH ipſi HΓ eſt æqualis. ſed [per 4.1] HΓ æqualis eſt ZΓ: ergo & ΔH ipſi ZΓ eſt æqualis. eſt autem & HE æqualis EZ: æqualis igitur eſt ΔE utrique EZ, ZΓ. communis apponatur ΔE; utraque igitur ΔZ, ZΓ ipſius ΔE eſt dupla. ſed eſt ΔZ quidem [per 14. 4.] hexagoni lateri æqualis, ZΓ vero æqualis lateri decagoni: ergo ΔE eſt dimidia & lateris hexagoni & decagoni in eodem circulo deſcriptorum. quod erat demonſtrandum.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΔΓ, ΓZ, καὶ κείσθω τῇ EZ ἴση ἡ HE, καὶ ἀπὸ τοῦ H διὰ τοῦ Γ ἐπεζεύχθω ἡ HΓ. ἐπεὶ πενταπλασία ἐστὶν ὅλη τοῦ κύκλου ἡ περιφέρεια τ BZΓ περιφερείας, καὶ ἔστι τ μὲν ὅλη τοῦ κύκλου περιφέρειας ἡμίσεια ἡ AΓZ, τ δὲ BZΓ ἡμίσεια ἡ ZΓ· καὶ AΓZ ἄρα περιφέρεια πενταπλασία ἐστὶ τ ZΓ περιφερείας· τετραπλῆ ἄρα ἐστὶν ἡ AΓ τῆς ZΓ. ὡς δὲ ἡ AΓ πρὸς τὴν ZΓ οὕτως ἡ ὑπὸ AΔΓ πρὸς τὴν ὑπὸ ZΔΓ γωνίαν· τετραπλῆ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ AΔΓ τ ὑπὸ ZΔΓ. διπλῆ δὲ ἡ ὑπὸ AΔΓ τ ὑπὸ EZΓ· διπλῆ ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ EZΓ τῆς HΔΓ. ἔστι δὲ ἡ ὑπὸ EZΓ ἴση τῇ ὑπὸ EHΓ· διπλῆ ἄρα ἡ ὑπὸ EHΓ τ ὑπὸ HΔΓ· ἴση ἄρα ἡ ΔH τῇ HΓ. ἀλλὰ ἡ HΓ τῇ ZΓ ἐστιν ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΔH τῇ ZΓ. ἔστι δὲ καὶ HE τῇ EZ ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΔE σωαμφοτέρῳ τῇ EZ, ZΓ. κοινὴ προσκείσθω ἡ ΔE· σωαμφότερος ἄρα ἐστὶν ἡ ΔZ, ZΓ διπλῆ τ ΔE. καὶ ἔστι ἡ μὲν ΔZ ἴση τῇ τοῦ ἑξαγώνου, ἡ δὲ ZΓ ἴση τῇ τοῦ δεκαγώνου· ἡ ΔE ἄρα ἡμίσεά ἐστι τ τε τοῦ ἑξαγώνου καὶ τοῦ δεκαγώνου τ εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Corollarium.

Manifeſtum vero eſt ex theorematibus decimitertii libri, [ſc. 12. 13.] eam quæ à centro circuli ad latus trianguli æquilateri perpendicularis ducitur dimidiam eſſe ejus quæ ex centro circuli.

Πόρισμα.

Φανερὸν δὴ ἐκ τ ἐν τῷ τρισκαιδεκάτῳ βιβλίῳ θεωρημάτων, ὅτι ἡ ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου ἐπὶ τὴν πλευρὰν τοῦ τριγώνου τοῦ ἰσοπλεύρου καθετος ἀγομένη ἡμίσεά ἐστι τ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ο αὐτὸς κύκλος περιλαμβάνει τό,τε τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον τῶν εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων.

Τοῦτο δὲ γράφεται μὲν ὑπὸ * Ἀριστάιου ἐν τῷ περὶ τῆς τῶν πέντε σχημάτων συγκρίσεως. ὑπὸ δὲ Ἀπολλωνίου ἐν τῇ δευτέρᾳ ἐκδόσει τῆς συγκρίσεως τοῦ δωδεκαέδρου πρὸς τὸ εἰκοσαέδρον· ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειαν, οὕτω καὶ αὐτὸ τὸ δωδεκαέδρον πρὸς τὸ εἰκοσαέδρον· λέγει δὲ τὴν αὐτὴν εἶναι κάθετον ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας ἐπὶ τὸ τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον. γραπτέον δὲ καὶ ἡμῖν αὐτῆς, ὅπι ὁ αὐτὸς κύκλος περιλαμβάνει τό,τε τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον τῶν εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων, προγραφέντος τοῦδε,

PROP. II. THEOR.

Idem circulus comprehendit dodecaedri pentagonum & icosaedri triangulum in eadem sphæra descriptorum.

HOC autem conscribitur ab *Aristæo in libro de quinque figurarum comparatione, & ab Apollonio in secunda editione comparationis dodecaedri cum icosaedro: videlicet ut dodecaedri superficies ad superficiem icosaedri, ita esse & ipsum dodecaedrum ad icosaedrum, quia perpendicularis ducta à centro sphæræ ad dodecaedri pentagonum eadem est cum illa quæ ad icosaedri triangulum ducitur. porro nobis quoque describendum monstrandumque est eundem circulum comprehendere & dodecaedri pentagonum & icosaedri triangulum in eadem sphæra descriptorum, hoc quidem præmisso,

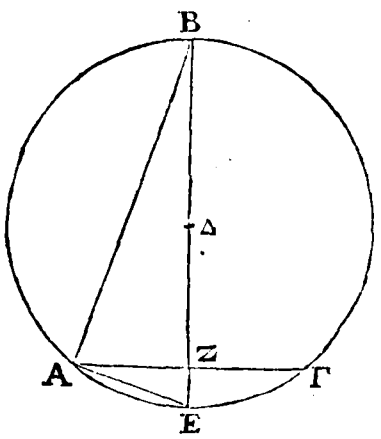
(ΛΗΜΜΑ.)

Ἐὰν εἰς κύκλον πενταγώνου ἰσοπλεύρου ἐγγραφῇ, τὸ ἀπὸ τῆς πλευρᾶς τοῦ πενταγώνου, καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου.

(LEMMA.)

Si in circulo pentagonum æquilaterum describatur, quadratum quod fit ex latere pentagoni, una cum quadrato quod fit ex recta quæ duobus pentagoni lateribus subtenditur, quintuplum erit quadrati ejus quæ est ex circuli centro.

Ἐστω κύκλος ὁ ΑΒΓ, καὶ ἐν τῷ ΑΒΓ κύκλῳ πενταγώνου πλευρὰ ἔστω ἡ ΑΓ, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ ἐπὶ τὴν ΑΓ κάθετος ἡ ΔΖ, καὶ ἐκβεβλήθω ἐπὶ τὰ Β, Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΒ· λέγω ὅτι τὰ ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ τετράγωνα πενταπλάσιά ἐστι τοῦ ἀπὸ ΔΕ τετραγώνου.



Sit ΑΒΓ circulus, & in eo pentagoni latus ΑΓ, sumaturque circuli centrum Δ, & ad ΑΓ perpendicularis ducta ΔΖ in puncta Β, Ε producatur, & jungatur ΑΒ: dico quadrata ex ΒΑ, ΑΓ quadrati ex ΔΕ quintupla esse.

Ἐπεζεύχθω ἡ ΑΕ· δωδεκαγώνου ἄρα ἡ ΑΕ. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΒΕ τῆς ΕΔ, τετραπλάσιον ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΒΕ τοῦ ἀπὸ τῆς ΕΔ. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΒΕ ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΕ· τετραπλάσια ἄρα τὰ ἀπὸ ΒΑ, ΑΕ τοῦ ἀπὸ ΕΔ· πενταπλάσια ἄρα τὰ ἀπὸ ΑΒ, ΑΕ καὶ ΕΔ τοῦ ἀπὸ ΕΔ. τὰ δὲ ἀπὸ τῶν ΔΕ, ΕΑ ἴσα τῷ ἀπὸ ΑΓ· πενταπλάσια ἄρα ἐστὶ τὰ ἀπὸ ΒΑ, ΑΓ τοῦ ἀπὸ ΕΔ.

Jungatur enim ΑΕ: decagoni ergo latus est. & quoniam ΒΕ dupla est ipsius ΕΔ; erit [per corol. 20.6.] quadratum ex ΒΕ quadrati ex ΕΔ quadruplum. quadrato autem ex ΒΕ æqualia sunt quadrata ex ΒΑ, ΑΕ: ergo quadrata ex ΒΑ, ΑΕ quadrupla sunt quadrati ex ΕΔ: quare etiam quadrata ex ΑΒ, ΑΕ & ΕΔ sunt quintupla quadrati ex ΕΔ. sed [per 10. 13.] quadrata ex ΔΕ, ΕΑ æqualia sunt quadrato ex ΑΓ: quadrata igitur ex ΒΑ, ΑΓ quadrati ex ΕΔ sunt quintupla.

Τούτου δεδειγμένου, λοιπόν ὅπι ὁ αὐτὸς κύκλος περιλαμβάνει τό,τε τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον τῶν εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων.

Hoc ita ostenso, demonstrandum quidem est eundem circulum comprehendere & dodecaedri pentagonum & icosaedri triangulum in eadem sphæra descriptorum.

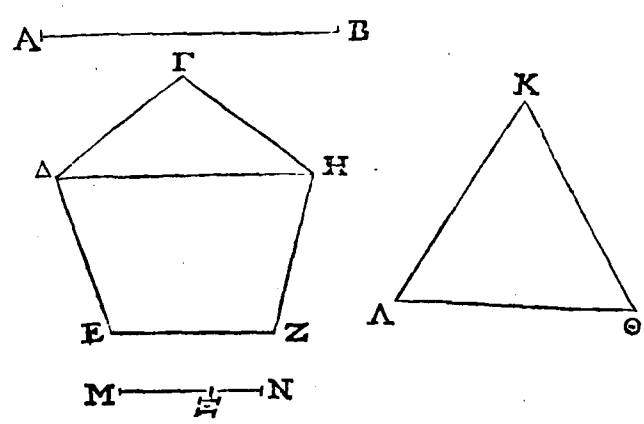
Ἐκκείσθω ἡ τῆς σφαίρας διάμετρος ἡ ΑΒ, καὶ ἐγγεγράφθω εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν δωδεκαέδρου τε καὶ εἰ-

Exponatur sphæræ diameter ΑΒ, & in eadem sphæra describatur dodecaedrum & icosaedrum,

* *Aristæi* libros quinque περὶ τῶν πέντε describit *Pappus* in præfatione ad lib. VII. *Collect. Math.* nulla hujus *de quinque figurarum comparatione* facta mentione.

ſitque unum quidem dodecaedri pentagonum ΓΔΕΖΗ, icoſaedri vero triangulum ΚΛΘ: dico eundem circulum comprehendere pentagonum ΓΔΕΖΗ & ΚΛΘ triangulum.

Jungatur ΔΗ: ergo [per 8. & 17. 13.] ΔΗ eſt cubi latus. exponatur recta linea quædam ΜΝ, ita ut quadratum ex ΑΒ quadrati ex ΜΝ ſit quintuplum. eſt autem [per cor. 16. 13.] & ſphæræ diameter potentia quintupla ejus quæ eſt ex centro circuli, à quo icoſaedrum deſcribitur. ſecetur [per 30. 6.] ΜΝ extrema ac media ratione in Ξ: & ſit ΜΞ portio major; ergo [per 5. & 9. 13.] ΜΞ eſt decagoni latus. & quoniam quadratum ex ΒΑ quintuplum eſt quadrati ex ΜΝ, & triplum quadrati ex ΔΗ; erunt tria quadrata ex ΔΗ quadratis quinque ex ΜΝ æqualia. ut autem tria quadrata ex ΔΗ ad quadrata quinque ex ΜΝ ita [per 8. 13. & 7. 14.] tria quadrata ex ΓΗ ad quinque quadrata ex ΜΞ: tria igitur quadrata ex ΓΗ quinque quadratis ex ΜΞ ſunt æqualia. quinque autem quadrata ex ΚΛ æqualia ſunt [per 5. 9. & 10. 13.] quinque quadratis ex ΜΝ & quinque quadratis ex ΜΞ: ergo quinque quadrata ex ΚΛ tribus quadratis ex ΔΗ & tribus quadratis ex ΓΗ ſunt æqualia. ſed tria quadrata ex ΔΗ & tria quadrata ex ΓΗ æqualia ſunt quindecim quadratis ejus quæ ex centro circuli deſcripti circa pentagonum ΓΔΕΖΗ, antea enim [per lem. præm.] demonſtratum eſt quadrata ex ΔΗ, ΓΗ quintupla eſſe quadrati ejus quæ eſt ex centro circuli circa pentagonum ΓΔΕΖΗ deſcripti. quinque autem quadrata ex ΚΛ ſunt æqualia quindecim quadratis ejus quæ eſt ex centro circuli deſcripti circa triangulum ΚΛΘ; etenim demonſtratum eſt [ad 12. 13.] quadratum ex ΚΛ triplum eſſe quadrati ejus quæ eſt ex centro circuli circa triangulum ΚΛΘ deſcripti: quindecim igitur quadrata ejus quæ eſt ex centro circuli quindecim quadratis ejus quæ eſt ex centro circuli ſunt æqualia: quare & diameter diametro eſt æqualis.



Idem igitur circulus comprehendit & dodecaedri pentagonum & icoſaedri triangulum in eadem ſphæra deſcriptorum.

Prop. III. Theor.

Si fuerit pentagonum æquilaterum & æquiangulum, & circa ipſum circulus; à centro autem ad unum latus perpendicularis ducta fuerit: quod tricies ſub uno latere & perpendiculari continetur ſuperficiei dodecaedri eſt æquale.

κοσαέδρου, καὶ ἔστω ἐν μὲν τῷ δωδεκαέδρῳ πεντάγωνον τὸ ΓΔΕΖΗ, εἰκοσαέδρου δὲ τρίγωνον τὸ ΚΛΘ· λέγω ὅτι ὁ αὐτὸς κύκλος περιλαμβάνει τό, τε ΓΔΕΖΗ πεντάγωνον καὶ τὸ ΚΛΘ τρίγωνον.

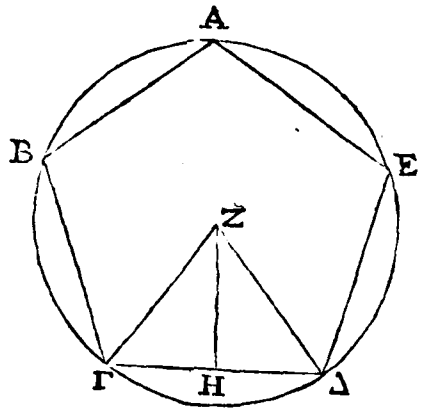
Ἐπεζεύχθω ἡ ΔΗ· κύβου ἄρα πλευρὰ ἡ ΔΗ. ἐκκείσθω δή τις εὐθεῖα ἡ ΜΝ, ὥστε πενταπλάσιον εἶναι τὸ ἀπὸ ΑΒ τοῦ ἀπὸ ΜΝ. ἔστι δὲ καὶ τῆς σφαίρας διάμετρος δυνάμει πενταπλασία τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου αφ· ὃ τὸ εἰκοσαέδρου ἀναγέγραπται. τετμήσθω ἡ ΜΝ ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὸ Ξ, καὶ ἔστω τὸ μεῖζον τμῆμα ἡ ΜΞ· δεκαγώνου ἄρα ἡ ΜΞ. καὶ ἐπεὶ πενταπλάσιον τὸ ἀπὸ ΒΑ τοῦ ἀπὸ ΜΝ, τριπλάσιον δὲ τὸ ἀπὸ ΒΑ τοῦ ἀπὸ ΔΗ· τρία ἄρα τὰ ἀπὸ ΔΗ ἴσα πέντε τοῖς ἀπὸ ΜΝ. ὡς δὲ τρία τὰ ἀπὸ ΔΗ πρὸς πέντε τὰ ἀπὸ ΜΝ οὕτως τρία τὰ ἀπὸ ΓΗ πρὸς πέντε τὰ ἀπὸ ΜΞ· τρία ἄρα τὰ ἀπὸ ΓΗ τοῖς πέντε τοῖς ἀπὸ ΜΞ ἐστιν ἴσα. πέντε δὲ τὰ ἀπὸ ΚΛ τοῖς πέντε τοῖς ἀπὸ ΜΝ καὶ πέντε τοῖς ἀπὸ ΜΞ ἐστιν ἴσα· πέντε ἄρα τὰ ἀπὸ ΚΛ ἴσα ἐστὶ τρισὶ τοῖς ἀπὸ ΔΗ καὶ τρισὶ τοῖς ἀπὸ ΓΗ. τρία δὲ τὰ ἀπὸ ΔΗ καὶ τρία τὰ ἀπὸ ΓΗ ἴσα ἐστὶ δέκα καὶ πέντε τοῖς ἀπὸ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ περιγραφομένου κύκλου περὶ τὸ ΓΔΕΖΗ, περιεδείχθη γὰρ τὰ ἀπὸ ΔΗ μετὰ τοῦ ἀπὸ ΓΗ πενταπλάσια τοῦ ἀπὸ τῆς ἐκ τοῦ περιγραφομένου περὶ τὸ πεντάγωνον τὸ ΓΔΕΖΗ κύκλου. ἀλλὰ πέντε μὲν τὰ ἀπὸ ΚΛ ἴσα ἐστὶ δέκα καὶ πέντε τοῖς ἀπὸ τῶν ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ περιγραφομένου περὶ τὸ ΚΛΘ τρίγωνον κύκλου, ἐδείχθη δὲ τὸ ἀπὸ ΚΛ τριπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ περιγραφομένου περὶ τὸ ΚΛΘ τριγώνου κύκλου· δεκαπέντε ἄρα τὰ ἀπὸ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου ἴσα ἐστὶ τοῖς δεκαπέντε τοῖς ἀπὸ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου· ἡ ἄρα διάμετρος ἴση ἐστὶ τῇ διαμέτρῳ.

Ο αὐτὸς ἄρα κύκλος περιλαμβάνει τό, τε τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον τὸ εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν ᾖ πεντάγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον, περὶ τοῦτο κύκλος, καὶ ἀπὸ τοῦ κέντρου κάθετος ἐπὶ μίαν πλευρὰν ἀχθῇ· τὸ τριακοντάκις ὑπὸ μιᾶς τῶν πλευρῶν καὶ τῆς καθέτου ἴσον ἐστὶ τῇ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφανείᾳ.

Ἔστω πενταγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον τὸ ΑΒΓΔΕ, καὶ περὶ τὸ πενταγωνον κύκλος, ᾧ εἰλήφθω τὸ κέντρον τὸ Ζ, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ ἐπὶ τὴν ΓΔ καθέτος ἤχθω ἡ ΖΗ· λέγω ὅτι τελακοντάκις ὑπὸ ΓΔ, ΖΗ ἴσον δώδεκα πενταγώνοις τοῖς ΑΒΓΔΕ.



Ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΓΖ, ΖΔ. καὶ ἐπεὶ τὸ ὑπὸ ΓΔ, ΖΗ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΓΔΖ τριγώνου, τὸ ἄρα πεντάκις ὑπὸ ΓΔ, ΖΗ δέκα τριγωνά ἐστιν ἴσα. τὰ δὲ δέκα τρίγωνα δύο ἐστὶ πενταγωνα καὶ πέντε ἐξάκις· τὸ ἄρα τελακοντάκις ὑπὸ ΓΔ, ΖΗ ἴσον ἐστὶ δώδεκα πενταγώνοις. δώδεκα δὲ πενταγωνα ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐστὶν ἐπιφάνεια· τὸ ἄρα τελακοντάκις ὑπὸ ΓΔ, ΖΗ ἴσον ἐστὶ τῇ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφανείᾳ.

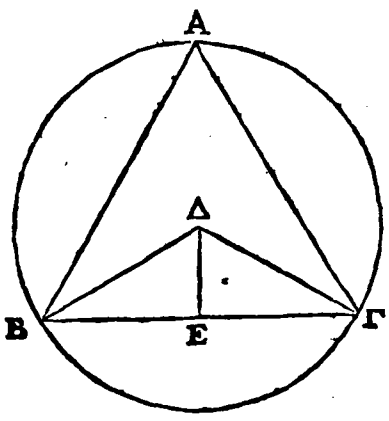
SIT pentagonum æquilaterum & æquiangulum ΑΒΓΔΕ, & circa ipſum circulus; ſumatur autem ejus centrum Ζ, & à Ζ ad ΓΔ perpendicularis ducatur ΖΗ: dico quod tricies ſub ΓΔ, ΖΗ continetur duodecim pentagonis ΑΒΓΔΕ æquale eſſe.

Jungantur ΓΖ, ΖΔ. & quoniam [per 41. 1.] quod ſub ΓΔ, ΖΗ continetur duplum eſt trianguli ΓΔΖ, erit quod quinquies continetur ſub ΓΔ, ΖΗ decem triangulis æquale. decem autem triangula ſunt duo pentagona; pariterque eorum ſextupla: ergo quod tricies ſub ΓΔ, ΖΗ continetur eſt æquale duodecim pentagonis. ſed duodecim pentagona ſunt dodecaedri ſuperficies: ergo quod tricies continetur ſub ΓΔ, ΖΗ ſuperficiei dodecaedri æquale erit.

ΟΜΟΙΩΣ δὴ δείξομεν ὅτι ἐὰν ᾖ τρίγωνον ἰσόπλευρον ὡς τὸ ΑΒΓ, περὶ αὐτὸ κύκλος, καὶ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ κάθετος ἡ ΔΕ, τὸ τελακοντάκις ὑπὸ ΒΓ, ΔΕ ἴσον ἐστὶ τῇ τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφανείᾳ.

SIMILITER demonſtrabimus, ſi fuerit triangulum æquilaterum, ut ΑΒΓ, & circa ipſum circulus cujus centrum Δ, & ab eo perpendicularis ΔΕ, quod tricies ſub ΒΓ, ΔΕ continetur ſuperficiei icoſaedri æquale eſſe.

Ἐπεὶ γὰρ πάλιν τὸ ὑπὸ ΒΓ, ΔΕ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΔΒΓ, δύο ἄρα τρίγωνα ἴσα ἐστὶ τῷ ὑπὸ ΒΓ, ΔΕ, καὶ πάντα τρία· ἓξ ἄρα τρίγωνα τὸ ΔΒΓ ἴσα ἐστὶ τρισὶ τοῖς ὑπὸ ΒΓ, ΔΕ. ἓξ δὲ τρίγωνα ὡς τὸ ΔΒΓ ἴσα ἐστὶ δύο τοῖς ΑΒΓ, καὶ πέντε δεκάκις· τὸ ἄρα τελακοντάκις ὑπὸ ΒΓ, ΔΕ ἴσον ἐστὶν εἴκοσι τοῖς ΑΒΓ τριγώνοις, τουτέστι τῇ τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφανείᾳ· ὥστε ἔσται ὡς ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειαν οὕτως τὸ ὑπὸ ΓΔ, ΖΗ πρὸς τὸ ὑπὸ ΒΓ, ΔΕ.



Quoniam enim rurſus [per 41. 1.] quod ſub ΒΓ, ΔΕ continetur duplum eſt trianguli ΔΒΓ, erunt duo triangula æqualia ei quod continetur ſub ΒΓ, ΔΕ; pariterque eorum tripla: ſex igitur triangula ΔΒΓ æqualia ſunt tribus quæ ſub ΒΓ, ΔΕ continentur. at ſex triangula ΔΒΓ ſunt æqualia duobus ΑΒΓ triangulis; pariterque eorum decupla: ergo quod tricies ſub ΒΓ, ΔΕ continetur eſt æquale viginti triangulis ΑΒΓ, hoc eſt icoſaedri ſuperficiei. erit igitur ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri ita quod continetur ſub ΓΔ, ΖΗ [fig. præc.] ad id quod ſub ΒΓ, ΔΕ continetur [fig. annex.]

Πόρισμα.

Ἐκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι ὡς ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειαν, οὕτως τὸ ὑπὸ τῆς πλευρᾶς τοῦ πενταγώνου καὶ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ περὶ τὸ πεντάγωνον κύκλου ἐπ' αὐτὴν καθέτου ἀγομένης, πρὸς τὸ ὑπὸ τῆς πλευρᾶς τοῦ εἰκοσαέδρου καὶ τῆς ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ περὶ τὸ τρίγωνον κύκλου ἐπ' αὐτὴν καθέτου ἀγομένης, ἅτε εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων εἰκοσαέδρου καὶ δωδεκαέδρου.

Corollarium.

Ex hoc vero perſpicuum eſt, ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri, ita eſſe quod continetur ſub latere pentagoni & recta linea, quæ à centro circuli circa pentagonum deſcripti in ipſum latus perpendicularis ducitur, ad id quod continetur ſub latere icoſaedri & perpendiculari, quæ à centro circuli circa triangulum deſcripti ad ipſum latus ducta fuerit; nimirum dodecaedro & icoſaedro in eadem ſphæra deſcriptis.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

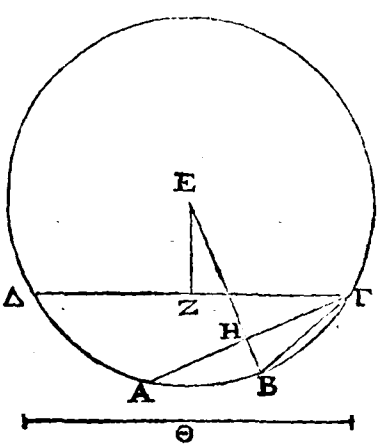
Τούτου δὴ ὄντος, δεικτέον, ὅτι ἴσαι εἰσὶν αἱ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκο-

PROP. IV. THEOR.

Hoc probato, demonſtrandum erit, ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſae-

icoſaedri ita eſſe latus cubi ad icoſaedri latus.

EXponatur circulus ΔΒΓ comprehendens [per 2. 14.] & dodecaedri pentagonum & icoſaedri triangulum in eadem ſphæra deſcriptorum, & in ipſo deſcribatur trianguli quidem æquilateri latus ΓΔ, pentagoni vero latus ΑΓ; ſumatur circuli centrum Ε, & ab eo ad Δ Γ, ΓΑ perpendiculares ducantur ΕΖ, ΕΗ, & producatur in directum ipſi ΕΗ recta linea ΗΒ; jungaturque ΒΓ, & exponatur cubi latus Θ: dico ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri ita eſſe Θ ad ipſam ΓΔ.



Quoniam enim [per 9.13.] utriuſque ſimul ΕΒΓ extrema ac media ratione ſectæ major portio eſt ΒΕ, & eſt [per 1. 14.] utriuſque quidem ΕΒΓ dimidia ΕΗ, ipſius vero ΒΕ [per cor. 1. 14.] dimidia ΕΖ: erit & ipſius ΕΗ extrema ac media ratione ſectæ major portio ΕΖ. eſt autem & ipſius Θ extrema ac media ratione ſectæ major portio ΓΑ, ut in dodecaedro [ad cor. 17. 13.] oſtenſum fuit: ut igitur Θ ad ΓΑ ita eſt [per 7. 14.] ΕΗ ad ΕΖ; ideoque [per 16. 6.] contentum ſub Θ, ΖΒ eſt æquale ei quod ſub ΓΑ, ΕΗ continetur. & quoniam eſt [per 1. 6.] ut Θ ad ΓΔ ita quod continetur ſub Θ, ΕΖ ad contentum ſub ΓΔ, ΕΖ; ei vero, quod ſub Θ, ΕΖ continetur eſt æquale contentum ſub ΓΑ, ΕΗ: erit [per 16. 6.] ut Θ ad ΓΔ ita contentum ſub ΓΑ, ΕΗ ad id quod ſub ΓΔ, ΕΖ continetur, hoc eſt [per cor. 3. 14.] ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri ita Θ ad ΓΔ.

ALITER

Demonſtrare, ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri, ita eſſe latus cubi ad icoſaedri latus, hoc quidem præmiſſo.

LEMMA.

Sit circulus ΑΒΓ, & in eo deſcribantur æquilateri pentagoni latera ΑΒ, ΑΓ, & jungatur ΒΓ; ſumatur autem circuli centrum Δ, & jungatur ΑΔ, ipſique ΑΔ producatur in directum ΔΕ, ponatur ipſius ΑΔ dimidia ΔΖ, ſitque ΗΓ ipſius ΓΘ tripla: dico quod ſub ΑΖ, ΒΘ continetur pentagono æquale eſſe.

Jungatur enim ΒΔ. & quoniam ΑΔ dupla eſt ipſius ΔΖ, erit ΑΖ ipſius ΑΔ ſeſquialtera. Εκκείσθω κύκλος περιλαμβάνων τό, τε τῦ δωδεκαέδρυ πεντάγωνον & τὸ τῦ εἰκοσαέδρυ τρίγωνον, τ εἰς τὼ αὐτὼ σφαῖραν ἐγγραφομένων, ὁ ΔΒΓ, & ἐγγεγράφθω εἰς τ ΔΒΓ κύκλον τριγώνυ μὲν ἰσοπλεύρυ πλευρὰ ἡ ΓΔ, πενταγώνυ δὲ ἡ ΑΓ, & εἰλήφθω τὸ κέντρον τῦ κύκλυ τὸ Ε, & ἀπὸ τῦ Ε ἐπὶ τὰς ΔΓ, ΓΑ καθῆχθωσαν αἱ ΕΖ, ΕΗ, & ἐκβεβλήσθω ἐπ' εὐθείας τ ΕΗ εὐθεῖα ἡ ΗΒ, & ἐπεζεύχθω ἡ ΒΓ, & ἐγγεγράφθω κύβυ πλευρὰ ἡ Θ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ τῦ δωδεκαέδρυ ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρου ὕτως ἡ Θ πρὸς τὴν ΓΔ.

Επεὶ γὰρ συναμφοτέρου τ ΕΒΓ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΒΕ, & ἔστι συναμφοτέρου μὲν τ ΕΒΓ ἡμίσεια ἡ ΕΗ, τ δὲ ΒΕ ἡμίσεια ἡ ΕΖ· καὶ τ ΕΗ ἄρα ἄκρον & μέσον λόγον τέτμηται τὸ μεῖζον τμῆμά ἐστιν ἡ ΕΖ. ἔστι δὲ καὶ τῆς Θ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τέτμηται τὸ μεῖζον τμῆμα ἡ ΓΑ, ὡς ἐν τῷ δωδεκαέδρῳ ἐδείχθη· ὡς ἄρα ἡ Θ πρὸς τὴν ΓΑ ὕτως ἡ ΕΗ πρὸς τὴν ΕΖ· ἴσον ἄρα τὸ ὑπὸ Θ, ΖΕ τῷ ὑπὸ ΓΑ, ΕΗ. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Θ πρὸς τὴν ΓΔ ὕτως τὸ ὑπὸ Θ, ΕΖ πρὸς τὸ ὑπὸ ΓΔ, ΕΖ, τῷ δὲ ὑπὸ Θ, ΕΖ ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ ΓΑ, ΕΗ· ὡς ἄρα ἡ Θ πρὸς τὴν ΓΔ ὕτως τὸ ὑπὸ ΓΑ, ΕΗ πρὸς τὸ ὑπὸ ΓΔ, ΕΖ, τυτέστι ὡς ἡ τῦ δωδεκαέδρυ ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειαν ὕτως ἡ Θ πρὸς τὴν ΓΔ.

ΑΛΛΩΣ

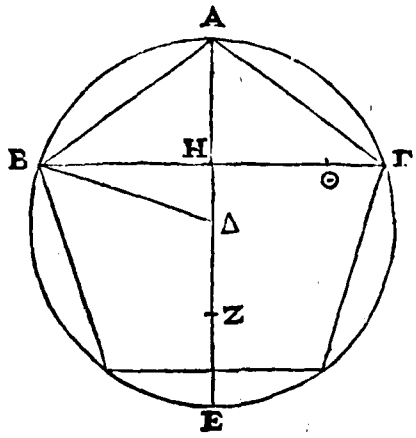
Δεῖξαι, ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ τῦ δωδεκαέδρυ ὅπιφάνεια πρὸς τ τῦ εἰκοσαέδρυ ὅπιφάνειαν, ὕτως ἡ τῦ κύβυ πλευρὰ πρὸς τ τῦ εἰκοσαέδρυ πλευρὰν περιγραφέντος τῦδε

ΛΗΜΜΑ.

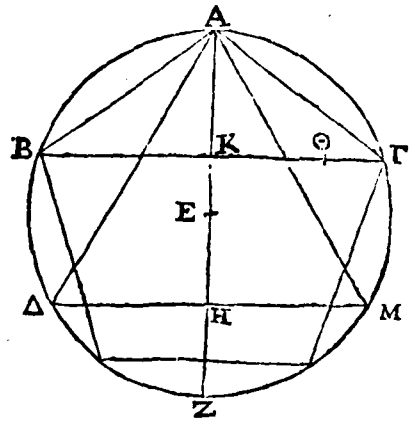
Εστω κύκλος ὁ ΑΒΓ, & ἐγγεγράφθω εἰς τ ΑΒΓ κύκλον πενταγώνου ἰσοπλεύρου πλευραὶ αἱ ΑΒ, ΑΓ, & ἐπεζεύχθω ἡ ΒΓ, & εἰλήφθω τὸ κέντρον τῦ κύκλυ τὸ Δ, & ἀπὸ τῦ Α ἐπὶ τὸ Δ ἐπεζεύχθω εὐθεῖα ἡ ΑΔ, & ἐκβεβλήσθω ἐπ' εὐθείας τ ΑΔ εὐθεῖα ἡ ΔΕ, & κείσθω τ μ ΑΔ εὐθείας ἡμίσεια ἡ ΔΖ, ἡ δὲ ΗΓ τ ΓΘ τριπλῆ ἔστω· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ ΑΖ, ΒΘ ἴσον ἐστὶ τῷ πενταγώνῳ.

Απὸ γὰρ τῦ Β ἐπὶ τὸ Δ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΔ. & ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΑΔ τ ΔΖ, ἡμιολία ἄρα ἐστὶ τ ΑΔ ἡ ΑΖ.

ΑΖ. πάλιν, ἐπεὶ τριπλῆ ἐστιν ἡ ΗΓ τῆς ΓΘ, διπλῆ δὲ ἡ ΗΘ τῆς ΘΓ, ἡμιολία ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΓ τῆς ΘΗ· ὡς ἄρα ἡ ΖΑ πρὸς τὴν ΑΔ οὕτως ἡ ΓΗ πρὸς τὴν ΗΘ· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ ΑΖ, ΘΗ τῷ ὑπὸ ΑΔ, ΓΗ. ἡ δὲ ΓΗ τῇ ΒΗ ἴση ἐστί· τὸ ἄρα ὑπὸ ΑΔ, ΒΗ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ ΑΖ, ΘΗ. τὸ δὲ ὑπὸ ΑΔ, ΒΗ δύο ἐστὶ τρίγωνα ὡς τὰ ΑΒΔ· καὶ τὸ ὑπὸ ΑΖ, ΗΘ ἄρα δύο ἐστὶ ΑΒΔ· πέντε ἄρα τὰ ὑπὸ ΑΖ, ΗΘ δέκα τρίγωνά ἐστι. δέκα δὲ τρίγωνα δύο ἐστὶ πεντάγωνα· πέντε ἄρα τὰ ὑπὸ ΑΖ, ΗΘ δύο πενταγώνοις ἴσα ἐστί. καὶ ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ΗΘ τῆς ΘΓ, τὸ ὑπὸ ΑΖ, ΗΘ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ὑπὸ ΑΖ, ΘΓ· δύο ἄρα τὰ ὑπὸ ΑΖ, ΘΓ ἴσα ἐστὶν ἑνὶ τῷ ὑπὸ ΑΖ, ΗΘ, καὶ δέκα τὰ ὑπὸ ΑΖ, ΘΓ ἴσα ἐστὶν πέντε τοῖς ὑπὸ ΑΖ, ΗΘ, τουτέστι δύο πενταγώνοις· ὥστε πέντε τὰ ὑπὸ ΑΖ, ΘΓ ἴσα ἐστὶν ἑνὶ πενταγώνῳ. πεντάκις δὲ τὸ ὑπὸ ΑΖ, ΘΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ ΑΖ, ΘΒ, ἐπεὶ δὴ πενταπλῆ ἐστιν ἡ ΘΒ τῆς ΘΓ, καὶ κοινὸν ὕψος ἐστὶν ἡ ΑΖ. τὸ ἄρα ὑπὸ ΑΖ, ΒΘ ἴσον ἐστὶν ἑνὶ πενταγώνῳ.



ΤΟΥΤΟΥ δήλου ὄντος, νῦν ἐκκείσθω κύκλος ὁ περιλαμβάνων τὸ, τε τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον, τῶν εἰς τὸν αὐτὸν σφαῖραν ἐγγραφομένων, καὶ ἐγγεγράφθωσαν εἰς τὸν ΑΒΓ κύκλον πενταγώνου ἰσοπλεύρου πλευραὶ αἱ ΒΑ, ΑΓ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΓ, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Ε, καὶ διὰ τοῦ Α τῷ Ε ἐπεζεύχθω ἡ ΑΕ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἡ ΑΕ ἐπὶ τὸ Ζ, καὶ ἔστω ἡ ΑΕ τοῦ ΕΘ διπλῆ, τριπλῆ δὲ ἡ ΚΓ τοῦ ΓΘ, καὶ διὰ τοῦ Η τῇ ΑΖ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΔΜ· τριγώνου ἄρα ἐστὶν ἰσοπλεύρου ἡ ΔΜ· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΔΜ τρίγωνον. καὶ ἐπεὶ τὸ μὲν ὑπὸ ΑΗ, ΘΒ ἴσον ἐστὶ τῷ πενταγώνῳ, τὸ δὲ ὑπὸ ΑΗ, ΗΔ τῷ ΑΔΜ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ ὑπὸ ΑΗ, ΘΒ πρὸς τὸ ὑπὸ ΑΗ, ΗΔ οὕτως τὸ πεντάγωνον πρὸς τὸ τρίγωνον. ὡς δὲ τὸ ὑπὸ ΑΗ, ΒΘ πρὸς τὸ ὑπὸ ΑΗ, ΗΔ οὕτως ἡ ΒΘ πρὸς τὴν ΔΗ· καὶ ὡς ἄρα δώδεκα αἱ ΘΒ πρὸς εἴκοσι ΔΗ οὕτω δώδεκα πεντάγωνα πρὸς εἴκοσι τρίγωνα, τουτέστι ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου. καὶ ἔστι δώδεκα μὲν αἱ ΒΘ δέκα αἱ ΒΓ, ἡ μὲν γὰρ ΒΘ τῆς ΘΓ ἐστὶ πενταπλῆ, ἡ δὲ ΒΓ τῆς ΘΓ ἑξαπλῆ·



tera. rurſus, quoniam ΗΓ tripla eſt ipſius ΓΘ, erit ΗΘ ipſius ΘΓ dupla: ſeſquialtera igitur eſt ΗΓ ipſius ΘΗ: quare ut ΖΑ ad ΑΔ ita ΓΗ ad ΗΘ: ideoque [per 16. 6.] contentum ſub ΑΖ, ΘΗ eſt æquale ei quod ſub Δ Α, ΓΗ continetur. ſed ΓΗ eſt æqualis ΒΗ: ergo contentum ſub ΑΔ, ΒΗ eſt æquale ei quod ſub ΑΖ, ΘΗ continetur. contentum autem ſub ΑΔ, ΒΗ [per 41. 1.] eſt æquale duobus triangulis ut ΑΒΔ: quod igitur ſub ΑΖ, ΗΘ continetur æquale eſt duobus triangulis ΑΒΔ: ergo quinque rectangula contenta ſub ΑΖ, ΗΘ decem ſunt triangula. decem autem triangula duo pentagona ſunt: quinque igitur rectangula contenta ſub ΑΖ, ΗΘ duobus pentagonis ſunt æqualia. & quoniam ΗΘ eſt dupla ΘΓ, erit contentum ſub ΑΖ, ΗΘ duplum ejus quod ſub ΑΖ, ΘΓ continetur; ergo duo rectangula contenta ſub ΑΖ, ΘΓ ſunt æqualia uni quod continetur ſub ΑΖ, ΗΘ decem igitur rectangula contenta ſub ΑΖ, ΘΓ ſunt æqualia quinque quæ ſub ΑΖ, ΗΘ continentur, hoc eſt duobus pentagonis: ergo quinque contenta ſub ΑΖ, ΘΓ uni pentagono ſunt æqualia. quinque autem rectangula contenta ſub ΑΖ, ΘΓ ſunt æqualia ei quod continetur ſub ΑΖ, ΘΒ; quoniam ΘΒ quidem quintupla eſt ipſius ΘΓ, & ΑΖ eſt communis altitudo: quod igitur ſub ΑΖ, ΒΘ continetur uni pentagono eſt æquale.

Hoc demonſtrato, nunc exponatur circulus comprehendens & dodecaedri pentagonum & icoſaedri triangulum in eadem ſphæra deſcriptorum, atque in circulo ΑΒΓ deſcribantur æquilateri pentagoni latera ΒΑ, ΑΓ, & jungatur ΒΓ; ſumatur præterea circuli centrum Ε, & ab Α ad Ε ducatur ΑΕ, & producatur ΑΕ ad Ζ; ſitque ΑΕ dupla ipſius ΕΗ, ipſa vero ΚΓ ipſius ΓΘ tripla; & per Η ipſi ΑΖ ad rectos angulos ducatur ΔΜ: ergo [per cor. 1. 14.] ΔΜ eſt latus trianguli æquilateri, & æquilaterum eſt ΑΔΜ triangulum. & quoniam [per lem. præm.] rectangulum quidem contentum ſub ΑΗ, ΘΒ eſt æquale pentagono; contentum vero ſub ΑΗ, ΗΔ [per 41. 1.] æquale triangulo ΑΔΜ: erit ut rectangulum contentum ſub ΑΗ, ΘΒ ad rectangulum ſub ΑΗ, ΗΔ ita pentagonum ad triangulum. ut autem rectangulum contentum ſub ΑΗ, ΒΘ ad rectangulum ſub ΑΗ, ΗΔ ita [per 1. 6.] ΒΘ ad ΔΗ: & igitur ut duodecim ΘΒ ad viginti ΔΗ ita duodecim pentagona ad viginti triangula; hoc eſt, dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri. & duodecim quidem ΒΘ ſunt decem ΒΓ; etenim ΒΘ quintupla eſt [per conſtr.] ipſius ΘΓ, & ΒΓ ipſius ΘΓ ſextupla:

ideoque duodecim B Θ ſunt æquales decem B Γ. viginti autem Δ H ſunt decem Δ M; dupla enim eſt Δ M ipſius Δ H: ut igitur decem B Γ ad decem Δ M, hoc eſt ut B Γ ad Δ M, ita dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri. atque [per 8. & 17. 13.] eſt B Γ quidem cubi latus, Δ M vero latus icoſaedri: & igitur ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri ita B Γ ad Δ M, hoc eſt cubi latus ad latus icoſaedri.

δώδεκα ἄρα αἱ Β Θ ἴσαι εἰσὶ δέκα τῇ Β Γ. ἔκκειται δὲ ἡ Δ Η δέκα εἶσιν αἱ Δ Μ, διπλῆ γὰρ ἡ Δ Μ τῆς Δ Η· ὡς ἄρα δέκα αἱ Β Γ πρὸς δέκα τὰς Δ Μ, τουτέστιν ὡς ἡ Β Γ πρὸς τὴν Δ Μ, οὕτως ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειαν. καί ἐστιν ἡ μὲν Β Γ ἡ τοῦ κύβου πλευρά, ἡ δὲ Δ Μ ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου πλευρά· καὶ ὡς ἄρα ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειαν οὕτως ἡ Β Γ πρὸς τὴν Δ Μ, τουτέστιν ἡ τοῦ κύβου πλευρὰ πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου πλευράν.

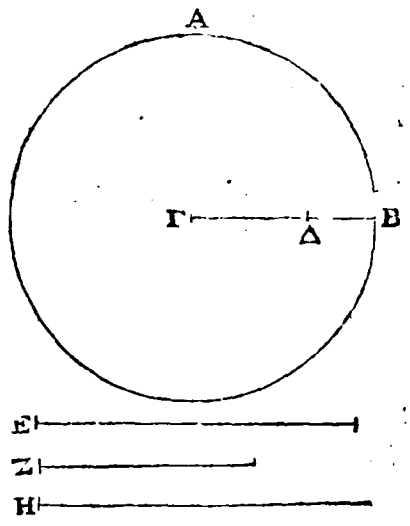
Prop. V. Theor.

Oſtendendum vero eſt etiam, qualibet recta linea extrema ac media ratione ſecta, quam rationem habet ea quæ poteſt quadratum totius & quadratum majoris portionis ad eam quæ poteſt quadratum totius & quadratum minoris portionis, eandem habere cubi latus ad latus icoſaedri.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Δεικτέον δή, ὅτι καὶ εὐθείας ἡσδιποτοῦν τμηθείσης ἄκρον καὶ μέσον λόγον, ὁν λόγον ἔχει ἡ δυναμένη τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τοῦ μείζονος τμήματος πρὸς τὴν δυναμένην τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος τμήματος, τοῦτον ἔχειν τὸν λόγον καὶ τὴν τοῦ κύβου πλευρὰν πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου πλευράν.

SIT circulus A B comprehendens & dodecaedri pentagonum & [per 2. 14.] icoſaedri triangulum in eadem ſphæra deſcriptorum, ſumaturque circuli centrum Γ, & à Γ ducatur recta linea utcunque Γ B, & ſecetur extrema ac media ratione in Δ ita ut Γ Δ ſit major portio: quare [per 5. & 9. 13.] Γ Δ eſt latus decagoni in eodem circulo deſcripti. exponatur [per 18. 13.] icoſaedri latus E, dodecaedri Z, & cubi H: ergo E eſt trianguli æquilateri latus, Z pentagoni in eodem circulo deſcripti, atque [per cor. 17. 13.] eſt Z ipſius H major portio. & quoniam E eſt æqualis lateri trianguli æquilateri; trianguli autem æquilateri latus [per 12. 13.] eſt potentia triplum ipſius B Γ: ergo quadratum ex E quadrati ex B Γ eſt triplum. ſuntque [per 4. 13.] quadrata ex B Γ, B Δ quadrati ex Γ Δ tripla; & permutando igitur ut quadratum ex E ad quadrata ex Γ B, B Δ ita quadratum ex Γ B ad quadratum ex Γ Δ. ſed [per 7. 14.] ut quadratum ex B Γ ad quadratum ex Γ Δ ita eſt quadratum ex H ad quadratum ex Z, eſt enim [per 17. 13.] Z major portio ipſius H: & igitur ut quadratum ex E ad quadrata ex Γ B, B Δ ita quadratum ex H ad quadratum ex Z; & permutando invertendoque: ergo ut quadratum ex H ad quadratum ex E ita quadratum ex Z ad quadrata ex Γ B, B Δ. quadrato autem ex Z æqualia ſunt quæ ex B Γ, Δ Γ fiunt quadrata; etenim [per 10. 13.] latus pentagoni poteſt & hexagoni & decagoni latus: ut igitur quadratum ex H ad quadratum ex



Ἔστω κύκλος ὁ Α Β περιλαμβάνων τό,τε τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον, τὸ εἰς τὸν αὐτὸν σφαῖραν ἐγγραφομένων, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Γ, καὶ ἐπεζεύχθω τις ἀπὸ τοῦ Γ ὡς ἔτυχεν εὐθεῖα ἡ Γ Β, καὶ τετμήσθω ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὸ Δ, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμα ἔστω ἡ Γ Δ· δεκαγώνου ἄρα ἐστὶ πλευρὰ ἡ Γ Δ εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένου. σκείσθω δὴ εἰκοσαέδρου πλευρὰ ἡ Ε, δωδεκαέδρου δὲ ἡ Ζ, κύβου δὲ ἡ Η· ἡ μὲν ἄρα Ε τριγώνου ἰσοπλεύρου ἐστὶ πλευρά, ἡ δὲ Ζ πενταγώνου τοῦ εἰς τὸν αὐτὸν κύκλον ἐγγραφομένου, ἧς δὲ Ζ τῆς Η μεῖζόν ἐστι τμῆμα. καὶ ἐπεὶ ἡ Ε ἴση ἐστὶ τῇ τοῦ ἰσοπλεύρου πλευρᾷ, ἡ δὲ τοῦ τριγώνου τοῦ ἰσοπλεύρου πλευρὰ δυνάμει τριπλασία ἐστὶ τῆς Β Γ· τριπλάσιον ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Ε τοῦ ἀπὸ τῆς Β Γ. ἔστι δὲ καὶ τὰ ἀπὸ τῶν Β Γ, Β Δ τριπλάσια τοῦ ἀπὸ Γ Δ· καὶ συναλλὰξ ἄρα ὡς τὸ ἀπὸ Ε πρὸς τὰ ἀπὸ Γ Β, Β Δ ἔστω τὸ ἀπὸ Γ Β πρὸς τὸ ἀπὸ Γ Δ. ὡς δὲ τὸ ἀπὸ Β Γ πρὸς τὸ ἀπὸ Γ Δ ἔστιν ἐστὶ τὸ ἀπὸ Η πρὸς τὸ ἀπὸ Ζ· μεῖζον γάρ ἐστι τμῆμα ἡ Ζ τῆς Η· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ Ε πρὸς τὸ ἀπὸ Γ Β, Β Δ ἔστω τὸ ἀπὸ Η πρὸς τὸ ἀπὸ Ζ, καὶ συναλλὰξ καὶ ἀνάπαλιν· ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ Η πρὸς τὸ ἀπὸ Ε οὕτως ἔστω τὸ ἀπὸ Ζ πρὸς τὰ ἀπὸ Γ Β, Β Δ. τῷ δὲ ἀπὸ Ζ ἴσα ἐστὶ τὰ ἀπὸ Β Γ, Δ Γ, ἡ γὰρ τοῦ πενταγώνου πλευρὰ δύναται τήν τε τοῦ ἑξαγώνου πλευράν, καὶ τὴν τοῦ δεκαγώνου· ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ Η πρὸς τὸ ἀπὸ Β ἔστω

Ε ἔτω τὰ ἀπὸ ΒΓ, ΓΔ πρὸς τὰ ἀπὸ ΓΒ, ΒΔ. ὡς δὲ τὰ ἀπὸ ΒΓ, ΓΔ πρὸς τὰ ἀπὸ ΓΒ, ΒΔ, ἔτως, εὐθείας ἠσδηποτῶν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης, τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τοῦ μείζονος τμήματος πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος τμήματος· καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Η πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Ε, ἔτως, εὐθείας ἠσδηποτῶν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης, ἡ δυναμένη τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τοῦ μείζονος τμήματος πρὸς τὴν δυναμένην τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος τμήματος. καὶ ἔστι ἡ μὲν Η κύβου πλευρά, ἡ δὲ Ε εἰκοσαέδρου.

Ἐὰν ἄρα εὐθεῖα ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῇ, ἔσται ὡς ἡ δυναμένη τὴν ὅλην καὶ τὸ μεῖζον τμῆμα πρὸς τὴν δυναμένην τὴν ὅλην καὶ τὸ ἔλασσον τμῆμα, ἔτως ἡ τοῦ κύβου πλευρὰ πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου τῶν εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Ε ita quadrata ex ΒΓ, ΓΔ ad quadrata ex ΓΒ, ΒΔ. ſed [per 7. 14.] ut quadrata ex ΒΓ, ΓΔ ad quadrata ex ΓΒ, ΒΔ, ita, qualibet recta linea extrema ac media ratione ſecta, quadratum totius & majoris portionis ad quadratum totius & minoris portionis: & igitur ut quadratum ex Η ad quadratum ex Ε, ita, qualibet recta linea extrema ac media ratione ſecta, quadratum totius & majoris portionis ad quadratum totius & minoris portionis. ſed eſt Η quidem cubi latus, Ε vero icoſaedri.

Si igitur recta linea extrema ac media ratione ſecetur, erit ut ea quæ poteſt totam & majorem portionem ad eam quæ poteſt totam & minorem portionem, ita cubi latus ad latus icoſaedri in eadem ſphæra deſcriptorum. quod erat demonſtrandum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Δεικτέον δὴ νῦν, ὅτι ὡς ἡ τοῦ κύβου πλευρὰ πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἔτω τὸ στερεὸν τοῦ δωδεκαέδρου πρὸς τὸ στερεὸν τοῦ εἰκοσαέδρου.

Prop. VI. Theor.

Oſtendendum vero nunc eſt, ut latus cubi ad icoſaedri latus ita eſſe dodecaedri ſolidum ad ſolidum icoſaedri.

Ἐπεὶ γὰρ ἴσοι κύκλοι περιλαμβάνουσι τό, τε τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον, τῶν εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων· αἱ δὲ τῶν σφαίρας αἱ ἴσοι κύκλοι ἴσην ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ κέντρου, αἱ γὰρ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας ἐπὶ τὰ τῶν κύκλων ἐπίπεδα κάθετοι ἀγόμεναι ἴσαι τε εἰσὶ καὶ ἐπὶ τὰ κέντρα τῶν κύκλων πίπτουσιν· ὥστε αἱ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τοῦ περιλαμβάνοντος τό, τε τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον καὶ τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον ἴσαι εἰσὶ, τυγχάνει, αἱ κάθετοι· ἰσύψεις ἄρα εἰσὶν αἱ πυραμίδες, αἱ βάσεις ἔχουσαι τὰ τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνα καὶ αἱ βάσεις ἔχουσαι τὰ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνα. αἱ δὲ ἰσύψεις πυραμίδες πρὸς ἀλλήλας εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις· ὡς ἄρα τὸ πεντάγωνον πρὸς τὸ τρίγωνον ἔτως ἡ πυραμὶς, ἧς βάσις μὲν ἐστι τὸ τοῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον κορυφὴ δὲ τὸ κέντρον τῆς σφαίρας, πρὸς τὴν πυραμίδα, ἧς βάσις μέν ἐστι τὸ τοῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον κορυφὴ δὲ τὸ κέντρον τῆς σφαίρας· καὶ ὡς ἄρα δώδεκα πεντάγωνα πρὸς εἴκοσι τρίγωνα ἔτω δώδεκα πυραμίδες πενταγώνους βάσεις ἔχουσαι πρὸς εἴκοσι πυραμίδας τριγώνους βάσεις ἐχούσας. καὶ δώδεκα μὲν πεντάγωνα ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνειά ἐστιν, εἴκοσι δὲ τρίγωνα ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειά ἐστιν· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιφάνειαν ἔτω δώδεκα πυραμίδες πενταγώνους βάσεις ἔχουσαι πρὸς εἴκοσι πυραμίδας τριγώνους βάσεις ἐχούσας. καὶ εἰσὶ δώδεκα μὲν πυραμίδες πενταγώνους βάσεις ἔχουσαι τὸ στερεὸν τοῦ δωδεκαέδρου, εἴκοσι δὲ πυραμίδες τριγώνους βάσεις ἔχουσαι τὸ στερεὸν τοῦ εἰκοσαέδρου· καὶ ὡς ἄρα ἡ τοῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τοῦ εἰκοσαέδρου ἔτω τὸ στερεὸν τοῦ δωδεκαέδρου πρὸς τὸ στερεὸν τοῦ εἰκοσαέδρου. ὡς δὲ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ δωδεκαέδρου

Quoniam enim [per 2.14.] æquales circuli comprehendunt & dodecaedri pentagonum & icoſaedri triangulum in eadem ſphæra deſcriptorum: in ſphæris autem æquales circuli æqualiter à centro diſtant; nam quæ à centro ſphæræ ad plana circulorum perpendiculares ducuntur & æquales ſunt & in centra circulorum cadunt; ergo quæ à centro ſphæræ ducuntur ad centra circulorum, quæ comprehendunt dodecaedri pentagonum & icoſaedri triangulum, æquales ſunt, videlicet perpendiculares ipſæ; itaque & pyramides, quæ baſes habent dodecaedri pentagona & icoſaedri triangula, æqualitæ ſunt. pyramides autem æqualitæ [per 5. & 6.12.] inter ſe ſunt ut baſes: ut igitur pentagonum ad triangulum ita pyramis, cujus baſis eſt dodecaedri pentagonum & vertex centrum ſphæræ, ad pyramidem, cujus baſis eſt icoſaedri triangulum vertex autem ſphæræ centrum, ergo & ut duodecim pentagona ad viginti triangula ita duodecim pyramides, pentagonales baſes habentes, ad viginti pyramides quæ triangulares habent baſes. ſed duodecim pentagona ſunt dodecaedri ſuperficies, & viginti triangula ſuperficies icoſaedri: eſt igitur ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri ita duodecim pyramides, pentagonales baſes habentes, ad viginti pyramides, quæ triangulares baſes habent. & duodecim pyramides, pentagonales baſes habentes, ſunt dodecaedri ſolidum; viginti autem pyramides, quæ triangulares habent baſes, ſunt ſolidum icoſaedri: quare & ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri ita ſolidum dodecaedri ad icoſaedri ſolidum. ut autem dodecaedri ſuperfi-

cies ad ſuperficiem icoſaedri ita oſtenſum eſt [ad 4. 14.] eſſe latus cubi ad icoſaedri latus: & igitur ut latus cubi ad icoſaedri latus ita dodecaedri ſolidum ad ſolidum icoſaedri.

πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῦ εἰκοσαέδρυ ἄτως ἐδείχθη ἡ τῦ κύβυ πλευρὰ πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρυ πλευράν· καὶ ὡς ἄρα ἡ τῦ κύβυ πλευρὰ πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρυ πλευρὰν ἄτω τὸ στερεὸν τῦ δωδεκαέδρυ πρὸς τὸ στερεὸν τῦ εἰκοσαέδρυ.

PROP. VII. THEOR.

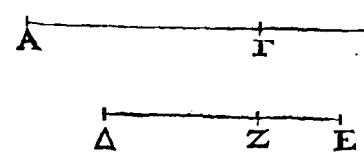
Deinde vero, ſi duæ rectæ lineæ extrema ac media ratione ſectæ fuerint, in ſubjecta eas eſſe analogia, ita demonſtrabimus.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Καὶ ἑξῆς, ὅτι ἐὰν δύο εὐθεῖαι ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθῶσιν, αἱ ἀναλογίᾳ εἰσὶ τῇ ὑποκειμένῃ, δείξομεν ἄτως.

SEcetur enim AB extrema ac media ratione in Γ, & ejus major portio ſit AΓ; & ſimiliter ΔE extrema ac media ratione ſecetur in Z, ut ΔZ ſit ejus portio major: dico ut tota AB ad majorem portionem AΓ ita eſſe totam ΔE ad ΔZ majorem portionem.

ΤΕτμήθω γὰρ ἡ μὲν ΑΒ εὐθεῖα ἄκρον καὶ μέσον λόγον κατὰ τὸ Γ, μεῖζον δὲ τμῆμα αὐτῆς ἔστω ἡ ΑΓ· ὁμοίως δὲ καὶ ἡ ΔΕ ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμήσθω κατὰ τὸ Ζ, καὶ τὸ μεῖζον τμῆμα αὐτῆς ἔστω ἡ ΔΖ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ὅλη ἡ ΑΒ πρὸς τὸ μεῖζον τμῆμα τὴν ΑΓ ἄτως ὅλη ἡ ΔΕ πρὸς τὸ μεῖζον τμῆμα τὴν ΔΖ.



Quoniam enim [per 17. 6.] rectangulum quidem ſub AB, BΓ eſt æquale quadrato ex AΓ; rectangulum vero ſub ΔE; EZ æquale quadrato ex ΔZ: erit ut rectangulum ſub AB, BΓ ad quadratum ex AΓ ita rectangulum ſub ΔE, EZ ad quadratum ex ΔZ: quare etiam [per 15. 5.] ut rectangulum quod quater continetur ſub AB, BΓ ad quadratum ex AΓ ita quod quater continetur ſub ΔE, EZ ad quadratum ex ΔZ. componendoque ut rectangulum quod quater continetur ſub AB, BΓ una cum quadrato ex AΓ ad quadratum ex AΓ ita quod quater continetur ſub ΔE, EZ una cum quadrato ex ΔZ ad quadratum ex ΔZ. ergo etiam [per 8.2.] ut quadratum ex utraque ſimul AB, BΓ ad quadratum ex AΓ ita quadratum ex utraque ſimul ΔE, EZ ad quadratum ex ΔZ: quare [per 22. 6.] & longitudine; ſc. ut utraque ſimul AB, BΓ ad AΓ ita utraque ſimul ΔE, EZ ad ΔZ: unde componendo ut utraque ſimul AB, BΓ una cum AΓ ad AΓ, hoc eſt duæ AB ad AΓ, ita utraque ſimul ΔE, EZ una cum ΔZ ad ΔZ, hoc eſt duæ ΔE ad ΔZ: pariterque antecedentium dimidia; videlicet ut AB ad AΓ ita ΔE ad ΔZ. quod erat demonſt.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ μὲν ὑπὸ ΑΒ, ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ ΑΓ, τὸ δὲ ὑπὸ ΔΕ, ΕΖ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ ΔΖ· ἔστι δὲ ἄρα ὡς τὸ ὑπὸ ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ἀπὸ ΑΓ ἄτως τὸ ὑπὸ ΔΕ, ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ ΔΖ· καὶ ὡς τὸ τετράκις ἄρα ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τὴν ΑΓ ἐστιν ἄτω τὸ τετράκις ὑπὸ ΔΕ, ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ ΔΖ. καὶ συνθέντι ἐστὶν ὡς τὸ τετράκις ὑπὸ ΑΒ, ΒΓ μετὰ τῦ ἀπὸ ΑΓ πρὸς τὸ ἀπὸ ΑΓ ἄτω τὸ τετράκις ὑπὸ ΔΕ, ΕΖ μετὰ τῦ ἀπὸ ΔΖ πρὸς τὸ ΔΖ· ὥστε καὶ ὡς τὸ ἀπὸ συναμφοτέρυ ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ἀπὸ ΑΓ ἄτω τὸ ἀπὸ συναμφοτέρυ ΔΕ, ΕΖ πρὸς τὸ ἀπὸ ΔΖ· καὶ μήκει, ὡς συναμφότερος ἡ ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὴν ΑΓ ἄτω συναμφότερος ἡ ΔΕ, ΕΖ πρὸς ΔΕ· συνθέντι ἄρα ὡς συναμφότεροι αἱ ΑΒ, ΒΓ μετὰ τὴν ΑΓ πρὸς τὴν ΑΓ ἄτω συναμφότεροι αἱ ΔΕ, ΕΖ μετὰ τῆς ΔΖ πρὸς τὴν ΔΖ, τυτέστι δύο αἱ ΔΕ πρὸς ΔΖ· καὶ τῶν ἡγουμένων τὰ ἥμισυ, τυτέστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως ἡ ΔΕ πρὸς τὴν ΔΖ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Corollarium.

Iaque hoc [ad 5. 14.] demonſtrato; videlicet, qualibet recta linea extrema ac media ratione ſecta, quam rationem habet ea quæ poteſt quadratum totius & majoris portionis ad eam quæ poteſt quadratum totius & minoris portionis, eandem habere cubi latus ad latus icoſaedri. atque hoc etiam demonſtrato [ad 5. 14.] ut latus cubi ad icoſaedri latus, ita eſſe dodecaedri ſuperficiem ad ſuperficiem icoſaedri in eadem ſphæra deſcriptorum: & inſuper hoc [ad 6. 14.] cognito, ut dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri ita eſſe dodecaedrum ad ipſum icoſaedrum; propterea quod idem cir-

Πόρισμα.

Δεδειγμένυ τῦτο, ὅτι, εὐθείας ἠσθηποῦν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθείσης, ὃν λόγον ἡ δυναμένη τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τὸ μείζονος τμήματος πρὸς τὴν δυναμένην τὸ ἀπὸ τῆς ὅλης καὶ τὸ ἐλάσσονος τμήματος, τῦτον ἔχει ἡ τῦ κύβυ πλευρὰ πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρυ πλευράν. δεδειγμένυ δὴ τῦτο, ὅτι ὡς ἡ τῦ κύβυ πλευρὰ πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρυ πλευράν, ἄτως ἡ τῦ δωδεκαέδρυ ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρυ ἐπιφάνειαν τὰ εἰς τὰ αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφομένων· συνορᾶται δὲ καὶ τῦτο, ὅτι ὡς ἡ τῦ δωδεκαέδρυ ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρυ ἐπιφάνειαν ἄτως καὶ αὐτὸ τὸ δωδεκάεδρον πρὸς τὸ εἰκοσάεδρον, διὰ τὸ ὑπὸ τῦ αὐτῦ κύκλυ

κλὰ ωξιλαμβάνεσθαι τό, τε τῦ δωδεκαέδρου πεντάγωνον καὶ τὸ τῦ εἰκοσαέδρου τρίγωνον· δῆλον ὅτι ἐὰν εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφῇ δωδεκάεδρόν τε καὶ εἰκοσάεδρον, λόγον ἔξουσιν εὐθείας οἱασδηποτῦν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τμηθείσης ἡ δυναμένη τὸ ὅλον τῦ ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τῦ μείζονος τμήματος πρὸς τὴν δυναμένην τὸ ἀπὸ τῦ ὅλης καὶ τὸ ἀπὸ τῦ ἐλάσσονος τμήματος.

culus comprehendit & dodecaedri pentagonum & icoſaedri triangulum: conſtat, ſi in ipſa ſphæra deſcribatur & dodecaedrum & icoſaedrum, eandeminter ſe rationem habere, quam, ſi recta linea extrema ac media ratione ſecetur, habet ea quæ poteſt quadratum totius & majoris portionis ad eam quæ poteſt quadratum totius ac minoris portionis.

[Τύτων δὴ πάντων γνωρίμων ἡμῖν γενομένων, δῆλον ὅτι ἐὰν εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφῇ δωδεκάεδρον καὶ εἰκοσάεδρον, τὸ δωδεκάεδρον πρὸς τὸ εἰκοσάεδρον λόγον ἔξει ὃν εὐθείας οἱασδηποτῦν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης ἡ δυναμένη τὸ ὅλον πρὸς τὸ μεῖζον τμῆμα πρὸς τὴν δυναμένην τὸ ὅλον καὶ ἔλαττον τμῆμα.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς τὸ δωδεκάεδρον πρὸς τὸ εἰκοσάεδρον οὕτως ἡ τῦ δωδεκαέδρου ἐπιφάνεια πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρου, τουτέστιν ὡς ἡ τῦ κύβου πλευρὰ πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρου πλευράν· ὡς δὲ ἡ τῦ κύβου πλευρὰ πρὸς τὴν τῦ εἰκοσαέδρου, οὕτως ἐστὶν, εὐθείας ἡς δηποτῦν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης, ἡ δυναμένη τὸν ὅλον καὶ τὸ μεῖζον τμῆμα πρὸς τὴν δυναμένην τὸν ὅλον καὶ τὸ ἔλαττον τμῆμα· ὡς ἄρα τὸ δωδεκάεδρον πρὸς τὸ εἰκοσάεδρον τὸ εἰς τὴν αὐτὴν σφαῖραν ἐγγραφόμενον, οὕτως, εὐθείας ἡς δηποτῦν ἄκρον καὶ μέσον λόγον τετμημένης, ἡ δυναμένη τὸν ὅλον καὶ τὸ μεῖζον τμῆμα πρὸς τὴν δυναμένην τὴν ὅλην καὶ τὸ ἔλαττον τμῆμα.]

[Iſtis ergo omnibus jam notis, patet, ſi eidem ſphæræ inſcribantur dodecaedrum & icoſaedrum, eam rationem habere dodecaedrum ad icoſaedrum, quam, ſi recta quævis extrema ac media ratione ſecetur, ea quæ poteſt totam & portionem majorem ad illam quæ totam & minorem portionem poteſt.

Quoniam enim eſt [per 5.14.] ut dodecaedrum ad icoſaedrum ita dodecaedri ſuperficies ad ſuperficiem icoſaedri, hoc eſt ita latus cubi ad icoſaedri latus; ut autem latus cubi ad icoſaedri latus, ita, qualibet recta linea extrema ac media ratione ſecta, potens quadratum totius & majoris portionis ad eam quæ poteſt quadratum totius & minoris portionis: ergo ut dodecaedrum ad icoſaedrum, quæ in eadem ſphæra deſcribuntur, ita, qualibet recta linea extrema ac media ratione ſecta, potens quadratum totius & majoris portionis ad eam quæ poteſt quadratum totius & minoris portionis.]

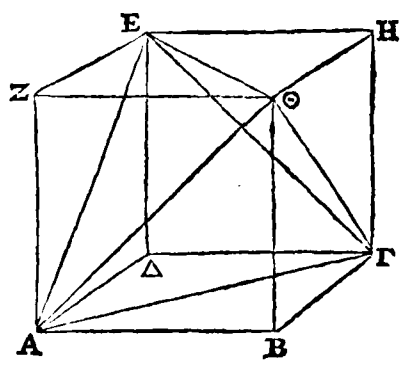
Cuncta autem iſta uncis concluſa rectius omitti poſſunt: etſi in omnibus quidem *Codicibus Græcis* reperiantur.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΤΕΣΣΑΡΕΣΚΑΙΔΕΚΑΤΟΝ,
ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΝ ΠΕΜΠΤΟΝ,
ΩΣ ΟΙΟΝΤΑΙ ΤΙΝΕΣ,
Ὡς ἄλλοι δέ, ΥΨΙΚΛΕΟΥΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ περὶ τῶν ε'. σωμάτων δεύτερον.

EUCLIDIS,
UT QUIDAM ARBITRANTUR,
ELEMENTORUM
LIBER DECIMUSQUINTUS,
QUI ET SOLIDORUM QUARTUS,
Aut, *verius* juxta alios, HYPSICLIS ALEXANDRINI de Quinque Corporibus Liber ſecundus.

PROP. I. PROBL.
In dato cubo *pyramidem deſcribere.

SIT datus cubus ΑΒΓΔ ΕΖΗΘ, in quo oporteat pyramidem deſcribere. jungantur ΑΓ, ΑΕ, ΓΕ, ΑΘ, ΕΘ, ΘΓ. itaque perſpicuum eſt triangula ΑΕΓ, ΑΘΕ, ΑΘΓ, ΓΘΕ æquilatera eſſe; quadratorum enim diametri ſunt eorum latera: pyramis igitur eſt ΑΕΓΘ [per 26. def. 11.] & deſcripta eſt in dato cubo. quod erat faciendum.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.
Εἰς τὴν δοθεῖσαν κύβον πυραμίδα ἐγγράψαι.

ΕΣΤΩ ὁ δοθεὶς κύβος ὁ ΑΒΓΔΕΖΗΘ, εἰς ὃν δεῖ πυραμίδα ἐγγράψαι. ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΓ, ΑΕ, ΓΕ, ΑΘ, ΕΘ, ΘΓ. φανερὸν δὴ ὅτι τὰ ΑΕΓ, ΑΘΕ, ΑΘΓ, ΓΘΕ τρίγωνα ἰσόπλευρά ἐστι, πυραμὶς ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΕΓΘ, ἣ ἐγγέγραπται εἰς τὸν δοθέντα κύβον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

PROP. II. PROBL.
In data pyramide octaedrum deſcribere.

SIT data pyramis ΑΒΓΔ, cujus latera ſecentur bifariam in punctis Ε, Ζ, Η, Θ, Κ, Λ, atque jungantur ΘΚ, ΘΛ, ΕΖ, ΖΗ & reliquæ.

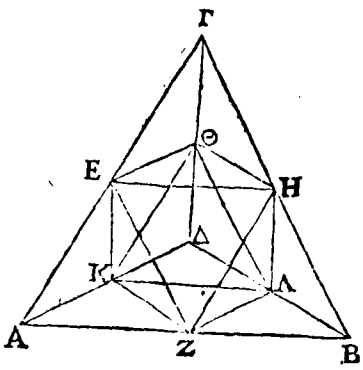
ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.
Εἰς τὴν δοθεῖσαν πυραμίδα ὀκτάεδρον ἐγγράψαι.

ΕΣΤΩ ἡ δοθεῖσα πυραμὶς ἡ ΑΒΓΔ, καὶ τετμήσθω δίχα ταῖς Ε, Ζ, Η, Θ, Κ, Λ σημείοις, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘΚ, ΘΛ, ΕΖ, ΖΗ καὶ αἱ λοιπαί.

* Sive potius *tetraedron*, quod & in ſequentibus intelligendum eſt.

* καὶ

* καὶ ἐπεὶ ἡ ΑΒ διπλῆ ἐστιν ἑκατέρας τῶν ΘΚ, ΗΖ, ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΘΚ τῇ ΗΖ καὶ παράλληλος. ὁμοίως καὶ ἡ ΘΗ τῇ ΖΚ ἴση τέ ἐστι καὶ παράλληλος· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΘΚΖΗ. λέγω ὅτι καὶ ὀρθογώνιον. ἐὰν γὰρ δοθῇ τὰ ΚΛ καὶ διὰ τῶν ἀχθῶσιν ἐπὶ τὰ ἐπίπεδα τὰ ΕΖΒΗ, ΖΓΕΗ, ΕΖΘΗ, ΘΚΖΗ, ὁμοίως δείξομεν τὸ ἐπὶ τοῦ ΘΚΖΗ τετραγώνου ἰσόπλευρα. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

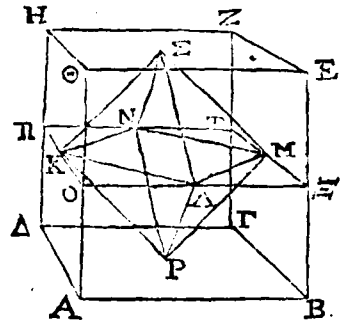


* quoniam igitur ΑΓ dupla eſt utriuſque ΘΚ, ΗΖ, erit ΘΚ ipſi ΗΖ æqualis & parallela. ſimiliter & ΘΗ æqualis & parallela ipſi ΖΚ: æquilaterum igitur eſt ΘΚΖΗ. dico & rectangulum eſſe. ſi enim ab ipſa ΚΛ perpendiculares ducantur ad plana ΕΖΒΗ, ΖΓΕΗ, ΕΖΘΗ, ΘΚΖΗ, ſimiliter demonſtrabimus quæ in quadrato ΘΚΖΗ æquilatera eſſe, quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Εἰς τὴν δοθέντα κύβον ὀκτάεδρον ἐγγράψαι.

Ἔστω ὁ δοθεὶς κύβος ὁ ΑΒΓΔΕΖΗΘ, καὶ εἰλήφθω τὰ κέντρα ἐφεστώτων τετραγώνων τῶν Κ, Λ, Μ, Ν· λέγω ὅτι τὸ ΚΛΜΝ τετράγωνόν ἐστιν. ἤχθωσαν γὰρ διὰ τῶν Κ, Λ, Μ, Ν σημείων τῶν ΑΑ, ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ παράλληλοι αἱ ΠΟ, ΟΞ, ΞΤ, ΤΠ. ἐπεὶ οὖν διπλῆ ἐστιν ἡ ΠΟ τῆς ΟΚ, ἡ δὲ ΞΟ τῆς ΟΛ, ἴση ἡ ΠΟ τῇ ΞΟ, διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΟΚ τῇ ΟΛ· τὸ ἄρα ἀπὸ ΚΛ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ ΟΛ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ἀπὸ ΜΛ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΛΞ· ἴσον ἄρα τὸ ἀπὸ ΚΛ τῷ ἀπὸ ΜΛ, καὶ ἡ ΚΛ τῇ ΜΛ· ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΚΛΜΝ. καὶ φανερὸν ὅτι καὶ ὀρθογώνιον. εἰλήφθω τὰ ΒΔ, ΕΗ δύο τετράγωνα, καὶ τὰ κέντρα τὰ Ρ, Σ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΡΚ, ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ, ΣΚ, ΣΛ, ΣΜ, ΣΝ. καὶ φανερὸν ὅτι ἰσόπλευρά ἐστι τὰ πυραμίδια τὸ ὀκτάεδρον περιέχοντα· τῷ γὰρ αὐτῷ λόγῳ δεδείξομεν. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.



PROP. III. PROBL.

In dato cubo octaedrum deſcribere.

SIT datus cubus ΑΒΓΔΕΖΗΘ, & ſumantur centra inſiſtentium quadratorum Κ, Λ, Μ, Ν: dico ΚΛΜΝ quadratum eſſe. ducantur enim per Κ, Λ, Μ, Ν ipſis ΔΑ, ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ parallelæ ΠΟ, ΟΞ, ΞΤ, ΤΠ. quoniam igitur ΠΟ quidem dupla eſt ipſius ΟΚ, & ΞΟ dupla ipſius ΟΛ, ſuntque æquales ΠΟ, ΟΞ; erunt & ΟΚ, ΟΛ inter ſe æquales: quadratum igitur ex ΚΛ [per 47. 1.] duplum eſt quadrati ex ΟΛ. eadem ratione & quadratum ex ΜΛ duplum eſt quadrati ex ΔΞ: ergo quadratum ex ΚΛ quadrato ex ΜΛ eſt æquale, & ipſa ΚΛ ipſi ΜΛ æqualis: æquilaterum igitur eſt ΚΛΜΝ. & conſtat etiam illud rectangulum eſſe. ſumantur duo quadrata ΒΔ, ΕΗ, ipſorumque centra Ρ, Σ; atque jungantur ΡΚ, ΡΛ, ΡΜ, ΡΝ, ΣΚ, ΣΛ, ΣΜ, ΣΝ. perſpicuum eſt æqualia triangula, quæ octaedrum efficiunt, æquilatera eſſe; hoc enim eadem ratione demonſtrabimus. quod erat faciendum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Εἰς τὸ δοθὲν ὀκτάεδρον κύβον ἐγγράψαι.

Εἰλήφθω τὰ ω̄ἐ τὰ ΑΒΓ, ΑΓΔ, ΑΒΕ, ΑΔΕ τρίγωνα κύκλων τὰ κέντρα τὰ Θ, Λ, Η, Κ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΗΘ, ΗΚ, ΛΚ, ΛΘ· λέγω ὅτι ΗΘΚΛ τετράγωνόν ἐστιν. ἤχθωσαν διὰ τῶν Η, Θ, Κ, Λ, ταῖς ΕΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ παράλληλοι αἱ

PROP. IV. PROBL.

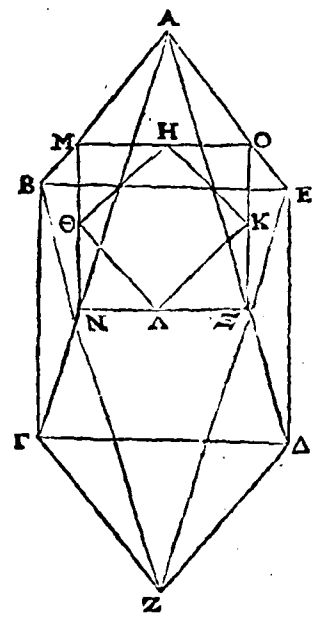
In dato octaedro cubum deſcribere.

SUmantur [per 5. 4.] centra circulorum qui ſunt circa triangula ΑΒΓ, ΑΓΔ, ΑΒΕ, ΑΔΕ, quæ ſint Θ, Λ, Η, Κ; atque ΗΘ, ΗΚ, ΛΚ, ΛΘ jungantur: dico ΗΘΚΛ quadratum eſſe. ducantur per Η, Θ, Κ, Λ ipſis ΕΒ, ΒΓ, ΓΔ, ΔΕ paral-

* Univerſus hic liber decimus quintus corruptiſſimus eſt. Verum licet demonſtrationis modus abhorreat ab illo Veterum caſtigatiſſimo, in aliis propoſitionibus res aliquo ſaltem modo conficitur; in hac vero propoſitione quæ ſequuntur propoſitum nullo modo attingunt. liceat igitur breviter oſtendere per conſtructionem prædictam octaedrum in tetraedro eſſe deſcriptum. Quoniam ΔΑ & ΔΓ biſecantur in Κ & Θ, patet [ex 4. 6.] ΚΘ eſſe æqualem dimidiæ ipſius ΑΓ; eadem ratione ΘΛ æqualis eſt dimidiæ ipſius ΓΒ, item ΚΕ & ΛΗ dimidiæ ipſius ΔΓ æquales: ſimiliter ΘΕ æqualis eſt dimidiæ ipſius ΑΔ, item ΘΗ dimidiæ ipſius ΔΒ, & ΕΗ dimidiæ ipſius ΑΒ: pariterque ΚΛ, ΛΖ & ΖΚ ſunt æquales dimidiis ipſarum ΑΒ, ΑΔ & ΔΒ. Sed [per 26. def. 11.] ſex tetraedri latera ΑΒ, ΒΔ, ΔΑ, ΑΓ, ΓΒ, ΓΔ ſunt inter ſe æqualia; igitur & rectæ ΘΚ, ΘΛ, ΘΕ, ΘΗ, ΘΓ, ΖΕ, ΖΚ, ΖΗ, ΖΑ, ΗΑ, ΕΚ, ΕΗ ſunt inter ſe æquales. unumquodque igitur triangulorum ΘΚΛ, ΘΚΕ, ΘΕΗ, ΘΗΛ, ΖΕΗ, ΖΕΚ, ΖΚΛ, ΖΛΗ eſt æquilaterum: ſolidum igitur ΘΚΕΖΗΛ eſt octaedrum, cujus ſex anguli ſolidi Θ, Κ, Ε, Ζ, Η, Λ ſunt in mediis punctis ſex laterum dati tetraedri. quod erat demonſtrandum.

lelæ

lelæ MO, MN, NΞ, ΞO. quoniam igitur æquilaterum eſt ABΓ triangulum, recta linea quæ à puncto A ducitur ad Θ centrum circuli circa triangulum ABΓ deſcripti bifariam ſecat angulum ad A trianguli ABΓ: æqualis igitur eſt [per 4. 1.] NΘ ipſi MΘ. eadem ratione & MH eſt æqualis HO. quoniam autem MN eſt æqualis MO & MO ipſi OΞ; erit igitur & NΘ æqualis MH, & ΘM ipſi HO & MH ipſi OK. ſuntq; anguli ΘMH, HOK recti: ergo [per 4.1.] HΘ ipſi HK eſt æqualis. eadem ratione & reliquæ æquales erunt. cum igitur parallelogrammum ſit HΘKΛ [per 7. 11.] in uno erit plano. & cum uterque angulorum MHΘ, OHK ſit dimidius recti, reliquus ΘHK [per 13. 1.] rectus erit; ſimiliter & reliqui: quadratum igitur eſt HΘΛK. poſſumus autem à principio ſumentes centra H, Θ, K, Λ, ducenteſque parallelas MN, NΞ, ΞO, OM jungere HΘ, ΘΛ, ΛK, KH, & dicere HΘKΛ quadratum eſſe. quod ſi ſumentes reliquorum triangulorum centra, ipſa jungamus; oſtendentur & reliqua quadrata eſſe, habebimuſque in dato octaedro deſcriptum cubum. quod erat faciendum.

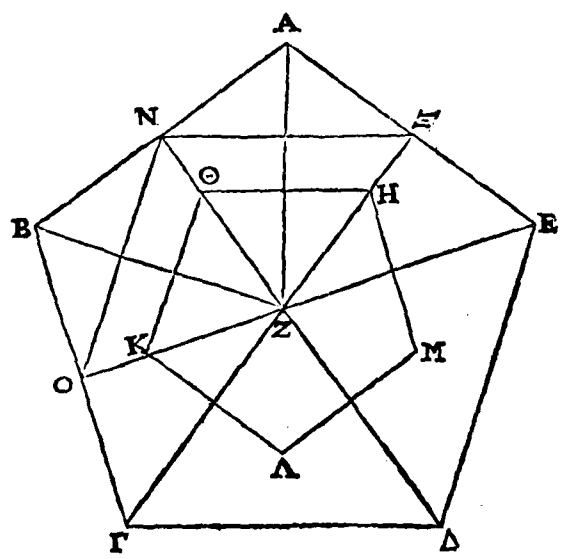


MO, MN, NΞ, ΞO. ἐπεὶ οὖν ἰσόπλευρόν ἐστι τὸ ABΓ τρίγωνον, ἡ ἀπὸ τοῦ A ἐπὶ τὸ Θ κέντρον τοῦ περὶ τὸ ABΓ τρίγωνον κύκλου δίχα τέμνει τὴν πρὸς τῷ A τῶν ABΓ τριγώνου· ἴση ἄρα ἡ NΘ τῇ MΘ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ἴση ἐστὶν ἡ MH τῇ HO. ἐπειδὴ δὲ ἡ MN τῇ MO, ἀλλ' ἡ MO τῇ OΞ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ἄρα NΘ τῇ MH, καὶ ἡ ΘM τῇ HO καὶ ἡ MH τῇ OK. αἱ δὲ ὑπὸ ΘMH, καὶ HOK ὀρθαί· ἐὰν γὰρ φανερὸν ὅτι ἡ HΘ ἴση ἐστὶ τῇ HK. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ αἱ λοιπαί. ἐπεὶ οὖν παραλληλόγραμμόν ἐστι τὸ HΘKΛ, ἐν ἐνὶ ἐστιν ἐπιπέδῳ. καὶ ἐπεὶ ἡμισύ ἐστιν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ MHΘ, OHK ὀρθῆς, λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΘHK ὀρθή ἐστιν. ὁμοίως καὶ αἱ λοιπαί· τετράγωνον ἄρα ἐστὶ τὸ HΘKΛ. δείκτεον δὲ τὰ ἐξ ἀρχῆς λαμβάνοντα τὰ H, Θ, K, Λ κέντρα. καὶ παραλλήλους ἀγαγόντα τὰς MN, NΞ, ΞO, OM διὰ ζεύξαι τὰς HΘ, ΘΛ, ΛK, KH, καὶ εἰπεῖν τὸ HΘKΛ τετράγωνον. ἐὰν δὴ λάβωμεν καὶ τὰ λοιπῶν τριγώνων τὰ κέντρα καὶ διὰ ζεύξωμεν καὶ τὰ αὐτὰ, δείξομεν τὰ λοιπὰ τετράγωνα, καὶ ἔξομεν εἰς τὸ δοθὲν ὀκτάεδρον κύβον ἐγγεγραμμένον. ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Prop. V. Probl.

In dato icoſaedro dodecaedrum deſcribere.

EXponatur pentagonum icoſaedri ABΓΔE, & [per 5. 4.] ſumantur centra circulorum qui ſunt circa triangula AZE, AZB, BZΓ, ΓZΔ, ΔZE, videlicet H, Θ, K, Λ, M, junganturque HΘ, ΘK, KΛ, ΛM, MH: & rurſus junctæ ZH, ZΘ, ZK producantur ad puncta Ξ, N, O, & ita rectas lineas EA, AB, BΓ in Ξ, N, O punctis bifariam ſecabunt, atque erit [per 4.6] ut NΞ ad NO ita HΘ ad ΘK; æqualis igitur eſt & HΘ ipſi ΘK. ſimiliter autem & reliqua pentagoni HΘKΛM latera æqualia oſtendentur. dico & æquiangulum eſſe. quoniam enim duæ NΞ, NO parallelæ duabus HΘ, ΘK æquales angulos continent; & reliqua manifeſta ſunt. intelligatur à puncto Z



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Εἰς τὸ δοθὲν εἰκοσάεδρον δωδεκάεδρον ἐγγράψαι.

ΕΚκείσθω πενταγώνου τοῦ εἰκοσαέδρου τὸ ABΓΔE, καὶ τὰ κέντρα τῶν κύκλων τῶν περὶ τὰ AZE, AZB, BZΓ, ΓZΔ, ΔZE τετράγωνα, τὰ H, Θ, K, Λ, M, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ HΘ, ΘK, KΛ, ΛM, MH· καὶ πάλιν διῃρήσθωσαν αἱ ZH, ZΘ, ZK ἐκβεβλήθωσαν ἐπὶ τὰ Ξ, N, O, δίχα δὴ τμηθήσονται αἱ EA, AB, BΓ, τοῖς Ξ, N, O σημείοις, καὶ ὡς ἡ NΞ πρὸς NO οὕτως ἡ HΘ πρὸς ΘK· ἴση ἄρα καὶ ἡ HΘ τῇ ΘK. ὁμοίως δὲ καὶ αἱ λοιπαὶ τοῦ HΘKΛM πενταγώνου πλευραὶ ἴσαι δειχθήσονται. λέγω ὅτι καὶ ἰσογώνιον. ἐπεὶ γὰρ δύο αἱ NΞ, NO δυσὶ ταῖς HΘ, ΘK ἴσας γωνίας περιέχουσι, καὶ τὰ λοιπὰ φανερά. γεγράφθω ἀπὸ τοῦ Z διὰ τοῦ

ABΓ

ΑΒΓΔΕ πενταγώνῳ ἐπίπεδον καθετος ἠγμένη, ἥτις πεσεῖται ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ περὶ τὸ πεντάγωνον κύκλου. ἐὰν δὴ ἀπὸ τοῦ Ν ἐπὶ τὸ σημεῖον, καθ' ὃ συμβάλλει ἡ ἀπὸ τοῦ Ζ κάθετος, ἐπιζεύξωμεν, καὶ διὰ τοῦ Θ τῷ ΑΒ παράλληλον αὐτῇ ἀγάγωμεν, φανερὸν ὅτι συμβαλεῖ τῇ ἀπὸ τοῦ Ζ καθέτῳ, καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Θ τῷ ΑΒ παράλληλος ὀρθὰς γωνίας περιέξει μετὰ τῆς ἀπὸ τοῦ Ζ καθέτου. πάλιν, ἐὰν ἐπιζεύξωμεν ἀπὸ τῶν Ξ,Ο ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ περὶ τὸ ΑΒΓΔΕ πεντάγωνον κύκλου, καὶ ἐπὶ τὸ σημεῖον, καθ' ὃ συμβάλλει ἡ ἀπὸ τοῦ *Θ τῇ ἀπὸ τοῦ Ζ πρὸς τὰ Η, Κ, φανερὸν ὅτι ἡ διὰ δυοῖν γωνιῶν ὀρθῶν περιέξει μιᾷ τῶν αὐτῆς. ἐξ ὧν φανερὸν ὅτι ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ ἐστὶ τὸ ΗΘΚΛΜ πεντάγωνον.

ad planum pentagoni ΑΒΓΔΕ ducta perpendicularis, quæ cadet in centrum circuli circa pentagonum descripti. si igitur à puncto Ν ad punctum, in quod dicta perpendicularis cadit, rectam lineam ducamus, & per Θ ducamus ipsi parallelam; perspicuum est hanc perpendiculari à Ζ occurrere, & parallelam per Θ rectum angulum continere cum perpendiculari. rursus, si à punctis Ξ,Ο ad centrum circuli circa pentagonum ΑΒΓΔΕ descripti rectas lineas jungamus; & à puncto, in quo linea per Θ ducta occurrit perpendiculari ex Ζ, ad Η, Κ puncta rectas lineas ducamus: manifestum est ipsas cum dicta perpendiculari rectos angulos continere. ex quo perspicue constat pentagonum ΗΘΚΛΜ esse in uno plano.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Τῶν πέντε σωμάτων τὰς πλευρὰς καὶ γωνίας ἐξευρεῖν.

PROP. VI. PROBL.

Quinque figurarum latera & angulos invenire.

ΔΕΙ εἰδέναι ἡμᾶς, ὅτι ἐάν τις ἐρωτᾷ ἡμῶν πόσας πλευρὰς ἔχει τὸ εἰκοσάεδρον, φήσομεν ἔχειν. φανερὸν ὅτι ὑπὸ εἴκοσι τριγώνων περιέχεται τὸ εἰκοσάεδρον, καὶ ὅτι ἕκαστον τριγώνων ὑπὸ τριῶν εὐθειῶν περιέχεται· δεῖ δὴ ἡμᾶς πολλαπλασιάσαι τὰ εἴκοσι τρίγωνα ἐπὶ τὰς πλευρὰς τοῦ τριγώνου, γίνεται δὲ ἑξήκοντα, ὧν ἥμισυ γίνεται τριάκοντα. ὁμοίως δὲ καὶ ἐπὶ δωδεκαέδρου. ἐπεὶ δὲ δώδεκα πεντάγωνα περιέχει τὸ δωδεκαέδρον, πάλιν δὲ ἕκαστον πεντάγωνον ἔχει πέντε εὐθείας, ποιῶμεν δωδεκάκις πέντε, καὶ γίνονται ἑξήκοντα· πάλιν τὸ ἥμισυ γίνεται τριάκοντα. λέγω τόδε ἥμισυ ποιοῦμεν, ἐπειδὴ ἑκάστη πλευρά, καθ' ἣν τρίγωνον ἢ πεντάγωνον ἢ τετράγωνον, ὡς ἐπὶ κύβου, οὐ δευτέρα λαμβάνεται. ὁμοίως δὲ τῇ αὐτῇ μεθόδῳ καὶ ἐπὶ κύβου καὶ ἐπὶ τῆς πυραμίδος καὶ τοῦ ὀκταέδρου τὰ αὐτὰ ποιήσεις εὑρήσεις τὰς πλευράς.

Ει δὲ βουληθείης πάλιν ἑκάστου τῶν πέντε σχημάτων εὑρεῖν τὰς γωνίας, πάλιν τὰ αὐτὰ ποιήσεις, μερίζεις γὰρ τὰ ἐπίπεδα τὰ περιέχοντα μίαν γωνίαν τοῦ στερεοῦ· οἷον, ἐπειδὴ τῷ μὲν εἰκοσαέδρου γωνίαν περιέχει τρίγωνα, μερίζεις παρὰ τὰς ε', γίνονται δώδεκα γωνίαι τοῦ εἰκοσαέδρου. ἐπεὶ δὲ τὸ δωδεκαέδρου τρία πεντάγωνα περιέχει τὴν γωνίαν, μερίζεις γὰρ τὰ τρία, καὶ ἕξεις κ' γωνίας ὅσας τὸ δωδεκαέδρου. ὁμοίως δὲ καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν εὑρήσεις τὰς γωνίας.

Quinque figurarum latera & angulos invenire.

OPortet autem scire, si quis interroget nos quot latera icosaedrum habeat, ita respondendum esse. patet icosaedrum contineri sub viginti triangulis, & unumquodque triangulum sub tribus rectis lineis comprehendi: multiplicanda sunt igitur viginti triangula per numerum laterum trianguli; & fient sexaginta, cujus dimidium triginta. similiter autem & in dodecaedro: quoniam enim duodecim pentagona dodecaedrum continent, & unumquodque pentagonum habet quinque rectas lineas; conficientur decies quinque, & fient sexaginta, cujus rursus dimidium triginta: dimidium autem idcirco accipimus, quod singula latera (sive sit triangulum, sive pentagonum, sive quadratum, ut in cubo) bis sumantur. eadem methodo & ratione utentes, & in cubo, & in pyramide, & in octaedro latera inveniemus.

Si vero singularum quinque figurarum anguli inveniendi sint, rursus eadem facientes, partiemur per numerum planorum, quæ unum solidi angulum continent: ut quoniam icosaedri angulum continent quinque triangula; partiemur per quinque: erunt duodecim anguli in icosaedro. quoniam autem tria pentagona dodecaedri continent angulum; partiemur per tria, & habebimus angulos viginti in dodecaedro. similiter in reliquis figuris anguli invenientur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Τῶν ὑπιπέδων τῶν πέντε στερεῶν ἑκάστου περιεχόντων κλίσιν ἐξευρεῖν.

PROP. VII. PROBL.

Planorum, quæ singulas quinque figuras continent, inclinationem invenire.

ΖΗΤΗΘΗ πῶς ἐφ' ἑκάστου τῶν ε' στερεῶν σχημάτων, ἑνὸς ὑπιπέδου τῶν περιεχόντων ὁποιονοῦν δοθέντος, εὑρίσκεται καὶ ἡ κλίσις, ἣν ἡ κεκλιμένη πρὸς ἄλληλα τὰ περιέχοντα ὑπίπεδα ἕκαστον τῶν σχημάτων. ἡ δὲ εὕρεσις, ὡς Ισιδωρος ὁ ἡμέτερος ὑφηγήσατο μέγας διδάσκαλος, ἔχει τὸν τρόπον τόνδε. ἐπὶ μὲν οὖν τοῦ κύβου

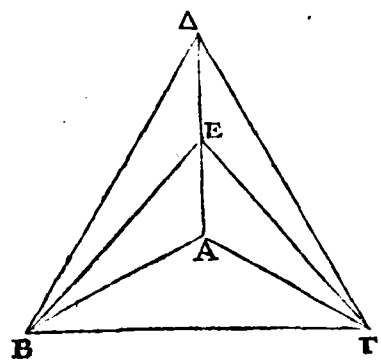
QUæsitum est quomodo, in unaquaque quinque solidarum figurarum, dato uno planorum continentium, inveniatur inclinatio planorum quæ ipsam continent. inventio autem, ut narravit Isidorus magnus præceptor noster, hoc modo se habet. in cubo quidem

* Ita restituimus ex conjectura. Prius erat τῇ ἀπὸ Ζ ἐπιζευγνυμένη ἐφῇ, ἡ περιέξει &c. nullo plane sensu.

plana, quæ ipſum continent, ad rectos inter ſe angulos inclinari manifeſtum eſt. in pyramide vero, expoſito uno triangulo, centris quidem terminis unius lateris, intervallo autem recta linea, quæ à vertice trianguli ad baſim perpendicularis ducitur, circumferentiæ deſcriptæ ſe mutuo ſecent; à ſectione ad centra junctæ rectæ lineæ continebunt inclinationem planorum quæ pyramidem comprehendunt. at in octaedro, à latere trianguli deſcripto quadrato, & centris quidem terminis diametri quadrati, intervallo autem ſimiliter perpendiculari, quæ à vertice trianguli ad baſim ducitur, deſcribantur circumferentiæ; atque rurſus rectæ lineæ à communi ſectione ad centra junctæ continebunt angulum, qui ex duobus rectis relinquitur, inclinationis ejus quam inquirimus. in icoſaedro autem, à latere trianguli deſcripto pentagono, jungatur recta linea quæ duobus lateribus ſubtenditur, & centris quidem terminis ejus, intervalloque perpendiculari ipſius trianguli deſcriptis circumferentiis; rectæ lineæ à communi ſectione ad centra junctæ continebunt ſimiliter angulum, qui ex duobus rectis relinquitur, inclinationis planorum ipſius icoſaedri. denique in dodecaedro, expoſito uno pentagono, & juncta ſimiliter recta linea quæ duobus lateribus ſubtenditur, centris quidem terminis ipſius, intervallo autem perpendiculari, quæ à bipartita ſectione ad latus pentagoni parallelum ducitur, deſcribantur circumferentiæ; & à puncto, in quo conveniunt, ad centra ſimiliter junctæ rectæ lineæ continebunt angulum, reliquum ex duobus rectis, inclinationis planorum dodecaedri.

Hunc quidem vir ille clariſſimus de prædictis ſermonem habuit, cum demonſtratio eorum ſibi manifeſta videretur: ſed ut contemplatio demonſtrativa perſpicue appareat, ſermonem in unoquoque explicabo; & primum in pyramide.

* Intelligatur pyramis ΑΒΓΔ quatuor triangulis æquilateris contenta, cujus baſis ΑΒΓ & vertex Δ punctum: ſecto autem latere ΑΔ bifariam in Ε, jungantur ΒΕ, ΕΓ. & quoniam æquilatera ſunt ΑΔΒ, ΑΔΓ triangula, & bifariam ſecta eſt ΑΔ; erunt [per 8. 1.] ΒΕ, ΕΓ ad ipſam ΑΔ perpendiculares. dico angulum ΒΕΓ acutum eſſe. quoniam enim ΑΓ dupla eſt ipſius ΑΕ, erit quadratum ex ΑΓ quadrati ex ΑΕ quadruplum. ſed [per 47. 1.] quadratum ex ΑΓ æquale eſt quadratis ex ΑΕ, ΕΓ, ex quibus quadratum ex ΑΓ ad quadratum ex ΓΕ rationem habet quam 4 ad 3, atque eſt ΓΕ ipſi ΕΒ æqualis: quadratum igitur ex ΒΓ minus eſt quadratis ex ΒΕ, ΕΓ; ideoq; [per converſ. 13. 2.] angulus ΒΕΓ eſt acutus. quoniam igitur duorum pla-



κατ' ὀρθὰν τίμνουσι γωνίαν τὰ περέχοντα αὐτὸν ἐπίπεδα ἀλλήλα, φανερόν. ἐπὶ δὲ τ πυραμίδος, ἐκτεθέντος ἑνὸς τριγώνου, κέντροις τοῖς πέρασι τ μιᾶς πλευρᾶς, διαστήματι δὲ τῇ ἀπὸ τ κορυφῆς ἐπὶ τ βάσιν καθέτῳ ἀγομένῃ, περιφέρειαι γραφεῖσαι πμέτωσαν ἀλλήλας· ☾ αἱ ἀπὸ τ τομῆς ἐπὶ τὰ κέντρα ἐπιζευγνύμεναι εὐθεῖαι περιέξουσι τὴν κλίσιν τ περιεχόντων τὴν πυραμίδα ἐπιπέδων. ἐπὶ δὲ ὀκταέδρου ἀπὸ τ πλευρᾶς τὸ τριγώνου ἀναγραφέντος τετραγώνου, κέντροις τοῖς πέρασι τ διαγωνίου, διαστήματι δὲ ὁμοίως τῇ τὸ τριγώνου καθέτῳ, γεγράφθωσαν περιφέρειαι, καὶ πάλιν αἱ ἀπὸ τ κοινῆς τομῆς ἐπὶ τὰ κέντρα ἐπιζευγνύμεναι εὐθεῖαι περιέξουσι τὴν λείπουσαν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τ ἐπιζευγνυμένης κλίσεως. ἐπὶ δὲ τὸ εἰκοσαέδρου ἀπὸ τῆς πλευρᾶς τὸ τριγώνου ἀναγραφέντος πενταγώνου, ἐπιζεύχθω ἡ ὑπὸ δύο πλευρὰς ὑποτείνουσα εὐθεῖα, καὶ κέντροις τοῖς πέρασιν αὐτῆς, διαστήματι δὲ τῇ τὸ τριγώνου καθέτῳ γραφεῖσαι περιφέρειαι, αἱ ἀπὸ τ κοινῆς τομῆς ἐπὶ τὰ κέντρα ἐπιζευγνύμεναι περιέξουσι τὴν λείπουσαν, ὁμοίως εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τ κλίσεως τ τὸ εἰκοσαέδρου ἐπιπέδων. ἐπὶ δὲ τὸ δωδεκαέδρου, ἐκτεθέντος ἑνὸς πενταγώνου, ἐπιζευχθείσης ὁμοίως τ ὑπὸ δύο πλευρὰς ὑποτεινούσης εὐθείας, κέντροις τοῖς πέρασιν αὐτῆς, διαστήματι δὲ τῇ ἀγομένῃ καθέτῳ ἀπὸ τ διχοτομίας αὐτῆς ἐπὶ τ παρεγγὺς αὐτῇ πλευρὰν τ πενταγώνου γεγράφθωσαν περιφέρειαι, καὶ αἱ ἀπὸ τ σημείου καθ' ὃ συμβάλλουσιν ἀλλήλαις ἐπὶ τὰ κέντρα ἐπιζευγνύμεναι ὁμοίως περιέξουσι τὴν λείπουσαν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τ κλίσεως τ ἐπιπέδων τὸ δωδεκαέδρου.

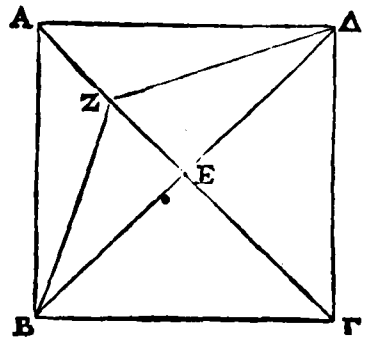
Οὕτω μὲν οὖν ὁ εἰρημένος εὐκλείδειος ἀνὴρ τ περὶ τ εἰρημένων ἀποδέδωκε λόγον, σαφῶς ἐφ' ἑκάστῳ φαινομένης αὐτῷ τ ἀποδείξεως· ἐπὶ δὲ τὸ περὶ ἕκαστον γενέσθαι τὴν ἐν αὐτοῖς ἀποδεικτικὴν θεωρίαν, τ λόγον ἐφ' ἑκάστῳ σαφηνίσω· ☾ πρότερον ἐπὶ τ πυραμίδος.

* ΝΕΝΟΗΣΘΩ πυραμὶς ὑπὸ τεσσάρων ἰσοπλεύρων τριγώνων περιεχομένη ἡ ΑΒΓΔ, ἧς ΑΒΓ βάσεως νοουμένω κορυφῆς ἢ τὸ Δ· ☾ τμηθείσης τ ΑΔ πλευρᾶς δίχα κατὰ τὸ Ε, ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΕ, ΕΓ. καὶ ἐπεὶ ἰσοπλευρά ἐστι τὰ ΑΔΒ, ΑΔΓ τρίγωνα, καὶ δίχα τέτμηται ἡ ΑΔ· αἱ ΒΕ, ΕΓ ἄρα καθετοί εἰσιν ἐπὶ τὴν ΑΔ. λέγω ὅτι ἡ ὑπὸ ΒΕΓ γωνία ὀξεῖά ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ διπλῆ ἐστιν ἡ ΑΓ τῆς ΑΕ, τετραπλάσιόν ἐστι τὸ ἀπὸ τ ΑΓ τοῦ ἀπὸ τ ΑΕ. ἀλλὰ τὸ ἀπὸ τ ΑΓ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΕ, ΕΓ, ὧν τὸ ἀπὸ ΑΓ πρὸς τὸ ἀπὸ ΓΕ λόγον ἔχει ὃν δ' πρὸς γ', καὶ ἔστιν ἴση ἡ ΓΕ τῇ ΕΒ· τὸ ἄρα ἀπὸ ΒΓ ἐλάττόν ἐστι τῶν ἀπὸ ΒΕ, ΕΓ· ὀξεῖα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΕΓ. ἐπεὶ οὖν δύο ἐπιπέδων

* Sequitur ipſius *Hypſiclis* demonſtratio eorum quæ tradidit *Iſidorus*.

τ̃ ΑΒΔ, ΑΔΓ κοινὴ τομή ἐστιν ἡ ΑΔ, καὶ τῇ κοινῇ τομῇ πρὸς ὀρθὰς εἰσιν εὐθεῖαι ἐν ἑκατέρῳ τ̃ ἐπιπέδων ἠγμέναι αἱ ΒΕ, ΕΓ, καὶ ὀξεῖαν γωνίαν περιέχουσιν· ἡ ἀπὸ ΒΕΓ ἄρα γωνία ἡ κλίσις ἐστὶ τ̃ ἐπιπέδων. καὶ ἔστι δεδομένη, δέδοται γὰρ ἡ ΒΓ πλευρὰ ἥτοι τὸ τριγώνου, καὶ ἑκατέρα τ̃ ΕΒ, ΕΓ καθετος ἥτοι τὸ ἰσοπλεύρου τριγώνου· κέντροις τοίνυν τοῖς Β, Γ, τῷ τῇσι τοῖς πέρασι τ̃ μιᾶς πλευρᾶς, διαστήματι δὲ τῇ τὸ τριγώνου καθέτῳ, γεγράφθωσαν περιφέρειαι τέμνουσιν ἀλλήλας κατὰ τὸ Ε σημεῖον, καὶ αἱ ἀπ' αὐτὸ ἐπὶ τὰ Β, Γ ἐπιζευγνύμεναι εὐθεῖαι περιέξουσι τὴν κλίσιν τ̃ ἐπιπέδων. τοῦτο δὲ ἦν τὸ εἰρημένον. καὶ ὅτι μὲν κέντροις τοῖς Β, Γ, διαστήματι δὲ τῇ τὸ τριγώνου καθέτῳ, γεγράφθωσαν κύκλοι τέμνουσιν ἀλλήλους, φανερόν· ἑκατέρα γὰρ τ̃ ΒΕ, ΕΓ μείζων ἐστὶ τῆς ἡμισείας τ̃ ΒΓ· οἱ δὲ κέντροις τοῖς Β, Γ, διαστήματι δὲ τῇ ἡμισείᾳ τ̃ ΒΓ, γεγράφθωσαν κύκλοι ἐφάπτονται ἀλλήλων. εἰ δὲ ἐλάττων ἦ, οὐδὲ ἐφάπτονται οὐδὲ τέμνουσιν· εἰ δὲ μείζων, πάντως τέμνουσι, καὶ ὅτως ὁ περὶ τ̃ πυραμίδος σαφής τε καὶ ἀνέλλειπτος τῆς ἀποδείξεως φαίνεται λόγος.

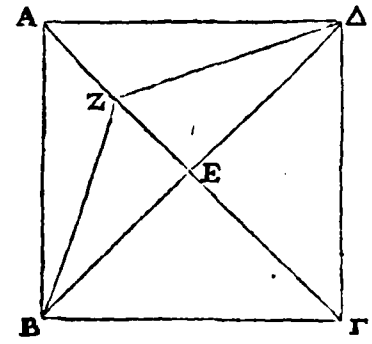
ΣΥΝΝΟΕΙΣΘΩ πάλιν ἐπὶ τετραγώνου τοῦ ΑΒΓΔ πυραμὶς κορυφὴν ἔχουσα τὸ Ε, καὶ τὰ περιεχόμενα αὐτὴν ἴσα τ̃ βάσεως τετράγωνα ἰσόπλευρα· ἔστω δὲ ἡ ΑΒΓΔΕ πυραμὶς ἡμίσυ ὀκταέδρου. τετμήσθω μία πλευρὰ ἑνὸς τετραγώνου ἡ ΑΕ δίχα κατὰ τὸ Ζ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΖ, ΔΖ· ἴσαι ἄρα εἰσὶν αἱ ΒΖ, ΔΖ καὶ κάθετοι ἐπὶ τὴν ΑΕ. λέγω ὅτι ἡ ὑπὸ ΒΖΔ γωνία ἀμβλεῖά ἐστιν. ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ ΒΔ. καὶ ἐπεὶ τετράγωνόν ἐστι τὸ ΑΓ, διάμετρος δὲ ἡ ΒΔ, τὸ ἀπὸ ΒΔ διπλάσιόν ἐστι τοῦ ἀπὸ τ̃ ΔΑ, τὸ δὲ ἀπὸ τ̃ ΔΑ πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ ΔΖ λόγον ἔχει ὡς ἐν τῷ πρὸ τούτου εἴρηται, ἔν δ' πρὸς γ'· καὶ τὸ ἀπὸ τ̃ ΒΔ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τ̃ ΔΖ λόγον ἔχει ὃν ὀκτὼ πρὸς τρία. ἴση δὲ ἡ ΔΖ τῇ ΖΒ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΒΔ τῶν ἀπὸ τῶν ΒΖ, ΖΔ μεῖζόν ἐστιν· ἀμβλεῖα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΖΔ. καὶ ἐπεὶ δύο ἐπιπέδων τ̃ ΑΒΕ, ΑΔΕ τεμνόντων ἄλληλα, κοινὴ τομή ἐστιν ἡ ΑΕ, αἱ δὴ πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ ἐν ἑκατέρῳ τ̃ ἐπιπέδων ἠγμέναι εἰσὶν αἱ ΒΖ, ΖΔ περιέχουσαι ἀμβλεῖαν· ἡ ἀπὸ ΒΖΔ ἄρα γωνία λείπουσά ἐστιν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τ̃ κλίσεως τ̃ ΑΒΕ, ΑΔΕ ἐπιπέδων· ἐὰν ἄρα δοθῇ ἡ ἀπὸ ΒΖΔ, δέδοται καὶ ἡ εἰρημένη κλίσις. ἐπεὶ δὲ δέδοται τὸ τριγώνου τοῦ ὀκταέδρου καὶ μία πλευρά ἐστι τοῦ ὀκταέδρου ἡ ΑΔ, καὶ ἀπ' αὐτῆς τετραγώνου ἀναγεγραπται τὸ ΑΓ, δέδοται καὶ ἡ ΒΔ διάμετρος ἥτοι τὸ τετραγώνου. ἀλλὰ μὴν καὶ αἱ ΒΖ, ΖΔ κάθετοι τοῦ τριγώνου· ὥστε καὶ ἡ ἀπὸ ΒΖΔ γωνία δέδοται· ἀναγεγραφέντος ἄρα τοῦ τετραγώνου ἀπὸ τ̃ πλευρᾶς τοῦ τριγώνου ὡς τὸ ΑΓ, καὶ ἐπιζευχθείσης τ̃ διαμέτρου ὡς τ̃ ΒΔ, ἐὰν κέντροις τοῖς Β, Δ, διαστήματι δὲ τῇ τ̃ τριγώνου καθέτῳ κύκλους ἐγράψωμεν, τέμνουσιν ἀλλήλους κατὰ τὸ Ζ, καὶ αἱ ἀπὸ τ̃ Ζ ἐπὶ τὰ κέντρα ἐπιζευγνύμενοι



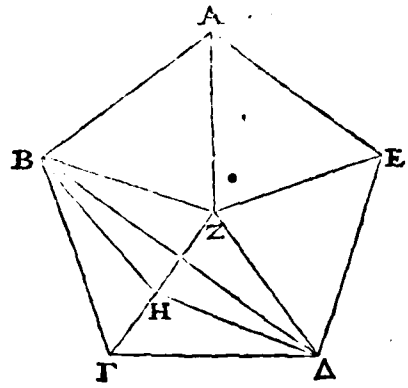
norum ΑΒΔ, ΑΔΓ communis ſectio eſt ΑΔ, & communi ſectioni ad rectos angulos occurrunt in utroque planorum rectæ lineæ ΒΕ, ΕΓ, quæ acutum angulum continent: erit [per 6. def. 11.] angulus ΒΕΓ planorum inclinatio; atque eſt data; datur enim ΒΓ nempe latus trianguli, atque etiam utraque ipſarum ΕΒ, ΕΓ, ſc. perpendicularis trianguli æquilateri: centris igitur Β, Γ, hoc eſt terminis unius lateris, & intervallo trianguli perpendiculari, deſcriptæ circumferentiæ ſe invicem ſecent in puncto Ε, & ab eo ad Β, Γ junctæ rectæ lineæ planorum inclinationem continebunt. hoc autem eſt quod dicebatur. verum illud, quod centris quidem Β, Γ, intervallo autem trianguli perpendiculari deſcripti circuli ſe mutuo ſecent, manifeſtum eſt: utraque enim ΒΕ, ΕΓ major eſt quam dimidia ipſius ΒΓ: & centris Β, Γ, & intervallo ipſius ΒΓ dimidio æquali, deſcripti circuli ſeſe tangunt. ſi autem minor ſit, neque ſe tangunt neque ſecant: quod ſi major, omnino ſecant; itaque de pyramide ſermo & manifeſtus & demonſtrationibus congruens apparet.

INTELLIGATUR rurſus ſuper quadratum ΑΒΓΔ pyramis, verticem habens punctum Ε, & continentia ipſam præter baſim triangula æquilatera: erit autem ΑΒΓΔΕ pyramis dimidia octaedri. ſecetur ΑΕ latus unius trianguli bifariam in Ζ; & ΒΖ, ΔΖ jungantur: ſunt igitur ΒΖ, ΔΖ & æquales inter ſe & ad ipſam ΑΕ perpendiculares. dico angulum ΒΖΔ obtuſum eſſe. jungatur enim ΒΔ. & quoniam ΑΓ eſt quadratum cujus diameter ΒΔ, erit quadratum ex ΒΔ quadrati ex ΔΑ duplum; quadratum autem ex ΔΑ ad quadratum ex ΔΖ rationem habet, ut ſuperius dictum eſt, quam 4 ad 3: ergo & quadratum ex ΒΔ ad quadratum ex ΔΖ rationem habebit quam 8 ad 3. eſt autem ΔΖ æqualis ΖΒ: quadratum igitur ex ΒΔ majus eſt quadratis ex ΒΖ, ΖΔ; quare & [per converſ. 12. 2.] angulus ΒΖΔ eſt obtuſus. & quoniam duorum planorum ΑΒΕ, ΑΔΕ ſe invicem ſecantium communis ſectio eſt ΑΕ, & ipſi ad rectos angulos in utroque plano ductæ ſunt ΒΖ, ΖΔ angulum obtuſum continentes: erit [per 6. def. 11.] angulus ΒΖΔ reliquus ex duobus rectis inclinationis planorum ΑΒΕ, ΑΔΕ: ſi igitur angulus ΒΖΔ datus ſit, & dicta inclinatio dabitur. itaque quoniam triangulum octaedri datum eſt, & unum ejus latus eſt ΑΔ, à quo quadratum ΑΓ deſcribitur; datur & ΒΔ nempe diameter quadrati. ſed & ΒΖ, ΖΔ trianguli perpendiculares datæ ſunt: ergo & angulus ΒΖΔ dabitur: deſcripto igitur quadrato à latere trianguli ut ΑΓ, & juncta diametro ΒΔ, ſi centris quidem Β, Δ, intervallo autem perpendiculari trianguli circulos deſcribamus, ſe mutuo ſecabunt in Ζ, & rectæ lineæ à puncto Ζ ad cen-

tra ductæ continebunt angulum BZΔ, qui quidem eſt reliquus ex duobus rectis, ut dictum eſt, inclinationis planorum. hoc quoque loco patet utramque ipſarum BZ, ZΔ majorem eſſe quam ipſius BΔ dimidiam: ideoque in conſtructione organica neceſſe eſſe circulos ſe mutuo ſecare. conſtat enim ex demonſtratione ipſam BΔ ad ΔZ potentia rationem habere quam habet 8 ad 3. & BΔ [per 20. 6.] dimidiæ ſui potentia eſt quadrupla: ergo utraque ipſarum BZ, ZΔ major eſt quam dimidia ipſius BΔ. & hæc quidem de octaedro dicta ſint.



IN icoſaedro autem intelligatur pentagonum æquilaterum ABΓΔE, ſuper hoc vero pyramis verticem habens punctum Z, ita ut continentia ipſam ſint triangula æquilatera: erit ABΓΔE pyramis figuræ icoſaedri pars. ſecetur ZΓ latus unius trianguli bifariam in H, & BH, HΔ jungantur, æquales quidem & ad ipſam ZΓ perpendiculares: dico angulum BHΔ obtuſum eſſe, quod per ſe manifeſto conſtat. juncta enim BΔ obtuſum angulum BΓΔ pentagoni ſubtendit. hoc autem major eſt [per 21. 1.] angulus BHΔ: nam BH, HΔ ipſis BΓ, ΓΔ ſunt minores. ſimiliter iis, quæ proxime dicta ſunt, patet angulum BHΔ eſſe eum qui relinquitur ex duobus rectis inclinationis triangulorum BZΓ, ΓZΔ. hoc autem dato, dabitur & planorum icoſaedri inclinatio: à latere enim trianguli icoſaedri deſcripto pentagono & recta linea BΔ data, quæ duobus pentagoni lateribus ſubtenditur, ut in figura, ſimiliterque datis BH, HΔ perpendicularibus triangulorum, dabitur & BHΔ angulus. nam ſi centris quidem terminis ipſius BΔ, quæ duobus pentagoni lateribus ſubtenditur, intervallo autem perpendiculari trianguli, circuli deſcribantur, ſe invicem ſecabunt, ut in H; & rectæ lineæ à puncto H ad centra B, Δ ductæ continebunt angulum, qui ex duobus rectis relinquitur, inclinationis planorum. item hoc loco ex figura manifeſtum eſt utramque BH, HΔ majorem eſſe quam dimidiam ipſius BΔ, quod etiam ex conſtructione organica demonſtrari poteſt.



Intelligatur enim ſeorſim triangulum æquilaterum ΘΚΛ, & ab ipſa ΚΛ pentagonum deſcribatur ΚΜΝΞΛ, junctaque ΜΛ ducatur ΘΟ perpendicularis trianguli ΘΚΛ; dico ΘΟ majorem eſſe dimidia ipſius ΜΛ, quæ inclinationem planorum ſubtendit. ducta à puncto Κ ad ΜΛ perpendiculari ΚΠ, quoniam angulus ΚΛΠ major eſt tertia parte recti, hoc eſt major angulo ΚΘΟ; conſti-

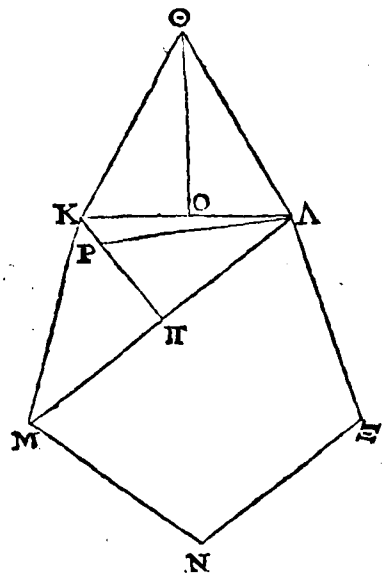
μθναι εὐθεῖαι περιέχουσι τὴν κλίσιν τὴν ὑπὸ BZΔ, ἥτις ἐστὶν ἡ λείπουσα, ὡς εἴρηται, εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τῆς τῶν ἐπιπέδων κλίσεως. καὶ ἐνταῦθα δὲ σαφὲς μὲν ὡς ἑκατέρα τῶν BZ, ZΔ ἐστὶ τῆς ἡμισείας τῆς BΔ μείζων· ἔστι δὲ καὶ τοῦτο ἐπὶ τοῦ ὀργανικῆς κατασκευῆς ἀνάγκη τέμνειν τοὺς κύκλους ἀλλήλους. ἔστι δὲ καὶ τοῦ δοθέντος δὲ δῆλον γέγονεν ὡς ἡ BΔ πρὸς μὲν τὴν ΔZ δυνάμει λόγον ἔχει ὃν ὀκτὼ πρὸς τρία, τῆς δὲ ἡμισείας τῆς BΔ δυνάμει ἐστὶ τετραπλασία· ὥστε διὰ τοῦτο μείζονα γίνεσθαι ἑκατέραν τῶν BZ, ZΔ τῆς ἡμισείας τῆς BΔ. καὶ ταῦτα μὲν ἐπὶ τοῦ ὀκταέδρου.

ΕΠΙ δὲ τοῦ εἰκοσαέδρου νενοήσθω πενταγώνου ἰσοπλεύρου τὸ ΔBΓΔE, ἐπὶ δὲ τούτου πυραμὶς κορυφὴν ἔχουσα τὸ Z, ὥστε περιέχοντα αὐτὴν τρίγωνα ἰσόπλευρα εἶναι· ἔστω δὴ ἡ ABΓΔE πυραμὶς μέρος εἰκοσαέδρου σχήματος. τετμήσθω μία πλευρὰ ἑνὸς τριγώνου ἡ ZΓ δίχα κατὰ τὸ H, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ BH, HΔ ἴσαι τε ἄρα εἰσὶ καὶ κάθετοι γεγόνασιν ἐπὶ τὴν ZΓ· λέγω ὅτι ἡ ὑπὸ BHΔ γωνία ἀμβλεῖά ἐστι· καὶ ἔστιν αὐτόθι φανερόν. ἐπεζεύχθω γὰρ ἡ BΔ ἀμβλεῖαν μὲν ὑποτείνει τὴν ὑπὸ BΓΔ τοῦ πενταγώνου γωνίαν. ταύτης δὲ μείζων ἡ ὑπὸ BHΔ· ἐλάττονες γὰρ αἱ BH, HΔ τῶν BΓ, ΓΔ. ὁμοίως δὴ τοῖς πρὸ τούτου ὅτι ἡ ὑπὸ BHΔ γωνία ἡ λείπουσά ἐστιν εἰς τὰς δύο τῶν κλίσεως τῶν BZΓ, ΓZΔ τριγώνων. ταύτης δοθείσης, δεδομένη ἔσται καὶ ἡ κλίσις τοῦ τοῦ εἰκοσαέδρου ἐπιπέδων· δοτὴ γὰρ τοῦ πλευρᾶς τοῦ τριγώνου τοῦ εἰκοσαέδρου ἀναγραφέντος πενταγώνου, ἐπιζευχθείσης τῆς ὑπὸ δύο πλευρὰς ὑποτεινούσης τὸ πενταγώνου, ὡς ἐπὶ τοῦ καταγραφῆς, τῆς BΔ δεδομένης, ὁμοίως δὲ καὶ τῶν BH, HΔ καθέτων τῶν τριγώνων, δέδοται καὶ ἡ ὑπὸ BHΔ. εἰ γὰρ κέντροις τοῖς πέρασι τῆς ὑπὸ δύο πλευρὰς ὑποτεινούσης τὸ πενταγώνου ὡς τὴν BΔ, διαστήματι δὲ τῇ τοῦ τριγώνου καθέτῳ κύκλοι γραφῶσι, τεμοῦσιν ἀλλήλους ὡς κατὰ τὸ H, καὶ αἱ δοθεῖσαι ἀπὸ τοῦ H ἐπὶ τὰ B, Δ ἁπτόμεναι εὐθεῖαι περιέξουσι τὴν λείπουσαν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τῶν ἐπιπέδων κλίσεως. καὶ συναπτέσθω δὲ ἐπὶ μὲν τῆς καταγραφῆς δῆλόν ἐστιν ὅτι ἑκατέρα τῶν BH, HΔ μείζων ἐστὶ τῆς ἡμισείας τῆς BΔ, εἶναι δὲ καὶ ἐπὶ τοῦ ὀργανικῆς κατασκευῆς δοτὸν ἀποδειχθῆναι.

Νενοήσθω χωρὶς ἰσοπλεύρου μὲν τριγώνου τὸ ΘΚΛ, δοτοῦ δὲ τοῦ ΚΛ πενταγώνου ἀναγεγράφθω τὸ ΚΜΝΞΛ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΜΛ, καὶ ἤχθω κάθετος τοῦ ΘΚΛ τριγώνου ἡ ΘΟ· λέγω ὅτι ἡ ΘΟ μείζων ἐστὶ τῆς ἡμισείας τῆς ΜΛ τῆς ὑποτεινούσης τὴν κλίσιν τῶν ἐπιπέδων. ἀχθείσης δὲ τῆς ΚΠ ἐπὶ τὴν ΜΛ καθέτου τοῦ ΚΠ, ἐπεὶ ἡ ὑπὸ ΚΛΠ μείζων ἐστὶ τρίτου ὀρθῆς, τουτέστι τῆς ὑπὸ ΚΘΟ, συνεστάτω

τῇ

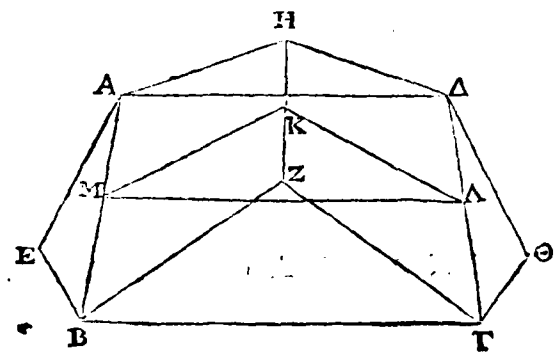
τῇ ὑπὸ ΚΘΟ ἴση ἡ ὑπὸ ΠΛΡ· ἡ ἄρα ΠΛ καθετός ἐστιν ἰσοπλεύρου τριγώνου, οὗ πλευρὰ ἡ ΡΛ· ὥστε τὸ ἀπὸ ΡΛ πρὸς τὸ ἀπὸ ΛΠ λόγον ἔχει ὃν ὁ δ' πρὸς τὸν γ'. μείζων δὲ ἡ ΚΛ τῆς ΛΡ· τὸ ἄρα ἀπὸ ΚΛ πρὸς τὸ ἀπὸ ΛΠ μείζονα λόγον ἔχει ἢ ὁ δ' πρὸς τὸν γ'. ἔχει δὲ καὶ πρὸς τὸ ἀπὸ ΘΟ ὃν ὁ δ' πρὸς τ γ'· ἡ ἄρα ΚΛ πρὸς τὴν ΛΠ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ πρὸς τ ΘΟ· μείζων ἄρα ἡ ΘΟ τῆς ΛΠ.



tuatur angulo ΚΘΟ æqualis angulus ΠΛΡ: ergo ΠΛ eſt perpendicularis æquilateri trianguli, cujus latus eſt ΡΛ: quare quadratum ex ΡΛ ad quadratum ex ΛΠ rationem habet quam 4 ad 3. ſed [per 21. 1.] major eſt ΚΛ quam ΛΡ: ergo quadratum ex ΚΛ ad quadratum ex ΛΠ majorem habet rationem quam 4 ad 3. habet autem & ad quadratum ex ΘΟ rationem quam 4 ad 3: ergo ΚΛ ad ΛΠ majorem rationem habet quam ad ΘΟ: major igitur [per 10. 5.] eſt ΘΟ quam ΛΠ.

ΕΠΙ δὲ τοῦ δωδεκαέδρου ὕτως. γενοήσθω ἐν τετράγωνον τὸ κύβου, ἀφ' οὗ τὸ δωδεκάεδρον ἀναγράφεται τὸ ΑΒΓΔ, καὶ δύο ἐπίπεδα τοῦ δωδεκαέδρου τὰ ΑΕΒΖΗ, ΗΔΘΓΖ· λέγω δὴ ἐντεῦθεν δεδομένην εἶναι τὴν κλίσιν τ δύο πενταγώνων. τετμήσθω ἡ ΖΗ δίχα κατὰ τὸ Κ, καὶ ἀπὸ τοῦ Κ τῇ ΖΗ πρὸς ὀρθὰς ἤχθωσαν ἐν ἑκατέρῳ τ ἐπιπέδων αἱ ΚΛ, ΚΜ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΜΛ. λέγω δὴ πρῶτον ὅτι ἡ ὑπὸ ΜΚΛ γωνία ἀμβλεῖά ἐστι. δείκνυται γὰρ ἐν τῷ ιγ'. βιβλίῳ τ στοιχείων ἤτοι τῆς γενέσεως τοῦ δωδεκαέδρου, ὅτι ἡ ἀπὸ τοῦ Κ καθετὸς ἀγομένη ἐπὶ τὸ ΑΒΓΔ τετράγωνον ἡμίσεια ἐστὶ τ πλευρᾶς τοῦ πενταγώνου· ὥστε ἐλάττων ἐστὶ τ ἡμισείας τ ΜΛ· καὶ διὰ τοῦτο ἡ ὑπὸ ΜΚΛ γωνία ἀμβλεῖά ἐστι. συναποδείκνυται δὲ ἐν τῷ αὐτῷ θεωρήματι, ὅτι καὶ τὸ μὲν ἀπὸ ΚΛ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τ ἡμισείας τ πλευρᾶς τοῦ κύβου, καὶ τῷ ἀπὸ τ ἡμισείας τ πλευρᾶς τοῦ πενταγώνου, ὥστε τὴν αὐτὴν τὴν ΚΛ καὶ τὴν ΚΜ, ἴσας οὔσας, μείζονας εἶναι τ ἡμισείας τ ΜΛ· τ ἄρα ὑπὸ ΜΚΛ γωνίας δοθείσης, ἡ λείπουσα εἰς τὰς δύο ὀρθὰς ἡ κλίσις ἔσται τ ἐπιπέδων δηλονότι δεδομένη. ἐπεὶ οὖν ἡ πλευρὰ τοῦ ΑΒΓΔ τετραγώνου ἡ ὑποτείνουσά ἐστι τὰς δύο πλευρὰς τοῦ πενταγώνου, δέδοται δὲ τὸ πεντάγωνον· δέδοται ἄρα ἡ ΜΛ. δέδονται δὲ καὶ ἑκατέρα τ ΜΚ, ΚΛ, κάθετοι γάρ εἰσιν ἀπὸ τ διχοτομίας τῆς ΑΒ ὑπὸ δύο πλευρὰς ὑποτεινούσης ἐπὶ τ παράλληλον αὐτῇ πλευρὰν τοῦ πενταγώνου, ὡς τὴν ΖΗ· δέδοται ἄρα ἡ ὑπὸ ΛΚΜ ἡ λείπουσα, ὡς εἴρηται,

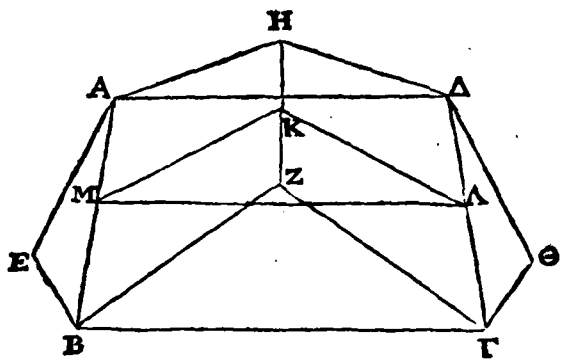
IN dodecaedro autem hoc modo. intelligatur ΑΒΓΔ unum cubi quadratum, à quo [per 17.13.] dodecaedrum deſcribitur, & duo plana dodecaedri ΑΕΒΖΗ, ΗΔΘΓΖ: dico & ſic datam eſſe duorum pentagonorum inclinationem. ſecetur ΖΗ bifariam in Κ, & à puncto Κ ipſi ΖΗ ad rectos angulos ducantur in utroque planorum ΚΛ, ΚΜ; atque ΜΛ jungatur. itaque primum dico angulum ΜΚΛ obtuſum eſſe. oſtenſum enim eſt libro decimo tertio elementorum [ad 17.13.] ſcilicet in conſtitutione dodecaedri, rectam lineam, quæ à puncto Κ ad quadratum ΑΒΓΔ perpendicularis ducitur, *dimidiam eſſe lateris pentagoni: quare minor eſt quam dimidia ipſius ΜΛ †; ideoque angulus ΜΚΛ eſt obtuſus. ſimul autem demonſtratum eſt in eodem theoremate,



quadratum quidem ex ΚΛ æquale eſſe & quadrato dimidii lateris cubi & quadrato dimidii lateris pentagoni ‡, ita ut ΚΛ & ΚΜ, inter ſe æquales, majores ſint quam dimidia ipſius ΜΛ: angulo igitur ΜΚΛ dato, reliquus ex duobus rectis, hoc eſt inclinatio planorum data erit. itaque quoniam latus quadrati ΑΒΓΔ duobus lateribus pentagoni ſubtenditur, & datum eſt pentagonum; erit & ΜΛ data. data autem eſt & utraque ipſarum ΜΚ, ΚΛ, perpendiculares enim ſunt à bipartita ſectione rectæ lineæ ΑΒ, quæ duobus lateribus ſubtenditur ad latus pentagoni ipſi parallelum, ut ad ΖΗ; ergo angulus ΛΚΜ datus eſt,

* Iſta enim perpendicularis eſt eadem cum recta ΨΟ in fig. prop. 17. lib. 13. &, ex conſtructione, iſta ΨΟ æqualis eſt ΣΟ ſive majori portioni ipſius ΝΘ ſc. ſemiſſis lateris cubi extrema & media ratione ſectæ, ſive ſemiſſi majoris portionis ipſius ΒΓ lateris cubi extrema ac media ratione ſecti. ſed per corol. 17.13. lateris cubi extrema ac media ratione ſecti major portio eſt dodecaedri latus; dicta igitur perpendicularis à puncto Κ ad quadratum ΑΒΓΔ eſt dimidia lateris dodecaedri ſive pentagoni. † Nam ΜΛ ſive ΑΔ major eſt quam ΗΔ. ‡ Nam in fig. prop. 17. lib. 13. quadratum ipſius ΘΨ æquale quadratis ipſius ΘΟ & quadrato ipſius ΟΨ, quia angulus ΘΟΨ eſt rectus.

nempe reliquus ex duobus rectis, ut dictum eſt, inclinationis ejus quam inquirimus. pulchre igitur in conſtructione organica dixit, oportere in dato pentagono jungere rectam lineam duobus lateribus ſubtenſam, quæ lateri cubi eſt æqualis; & centris quidem terminis ipſius, intervallo autem perpendiculari, quæ à bipartita ſectione ad latus pentagoni parallelum agitur, (ut in figura ſunt K Λ, K M) deſcribere circumferentias; atque à puncto, in quo conveniunt, ad centra rectas lineas ducere, quæ continent angulum reliquum, ex duobus rectis, inclinationis planorum. quod vero perpendicularis K M major eſt dimidia ipſius M Λ jam dictum eſt, ut in elementis quoque demonſtratum eſt.



εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τὴν ἐπιζητουμένης κλίσεως. καλῶς ἄρα ἐπὶ τῆς ὀργανικῆς κατασκευῆς εἶπεν, ὡς χρὴ δοθέντος τοῦ πενταγώνου ἐπιζεῦξαι τινὰ εὐθεῖαν ὑποτείνουσαν τὰ δύο πλευρὰς, ἥτις ἴση γίνῃ τῇ πλευρᾷ τοῦ κύβου· ⸂καὶ κέντροις τοῖς πέρασιν αὐτῆς, διαστήματι δὲ τῇ ἀπὸ τῆς δίχοτομίας ἀγομένῃ καθέτῳ, ἐπὶ ἑτέρῳ τῶν ἀλλήλων αὐτῇ τοῦ πενταγώνου πλευρὰν ὡς ἐπὶ τὰ καὶ ἀγραφῆς αἱ Κ Λ, Κ Μ γραφεῖσαι περιφέρειαι, καὶ ἀπὸ τοῦ τῆς συμβολῆς τῶν περιφερειῶν σημείου ἐπὶ τὰ κέντρα ἐπιζεῦξαι εὐθείας περιεχούσας τινὰ λείπουσαν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς τὴν κλίσιν τοῦ ἐπιπέδων. ὅτι γὰρ ἡ Κ Λ κάθετος μείζων ἐστὶ τῆς ἡμισείας τῆς Μ Λ, εἴρηται, ὡς ἐν τοῖς στοιχείοις συναποδέδεικται τοῦτο.

ΤΕΛΟΣ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.

FINIS ELEMENTORUM EUCLIDIS.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ,
ΚΑΙ
ΜΑΡΙΝΟΥ ΤΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ
Η
ΕΙΣ ΑΥΤΑ ΠΡΟΘΕΩΡΙΑ.

EUCLIDIS
DATA,
CUM PRÆFATIONE
MARINI.

ΜΑΡΙΝΟΥ ΤΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ

Η

ΕΙΣ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

ΠΡΟΘΕΩΡΙΑ.

MARINI PHILOSOPHI

IN

DATA EUCLIDIS

PRÆFATIO.

ΠΡΩΤΟΝ δεῖ θέσθαι τί τὸ δεδομένον· ἔπειτα τί τὸ χρήσιμον τῇ περὶ τούτου πραγματείᾳ εἰπεῖν· καὶ τρίτον ὑπό τινα ἐπιστήμην ἀνάγειν.

Ὁρίζονται δὲ τὸ δεδομένον πολλαχῶς· καὶ ἄλλως μὲν οἱ παλαιότεροι, ἄλλως δὲ οἱ νεώτεροι. διὸ καὶ σπουδὴν ἔχειν εἶναι τὸν ἀληθῆ περὶ αὐτοῦ ἀπόδοσιν. ἔνιοι μὲν γὰρ ὅλως ὁρισμόν τινα αὐτοῦ ἀπεδώκασιν, ἴδιον δέ τι τοῦ δεδομένου εὑρίσκειν ἐπειράθησαν. ἕτεροι δὲ συμπλέξαντες ἤδη τὰ παρ' ἐκείνων λεγόμενα, ὁρίζεσθαι αὐτὸ ἐπεχείρησαν· ἃ δὲ ἔστι * συμφώνως ἑαυτοῖς. ἔοικασι δὲ πάντες, ἐκ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς ἐννοίας καὶ ὑπολήψεως ὁρμηθέντες, λέγειν τι περὶ αὐτοῦ. καταλῆψιν γάρ τι τὸ δεδομένον εἶναι ὑπέλαβον. διὸ τῶν ἁπλουστέρως καὶ μιᾷ τινι διαφορᾷ περιγράφειν τὸ δεδομένον προθεμένων, οἱ μὲν τεταγμένον ὡς Ἀπολλώνιος ἐν τῇ περὶ νεύσεων, καὶ ἐν τῇ καθόλου πραγματείᾳ· οἱ δὲ γνώριμον, ὡς Διόδωρος· ἔτι δὲ † τὰς εὐθείας γραμμὰς καὶ τὰς γωνίας δεδόσθαι λέγει, καὶ πᾶν τὸ εἰς γνῶσίν τινα ἐλθὸν, καὶ εἰ μὴ ῥητὸν εἴη. ἔνιοι δὲ ῥητὸν αὐτὸ εἶναι ἀπεφήναντο, ὥσπερ δοκεῖ ὁ Πτολεμαῖος, δεδομένα σκέπτα προσαγορεύων, ὧν τὸ μέτρον ἐστὶ γνώριμον, ἢ πρὸς ἀκρίβειαν, ἢ καὶ τὸ σύνεγγυς. καὶ τὸ ἐν ὑποθέσει δὲ δοθὲν τῶν προβάλλοντος προθεμένου, δεδομένον εἶναί τινες ὑπειλήφασιν. λέγεται δὲ καὶ ἄλλον τρόπον ἐν ταῖς πρώταις στοιχειώσεσι τὸ δοθὲν καὶ τὸν δοθέντα, τουτέστι ἡλίκῳ ἄν τις ἀφορίσῃ ἢ δῷ εὐθεῖαν. πάντα δὲ πάντα καταλήψιν τινὰ βέλτιον σημειῶσθαι· ὅθεν ἃ μάλιστα τὸ ὁρᾶν σκέπτοι εὐδοκιμοῦσιν, ὅσοι μάλιστα τὸ καταληπτὸν ἐφαίζουσιν, ὡς προσοῦσιν ἡμῖν ἔσῃ καταφανές.

IMPRIMIS quid ſit *datum* ſtatuere neceſſe eſt; tum demum inſtitutæ de *dato* tractationis utilitates recenſere: tertio dicere ad quam ſcientiam ea tractatio revocetur.

Datum porro multipliciter definitur: atque aliter quidem à veteribus, aliter autem à recentioribus. qua quidem ratione factum eſt, ut aliquid de illo proferre, quod verum ſit, difficile videatur. Quidam enim *dati* nullam definitionem attulerunt, ſed potius proprietatem ejus quam ſtudioſe rimati ſunt. Aliqui autem, conjungentes & commiſcentes ea quæ ab aliis prius dicta fuerant, definire *datum* voluerunt: ſed neque ſibi ipſis admodum conſentiunt; quanquam & omnes ab una eademque ratione exorſi de illo differuerunt. *Datum* enim cuncti *comprehenſibile* eſſe ſupponunt. Quamobrem eorum, qui ſimplicius & per aliquam differentiam *datum* deſcribere ſtuduerunt, alii quidem id quod *ordinatum* eſt *datum* eſſe exiſtimaverunt, ut Apollonius in tractatu de inclinationibus, & in univerſali tractatu; alii autem quod *cognitum*, ut Diodorus: etenim ea ratione rectas lineas & angulos dari dicit, atque omne quod in cognitionem aliquam venit, etiamſi *effabile* non ſit. Alii autem *effabile* illud ipſum eſſe affirmarunt, uti voluiſſe videtur Ptolemæus, qui illa vocat *data*, quorum menſura nota eſt, vel accurate vel proxime. Quidam etiam id quod in *hypotheſi à proponente conceſſum eſt*, *datum* eſſe putaverunt. Ajunt autem aliter accipi in prioribus elementis datum punctum & datam rectam, hoc eſt quantam quis daret ac determinaret. Hæc tamen omnia *comprehenſionem* quandam ſignificare videntur: quamobrem ex his definitionibus, illæ maxime placent, quotquot *comprehenſionem* evidentius manifeſtant; ſicut à nobis in ſequentibus oſtendetur.

* Συμφωνῶσι in Græco exemplari ad finem *Procli* excuſo. † Al. τὰς ἀπείρους γ.

Jam vero eorum, qui pauci non ſunt, quique tenui & unico quopiam *dati* naturam circumſcribentes talem qualem illius definitionem proferunt, diverſas ſententias afferamus. etenim recapitulantes facillime horum omnium differentias enumerare poſſumus. Alii enim *datum* id quod *ordinatum* & *porimum* eſt definiverunt: alii autem id quod *ordinatum* eſt ſimul & *cognitum*: alii autem quod *porimum* eſt ſimul & *cognitum*. Quamobrem videntur illi omnes, ad *comprehenſionem* aut *ſumptionem* & *inventionem dati* reſpicientes, ita definiviſſe. Atque ut hanc illorum ſententiam percipiamus plenius, & inſuper ex multorum dictis veram propoſiti definitionem eruamus; conſiderabimus primum ſingulorum ſimplicium & incomplexorum, nec non oppoſitorum terminorum ſignificationem, *inordinati* inquam & *incogniti* & *apori* & *irrationalis*; ſiquidem ea pertinent ad hanc materiam geometricam, & ad res naturales, nec non ad alias mathematicas diſciplinas.

Itaque *ordinatum* deſcribitur, id quod ſemper obſervat id per quod dicitur ordinari, ſive quoad magnitudinem, ſive quoad ſpeciem, ſive quoad aliud quidpiam ejuſmodi. alio modo item definitur, quod aliter fieri non poteſt, ſed ſolummodo definitum aliquem locum ſortitur: quemadmodum, (ut exempli gratia dicam) per data duo puncta linea recta dicitur ordinari, quia aliter multipliciterque non poteſt duci. *Inordinata* autem eſt circumferentia per duo puncta, multipliciter enim variabiliterque conſtituitur, majori minorive circulo in infinitum per duo puncta deſcripto. E converſo per tria puncta circumferentia dicitur *ordinata*: atque iſtiuſmodi etiam *ordinata* eſſe dicuntur; ut ſuper data recta triangulum æquilaterum conſtituere; non enim aliter dicitur, ſed ad utramvis lineæ partem unice & invariabiliter: & datam rectam data ratione ſecare; unico enim modo tantum fieri poteſt ad alteram partem biſectionis. *Inordinata* ſunt ea quæ iis oppoſito modo ſe habent: ut ſcalenum triangulum conſtruere; & rectam lineam indefinite ſecare. Illud autem, per quod ordinatur problema, in determinatione proponitur; quandoquidem poteſt aliquid unum, quod *ordinatum* ſit, aliquatenus quidem *ordinatum*, aliquatenus autem *inordinatum* eſſe: quemadmodum æquilaterum triangulum, quatenus æquilaterum eſt, *ordinatum* eſt; magnitudine autem omnino non definitur.

Cognitum autem dicitur id quod notum eſt, ut clarum & comprehenſum à nobis; *incognitum* vero eſt quod minime notum eſt, neque comprehenſum à nobis: ut longitudo itineris cognita vocatur, quando quot ſit ſtadiorum cognoſcitur; item quod trianguli tres anguli duobus rectis æquales ſint; item quod binomium irrationale ſit. Talia quoque *cognita* ſunt: unicam *ſc.* eſſe tangentem helicis à dato extra puncto ad alterutram partem; ſi enim alia eſſet, duæ rectæ ſpatium comprehenderent, quod eſt impoſſibile. Quæ porro *incognita* ſunt, non ea quidem irrationalia ſunt; ſed ea tan-

* Νῦν δὲ καὶ τὰ μὴ μόνον, φιλῶ καὶ ἐνὶ χαρακτηριζόντων τὴν τῶν δεδομένων φύσιν, οἷον δ' ὁρισμὸν αὐτῶν ποιούντων, τὰς διαφορὰς αὐτῶν ἐκδώμεθα. συγκεφαλαιωμένοις δὲ καὶ τούτων οἱ τρόποι εὐαρίθμητοι γίγνονται. εἰ μὲν γὰρ τεταγμένον ἢ πόριμον τὸ δεδομένον εἶναι ἀφορίσαιντο· ἕτεροι δὲ τὸ τεταγμένον ἅμα καὶ γνώριμον· τινὲς δὲ τὸ † πόριμον ἅμα καὶ γνώριμον. φαίνοιτ' δὲ καὶ ἅπαντες πρὸς τὴν καταλῆψιν, ἤτοι λῆψιν ἢ εὕρεσιν ἢ δεδομένων ἀφορισμοὺς τὸ εἰρημένον τρόπον ὁρίζοντες. ἵνα δὲ ταύτην τι αὐτῶν τὴν ἔννοιαν ‡ καταδηλώμεθα, ἐπειμὶ καὶ τὴν ἀληθῆ τοῦ προκειμένου ὅρου ἐκ πολλῶν τῶν ἐφοδεδομένων ἕλωμεν, σκοπεῖσθαι πρότερον ἑκάστου τῶν ἁπλῶν τὸ σημαινόμενον, καὶ τῶν τούτοις ἀντικειμένων· τοῦτ' ἀτάκτου λέγω καὶ ἀγνώστου καὶ ἀπόρου καὶ ἀλόγου· καὶ ὅτι τῶν ἐνεζευγμένων γραμμικῶν ὑλῶν ἐπεκτείνεται μὲν τὰ τοιαῦτα, καὶ ὅτι τὰ φυσικὰ πράγματα, καὶ ἄλλας δὲ μαθηματικὰς διδασκαλίας.

Ὑπογράφειν τοίνυν τὸ τεταγμένον, τὸ ἀεὶ ταὐτὸ σωζόμενον καθ' ὃ τετάχθαι λέγεται, ἤτοι κατὰ μέγεθος, ἢ εἶδος, ἢ ἄλλό τι τῶν τοιούτων. ἢ καὶ ἕτερος, ὅπερ μὴ ἐνδέχεται ἄλλως γίγνεσθαι, ἀλλὰ μοναχῶς ἐν ἀφορισμένῳ τινὶ τόπῳ, οἷον, ὡς τύπῳ εἰπεῖν, ἡ διὰ δύο σημείων γραφομένη εὐθεῖα τετάχθαι λέγεται, διὰ τὸ μὴ ἄλλως καὶ ἀλλαχοῦ ἄγεσθαι. ἄτακτος δέ ἐστιν ἡ διὰ δυοῖν φερόμενα, πολλαχῶς γὰρ καὶ ἀλλαχοῦ γράφεται, καὶ μείζονος· καὶ ἐλάττονος κύκλου ἐπ' ἄπειρον γραφομένου διὰ τῶν δύο σημείων. πάλιν δὲ τεταγμένη ἐστὶν ἡ διὰ τριῶν σημείων περιφέρεια· ἔστι δὲ καὶ τὰ τοιαῦτα τῶν τεταγμένων, ὡς τὸ ὅτι τῆς δοθείσης εὐθείας ἰσόπλευρον τρίγωνον συστήσασθαι· οὐ γὰρ καὶ διχῶς λέγεται, ἀλλὰ καθ' ἑκάτερον μέρος τῆς εὐθείας μοναχῶς καὶ ἀμεταπτώτως. καὶ τὸν δοθεῖσαν εὐθεῖαν εἰς τὸν δοθέντα λόγον τεμεῖν, μοναχῶς γὰρ ἂν καὶ τοῦτο γένοιτο ἐπὶ θατέρα τῆς διχοτομίας. ἄτακτα δέ ἐστι τὰ τούτοις ἀντικειμένως ἔχοντα, ὡς τὸ σκαληνὸν συστήσασθαι, καὶ τὴν εὐθεῖαν ἀορίστως τεμεῖν. πρόκειται δὲ τῷ ὁρῳ τὸ καθ' ὃ τέτακται· ἐπεὶ δυνατόν τι ἐν καὶ πῇ μὲν τεταγμένον, ἄλλως δ' ἄτακτον εἶναι, οἷον τὸ ἰσόπλευρον τρίγωνον ἢ μὲν ἰσόπλευρόν ἐστι τέτακται, μεγέθει δ' οὐχ ὥρισται πάντως.

Γνώριμον δέ ἐστιν τὸ γιγνωσκόμενον, ὡς τὸ δῆλον ἡμῖν καὶ καταλαμβανόμενον, ἄγνωστον δὲ τὸ μὴ γιγνωσκόμενον, μηδὲ καταλαμβανόμενον ὑφ' ἡμῶν, οἷον τὸ μῆκος τῆς ὁδὸς γνώριμον εἶναι λέγεται, ὅταν ὁπόσων ἐστὶ σταδίων γίγνωσκεται, καὶ τρίγωνα ὅτι τρεῖς γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι, καὶ ὅτι ἡ ἐκ δυοῖν ὀνομάτων ἄλογόν ἐστιν. ἔτι μὴν τὰ τοιάδε γνώριμα λέγεται, ὡς τὸ μίαν εἶναι τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἑλικὸς ἀπὸ οὗ ἂν τις δοθέντος σημείου ἐπὶ θάτερα μέρη· εἰ γὰρ ἄλλη εἴη, δύο εὐθεῖαι χωρίον περιέξουσιν, ὅπερ ἀδύνατον. ἄγνωστα δὲ τὰ ἄλογά ἐστιν, ἀλλὰ

* Mendoſe in altera editione Γνωὸν δὲ καὶ μὴ μόνον φιλῶς &c. † Al. τεταγμένον. ‡ Prius καταδηλώμεθα.

τὰ

τὸ μὴ γιγνωσκόμενα μηδὲ καταλαμβανόμενα ὑφ' ἡμῶν.

Πόριμον δέ ἐστιν ὃ δυνατόν ἐσμεν ἤδη ποιῆσαι ἢ κατασκεύασαι, τουτέστιν εἰς ὑπόνοιαν ἀγαγεῖν. ἄλλως δὲ πάλιν ὁρίζονται τὸ πόριμον, ἤτοι τὸ δι' ἀποδείξεως περιζόμενον, ἢ ὅταν τι φαινόμενον ἢ καὶ χωρὶς ἀποδείξεως· οἷον τὸ κέντρῳ καὶ διαστήματι κύκλον γράψαι, καὶ τὸ τρίγωνον συστήσασθαι, ὃ μόνον ἰσόπλευρον, ἀλλὰ καὶ σκαληνὸν, καὶ τὸν ἐκ δύο ὀνομάτων εὑρεῖν, καὶ εὐθείας ῥητὰς δυνάμει μόνον συμμέτρους εὑρεῖν, καὶ τὰ ἀπειραχῶς γεγενημένα πόριμα ἐστιν, ὥσπερ τὸ διὰ δύο σημείων κύκλον γράψαι. ἄπορον δέ ἐστι τῷ πεῖμῳ ἀντικειμένως ἔχον, ὡς ὁ τὸν κύκλον τετραγωνισμός· ὅπως γάρ ἐστιν ἐν πόρῳ, εἰ καὶ οἰόντε αὐτὸν περιθλῶσαι, καὶ ἐστιν ὑπόνοητον· ὑπόνοημι γὰρ αὐτὸν ὅπως κατείληφαι. νῦν δὲ ὡδὶ ἤδη ὄντος ἐν πόρῳ λόγος ἀποδέδοται, ὅπερ καὶ * κύριον πόριμον ἐπονομάζουσιν. τὸ γὰρ μήπω ὂν ἐν πόρῳ, ἐνδεχόμενον δὲ περιθλῶσαι, περισσῶς ἀσυναγορεύουσιν. ἄπορον δέ ἐστιν ὡς εἴρηται, τῷ πεῖμῳ ἀντικειμένως ἔχον, τουτέστιν ὃ ζήτησις ἀδιάκριτός ἐστιν.

Ῥητὸν δέ ἐστιν ὅπερ ἔχομεν εἰπεῖν μεγέθει, ἢ εἴδει, ἢ θέσιν. ἀλλ' ὅτος μὲν ὁ ὅρος κοινότερός ἐστιν, ἰδίως δὲ καθ' αὐτὸ ῥητὸν ἐστιν, † τὸ κατά τινα γιγνωσκόμενον, καὶ πρὸς τὸ τῇ θέσει μέτρον, παλαιστὴν εἰ τύχοι, ἢ δάκτυλον.

‡ Οὕτω δὴ διωρισμένων, ῥᾴον τὸ λοιπὸν ὑπισκοπεῖν, τίνι τε κοινωνίαν τε εἰρημένων καὶ τίνι διαφορὰν, καὶ πρῶτον ὅπως ἔχει τὸ τεταγμένον πρὸς τὸ γνώριμον, καὶ τὰ τούτοις ἀντικείμενα πρὸς ἄλληλα. ὁπόσα ἔστι δὴ τῶν ἀναιρεφόντων τὰ τοιαῦτα, ἐνδὲ μὴ ἐκείνων ἐν οἷς τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου ὑπιπλέον ἐστίν. εἰ γὰρ καὶ κοινὰ αὐτοῖς πολλὰ ὑπάρχει, ὡς τὸ διὰ δύο σημείων εὐθεῖαν γράψαι, καὶ διὰ τριῶν κύκλον ** [καὶ τρίγωνον ἰσόπλευρον συστήσασθαι]. ἀλλὰ τὸ τετραγωνίζειν τὸν κύκλον τεταγμένον μὲν, ἄγνωστον δέ. καίτοι μίαν εὐθεῖαν τὸν ἐλικὸς ἀφ' ἑνὸς σημείου ἐφάπτει, τὸν τεταγμένων καὶ μὴ ἐνδεχομένων ἄλλως ἔχειν ἐστίν· ὁ μὲν καὶ ἔγνωσται αὐτῶν ἡ ἀποδεικτὶς, ἤτοι κατασκευή. πάλιν δ' ἡ ἐπ' ἄπειρον τομὴ, καὶ ἡ τὸ σκαλινὸν σύστασις ἔγνωσται μὲν, ἀκέπω δὲ πάντα· ὥστε φανερὸν ὅτι ἔστι τὸ τεταγμένον τὸ μὲν γνώριμον, τὸ δὲ ἄγνωστον. καὶ ἀναπαλιν ἢ τὸ γνώριμον τὸ μὲν τεταγμένον, τὸ δὲ ἄτακτον. ἕκαστος ἔχει πάντα πρὸς ἄλληλα, ὡς τὸ λογικὸν καὶ τὸ πεζόν· ὅτε γὰρ ἐξισάζειν τὰ πλείονα ὅτι τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου ὑπιπλέον ἐστίν.

Ὁμοίως δὲ ἔχει καὶ τὸ τεταγμένον καὶ τὸ ἄτακτον πρὸς τὸ πόριμον καὶ τὸ ἄπορον, κοινωνία τε γὰρ αὐτοῖς ἔνεστι πολλὴ, καὶ διαφέρει ἀλλήλων τὸν εἰρημένον τρόπον. ἡ γὰρ ἑλὶξ τεταγμένη, ἀλλ' οὐκ ἦν τοῖς πρὸ τοῦ Ἀρχιμήδους πεῖμη· καὶ τὰ ἀπειραχῶς γιγνόμενα καὶ ἄτακτα, πόριμα μέν ἐστιν, ἐὰν κατασκευὴ τινὶ τις αὐτῶν καὶ τίνι σύστασιν, ἀκέπω δὲ καὶ

tum quæ neque cognita ſunt neque comprehenſa à nobis.

Porimum (ſeu quod factionem habet) appellatur id quod poſſumus facere & conſtruere, hoc eſt in cognitionem deducere. Rurſus autem alia ratione definitur illud, *ſc.* quod per demonſtrationem exhiberi poteſt, aut quod apparens eſt ſine demonſtratione; quale eſt, centro intervalloque circulum deſcribere; nec non triangulum non modo æquilaterum, ſed & ſcalenum conſtruere; aut binomium invenire; aut duas rectas potentia ſolum commenſurabiles invenire, aliaque quæ infinitis modis fiunt, *porima* ſunt, ut per duo puncta circulum deſcribere. *Aporum* (id eſt quod factionem non habet) *porimo* maxime opponitur; ut circuli tetragoniſmus; nondum enim inventus eſt, quanquam inveniri & ſciri poſſe certum ſit, illius enim ratio nondum comprehenſa eſt. Hic autem loquimur de eo, quod notum jam eſt, quod *porimum præcipuum* appellatur; quod enim nondum in promptu, poſſibile tamen eſt, *poriſton* appellatur. *Aporum* autem, ut dictum eſt, *porimo* opponitur, *i. e.* cujus inquiſitio dijudicari determinarique non poteſt.

Effabile autem eſt id cujus exprimere poſſumus magnitudinem, vel ſpeciem, vel poſitionem. Sed hæc definitio generalior eſt; proprie vero & ſecundum ſe *effabile* eſt, quod per quædam cognitum eſt, & ad datam poſitione menſuram, palmum puta, aut etiam digitum.

His itaque explicatis, quod reliquum eſt facile conſiderare poſſumus, in quibus ſcilicet omnia, quæ ſuperius allata ſunt à nobis, conveniant & differant; & primum quidem quomodo ſe habeant *ordinatum* ad *cognitum*, & illorum oppoſita ad invicem. Non enim ea convertibiliter dicuntur, neque aliud alio latius patet, etſi conveniunt in multis; ut per duo puncta rectam deſcribere, perque tria circulum **[triangulum æquilaterum conſtituere]. Porro quadrare circulum *ordinatum* quidem eſt, *incognitum* tamen: item quod unica ſit helicis tangens ab uno puncto, ex *ordinatorum* genere quidem eſt, & quod aliter fieri non poteſt; atqui non ideo eorum demonſtratio & conſtructio cognita eſt. Rurſus autem rectæ ſectio indefinita, & ſcaleni conſtitutio, cognoſcitur quidem, nec tamen adhuc ordinatur: ita ut clarum ſit *ordinatum* tam eſſe *cognitum* quam *incognitum*, & vice verſa *cognitum* tam eſſe *ordinatum* quam *inordinatum*. Itaque ſe habent hæc ad invicem, ut rationale & pedeſtre; neque enim exæquant illa ſeſe, nec aliud alio latius patet.

Similiter autem & *ordinatum* & *inordinatum* ſe habent ad *porimum* & *aporum*; quippe inter illa ſimilitudo maxima eſt, differunt porro inter ſe dicta ratione. Etenim helix quidem *ordinata* eſt, ſed non erat ante Archimedem *porima*. Eadem autem ratione quæ infinitis modis fiunt *porima* ſunt: namque *inordinatorum* aliqua *porima* quidem ſunt, ſi conſtitutionem eorum quis noverit & conſtructionem, non utique

* Al. κυρίως. † Al. ὁ κατά τινα γιγνωσκόμενον ἀριθμόν. ‡ Mallem τάτων. ** Illa uncis incluſa rectius abeſſent.

tamen *ordinata* ſunt: quale eſt illud, ſcalenum triangulum conſtituere; etenim conſtructionem illius cognitam reddere ex æquilatero non eſt arduum, quin immo facile admodum; etiamſi *inordinatum* ſit, & infinitis modis fiat.

Ita autem ſe habent *ordinatum* & *inordinatum* ad *effabile* & *irrationale*: nam inter ſe conveniunt in multis; dicta ratione tamen differunt. Enimvero illa ſe non adæquant invicem, neque aliud alterum continet; quælibet enim ex binis nominibus, & quæ irrationales ita aſſumptæ ſunt, *ordinatæ* quidem ſunt, non ideo tamen *effabiles*; ut neque diameter reſpectu lateris quadrati. *Effabilium* vero *inordinata* multa ſunt, & ea quæ multipliciter & infinitis modis cognoſcuntur: poteſt enim ſcalenum triangulum menſurari à propoſita & definita menſura, quamvis *inordinatum* ſit.

Cogniti autem cum *porimo* ſimilitudines omnes perſpectas quidem habere facile eſt, differentiam autem aſſignare difficilius eſt: finitima ſiquidem eſt eorum natura, ita ut videantur invicem ſe adæquare. attentius tamen conſideranti, differentia quædam ineſſe apparebit. Siquidem quod ab uno puncto una recta helicem tangat, clarum eſt & *cognitum*; ſed non propterea cognitum eſt quomodo conſtruatur, quod adhuc non eſt comprehenſum: ita ut quod cognitum eſt, non ideo *porimum* ſit, etſi omne quod *porimum* eſt *cognitum* ſit; latius igitur patet *cognitum porimo*.

Rurſus autem *cognitum* & *porimum* & *effabile* in aliquibus conveniunt, in aliquibus autem differunt, ea qua diximus ratione. Etenim eæ lineæ quæ irrationales appellantur *cognitæ* quidem ſunt, non tamen *effabiles*. Contra numerus omnis *effabilis* quidem eſt, non tamen omnis *cognitus*. *Effabile* porro ex natura ſua ſemper *effabile* eſt: quanquam aliqua longitudo *effabilis* modo ſit, modo non, ſi quidem ad eandem menſuram cum aliqua alia exigatur. Sed & illa eadem longitudo aliquando *cognita* eſt, aliquando minime, quamvis inter illas omnino conveniat. Non parum autem difficile eſt reperire aliquid quod *effabile* ſit, atque etiam *incognitum*: etenim latius videtur patere *cognitum* quam *effabile*. Ex his autem clarum eſt *porimum* & *aporum* differre à *rationali* & *irrationali*: poſſibile enim eſt & *irrationalium* aliqua *porima* eſſe, non autem *rationalium* aliqua eſſe *irrationalia*. In quibus itaque prædicta conveniant manifeſtiſſimum eſt, ita tamen illa ſe habent ad invicem, ut latius patere videatur *porimum effabili*.

Ex iis autem licet hoc loco eorum quæ dicta ſunt differentiam contemplari. Nam *effabile* quidem & *irrationale* dicitur ſecundum reſpectum ad menſuram, quæ tamen ad cognitionem noſtram non pervenit. Poteſt enim aliquid quod *rationale* eſt non eſſe nobis *cognitum*; ſimiliter *rationale* eſſe, neque comprehendi unquam quod *rationale* ſit. *Ordinatum* autem & *inordinatum* ſecundum ſe propriamque ejus rei natu-

τεταγμένα· οἷον σκαληνὸν τρίγωνον δύνασθαι, καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν αὐτοῦ ἀναγαγεῖν τὴν διάνοιαν ὑπὸ τῶν ἰσοπλεύρων οὐ χαλεπὸν, ἀλλὰ εὐπορίζον ἐστὶ καίτοι ἄτακτόν ὂν καὶ ἄπειρον.

Οὕτω δὲ ἔχει καὶ πρὸς τὸ ῥητὸν καὶ ἄλογον τὸ τεταγμένον τε καὶ ἄτακτον· κοινωνοῦντα γὰρ ἀλλήλοις πολλαχῇ, καὶ διενίοχε τὸν εἰρημένον τρόπον. ἁδὲ γὰρ ταῦτα ἐξισάζει * ἄλληλα, ἁδ' ἕτερον ἕτερα ἐστὶ περιληπτικὸν, ἡ γὰρ ὑπὸ δύο ὀνομάτων, καὶ αἱ ὕτως κατειλημμέναι ἄλογοι τεταγμέναι μέν εἰσιν, οὐκέτι δὲ καὶ ῥηταί, καὶ ὁ τῶν διαμέτρων πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ τετραγώνου. πολλὰ δὲ καὶ τῶν ῥητῶν ἄτακτά ἐστιν, ὡς τὰ πολλαχῶς καὶ ἀορίστως γεγνωμένα. δύναται γὰρ καὶ σκαληνὸν τρίγωνον μετρεῖσθαι ὑπὸ ὡρισμένου καὶ ὁριθέντος ῥητοῦ μέτρου, καίτοι ἄτακτον ὕπαρχον.

Τῷ δὲ γνωρίμῳ πρὸς τὸ πόριμον τὴν μὲν ὁμοιότητα † παντί γε ἰδίᾳ ῥᾴδιον, τὴν δὲ διαφορὰν χαλεπὸν ἐλεῖν· σχεδὸν γάρ εἰσι τῇ φύσει ἀλλήλων, ὥστε καὶ ἐξισάζειν δοκεῖν. ἐ μὲν ἀλλὰ καὶ τοῦτο ἀκριβῶς ἐπιβλέψαντι ὀφθήσεταί τις ἐνοῦσα διαφορά. εἰ μὲν γὰρ μία ἐστὶν ἡ τὸ ἑλικοειδὲς ἀφ' ἑνὸς σημείου ἐφαπτομένη, ἐμφανές ἐστι καὶ γνώριμον, ἀλλ' ὅ διὰ τοῦτο ἤδη καὶ πόριμον ἐστι τὸ πρόβλημα, μήπω κατειλημμένου· ‡ ὥστε πᾶν ὃ γνώριμον οὐκ ἔστι καὶ πόριμον, τὸ μέντοι πόριμον πᾶν καὶ γνώριμον, ὑπερέχει ἄρα τὸ γνώριμον τοῦ πορίμου.

Πάλιν δ' αὖ τὸ γνώριμον καὶ τὸ πόριμον τοῦ ῥητοῦ μὲν κοινωνεῖ, τῇ δὲ διαφέρει ἀλλήλων, κατὰ τὸν προειρημένον τρόπον. αἱ γὰρ εἰρημέναι ἄλογοι γνώριμαι μέν εἰσιν, οὐκέτι δὲ καὶ ῥηταί. ὁ γὰρ ἀριθμὸς πᾶς ῥητὸς μέν ἐστιν, οὐκέτι δὲ γνώριμος πᾶς. καὶ τὸ μὲν ῥητὸν τοῖς κατὰ τοῦτο ἔθος ὁμοίως δὲ ῥητὸν ἐστὶ καὶ τὸ μὲν ῥητὸν ἔχει τι μῆκος, τὸ δ' οὔ, εἰ δὴ τοῦτο διύσωσι μέτρον. γνώριμον δὲ τὸ μὲν αὐτὸ μῆκος, τὸ δ' οὔ, κἂν ἐν τῇ αὐτῇ συνηθείᾳ ὦσιν. ἴσως δὲ καὶ τοῦτο χαλεπόν τί ἐστιν εὑρεῖν ῥητὸν μόνον, ἄγνωστον δέ· δοκεῖ γὰρ καὶ τὸ ῥητὸν ὑπερέχειν εἶναι τὸ γνώριμον. ὅτι δὲ καὶ τὸ πόριμον καὶ τὸ ἄπορον διαφέρει τοῦ τε ῥητοῦ καὶ ἀλόγου φανερὸν ἐκ τούτων· πόριμα γὰρ εἶναι δυνατὸν καὶ τῶν ἀλόγων τινὰ, οὐδὲν δὲ τῶν ῥητῶν ἄλογον. ἡ δὲ συγγένεια τούτων αὐτῶν καθάπερ καὶ τῶν ἄλλων παντὶ καταφανὴς, ὅτῳ μόνον καὶ ταῦτα ἔχει πρὸς ἄλληλα, ὥστε τὸ πόριμον ὑπερέχειν εἶναι δοκεῖν τοῦ ῥητοῦ.

Ἔξεστι δὲ τῶν προειρημένων τὰς διαφορὰς ὑποσκοπεῖν τῇδε. ῥητὸν μὲν καὶ ἄλογον κατὰ τὴν ἐπὶ τὸ μέτρον ἀναφορὰν λέγεται, ὡ πρὸς τὴν ἡμετέραν γνῶσιν ἀναπεμπόμενον. δύναται γάρ τι ῥητὸν ὂν μὴ εἶναι ἡμῖν γνώριμον, ὅμως ῥητὸν εἶναι μηδὲ κατειληφέναι πω ὅτι ῥητόν ἐστι. τὸ δὲ τεταγμένον καὶ ἄπεκτον καθ' αὑτὸ καὶ κατ' ἰδίαν

* Al. ἀλλήλας. † Παντὶ δή γε ἰδίᾳ ῥᾴδιον in *Editis* vulgatis. Edidit quidem *Claudius Hardy*, ὅτι τὸ πόριμον πᾶν καὶ γνώριμον, ὑπερέχει ἄρα &c. ‡ Ita legimus ex Græco exemplari ad finem *Procli* excuſo.

φύσιν

φύσιν θεωρημένα ἐστὶ, κἂν ὑφ' ἡμῶν μήπω καταλαμβάνηται. πολλὰ γὰρ τεταγμένα φύσει * ὕστερον Ἀρχιμήδης δὲ Σερήνου ἐθεώρει ὅτι τέτακται. γνώριμον δὲ καὶ ἄγνωστον κατὰ τὴν πρὸς ἡμᾶς ἀναφορὰν λέγεται, ὥστε διαφέρειν ἂν τὰ εἰρημένα ἀλλήλων· εἴπερ τὸ μὲν πρὸς ἡμᾶς ἔχει τὴν ἀναφοράν, τόδε πρὸς τὴν φύσιν, τόδε πρὸς τὸ μέτρον.

Διωρισμένης δὲ καὶ τῆς κοινωνίας καὶ διαφορᾶς τῶν προτεθέντων, ἑπόμενον ἂν εἴη λοιπὸν τί ποτὲ ἐστὶ τὸ δεδομένον ἐπισκέψασθαι. ὅσοι τοίνυν τὸ καθ' ὑπόθεσιν δεδομένον ὑπὸ τῶν προβαλλόντων εἶναι τὸ δεδομένον, διαμαρτάνουσι τοῦ ζητουμένου. τὰ γὰρ στοιχεῖα πάντα τῶν δεδομένων συντέτακται, ἃ πρὸς τὰ καθ' ὑπόθεσιν τοιαῦτα, ὡς ἔξεστιν ἰδεῖν ἐπὶ πᾶσιν τοῖς πρὸ τούτου πραγματείαις. διὸ δεῖ καὶ ἡμᾶς, ἀφέντας τὴν τοιαύτην ὑπόληψιν, τοὺς ἄλλως ὁριζομένους λόγους ἐξετάσαι. ἔστι δὲ τὸ καθ' ὑπόθεσιν δεδομένον, τὸ ἀναλύθωσι τοῖς δόχαις θεωρούμενον. ὁρίζονται δή τινες οἱ μὲν ὀνομαστικοῖς ὅροις χρώμενοι, ἑνί τινι τῶν εἰρημένων αὐτὸ χαρακτηρίζοντες, ὡς τὸ ἐν ἀρχῇ εἰρηται· πάντες δὲ σχεδὸν ὥσπερ κοινὴν ἔννοιαν τοῦ δεδομένου δοκοῦσιν ἐχηκέναι, καταλῆπτόν γάρ τι αὐτὸ εἶναι ὑπέλαβον, ὡς αὐτὸ ἐμφαίνει τὸ δεδομένου ὄνομα· καὶ μάλιστα οἱ τὸ καθ' ὑπόθεσιν δεδομένον ὑπογράφοντες. ἔνιοι δὲ πρὸς τὸ συγχωρούμενον ἀπέβλεψαν. χρώμενοι δὲ καὶ ἡμεῖς τῷ εἰρημένῳ, ὥσπερ κάνονι καὶ κριτηρίῳ, δυνησόμεθα εὑρίσκειν τὸ τέλειον τοῦ δεδομένου ὁρισμόν. δῆλον δὲ ὅτι καὶ ἐξισάζειν ἤτοι ἀντιστρέφειν αὐτὸ δεῖσθαι πρὸς τὸν ὁρισμόν· καὶ γὰρ τοῦτο ὑπάρχειν δεῖ τοῖς ὀρθῶς ἀποδεδομένοις ὁρισμοῖς. ἔστι δὲ προκείμενα τοιαῦτα ἐν μὲν τοῖς ἁπλούστερον εἰρημένοις ὁρισμοῖς, ὃ τὸ πόρισμον ὁρισάμενος, ἐν δὲ τοῖς συμπεπλεγμένοις ὃ τὸ γνώριμον ἅμα καὶ πόρισμον, ἀτελεῖς δὲ οἱ λοιποὶ πάντες. ὅτε γὰρ ὁ τεταγμένον ὁριζόμενος αὐτάρκης ἐστὶ πρὸς τὸ τοῦ δεδομένου περιοχὴν, διὰ μήτε τὸ πᾶν μήτε μόνον τὸ τεταγμένον εἶναι καταλῆπτον· ἀλλὰ καὶ τῶν ἀπείρων τινά, ὡς ἐδείκνυτο. ὅτε σκέψεως ἰκανὸς, ὁ γνώριμον αὐτὸ ἀφορίζόμενος, οὐδὲ γὰρ τοῦτο πᾶν ἐστὶ καταλῆπτον, εἰ καὶ μόνον· τὸ γὰρ ἄγνωστον οὐκ ἂν εἴη καταλῆπτον. οὐδὲ μὴν ὁ ὁρισμὸς αὐτὸ ἀποφαινόμενος ὅρος τέλειος ἔσται· οὐδὲ γὰρ τοῦτο μόνον καταλῆπτον, ὡς ἐν τοῦτο διώρισται πρότερον. λείπεται δὲ ἐν τοῖς ὀνομαστικῶς ἀποδεδομένοις τὸ πόρισμον, ὅπερ δοκεῖ μάλιστα τὴν κατάληψιν ἐμφαίνειν· οὐ γὰρ τὸ πόρισμον καταλῆπτον καὶ μόνον. τῷ τοιούτῳ καὶ Εὐκλείδης ἐχρήσατο, ὁρώμενα εἰδὼς τοῦ δεδομένου πάντα ὑπογραφών. τῶν γὰρ συνθετῶν ὁρισμῶν μόνος τέλος ἔσται, ὁ γνώριμον ἅμα καὶ πόρισμον τὸ δεδομένον ἀφορίζόμενος, γένει μὲν ἀνάλογον ἔχον τὸ γνώριμον, διαφορᾷ δὲ τὸ πόρισμον. ὁ δὲ τεταγμένον ἅμα καὶ πόρισμον λέγων, οὐκ ἀληθής· οὐ μόνα γὰρ τὰ τοιαῦτα ἐστὶ δεδομένα. καὶ ὁ τὸ τεταγμένον ἢ ῥητὸν ὁμοίως ἐλλειπῶς ἔχει τὸ δεδομένον· ὁ δὲ τὸ γνώριμον ἅμα καὶ τεταγμένον, διὰ τὸ ὑπερβάλλειν τὸ ὑποκείμενον

ram, quæ in contemplationem venit, dicitur; etiamſi à nobis minime comprehendatur. nam multa Archimedes poſterius *ordinata* eſſe natura deprehendit, quæ Serenus fuerat contemplatus. *Cognitum* autem & *incognitum* ſecundum reſpectum ad nos dicitur, ita ut prædicta differant ab invicem; ſiquidem hoc refertur ad nos, illud ad propriam naturam, poſterius autem ad menſuram.

Explicatis autem & ſimilitudinibus & differentiis eorum quæ propoſita ſunt, conſequens fuerit conſiderare quid ſit *datum*. quotquot enim *id quod in hypotheſi conceſſum eſt à proponente* putant eſſe *datum*, aberrant à quæſito. Etenim omnia *datorum* elementa de ejuſmodi *dato*, quod eſt ſecundum hypotheſim, compoſita non ſunt; ut videre licet verſatis in tractatione quæ habetur de *dato*. Quamobrem, omiſſa hac opinione, oportet nos de aliorum definitionibus ferre judicium: quod vero ſecundum hypotheſin datur, eſt aliquid quod conſequenter ex principiis cognoſcitur. Porro definitionibus, quæ uno verbo conſtant, utentes, illud definiunt & aliquo prædictorum inſigniunt, ut principio dictum eſt: ita ut fere omnes hoc idem de *dato* ſenſiſſe videantur, ut illud (quod & ipſum *dati* nomen innuit) *comprehenſum* quiddam eſſe ſupponerent: atque inter illos ii maxime qui illud per *hypotheſim* deſcripſerunt; alii autem ad id quod *conceſſum* eſt reſpexerunt. Nos autem utentes dictis, ut regula & criterio, poterimus invenire perfectam *dati* definitionem. Clarum ſiquidem eſt quod exæquare aut converti ipſam oportebit cum definito: nam hoc oportet fieri in omnibus definitionibus rectè traditis. Eſt autem propoſiti talis definitio; in ſimplicius quidem traditis, illa quæ definit *porimum*; in complexis vero quæ *porimum* & ſimul *gnorimum*, imperfectæ vero ſunt reliquæ omnes. Neque enim quæ *ordinatum* definit ſufficit ad *dati* comprehenſionem, quia neque illud omne neque illud ſolum quod *ordinatum* eſt *comprehenſum* eſt: etenim *inordinatorum* aliqua talia ſunt, ut oſtenſum eſt. Neque illa ſatisfacit quæ *cognitum* illud eſſe deſcribit; nam non illud omne ſolum *comprehenſum* eſt; & ſi ſolum eſſet; incognitum utiq; numquid eſſet comprehenſum? Neque item quæ *effabile* illud eſſe definit perfecta eſt; non enim illud omne ſolum *comprehenſum* eſt, ut ſuperius declaratum eſt. Porro in iis definitionibus, quæ uno verbo traditæ ſunt, maxime deficit illa *porimi*, quæ videtur comprehenſionem manifeſtare: non enim illud ſolum quod *porimum* eſt *comprehenſum* eſt. Tali autem & ipſe Euclides definitione uſus eſt, cum perſpectas ſibi *dati* ſpecies omnes deſcriberet. Compoſitarum autem definitionum ea perfecta eſt, quæ *cognitum* ſimul & *porimum datum* eſſe definit, pro genere quidem analogico habens *cognitum*, pro differentia autem *porimum*. Quæ porro *ordinatum* ſimul & *porimum* dicit, imperfecta eſt; non enim quæ talia ſunt ſola *data* ſunt. quæ vero & *ordinatum* & *effabile* ſimiliter cum defectu comprehendit *datum*; quod vero *cognitum* ſimul & *ordinatum*, quia propoſitum excedit, ſana

* Omnino legendum ὕστερον Ἀρχιμήδης ὁ Σήρωνος ἐθεώρει. † ſc. p. 454. v. 1 & 2.

non

non eſt; neque enim illud ſolum quod tale eſt *datum* eſt. ſoli autem illi, quod ſupereſt, ad *dati* cognitionem perveniſſe videntur, qui illud quod *cognitum* eſt, eſſe *datum* oſtenderunt: quod enim tale eſt, omne & ſolum *comprehenſum* eſt; quæ utraque ineſſe debent rectè traditis definitionibus. accedunt autem ad eos proxime qui ita definiverunt: *datum eſt cui æquale poſſumus exhibere, ſecundum ea quæ propoſita ſunt à nobis in primis hypotheſibus & principiis.* Ex quorum numero eſt Euclides ipſe ubique uſus verbo πορισαθαι, quanquam prætermittat *cognitum* ut conſequens ex *porimo*. Poſſet autem illum aliquis merito reprehendere, quod non prius quidem *datum in communi* definierit, ſed immediate ſpecierum *dati* quamlibet, quamvis in geometricis elementis viſus ſit ſimplicem lineam ante ſpecies lineæ deſcripſiſſe, & alia ſimiliter.

Quæ ſit utilitas tractatus de datis.

Igitur cum univerſalius à nobis, & quantum quidem ad hoc negotium neceſſarium eſſe viſum eſt, quid ſit *datum* expoſuerimus, conſequens fuerit hujuſce tractationis utilitates aperire. Etenim ea tractatio talis eſt, ut non ſui ſolum, ſed alicujus alterius rei gratia inſtituatur: etenim ad *locum reſolutum* maxime neceſſaria eſt hæc ſcientia. Quantam porro vim *reſolutus locus* obtineat in mathematicis diſciplinis, & quæ ad illas proxime accedunt, Optica & Canonica, alio loco dictum eſt à nobis, tum quod *reſolutio* ſit demonſtrationis inventio, tum quod in ſimilibus rebus ad demonſtrationis inventionem nobis ea multum conferat, tum quod longe præſtantius ſit potentiam reſolutivam nancifci, quam multas particulares demonſtrationes poſſidere.

Ad quam ſcientiam datorum *tractatio revocetur.*

Porro cum ad omnes ejuſmodi ſcientias utilis ſit *datorum* conſideratio, quippe quæ ad *reſolutionem* multum utilitatis afferat, merito dicetur non quidem ad unam ſcientiam, ſed ad univerſalem illam Mathematicam potius revocari, quæ verſatur circa numeros, magnitudines, tempora, velocitatem, & omnia quæ ſunt ejuſmodi, quæque de rationibus agit, nec non de proportionibus atque omnibus omnino medietatibus. quamobrem ad perfectam & demonſtrativam *datorum* cognitionem tantopere utilem, hunc *datorum librum* elaboravit Euclides ille qui, inter eos qui elementa Geometrica compoſuerunt, facile principatum obtinet. quippe cum omnium fere mathematicarum diſciplinarum (ut omnis Geometriæ in XIII. libris, Aſtronomiæ in Phænomenis, Muſicæ & Opticæ) elementa ſeu verius introductiones exaraſſet, in hoc opere tractationis de *dato*, elementa reſolutiva conſcripta reliquit. Sed cum Geometra eſſet, quæ reliquis communia erant cum *dato*, magnitudinibus particulariter accommodavit.

νον ἐχ ὑγιὴς ἔσεσθαι. ἐὰν δὲ γὰρ πᾶν τὸ τοιοῦτο δεδομένον ἐστί. μόνοι δὲ, λοιπὸν, δοκοῦσιν καθικνεῖσθαι τῆ ἐννοίας τῦ δεδομένυ, οἱ γνώρεμον αὐτὸ εἶναι ἀποφηνάμενοι· τὸ γὰρ τοιοῦτο πᾶν καταληπτὸν καὶ μόνον· ταῦτα δὲ ἀμφότερα δεῖ ὑπάρχειν, τοῖς ὁρισμοῖς ἀποδεδομένοις ὀρθῶς. ἐγγὺς δὲ τούτων ἐσὶν οἱ σωθέντες καὶ ἄτως· δεδομένον ἐστὶν ᾧ πορίσασθαι δυνάμεθα ἴσον, ἀφ' τ κειμένων ἡμῖν ἐν ταῖς πρώταις ὑποθέσεσίν τε καὶ ἀρχαῖς. τῶν δὲ πορισθέντων εἴη ἂν Εὐκλείδης, πανταχῦ τῷ πορίσασθαι χρώμενος, εἰ μὴ πολλαχῦ τὸ γνώρεμον, ὡς παρεπόμενον τῷ πορίσαι. ἀπίθανον δ' ἂν τις αὐτὸν εὐλόγως ὡς ὑ πρότερον κοινῶς τὸ δεδομένον ὁρισάμενον, ἀλλ' ἀμέσως τ εἰδῶν αὐτὸ ἕκαστον, καί τοι ἐν τῇ γεωμετρικῇ στοιχειώσει, φανέν πρὸ τ εἰδῶν τ χαμμῆς, τὴν ἁπλῶς χαμμὴν ὁρισάμενος, καὶ τὰ ἄλλα ὁμοίως.

Τί τὸ χρήσιμον τ περὶ τ δεδομένων πραγματείας.

Διακριθέντος τοίνυν κοινότερον, καὶ ἴσον καὶ πρὸς τὴν παροῦσαν χρείαν ὑ δεδομένυ, ἐφεξῆς ἂν εἴη τὸ χρήσιμον τῆς περὶ αὐτὸ πραγματείας ἀποδοῦναι. ἔστι δὲ καὶ τοῦτο τῶν πρὸς ἄλλο ἐχόντων τὴν ἀναφοράν· πρὸς γὰρ τ ἀναλυόμενον λεγόμενον τόπον ἀναγκαιοτάτη ἐστὶν ἡ τούτυ γνῶσις. ὅσην δ' ἔχει δύναμιν ἐν ταῖς μαθηματικαῖς ἐπιστήμαις, καὶ ταῖς συγγενῶς ὀπτικαῖς τε καὶ κανονικαῖς, ὁ ἀναλυόμενος τόπος ἐν ἄλλοις διώρισται, καὶ ὅτι ἀποδείξεώς ἐστιν εὕρεσις ἡ ἀνάλυσις. καὶ ὅτι πρὸς εὕρεσιν τ τ ὁμοίων ἀποδείξεως ἡμῖν συμβάλλεται, καὶ ὅτι μεῖζόν ἐστι τὸ δύναμιν ἀναλυτικὴν κτήσασθαι, τοῦ πολλὰς ἀποδείξεις τῶν ἐπὶ μέρους ἔχειν.

Τίνα ἐπιστήμην ἀναγκαῖον ἡ τ δεδομένων πραγματεία.

Εἰς πόσας τοίνυν τὰς τοιαύτας ἐπιστήμας χρήσιμη ἔσται ἡ περὶ τ δεδομένων θεωρία, ἐπειπερ εἰς ἀνάλυσιν μέγα συμβάλλει, εἰκὸς ἂν ῥηθῆναι ἀναγκαῖον, οὐχ ὑπὸ μίαν ἐπιστήμην, ἀλλ' εἰς τὴν καθόλυ λεγομένην μαθηματικὴν· αὕτη δέ ἐστιν ἡ περὶ τὰ πλήθη, καὶ μεγέθη, καὶ χρόνυς, καὶ τάχυν ἔχοντα καὶ πάντα πάντα, καθάπερ δὴ καὶ περὶ λόγυς, καὶ ἀναλογίας καὶ τὰς πανταχῦ μεσότητας πραγματευομένη. πρὸς ταύτην τοίνυν τὴν δεδομένην ἐπιστημονικὴν κατάληψιν χρησιμωτάτην ὄσαν, τὸ τ δεδομένων βιβλίον ὁ Εὐκλείδης ἐξεπόνησεν, ὃν καὶ στοιχειωτὴν κύκλον ἐπωνόμασαν. πόσης γὰρ ἀρχὴν μαθηματικῆς ἐπιστήμης στοιχεῖα, καὶ οἷον εἰσαγωγὰς πρόσταξεν, ὡς γεωμετρίας μὲν ὅλης ἐν τοῖς ιγ'. βιβλίοις, καὶ τ ἀστρονομίας ἐν τοῖς φαινομένοις, καὶ μουσικῆς δὲ καὶ ὀπτικῆς ὁμοίως στοιχεῖα προδέδωκεν, καὶ τ περὶ δεδομένην ταύτης πραγματείας ἐν τῷ προκειμένῳ βιβλίῳ στοιχείωσιν ἀναλυτικὴν ἐποιήσατο. γεωμετρικὸς δὲ ὢν ἀνὴρ ἀφορῶντος τὰς χρείας λόγυς τῆς μεγέθεσιν ἰδίως

ἰδίως ἐφάρμοσεν, ὃν τρόπον ἐποίησεν καὶ ὅλως τῶν καθόλου λόγων, ὡς ὅτι μεγεθῶν ἰδίως αὐτὸς πραγματευσάμενος ἐν τῷ πέμπτῳ βιβλίῳ τῶν ἐπιπέδων.

Κοινῶς μὲν καὶ εἴρηταί τι δεδομένον, καὶ ἐφ' ὁποίαν ἐπιστήμην ἀνάγει, καὶ ὅτι χρησιμωτάτη ἐστὶν ἡ περὶ αὐτῶν θεωρία. προσκείσθω δὲ τοῖς εἰρημένοις καὶ ἡ περιγραφὴ τῆς περὶ αὐτῶν ἐπιστήμης. ἔστι δὲ αὕτη, ὡς ἐκ τῶν εἰρημένων φανερὸν, κατάληψις τῶν δεδομένων κατὰ πάντα τρόπον, καὶ τῶν περὶ αὐτὰ συμβαινόντων. ἰδίως δὲ καὶ ὡς πρὸς τὸ προκείμενον βιβλίον, λεγέσθω εἶναι μέθοδος στοιχείωσιν περιέχουσα τῆς ὅλης περὶ τὰ δεδομένα ἐπιστήμης. ἕξει δὲ αὐτὴ τὸ χρήσιμον ἀκολούθως, καὶ τὰ ἄλλα, κατὰ τὴν ἀναφορὰν τὴν πρὸς τὸ δεδομένον.

Διήρηται δὲ τὸ βιβλίον πρὸς τὰ δεδομένα εἴδη, καὶ τὸ μὲν πρῶτον αὐτῶν τμῆμα περιέχει τὰ κατὰ λόγον δεδομένα, τὸ δὲ δεύτερον τὰ τῇ θέσει, ἔπειτα δὲ, τὰ τῷ εἴδει. ἁπλῶν γὰρ ὄντων τὸ περὶ τὸ μεγέθει δεδομένον, κατέπαρται δὲ καὶ ταῦτα μερικτῶς ἐν τοῖς ἄλλοις, καὶ μάλιστα τὸ εἶδος δεδομένοις· ἤρξατο δὲ ἀπὸ τοῦ λόγῳ καὶ θέσει δεδομένων, ἐπεὶ καὶ ἐκ τούτων συνίστανται τὰ τῷ εἴδει δεδομένα. καὶ ἄλλως δὲ ἡ διαίρεσις αὐτοῦ τοῦ βιβλίου γέγονεν, εἴς τε καθ' ὅλα μεγέθη, καὶ εἰς γραμμὰς, καὶ ἐπίπεδα, καὶ κυκλικὰ θεωρήματα· τῇ δὲ ὁμοίᾳ τάξει ἐχρήσατο καὶ ἐπὶ τῶν ὅρων, ἅτε συνθέσεων οὖσι βιβλίου· τρόπῳ δὲ διδασκαλίας οὐ κατὰ σύνθεσιν ἐνταῦθα ἠκολούθησεν, ἀλλὰ τῷ κατὰ ἀνάλυσιν, ὡς ὁ Πάππος ἱκανῶς ἀπέδειξεν ἐν τοῖς εἰς τὸ βιβλίον ὑπομνήμασι.

davit; quam rationem ipſe ſervavit, cum de rationibus in univerſum loqueretur, de iis, tanquam ad magnitudines ſolum ſpectantibus, locutus in libro quinto de planis.

Nunc generaliter quidem dictum eſt quid ſit *datum*, & ad quam ſcientiam pertineat, & quod utiliſſima ſit ejus contemplatio. Adjiciatur autem ad ea quæ dicta ſunt, & illius ſcientiæ, quæ circa datum verſatur, deſcriptio. Eſt illa quippe, ut ex dictis patet, omnimoda comprehenſio *datorum*, & eorum quæ illis accidunt. Peculiariter autem & congruenter ad propoſitum librum dicatur eſſe methodus continens elementa ejus ſcientiæ quæ *datum* contemplatur. Habebit autem & illa utilitatem ex conſequenti, atque alia, quatenus refertur ad *datum*.

Porro hic liber ſecundum *datorum* ſpecies dividitur; & prima quidem ejus ſectio continet quæ *data* ſunt *ratione*, ſecunda ea quæ *poſitione*, tum ea quæ *ſpecie data* ſunt. Etenim illud quod *magnitudine datum* eſt, ſimplex eſt, & in aliis particulariter continetur, & præcipue in *datis ſpecie*. Incepit autem à *ratione* & *poſitione datis*, quoniam ex his reſultant *ſpecie data*. Aliam vero diviſionem recipit hic liber; dividitur quippe & in *magnitudines in univerſum*, & in *lineas*, & in *ſuperficies*, & in *theoremata de circulis*; quem ordinem ſecutus fere eſt in definitionibus & ſuppoſitionibus hujus libri. Genere porro docendi uſus eſt, non qui per compoſitionem procedit, ſed qui per reſolutionem, ut à Pappo * in commentariis ad hunc librum fuſe ſatis oſtenſum eſt.

* Præfat. ad lib. VII. Collect. Math.

EY-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.

EUCLIDIS DATA.

ΟΡΟΙ.

α'. ΔΕΔΟΜΕΝΑ τῷ μεγέθει λέγεται, χωρία τε, καὶ γραμμαὶ, καὶ γωνίαι, οἷς δυνάμεθα ἴσα ποιήσασθαι.

β'. Λόγος δεδόσθαι λέγεται, ᾧ δυνάμεθα τὸν αὐτὸν ποιήσασθαι.

γ'. Εὐθύγραμμα σχήματα τῷ εἴδει δεδόσθαι λέγεται, ὧν αἵ τε γωνίαι δεδομέναι εἰσὶ κατὰ μίαν, καὶ οἱ λόγοι τῶν πλευρῶν τοὺς ἀλλήλας δεδομένοι.

δ'. Τῇ θέσει δεδόσθαι λέγεται, σημεῖά τε, καὶ γραμμὴ, καὶ χωρία, καὶ γωνίαι, ἃ τὸν ἀεὶ τόπον ἔχει.

ε'. Κύκλος τῷ μεγέθει δεδόσθαι λέγεται, ὃν δίδοται ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τῷ μεγέθει.

ϛ'. Τῇ θέσει δὲ καὶ τῷ μεγέθει κύκλος δεδόσθαι λέγεται, οὗ δίδοται τὸ μὲν κέντρον τῇ θέσει, καὶ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τῷ μεγέθει.

ζ'. Τμήματα κύκλου τῷ μεγέθει δεδόσθαι λέγεται, ἐν οἷς αἵ τε γωνίαι δεδομέναι εἰσὶ καὶ αἱ βάσεις τῶν τμημάτων τῷ μεγέθει.

η'. Τῇ θέσει δὲ καὶ τῷ μεγέθει τμήματα δεδόσθαι λέγεται, ἐν οἷς αἵ τε γωνίαι δεδομέναι εἰσὶ τῷ μεγέθει, καὶ αἱ βάσεις τῶν τμημάτων τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει.

θ'. Μέγεθος μεγέθους, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν, ὅταν, ἀφαιρεθέντος οὗ δοθέντος, τὸ λοιπὸν τῷ αὐτῷ ἴσον ᾖ.

ι'. Μέγεθος μεγέθους, δοθέντι, ἔλαττόν ἐστιν, ὅταν, προσληφθέντος οὗ δοθέντος, τὸ ὅλον τῷ αὐτῷ ἴσον ᾖ.

DEFINITIONES.

1. DATA magnitudine dicuntur, ſpatia, lineæ, angulique, quibus æqualia poſſumus invenire.

2. Ratio dari dicitur, cui poſſumus eandem invenire.

3. Rectilineæ figuræ ſpecie dari dicuntur, quarum & ſinguli anguli dati ſunt, & laterum rationes ad invicem etiam datæ.

4. Poſitione dari dicuntur, puncta, lineæ, ſpatia, & anguli, quæ eundem ſitum ſemper obtinent.

5. Circulus magnitudine dari dicitur, cujus datur ea quæ ex centro magnitudine.

6. Poſitione & magnitudine dari dicitur circulus, cujus centrum quidem datur poſitione, & ea quæ ex centro magnitudine.

7. Circuli ſegmenta magnitudine dari dicuntur, in quibus & anguli & ſegmentorum baſes magnitudine data ſunt.

8. Poſitione & magnitudine dari dicuntur circuli ſegmenta, in quibus anguli magnitudine dati ſunt, atque ſegmentorum baſes poſitione ſimul ac magnitudine.

9. Magnitudo magnitudine major eſt, data; quando, ablata data, reliqua eidem æqualis eſt.

10. Magnitudo magnitudine minor eſt, data; quando, adjuncta data, tota eidem æqualis eſt.

11. Magnitudo magnitudine major eſt, data *magnitudine*, quam in ratione: quando, ablata data, reliqua ad eandem habet rationem datam.

12. Magnitudo magnitudine minor eſt, data, quam in ratione: quando, adjuncta data, tota ad eandem habet rationem datam.

13. Deducta linea recta eſt, quæ à dato puncto ad datam poſitione rectam in angulo dato ducitur.

14 Educta vero linea recta eſt, quæ à dato puncto ad datam poſitione rectam in dato angulo protrahitur.

15. Contra poſitione recta eſt, quæ per datum punctum datæ poſitione rectæ parallela ducitur.

ια'. Μέγεθος μεγέθους, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ὃν λόγῳ, ὅταν, ἀφαιρεθέντος ᾧ δοθέντος, τὸ λοιπὸν πρὸς τὸ αὐτὸ λόγον ἔχει δεδομένον.

ιβ'. Μέγεθος μεγέθους, δοθέντι, ἔλασσόν ἐστιν ἢ ὃν λόγῳ, ὅταν, προσθέντος ᾧ δοθέντος, τὸ ὅλον πρὸς τὸ αὐτὸ λόγον ἔχει δεδομένον.

ιγ'. Κατηγμένη ἐστίν, ἡ ἀπὸ δεδομένου σημείου ἐπὶ θέσει εὐθεῖαν ἀγομένη εὐθεῖα ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ.

ιδ'. Ἀνῃγμένη ἐστίν, ἡ ἀπὸ δεδομένου σημείου πρὸς θέσει εὐθεῖαν ἀγομένη εὐθεῖα ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ.

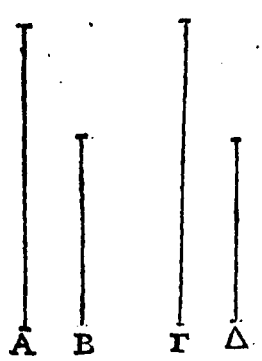
ιε'. Παρὰ θέσει ἐστίν, ἡ ἀφ' δεδομένου σημείου δεδομένῃ θέσει εὐθείᾳ παράλληλος ἀγομένη.

Prop. I.

Datarum magnitudinum ratio ad invicem datur.

Sint datæ magnitudines A, B: dico rationem ipſius A ad B datam eſſe.

Quoniam enim datur magnitudo A, poſſumus [per 1. def. dat.] illi invenire æqualem. inveniatur, & eſto Γ. rurſus cum data ſit magnitudo B, illi poſſumus invenire æqualem. inveniatur, & eſto Δ. quoniam igitur A æqualis eſt ipſi Γ, & B ipſi Δ; erit ut A ad Γ ita B ad Δ: permutando igitur erit [per 16.5.] ut A ad B ita Γ ad Δ. ratio igitur ipſius A ad B [per 2.def.dat.] data eſt; huic enim eadem inventa eſt, ſc. ratio ipſius Γ ad Δ. quod erat demonſtrandum.

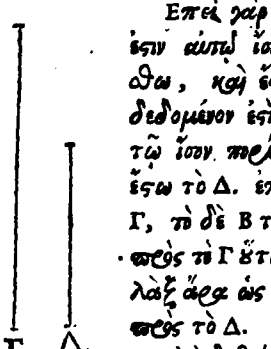


ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Τῶν δεδομένων μεγεθῶν ὁ λόγος ὁ πρὸς ἄλληλα δίδοται.

Ἔστω δεδομένα μεγέθη τὰ Α, Β· λέγω ὅτι τοῦ Α πρὸς τὸ Β λόγος ἐστὶ δοθείς.

Ἐπεὶ γὰρ δίδοται τὸ Α, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ ἴσον προσλαβεῖν. προσειλήφθω, καὶ ἔστω τὸ Γ. πάλιν ἐπεὶ δεδομένον ἐστὶ τὸ Β, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ ἴσον προσλαβεῖν. προσειλήφθω, καὶ ἔστω τὸ Δ. ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν Α τῷ Γ, τὸ δὲ Β τῷ Δ· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτως τὸ Β πρὸς τὸ Δ· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτως τὸ Γ πρὸς τὸ Δ. τοῦ Α ἄρα πρὸς τὸ Β λόγος ἐστὶ δοθείς· ὁ αὐτὸς γὰρ αὐτῷ προσέσται ὁ τοῦ Γ πρὸς τὸ Δ. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

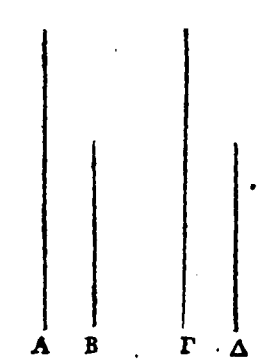


Prop. II.

Si data magnitudo ad aliam aliquam magnitudinem rationem datam habeat; datur quoque alia illa magnitudine.

Data enim magnitudo A ad aliam magnitudinem B habeat rationem datam: dico & ipſam B magnitudine datam eſſe.

Quoniam enim data eſt A, poſſumus [per 1. def. dat.] illi æqualem invenire. inveniatur, & eſto Γ. & quoniam data eſt ratio ipſius A ad B; (ita enim ſupponitur,) poſſumus huic æqualem invenire. inveniatur, & eſto ratio ipſius Γ ad Δ. & quoniam eſt ut A ad B ita Γ ad Δ; erit quoque permutando ut A



ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Ἐὰν δεδομένου μέγεθος πρός τι μέγεθος λόγον ἔχῃ δεδομένον, δίδοται καὶ ἐκεῖνο τῷ μεγέθει.

Δεδομένου γὰρ μεγέθους τοῦ Α πρὸς ἄλλό τι μέγεθος τὸ Β λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι δίδοται καὶ τὸ Β τῷ μεγέθει.

Ἐπεὶ γὰρ δίδοται τὸ Α, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ ἴσον προσλαβεῖν. προσειλήφθω καὶ ἔστω Γ. καὶ ἐπεὶ δέδοται ὁ τοῦ Α πρὸς τὸ Β λόγος, ἔστω γὰρ ὑποκείσθω, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ τὸ ἴσον προσλαβεῖν. προσειλήφθω καὶ ἔστω ὁ ἔχων Γ πρὸς τὸ Δ λόγος. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτω τὸ Γ πρὸς τὸ Δ· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ Α πρὸς

ς τὸ Γ ὅτῳ τὸ Β πρὸς τὸ Δ. ἴσον δὲ τὸ Α τῷ Γ· ἴσον ἄρα τὸ Β τῷ Δ· δέδοται ἄρα τὸ Β μέγεθος. ἴσον γὰρ αὐτῷ πεπέρασται τὸ Δ.

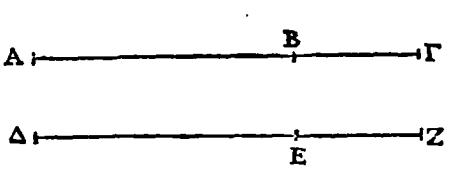
ad Γ ita Β ad Δ. æqualis autem eſt Α ipſi Γ; æqualis igitur eſt & Β ipſi Δ. itaque [per 1. def. dat.] magnitudo Β data eſt; illi enim æqualis inventa eſt Δ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἐὰν δεδομένα μεγέθη ὁποσαοῦν συντεθῇ, καὶ τὸ ἐξ αὐτῶν συγκείμενον δεδομένον ἔσται.

Συγκείσθω γὰρ ὁποσαοῦν δεδομένα μεγέθη, τὰ ΑΒ, ΒΓ· λέγω ὅτι καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ συγκείμενον τὸ ΑΓ δεδομένον ἐστίν.

Ἐπεὶ γὰρ δέδοται τὸ ΑΒ, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ ἴσον παρεισαχθῆναι. παρεβλήθω καὶ ἐκβεβλήσθω τὸ ΔΕ. πάλιν ἐπεὶ δέδοται τὸ ΒΓ, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ ἴσον παρεισαχθῆναι. παρεβλήθω καὶ ἐκβεβλήσθω τὸ ΕΖ. ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν ΑΒ τῷ ΔΕ, τὸ δὲ ΒΓ τῷ ΕΖ· ὅλον ἄρα τὸ ΑΓ ὅλῳ τῷ ΔΖ ἐστιν ἴσον· δέδοται ἄρα τὸ ΑΓ, ἴσον γὰρ αὐτῷ πεπέρασται τὸ ΔΖ.



PROP. III.

Si quotlibet datæ magnitudines componantur; quæ ex iis componitur magnitudo data erit.

COmponantur enim quotlibet magnitudines datæ ΑΒ, ΒΓ: dico dari etiam magnitudinem ΑΓ, quæ ex ipſis ΑΒ, ΒΓ componitur.

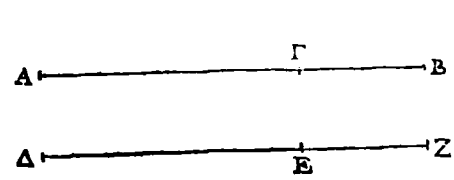
Quoniam enim datur ΑΒ, poſſumus [per 1. def. dat.] illi invenire æqualem. inveniatur & eſto ΔΕ. rurſus quia datur ΒΓ, poſſumus illi invenire æqualem. inveniatur & eſto ΕΖ. quoniam igitur æqualis eſt ΑΒ ipſi ΔΕ, atque ΒΓ ipſi ΕΖ: erit & tota ΑΓ toti ΔΖ æqualis: itaque [per 1. def. dat.] data eſt ΑΓ; illi enim æqualis inventa eſt magnitudo ΔΖ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Ἐὰν ἀπὸ δεδομένου μεγέθους δεδομένον μέγεθος ἀφαιρεθῇ, τὸ λοιπὸν δεδομένον ἔσται.

Ἀπὸ γὰρ δεδομένου μεγέθους τοῦ ΑΒ δεδομένον μέγεθος ἀφῃρήσθω τὸ ΑΓ· λέγω ὅτι καὶ τὸ λοιπὸν τὸ ΓΒ δεδομένον ἐστίν.

Ἐπεὶ γὰρ δέδοται τὸ ΑΒ, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ ἴσον παρεισαχθῆναι. παρεβλήθω καὶ ἐκβεβλήσθω τὸ ΔΖ. πάλιν, ἐπεὶ δέδοται τὸ ΑΓ, δυνατόν ἐστιν αὐτῷ ἴσον παρεισαχθῆναι. παρεβλήθω καὶ ἐκβεβλήσθω τὸ ΔΕ. ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ μὲν ΑΒ τῷ ΔΖ, τὸ δὲ ΑΓ τῷ ΔΕ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΓΒ λοιπῷ τῷ ΕΖ ἴσον ἐστί· δέδοται ἄρα τὸ ΓΒ, ἴσον γὰρ αὐτῷ πεπέρασται τὸ ΕΖ.



PROP. IV.

Si à data magnitudine data magnitudo auferatur; etiam reliqua magnitudo data erit.

A Data enim magnitudine ΑΒ auferatur data magnitudo ΑΓ: dico & reliquam magnitudinem ΓΒ datam eſſe.

Quoniam enim data eſt ΑΒ, poſſumus [per 1. def. dat.] illi invenire æqualem. inveniatur & eſto ΔΖ. rurſus, quia data eſt ΑΓ, poſſumus illi invenire æqualem. inveniatur & eſto ΔΕ. quoniam igitur magnitudo ΑΒ quidem ipſi ΔΖ, magnitudo autem ΑΓ ipſi ΔΕ æqualis eſt: erit & reliqua ΓΒ reliquæ ΕΖ æqualis: itaque [per 1. def. dat.] data eſt ΓΒ; æqualis enim ipſi inventa eſt ΕΖ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐὰν μέγεθος πρὸς ἑαυτοῦ τι μέρος λόγον ἔχῃ δεδομένον, καὶ πρὸς τὸ λοιπὸν ἕξει δεδομένον.

Μέγεθος γὰρ τὸ ΑΒ πρὸς ἑαυτοῦ τι μέρος τὸ ΑΓ λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι καὶ πρὸς τὸ λοιπὸν τὸ ΒΓ λόγον ἕξει δεδομένον.

Κείσθω γὰρ δεδομένου μεγέθους τὸ ΔΖ. καὶ ἐπεὶ

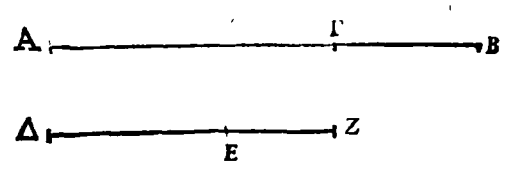
PROP. V.

Si magnitudo ad ſuiipſius aliquam partem habeat rationem datam; etiam ad reliquam habebit rationem datam.

MAgnitudo enim ΑΒ ad ſuiipſius partem aliquam ΑΓ habeat rationem datam: dico illam etiam ad reliquam ΒΓ habere rationem datam.

Exponatur enim data magnitudo ΔΖ. quoniam

niam autem ratio magnitudinis AB ad magnitudinem AΓ data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius ΔZ ad ΔE: ergo [per 1.def. dat.] data eſt ratio ipſius ΔZ ad ΔE. eſt autem ΔZ data: ergo [per 2.dat.] data eſt ΔE: quare [per 4. dat.] & reliqua EZ data eſt. data autem eſt ΔZ; igitur [per 1. dat.] ratio ipſius ΔZ ad ZE data eſt. quoniam vero eſt [per conſtr.] ut ΔZ ad ΔE ita AB ad AΓ: ergo per converſionem rationis eſt [per cor. 19. 5.] ut ΔZ ad ZE ita AB ad BΓ. eſt autem ratio ipſius ΔZ ad ZE data, ut oſtenſum eſt: quare & magnitudinis AB ad BΓ ratio eſt data.



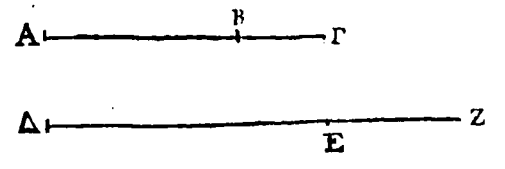
λόγος ἐστὶ δοθεὶς ὁ τοῦ AB πρὸς τὸ AΓ, ὁ αὐτῷ αὐτῷ πεποιήθω ὁ τοῦ ΔZ πρὸς ΔE· λόγος ἄρα ἐστὶν ὁ τοῦ ΔZ πρὸς ΔE δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΔZ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΔE· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ EZ δοθέν ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΔZ δοθέν· λόγος ἄρα τοῦ ΔZ πρὸς τὸ ZE δοθείς ἐστι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΔZ πρὸς ΔE οὕτως καὶ τὸ AB πρὸς AΓ· ἀναστρέψαντι ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ ΔZ πρὸς τὸ ZE οὕτως τὸ AB πρὸς τὸ BΓ. λόγος δὲ τοῦ ΔZ πρὸς ZE δοθείς ἐστιν, ὡς δέδεικται· λόγος ἄρα καὶ τοῦ AB πρὸς BΓ δοθείς ἐστιν.

PROP. VI.

Si componantur duæ magnitudines habentes ad invicem rationem datam; & ea, quæ ex iis componitur, magnitudo ad utramque rationem datam habebit.

COmponantur enim duæ magnitudines AB, BΓ, habentes ad invicem rationem datam: dico quod tota AΓ ad utramque AB, BΓ rationem habet datam.

Exponatur enim data magnitudo ΔE. quoniam vero ratio ipſius AB ad BΓ data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius ΔE ad EZ. ratio igitur ipſius ΔE ad EZ eſt data: igitur [per 2. dat.] utraque magnitudinum ΔE, EZ data eſt: quare [per 1. & 3.dat.] ipſius ΔZ ad utramque ΔE, EZ ratio eſt data. quoniam autem eſt ut AB ad BΓ ita ΔE ad EZ; componendo igitur erit [per 18.5.] ut AΓ ad BΓ ita ΔZ ad ZE; & [per cor. 19.5.] convertendo ut AΓ ad AB ita ΔZ ad ΔE. & quoniam eſt ut ΔZ ad utramque ΔE, EZ ita AΓ ad utramque AB, BΓ: ipſius igitur AΓ ad utramque AB, BΓ ratio eſt data.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν δύο μεγέθη συντεθῇ πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχοντα δεδομένον, καὶ τὸ ὅλον πρὸς αὐτῶν ἑκάτερον λόγον ἕξει δεδομένον.

Συγκείσθω γὰρ δύο μεγέθη AB, BΓ, πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχοντα δεδομένον· λέγω ὅτι καὶ ὅλον τὸ AΓ πρὸς ἑκάτερον τῶν AB, BΓ λόγον ἔχει δεδομένον.

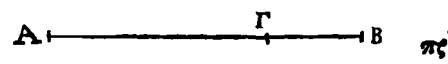
Ἐκκείσθω γὰρ δεδομένον μέγεθος τὸ ΔE. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶν ὃν AB πρὸς τὸ BΓ δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ πεποιήθω ὁ τοῦ ΔE πρὸς EZ. ὁ ἄρα τοῦ ΔE πρὸς EZ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἔστιν ἓν ἑκάτερον τῶν ΔE, EZ δοθέν· λόγῳ ἄρα τοῦ ΔZ πρὸς ἑκάτερον τῶν ΔE, EZ δοθείς. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ AB πρὸς τὸ BΓ οὕτω τὸ ΔE πρὸς τὸ EZ· συνθέντι ἄρα ὡς τὸ AΓ πρὸς τὸ BΓ οὕτω τὸ ΔZ πρὸς τὸ ZE· καὶ ἀναστρέψαντι ὡς τὸ AΓ πρὸς τὸ AB οὕτως τὸ ΔZ πρὸς τὸ ΔE. καὶ ἐπεὶ ὡς τὸ ΔZ πρὸς ἑκάτερον τῶν ΔE, EZ οὕτω τὸ AΓ πρὸς ἑκάτερον τῶν AB, BΓ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ AΓ πρὸς ἑκάτερον τῶν AB, BΓ δοθείς.

PROP. VII.

Si data magnitudo in data ratione ſecetur; utrumque ſegmentorum datum eſt.

MAgnitudo enim data AB ſecetur in ratione data, nempe ipſius AΓ ad ΓB: dico utramque ipſarum AΓ, ΓB datam eſſe.

Quoniam enim data eſt ratio ipſius AΓ ad ΓB; igitur [per 6.dat.] ratio quoque ipſius AB ad utramque AΓ, ΓB data erit. datur autem AB; igitur [per 2.dat.] utraque ipſarum AΓ, ΓB data eſt.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Ἐὰν δεδομένον μέγεθος εἰς δεδομένον λόγον διαιρεθῇ, ἑκάτερον τῶν τμημάτων δεδομένον ἐστίν.

Δεδομένον γὰρ μέγεθος τὸ AB εἰς δεδομένον λόγον διῃρήσθω τὸ ὃν AΓ πρὸς ΓB· λέγω ὅτι ἑκάτερον τῶν AΓ, ΓB δοθέν ἐστιν.

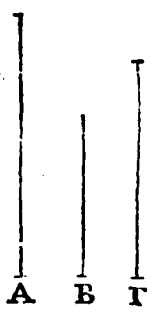
Ἐπεὶ γὰρ λόγος ἐστὶ τοῦ AΓ πρὸς ΓB δοθείς· λόγος ἄρα τοῦ AB πρὸς ἑκάτερον τῶν AΓ, ΓB δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ AB· δοθὲν ἄρα καὶ ἑκάτερον τῶν AΓ, ΓB.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Τὰ πρὸς αὐτὸ λόγον ἔχοντα δεδομένον, καὶ πρὸς ἄλληλα λόγον ἕξει δεδομένον.

Ἐχέτω γὰρ ἑκάτερον τῶν Α, Γ πρὸς τὸ Β λόγον δεδομένον· λέγω ὅτι καὶ τὸ Α πρὸς τὸ Γ λόγον ἕξει δεδομένον.

Ἔστω γὰρ δεδομένον μέγεθος τὸ Δ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ Α πρὸς τὸ Β δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ πεποιήσθω ὁ τοῦ Δ πρὸς Ε. δοθὲν δὲ τὸ Δ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Ε. πάλιν ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ Β πρὸς τὸ Γ δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ πεποιήσθω ὁ τοῦ Ε πρὸς τὸ Ζ. δοθὲν δὲ τὸ Ε· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Ζ. ἔστι δὲ καὶ τὸ Δ δοθέν· λόγος ἄρα τοῦ Δ πρὸς τὸ Ζ ἐστὶ δοθείς. Ἐπεὶ ἔστιν ὡς μὲν τὸ Α πρὸς τὸ Β οὕτω τὸ Δ πρὸς τὸ Ε, ὡς δὲ τὸ Β πρὸς τὸ Γ οὕτω τὸ Ε πρὸς τὸ Ζ· δι᾽ ἴσου ἄρα ἐστὶν ὡς τὸ Α πρὸς τὸ Γ οὕτω τὸ Δ πρὸς τὸ Ζ. λόγος δὲ τοῦ Δ πρὸς τὸ Ζ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ ὁ τοῦ Α πρὸς τὸ Γ δοθείς.

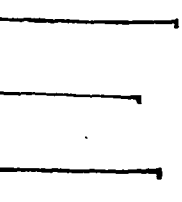


ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Ἐὰν δύο ἢ πλείονα μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον, ἔχῃ δὲ καὶ αὐτὰ μεγέθη πρὸς ἄλλά τινα μεγέθη λόγους δεδομένους, οὐ τοὺς αὐτούς· καὶ αὐτὰ τὰ μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγους ἕξει δεδομένους.

Δύο γὰρ ἢ πλείονα μεγέθη τὰ Α, Β, Γ πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον, ἐχέτω δὲ καὶ αὐτὰ μεγέθη τὰ Α, Β, Γ πρὸς ἄλλά τινα μεγέθη τὰ Δ, Ε, Ζ λόγους δεδομένους, μὴ τοὺς αὐτούς· λέγω ὅτι καὶ τὰ Δ, Ε, Ζ μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἕξει δεδομένον.

Ἐπεὶ γὰρ λόγος ἐστὶ τοῦ Α πρὸς τὸ Β δοθείς, ὃν ἔχει τὸ Α πρὸς τὸ Δ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ ὃν Δ ἄρα πρὸς τὸ Β λόγος ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ τοῦ Β πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ ὃν ἄρα Δ πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς. πάλιν, ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ Β πρὸς τὸ Γ δοθείς, τοῦ δὲ Β πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ Ε ἄρα πρὸς τὸ Γ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ Γ πρὸς τὸ Ζ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ ὃν Ε ἄρα πρὸς τὸ Ζ λόγος ἐστὶ δοθείς· τὰ Δ, Ε, Ζ ἄρα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει δεδομένον.

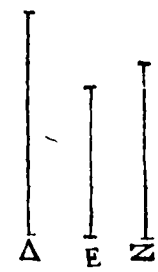


PROP. VIII.

Quæ ad idem datam rationem habent; etiam ad invicem datam rationem habebunt.

UTraque enim magnitudinum A, Γ ad magnitudinem B habeat rationem datam: dico magnitudinem A ad magnitudinem Γ datam quoque rationem habere.

Sit enim data magnitudo Δ. quoniam vero ratio ipſius A ad B data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius Δ ad E. eſt autem Δ data; igitur [per 2. dat.] & E data erit. rurſus quoniam ipſius B ad Γ data eſt ratio; fiat huic eadem ratio ipſius E ad Z. eſt autem E data; quare & Z data eſt. at vero data eſt Δ; ergo [per 1. dat.] ipſius Δ ad Z ratio eſt data. cumque ſit ut A ad B ita Δ ad E; atque ut B ad Γ ita E ad Z: ex æquo igitur erit [per 22. 5.] ut A ad Γ ita Δ ad Z. eſt autem ratio ipſius Δ ad Z data: quare & ratio ipſius A ad Γ data eſt.

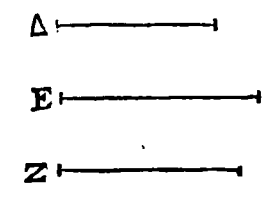


PROP. IX.

Si duæ pluresve magnitudines ad invicem habeant rationem datam; habeant autem illæ magnitudines ad alias quaſdam magnitudines rationes datas, etſi non eaſdem: illæ aliæ magnitudines etiam ad invicem rationes datas habebunt.

DUÆ enim pluresve magnitudines A, B, Γ habeant ad invicem rationem datam; habeant autem & illæ eædem magnitudines A, B, Γ ad alias quaſdam magnitudines Δ, E, Z rationes datas, non eaſdem tamen: dico ipſas magnitudines Δ, E, Z ad invicem rationem habere datam.

Quoniam enim ratio ipſius A ad B data eſt, & ratio ipſius A ad Δ etiam data; ratio ipſius Δ ad B [per 8. dat.] data erit. ſed ipſius B ad E ratio eſt data: ergo [per 8. dat.] data etiam eſt ratio ipſius Δ ad E. rurſus, quoniam ratio ipſius B ad Γ eſt data, ipſiuſque B ad E ratio etiam data; ratio quoque ipſius E ad Γ [per 8. dat.] data erit. ipſius autem Γ ad Z ratio eſt data: quare & ratio ipſius E ad Z data eſt: ergo Δ, E, Z habent ad invicem rationem datam.

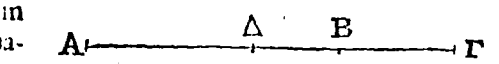


PROP. X.

Si magnitudo magnitudine major fuerit, data, quam in ratione; etiam utraque simul illa eadem major erit, data, quam in ratione. item si utraque simul magnitudo eadem magnitudine major fuerit, data, quam in ratione; aut reliqua illa eadem major erit, data, quam in ratione; aut reliqua una cum consequente, ad quam altera magnitudo datam habet rationem, data erit.

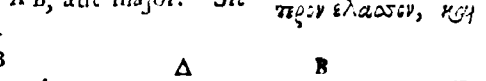
MAgnitudo enim AB magnitudine BΓ major sit, data, quam in ratione: dico quod simul utraque AΓ eadem BΓ major est, data, quam in ratione.

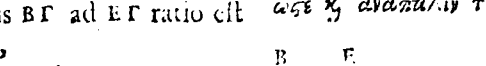
Quoniam enim AB ipsa BΓ major est, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo AΔ: ergo [per 11. d.f.dat.] reliquæ ΔB ad BΓ ratio est data: & componendo igitur, ipsius ΔΓ ad BΓ ratio [per 6 dat.] est data. sed & data est magnitudo AΔ: quare AΓ ipsa ΓB major est, data, quam in ratione.



RURSUS magnitudo AΓ magnitudine BΓ major sit, data, quam in ratione: dico reliquam AB eadem BΓ aut majorem esse, data, quam in ratione; aut ipsam quidem AB una cum consequente, ad quam BΓ rationem datam habet, datam esse.

Quoniam enim magnitudo AΓ magnitudine BΓ major est, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo. data autem magnitudo aut minor est magnitudine AB, aut major. Sit primum minor, & sit AΔ. ergo reliquæ ΔΓ ad ΓB ratio est data: dividendo igitur, ipsius ΔB ad BΓ ratio est data. data autem est magnitudo AΔ: quare magnitudo AB magnitudine BΓ major est, data, quam in ratione. Sed sit data magnitudo major magnitudine AB, & ponatur ipsi æqualis AE; reliquæ igitur EΓ ad ΓB ratio est data: ideoque permutando, ipsius BΓ ad EΓ ratio est data: quare convertendo, ipsius BΓ ad BE ratio [per 5.dat.] est data. data autem est EB una cum BA, quia tota AE data est: ergo ipsa AB una cum consequente, ad quam BΓ rationem datam habet, data est.





PROP. XI.

Si magnitudo magnitudine major sit, data, quam in ratione; eadem major erit utraque simul, data, quam in ratione. item si eadem major sit utraque simul, data, quam in ratione; eadem quoque reliqua magnitudine major erit, data, quam in ratione.

MAgnitudo enim AB magnitudine BΓ major sit, data, quam in ratione: dico

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Ἐὰν μέγεθος μεγέθους, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ὁ λόγῳ, ᾧ τὸ συναμφότερον αὐτῶν, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ὁ λόγῳ. ᾧ ἐὰν τὸ συναμφότερον αὐτῶν, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ὁ λόγῳ, καὶ τὸ λοιπὸν τοῦ αὐτοῦ, ἤτοι δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ὁ λόγῳ, ἢ τὸ λοιπὸν μετὰ τῆς ἐξῆς, ὡσὸς ὁ τὸ ἔπεστι λόγον ἔχει δεδομένον, δοθέν ἐστι.

Μέγεθος γὰρ τὸ AB μεγέθους τοῦ BΓ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ὁ λόγῳ· λέγω ὅτι καὶ τὸ συναμφότερον τὸ AΓ τοῦ αὐτοῦ τοῦ BΓ δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ὁ λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ AB τοῦ BΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ὁ λόγῳ, ἀφῃρήσθω τοῦ δοθέν μέγεθος τὸ AΔ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΔB ὡσὸς τὸ BΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ συνθέντι τὸ ΔΓ πρὸς τὸ BΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ AΔ· τὸ AΓ ἄρα τοῦ ΓB, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ὁ λόγῳ.

ΠΑΛΙΝ ᾖ τὸ AΓ τοῦ BΓ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ὁ λόγῳ· λέγω ὅτι τὸ λοιπὸν τὸ AB τοῦ αὐτοῦ BΓ, ἤτοι δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ὁ λόγῳ, ἢ τὸ AB μετὰ τῆς ἐξῆς, πρὸς ὃ τὸ BΓ λόγον ἔχει δοθέντα, δοθέν ἐστιν.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ AΓ τοῦ BΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ὁ λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος. τὸ δὴ δοθὲν ἤτοι ἔλασσόν ἐστιν τοῦ AB, ἢ μεῖζον. ἔστω πρότερον ἔλασσον, καὶ ἔστω τὸ AΔ. λοιπὸν ἄρα τὸ ΔΓ πρὸς ΓB λόγος ἐστὶ δοθείς· διελόντι ἄρα τὸ ΔB πρὸς BΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ AΔ· τὸ AB ἄρα τοῦ BΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ὁ λόγῳ. Ἀλλὰ δὴ τὸ δοθὲν μεῖζον ἔστω τοῦ AB, καὶ κείσθω αὐτῷ ἴσον τὸ AE· λόγος ἄρα τὸ λοιπὸν τὸ EΓ πρὸς τὸ ΓB ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ ἀνάπαλιν τὸ BΓ πρὸς τὸ EΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ ἀναστρέψαντι ὁ τὸ BΓ πρὸς BE λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι τὸ EB μετὰ τοῦ BA δοθέν, ὅλον γὰρ τὸ AE δοθέν ἐστι· τὸ AB ἄρα μετὰ τὸ ἐξῆς, πρὸς ὃ τὸ BΓ λόγον ἔχει δοθέντα, δοθὲν ἐστι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

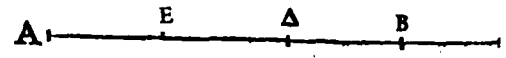
Ἐὰν μέγεθος μεγέθους, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ὁ λόγῳ, τὸ αὐτὸ ᾧ συναμφοτέρῳ, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ὁ λόγῳ. ᾧ ἐὰν τὸ αὐτὸ συναμφοτέρῳ, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ὁ λόγῳ, τὸ αὐτὸ ᾧ λοιπῷ, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ὁ λόγῳ.

Μέγεθος γὰρ τὸ AB τοῦ BΓ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ὁ λόγῳ· λέγω ὅτι καὶ τοῦ

AΓ

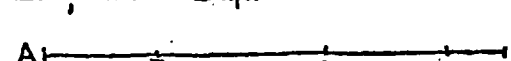
τοῦ ΑΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἡ ἐν λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ ΑΒ τῷ ΒΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος, καὶ ἔστω τὸ ΑΔ· λοιπῷ ἄρα τῷ ΔΒ πρὸς τὸ ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἀνάπαλιν δὴ ἐστὶ συνθέντι λόγος· ἐστὶ τῷ ΔΓ πρὸς τὸ ΔΒ δοθείς. ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τῷ ΑΔ πρὸς τὸ ΔΕ· λόγος ἄρα τῷ ΑΔ πρὸς τὸ ΔΕ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΑΔ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΔΕ· ὥστε καὶ λοιπὸν τὸ ΑΕ δοθὲν ἔσται. ἔστι δὲ ὅλῳ τῷ ΑΓ πρὸς ὅλον τὸ ΕΒ λόγος δοθείς· ὥστε καὶ τῷ ΕΒ πρὸς τὸ ΑΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΑΕ· τὸ ΑΒ ἄρα τῷ ΑΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.



ΑΛΛΑ δὴ τὸ ΑΒ συναμφοτέρῳ τῷ ΑΓ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ· λέγω ὅτι τὸ αὐτὸ τὸ ΑΒ καὶ λοιπῷ τῷ ΒΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ ΑΕ· λοιπῷ ἄρα τῷ ΕΒ πρὸς τὸ ΑΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τῷ ΑΓ πρὸς τὸ ΕΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τῷ ΑΔ πρὸς τὸ ΔΕ· καὶ τῷ ΑΔ ἄρα πρὸς τὸ ΔΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ ἀναστρέψαντι τῷ ΑΔ πρὸς τὸ ΑΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ ἀνάπαλιν τῷ ΑΕ πρὸς τὸ ΑΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ δοθὲν τὸ ΑΕ· δοθὲν ἄρα καὶ ὅλον τὸ ΑΔ. καὶ ἐπεὶ ὅλῳ τῷ ΑΓ πρὸς ὅλον τὸ ΕΒ λόγος ἐστὶ δοθείς, ὡς καὶ τῷ ΑΔ πρὸς ΕΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἔστι δὲ καὶ λοιπῷ τῷ ΓΔ πρὸς λοιπὸν τὸ ΒΔ λόγος δοθείς· καὶ διελόντι τῷ ΓΒ πρὸς τὸ ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τῷ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΑΔ· τὸ ΑΒ ἄρα τῷ ΒΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.



& eam AB ipſa AΓ majorem eſſe, data, quam in ratione.

Quoniam enim magnitudo AB magnitudine BΓ major eſt, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo AΔ: igitur [per 11.def.dat.] reliquæ ΔB ad BΓ ratio data eſt. invertendo ergo & componendo [per 6.dat.] ipſius ΔΓ ad ΔB data eſt ratio. fiat huic eadem ratio ipſius AΔ ad ΔE: itaque ipſius AΔ ad ΔE ratio data eſt. eſt autem AΔ data: ergo [per 2. dat.] ΔE data eſt: quare [per 4. dat.] reliqua AE data eſt. totius autem AΓ ad totam EB [per 12.5.] ratio data eſt: ergo ipſius EB ad AΓ ratio data eſt: data autem eſt AE: quare [per 11.def.dat.] AB ipſa AΓ major eſt, data, quam in ratione.

DEINDE vero AB utraque AΓ major ſit, data, quam in ratione: dico ipſam AB reliqua BΓ majorem eſſe, data, quam in ratione.

Auferatur data magnitudo AE; reliquæ ergo EB ad AΓ data eſt ratio: quare & ipſius AΓ ad EB data eſt ratio. fiat huic eadem ratio ipſius AΔ ad ΔE: itaque ipſius AΔ ad ΔE ratio data eſt: convertendo ergo [per 5.dat.] ipſius AΔ ad AE ratio data eſt; & invertendo ratio ipſius AE ad AΔ data eſt. data autem [ex hyp.] eſt AE: quare [per 2.dat.] tota AΔ data eſt. quoniam vero totius AΓ ad totam EB ratio data eſt; atque etiam ipſius AΔ ad BΔ ratio data: erit & reliquæ ΓΔ ad reliquam BΔ ratio data *: ideoq; dividendo [per converſ.6.dat.] ipſius ΓB ad BΔ ratio data eſt: quare & ipſius ΔB ad BΓ ratio data eſt. data autem eſt AΔ: quare AB ipſa BΓ major eſt, data, quam in ratione.

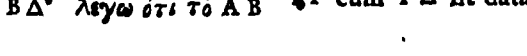
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιβ'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, ὧν τὸ μὲν πρῶτον μετὰ τοῦ δευτέρου ᾖ δοθέν, ᾖ δὲ καὶ τὸ δεύτερον μετὰ τοῦ τρίτου δοθέν· τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τρίτον ἤτοι ἴσον ἐστὶν, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστι.

PROP. XII.

Si fuerint tres magnitudines, quarum prima cum ſecunda data ſit, atque etiam ſecunda cum tertia; aut prima tertiæ æqualis eſt, aut altera altera major eſt, data.

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ, καὶ τὸ μὲν ΑΒ μετὰ τοῦ ΒΓ δοθὲν ἔστω τὸ ΑΓ, τὸ δὲ ΒΓ μετὰ τοῦ ΓΔ δοθὲν ἔστω τὸ ΒΔ· λέγω ὅτι τὸ ΑΒ τῷ ΓΔ ἤτοι ἴσον ἐστὶν, ἢ τὸ ἕτερον ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν.

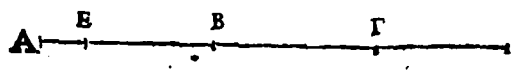


Ἐπεὶ γὰρ δοθέν ἐστιν ἑκάτερον τῶν ΑΓ, ΒΔ· τὰ δὲ δοθέντα ἤτοι ἴσα ἐστὶν, ἢ ἄνισα. ἔστω πρότερον ἴσα· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΓ τῷ ΒΔ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΒΓ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΑΒ λοιπῷ τῷ ΓΔ ἴσον ἐστί. Μὴ ἔστω δὴ ἴσα, ἀλλ' ἔστω μεῖζον τὸ ΑΓ τοῦ ΒΔ, καὶ κείσθω τῷ ΒΔ

Si ſint inter ſe æquales; ſitque AΓ major ipſa BΔ, & ponatur ipſi

* Per 19. 5, quoniam prædictæ duæ rationes ſunt eædem & datæ.

ΒΔ æqualis ΓΕ. data autem eſt ΒΔ: ergo data eſt & ΓΕ. eſt autem [ex hyp.] tota ΑΓ data: quare [per 4.dat.] & reliqua ΑΕ data eſt. quoniam vero æqualis eſt ΕΓ ipſi ΒΔ, communis auferatur ΒΓ: reliqua ergo ΒΕ reliquæ ΓΔ æqualis eſt. data autem eſt magnitudo ΑΕ: quare [per 9. def. dat.] ΑΒ ipſa ΓΔ major eſt, data.



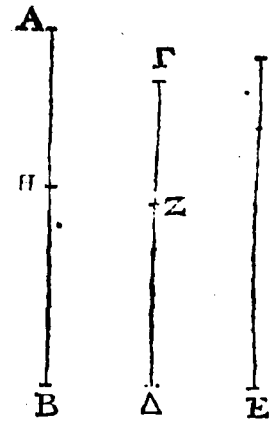
ἴσον τὸ ΓΕ. δοθὲν δὲ τὸ ΒΔ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΕ. ἔστι δὲ καὶ ὅλον τὸ ΑΓ δοθέν, καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΑΕ δοθέν ἐστι. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΕΓ τῷ ΒΔ, κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ ΒΓ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΒΕ λοιπῷ τῷ ΓΔ ἴσον ἐστί. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΑΕ· τὸ ΑΒ ἄρα τοῦ ΓΔ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν.

PROP. XIII.

Si fuerint tres magnitudines, & earum prima ad ſecundam habeat rationem datam, ſecunda autem tertia major ſit, data, quam in ratione; prima quoque tertia major erit, data, quam in ratione.

SInt tres magnitudines ΑΒ, ΓΔ, Ε, & ΑΒ quidem ad ΓΔ habeat rationem datam; magnitudo autem ΓΔ magnitudine Ε major eſto, data, quam in ratione: dico quod magnitudo ΑΒ magnitudine Ε major eſt, data, quam in ratione.

Quoniam enim ΓΔ ipſa Ε major eſt, data, quam in ratione, auferatur data magnitudo ΓΖ: igitur [per 11.def.dat.] reliquæ ΔΖ ad Ε ratio eſt data. cumque [ex hyp.] ratio ipſius ΑΒ ad ΓΔ data ſit; fiat huic eadem ratio ipſius ΑΗ ad ΓΖ: itaque ratio ipſius ΓΖ ad ΑΗ data eſt. eſt autem ΓΖ data: ergo [per 2. dat.] ΑΗ data eſt: quare [per 19. 5.] & reliquæ ΗΒ ad reliquam ΔΖ ratio data eſt. ipſius autem ΔΖ ad Ε ratio [ex hyp.] data eſt: quare [per 8.dat.] & ipſius ΗΒ ad Ε ratio data eſt. data autem eſt ΑΗ: ergo ΑΒ ipſa Ε major eſt, data, quam in ratione.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, καὶ τὸ μὲν πρῶτον πρὸς τὸ δεύτερον λόγον ἔχῃ δεδομένον, τὸ δὲ δεύτερον πρὸς τὸ τρίτον, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ἐν λόγῳ· καὶ τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τρίτον, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ ΑΒ, ΓΔ, Ε, καὶ τὸ μὲν ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ λόγον ἐχέτω δεδομένον, τὸ δὲ ΓΔ τοῦ Ε, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ· λέγω ὅτι καὶ τὸ ΑΒ τοῦ Ε, δοθέντι μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

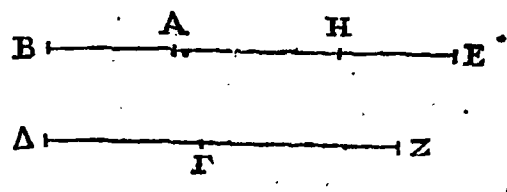
Ἐπεὶ γὰρ τὸ ΓΔ τοῦ Ε, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ ΓΖ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΔΖ πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τοῦ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΖ· λόγος ἄρα τοῦ ΓΖ πρὸς τὸ ΑΗ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΓΖ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΑΗ· καὶ λοιπὸν ἄρα τοῦ ΗΒ πρὸς λοιπὸν τὸ ΔΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ΔΖ πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΗΒ ἄρα πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΑΗ· τὸ ΑΒ ἄρα τοῦ Ε, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

PROP. XIV.

Si duæ magnitudines ad invicem habeant rationem datam; utrique autem illarum adjiciatur data magnitudo: totæ ad invicem aut habebunt rationem datam, aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

DUÆ enim magnitudines ΑΒ, ΓΔ ad invicem habeant rationem datam, & adjiciatur utrique earum data magnitudo, tam ΑΕ quam ΓΖ: dico quod totæ ΕΒ, ΖΔ aut habent ad invicem rationem datam, aut altera altera major eſt, data, quam in ratione.

Quoniam enim data eſt utraque ΕΑ, ΖΓ, ipſius quoque ΕΑ ad ΖΓ [per 1.dat.] data eſt ratio. &



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἐὰν δύο μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον, καὶ προστεθῇ ἑκατέρῳ αὐτῶν δεδομένον μέγεθος· τὰ ὅλα πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἕξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

Δύο γὰρ μεγέθη τὰ ΑΒ, ΓΔ πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον, καὶ προσκείσθω ἑκατέρῳ αὐτῶν δεδομένον μέγεθος, τὸ μὲν ΑΕ καὶ τὸ ΓΖ· λέγω ὅτι ὅλα τὰ ΕΒ, ΖΔ πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἔχει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ δοθέν ἐστιν ἑκάτερον τῶν ΕΑ, ΖΓ, λόγος ἄρα τοῦ ΕΑ πρὸς τὸ ΖΓ δοθείς. καὶ εἰ μὲν ὁ αὐ-

ὁ αὐτὸς τῷ τῦ ΑΒ πρὸς ΓΔ, ἔστω καὶ ὅλον τῦ ΕΒ πρὸς ὅλον τὸ ΖΔ λόγος δοθείς. Μὴ ἔστω δὲ ὁ αὐτὸς, ᾗ πεποιήσθω ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ ἕτω τὸ ΗΑ πρὸς τὸ ΓΖ· λόγος ἄρα καὶ τῦ ΗΑ πρὸς τὸ ΓΖ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΓΖ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΗΑ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΕΑ δοθέν· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΕΗ δοθέν ἐστι. καὶ ἐπεὶ ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ ἕτω τὸ ΗΑ πρὸς τὸ ΓΖ, λόγος ἄρα καὶ τῦ ΗΒ πρὸς τὸ ΖΔ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΕΗ· τὸ ΕΒ ἄρα τῦ ΖΔ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

igitur si hæc ratio eadem sit quæ ipsius AB ad ΓΔ; totius quidem EB ad totam ZΔ ratio [per 12. 5.] data erit. At vero non sit eadem; & fiat ut AB ad ΓΔ ita HA ad ΓZ: itaque ratio ipsius HA ad ΓZ data est. est autem magnitudo ΓZ data: quare [per 2. dat.] HA data est. sed & ipsa EA data est: ergo [per 4. dat.] etiam reliqua EH data est. quoniam vero ut AB ad ΓΔ ita HA ad ΓZ, ratio quoque ipsius HB ad ZΔ [per 12. 5.] data est. data autem est magnitudo EH: quare [per 11. def. dat.] magnitudo EB magnitudine ZΔ major est, data, quam in ratione.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Ἐὰν δύο μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον, ᾗ ἀφαιρεθῇ ἀπὸ ἑκατέρου αὐτῶν δεδομένον μέγεθος· τὰ λοιπὰ πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἕξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον πρὸς ἕτερον, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

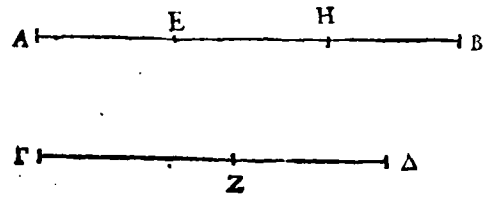
Prop. XV.

Si duæ magnitudines habeant ad invicem rationem datam, & ab utraque earum auferatur data magnitudo: reliquæ magnitudines aut ad invicem habebunt rationem datam; aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

Δύο γὰρ μεγέθη τὰ ΑΒ, ΓΔ πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον, καὶ ἀφῃρήσθω ἀπὸ ἑκατέρου αὐτῶν δεδομένον μέγεθος, ἀπὸ μὲν τῦ ΑΒ τὸ ΑΕ, ἀπὸ δὲ τῦ ΓΔ τὸ ΓΖ· λέγω ὅτι τὰ λοιπὰ τὰ ΕΒ, ΖΔ πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἕξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον πρὸς ἕτερον, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

Duæ enim magnitudines AB, ΓΔ habeant ad invicem rationem datam, & auferatur ab utraque earum data magnitudo; à magnitudine quidem AB magnitudo AE, à magnitudine autem ΓΔ magnitudo ΓZ: dico quod reliquæ EB, ZΔ aut habent ad invicem rationem datam, aut altera altera major est, data, quam in ratione.

Ἐπεὶ γὰρ ἑκάτερον τῶν ΑΕ, ΓΖ δοθέν ἐστι, λόγος τῦ ΑΕ πρὸς τὸ ΓΖ ἐστὶ δοθείς. Καὶ εἰ μὲν ὁ αὐτός ἐστι τῷ τῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ, ἔσται καὶ λοιπῦ τῦ ΕΒ πρὸς λοιπὸν τὸ ΖΔ λόγος δοθείς. Μὴ ἔστω δὴ ὁ αὐτὸς, ᾗ πεποιήσθω ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ ἕτω τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΖ. λόγος ἄρα τῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τῦ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΖ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΓΖ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΑΗ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΑΕ δοθέν· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΕΗ δοθέν. ᾗ ἐπεὶ ὡς τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ ἕτω τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΖ· λοιπῦ ἄρα τῦ ΗΒ πρὸς λοιπὸν τὸ ΖΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΕΗ· τὸ ΕΒ ἄρα τῦ ΖΔ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.



Quoniam enim utraque AE, ΓZ data est, ratio etiam ipsius AE ad ΓZ data est. Si igitur ratio hæc eadem sit quæ ipsius AB ad ΓΔ; erit [per 19. 5.] & reliquæ EB ad reliquam ZΔ ratio data. At vero non sit eadem; & fiat ut AB ad ΓΔ ita AH ad ΓZ. est autem ipsius AB ad ΓΔ ratio data: ergo ratio magnitudinis AH ad ΓZ data est. verum [ex hyp.] ΓZ data est: quare [per 2. dat.] data est AH. est autem & AE data; reliqua igitur EH [per 4. dat.] data est. quoniam vero ut AB ad ΓΔ ita est AH ad ΓZ; itaque [per 19. 5.] reliquæ HB ad reliquam ZΔ ratio est data. & data est EH; quare EB ipsa ZΔ major est, data, quam in ratione.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ις'.

Ἐν δύο μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον, ᾗ ἀπὸ μὲν ἑνὸς αὐτῶν δεδομένον μέγεθος ἀφαιρεθῇ, τῷ δὲ ἑτέρῳ αὐτῶν δεδομένον μέγεθος προστεθῇ· τὸ ὅλον τὸ λοιπῦ, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

Prop. XVI.

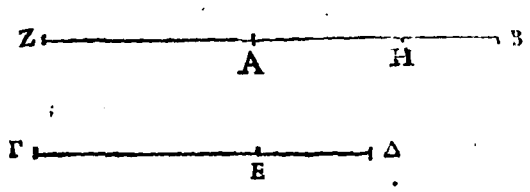
Si duæ magnitudines ad invicem habeant rationem datam; & ab una quidem illarum auferatur data magnitudo, alteri autem earum adjiciatur data magnitudo: tota quidem reliqua major erit, data, quam in ratione.

Δύο γὰρ μεγέθη τὰ ΑΒ, ΓΔ λόγον ἐχέτω δεδομένον, ᾗ ἀπὸ τῦ μὲν ΓΔ δεδομένον μέγεθος ἀφῃρήσθω τὸ ΓΕ, τῷ δὲ ΑΒ δεδομένον μέγεθος προσ-

Duæ enim magnitudines AB, ΓΔ habeant ad invicem rationem datam, & à ΓΔ quidem auferatur data magnitudo ΓE; magnitudini autem AB adjiciatur data magnitudo

Z A: dico totam Z B reliqua E Δ majorem esse, datâ, quam in ratione.

Quoniam enim ratio ipsius AB ad ΓΔ data est; fiat huic eadem ratio ipsius A H ad Γ E: ergo [per 2. def. dat.] ratio ipsius A H ad Γ E data est. data autem est Γ E: itaque [per 2. dat.] A H data est. est autem & A Z data: quare [per 3. dat.] tota Z H data est. & quoniam est ut A B ad Γ Δ ita A H ad Γ E; ratio etiam reliquæ H B ad reliquam E Δ [per 19. 5.] data erit. sed & data est H Z: ergo [per 11. def. dat.] magnitudo Z B magnitudine E Δ major est, data, quam in ratione.



κείσθω τὸ Z A· λέγω ὅτι ὅλον τὸ Z B λοιπῷ τῷ E Δ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ λόγος ἐστὶ τοῦ A B πρὸς τὸ Γ Δ δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω τοῦ A H πρὸς τὸ Γ E· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ A H πρὸς τὸ Γ E δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ Γ E· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ A H. ἔστι δὲ καὶ τὸ A Z δοθέν· ὅλον ἄρα τὸ Z H δοθέν ἐστι. καὶ ἐπεὶ ὡς τὸ A B πρὸς τὸ Γ Δ οὕτω τὸ A H πρὸς τὸ Γ E· λοιπὸν ἄρα τοῦ H B πρὸς λοιπὸν τὸ E Δ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ H Z· τὸ Z B ἄρα τοῦ E Δ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

PROP. XVII.

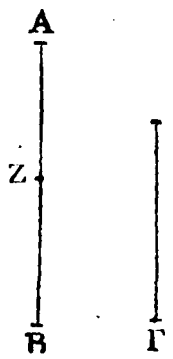
Si fuerint tres magnitudines, & prima quidem secunda major sit, data, quam in ratione; tertia autem eadem secunda major sit, data, quam in ratione: prima ad tertiam aut rationem habebit datam; aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, καὶ τὸ πρῶτον τοῦ δευτέρου, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ἐν λόγῳ, ἢ δὲ καὶ τὸ τρίτον τοῦ αὐτοῦ, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ἐν λόγῳ· τὸ πρῶτον πρὸς τὸ τρίτον ἤτοι λόγον ἕξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

SInt tres magnitudines A B, Γ, Δ E, & utraque magnitudinum A B, Δ E magnitudine Γ major sit, data, quam in ratione: dico magnitudines A B, Δ E aut ad invicem habere rationem datam; aut alteram altera majorem esse, data, quam in ratione.

Quoniam enim magnitudo A B magnitudine Γ major est, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo A Z: ergo [per 11. def. dat.] reliquæ Z B ad Γ ratio est data. rursus quia Δ E ipsa Γ major est, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo Δ H: ergo reliquæ H E ad Γ ratio est data. ipsius vero Z B ad Γ ratio est data: igitur [per 8. dat.] ratio ipsius Z B ad H E data est. adjiciuntur vero ipsis datæ magnitudines A Z, Δ H: igitur [per 14. dat.] totæ A B, Δ E aut habent ad invicem rationem datam; aut altera altera major est, data, quam in ratione.



Ἔστω τρία μεγέθη τὰ A B, Γ, Δ E, καὶ ἑκάτερον τῶν A B, Δ E τοῦ Γ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ· λέγω ὅτι τὰ A B, Δ E ἤτοι πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ A B τοῦ Γ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ A Z· λοιπὸν ἄρα τοῦ Z B πρὸς τὸ Γ λόγος ἐστὶ δοθείς. πάλιν, ἐπεὶ τὸ Δ E τοῦ Γ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ Δ H· λοιπὸν ἄρα τοῦ H E πρὸς τὸ Γ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ Z B πρὸς τὸ Γ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ λόγος ἄρα τοῦ Z B πρὸς τὸ H E ἐστὶ δοθείς. ἐπροσκείσθω αὐτοῖς δεδομένα μεγέθη τὰ A Z, Δ H· τὰ ὅλα ἄρα τὰ A B, Δ E ἤτοι πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

PROP. XVIII.

Si fuerint tres magnitudines, atque ex his una utraque reliquarum major sit, data, quam in ratione: reliquæ duæ aut datam rationem habebunt ad invicem, aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, ἓν δὲ αὐτῶν ἑκάτερον τῶν λοιπῶν, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ἐν λόγῳ· τὰ λοιπὰ δύο πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἕξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

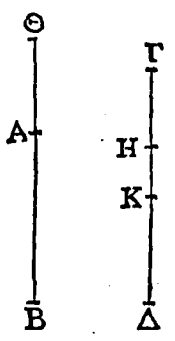
SInt tres magnitudines A B, Γ Δ, E Z; atque ex his una, nempe Γ Δ, utraque reliquarum A B, E Z major sit, data, quam in ratione: dico

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ A B, Γ Δ, E Z, ἓν δ' αὐτῶν τὸ Γ Δ τοῦ ἑκατέρου τῶν λοιπῶν τῶν A B, E Z, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ· λέγω ὅτι

τὸ

τὸ ΑΒ πρὸς τὸ ΕΖ ἤτοι λόγον ἔχει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ ΓΔ τοῦ ΑΒ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ ΓΗ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΗΔ πρὸς τὸ ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τοῦ ΓΗ πρὸς τὸ ΑΘ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΓΗ πρὸς τὸ ΑΘ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΓΗ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΑΘ· καὶ ὅλον τοῦ ΓΔ πρὸς ὅλον τὸ ΘΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. πάλιν ἐπεὶ τὸ ΓΔ τοῦ ΕΖ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ ΓΚ· λοιπὸν ἄρα τοῦ ΚΔ πρὸς τὸ ΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω, ὁ τοῦ ΓΚ πρὸς τὸ ΛΕ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΓΚ πρὸς τὸ ΛΕ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΓΚ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΛΕ· καὶ ὅλον τοῦ ΓΔ πρὸς ὅλον τὸ ΛΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ΓΔ πρὸς τὸ ΘΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΘΒ ἄρα πρὸς τὸ ΛΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. (ἀφῃρῆ) ἀπ' αὐτῶν δεδομένα μεγέθη τὰ ΘΑ, ΛΕ· τὰ ΑΒ, ΕΖ ἄρα ἤτοι πρὸς ἄλληλά λόγον ἔξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.



aut magnitudinem AB ad EZ rationem habere datam; aut alteram altera majorem esse, data, quam in ratione.

Quoniam enim magnitudo ΓΔ magnitudine AB major est, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo ΓH: ergo reliquæ HΔ ad AB ratio est data. fiat huic eadem ratio ipsius ΓH ad AΘ: itaque ratio ipsius ΓH ad AΘ data est. est autem ΓH data; quare AΘ data est: itaque [per 12. 5.] & totius ΓΔ ad totam ΘB ratio est data. rursus cum ΓΔ ipsa EZ major sit, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo ΓK: itaque [per 11. def.dat.] reliquæ KΔ ad EZ ratio est data. fiat huic eadem ratio ipsius ΓK ad ΛE: ergo ipsius ΓK ad ΛE data est ratio. data autem est ΓK: quare ΛE data est: ergo [per 12. 5.] & totius ΓΔ ad totam ΛZ ratio est data. ipsius autem ΓΔ ad ΘB ratio est data: quare [per 8.dat.] & ipsius ΘB ad ΛZ ratio est data. ablatæ autem sunt ab ipsis datæ magnitudines ΘA, ΛE: quare [per 15. dat.] AB, EZ aut ad invicem habent rationem datam, aut altera altera major est, data, quam in ratione.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Ἐὰν ᾖ τρία μεγέθη, καὶ τὸ μὲν πρῶτον τοῦ δευτέρου, δοθέντι, μεῖζον ᾖ ἢ ἐν λόγῳ, ᾖ δὲ καὶ τὸ δεύτερον τοῦ τρίτου, δοθέντι, μεῖζον ἢ ἐν λόγῳ· καὶ τὸ πρῶτον τοῦ τρίτου, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

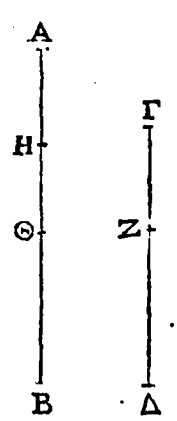
Prop. XIX. Theor.

Si fuerint tres magnitudines, & prima quidem magnitudo secunda magnitudine major sit, data, quam in ratione; sit autem secunda tertia major, data, quam in ratione: prima quidem tertia major erit, data, quam in ratione.

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ ΑΒ, ΓΔ, Ε, καὶ τὸ μὲν ΑΒ τοῦ ΓΔ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ, τὸ δὲ ΓΔ τοῦ Ε, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ· λέγω ὅτι καὶ τὸ ΑΒ τοῦ Ε, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Sint tres magnitudines AB, ΓΔ, E, & magnitudo quidem AB magnitudine ΓΔ major sit, data, quam in ratione; magnitudo autem ΓΔ magnitudine E major sit, data, quam in ratione: dico quod AB ipsa E major est, data, quam in ratione.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ ΓΔ τοῦ Ε, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ ΓΖ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΖΔ πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς. πάλιν ἐπεὶ τὸ ΑΒ τοῦ ΓΔ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ· ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ ΑΗ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΗΒ πρὸς τὸ ΓΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω τὸ ΗΘ πρὸς τὸ ΓΖ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΗΘ πρὸς τὸ ΓΖ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΓΖ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΗΘ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΗΑ δοθέν· καὶ ὅλον ἄρα τὸ ΘΑ δοθέν ἐστι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΗΒ πρὸς τὸ ΓΔ οὕτω καὶ τὸ ΗΘ πρὸς τὸ ΓΖ, καὶ λοιπὸν τοῦ ΘΒ πρὸς λοιπὴν τὸ ΖΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ δὲ ΖΔ πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς·



Quoniam enim ΓΔ ipsa E major est, data quam in ratione; auferatur data magnitudo ΓZ: ergo [per 11. def. dat.] reliquæ ZΔ ad E data est ratio. rursus quia AB ipsa ΓΔ major est, data, quam in ratione; auferatur data magnitudo AH: ergo reliquæ HB ad ΓΔ ratio est data. Fiat huic eadem ratio ipsius HΘ ad ΓZ; itaque ipsius HΘ ad ΓZ ratio est data. est autem ΓZ data: quare HΘ data est. sed & HA data est: quare [per 3. dat.] tota magnitudo ΘA data est. quoniam vero [ex hyp.] est ut HB ad ΓΔ ita HΘ ad ΓZ; reliquæ quoque ΘB ad reliquam ZΔ ratio est * data. ipsius autem ZΔ ad E ratio est data: quare

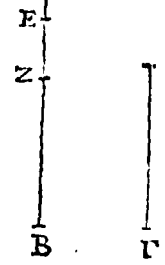
* Quia, per 19. 5, est eadem cum prædictis rationibus datis.

[per 8. dat.] ipsius ΘΒ ad Β ratio est data. verum data est magnitudo ΘΑ: itaque [per 11. def. dat.] ΒΑ ipsa Ε major est, data, quam in ratione.

καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΘΒ ἄρα πρὸς τὸ Ε λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ δοθὲν τὸ ΘΑ· τὸ ΒΑ ἄρα τῷ Ε, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

ALITER

Sint tres magnitudines ΑΒ, Γ, Δ, & ΑΒ quidem ipsa Γ major esto, data, quam in ratione; sit autem & Γ ipsa Δ major, data, quam in ratione: dico quod ΑΒ ipsa Δ major est, data, quam in ratione.



Quoniam enim ΑΒ ipsa Γ major est, data, quam in ratione, auferatur data magnitudo ΑΕ: ergo [per 11. def. dat.] reliquæ ΕΒ ad Γ ratio data est. est autem [ex hyp.] magnitudo Γ magnitudine Δ major, data, quam in ratione: quare [per 13. dat.] ΕΒ ipsa Δ major est, data, quam in ratione. auferatur data magnitudo ΕΖ: reliquæ igitur ΖΒ ad Δ ratio data est. data autem [per 3. dat.] est ΑΖ: itaque ΑΒ ipsa Δ major est, data, quam in ratione.

ΑΛΛΩΣ

Ἔστω τρία μεγέθη τὰ ΑΒ, Γ, Δ, καὶ τὸ μὲν ΑΒ τοῦ Γ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ, τὸ δὲ Γ τοῦ Δ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ· λέγω ὅτι τὸ ΑΒ τοῦ Δ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ ΑΒ τοῦ Γ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω δοθὲν μέγεθος τὸ ΑΕ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΕΒ πρὸς τὸ Γ λόγος ἐστὶ δοθείς. τὸ δὲ Γ τοῦ Δ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ· καὶ τὸ ΕΒ ἄρα τοῦ Δ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ. ἀφῃρήσθω ἔτι τὸ δοθὲν μέγεθος τὸ ΕΖ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΖΒ πρὸς τὸ Δ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΑΖ· τὸ ΑΒ ἄρα τοῦ Δ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

PROP. XX.

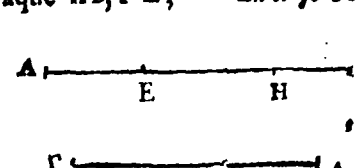
Si datæ fuerint duæ magnitudines, & auferantur ab ipsis magnitudines habentes ad invicem rationem datam; reliquæ magnitudines aut habebunt ad invicem rationem datam, aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Ἐὰν ᾖ δύο μεγέθη δεδομένα, καὶ ἀφαιρεθῇ ἀπ' αὐτῶν μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχοντα δεδομένον· τὰ λοιπὰ πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἔξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

SInt duæ datæ magnitudines ΑΒ, Γ Δ, & ab ΑΒ, Γ Δ auferantur magnitudines ΑΕ, Γ Ζ habentes ad invicem rationem datam: dico quod magnitudines ΕΒ, Ζ Δ aut habebunt ad invicem rationem datam; aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

Quoniam enim data est utraque ΑΒ, Γ Δ; [per 1. dat.] ipsius quoque ΑΒ ad Γ Δ ratio data est. Itaque si eadem sit quæ ipsius ΑΕ ad Γ Ζ; erit [per 19. 5.] & reliquæ ΕΒ ad reliquam Ζ Δ ratio data. At vero non sit eadem; & fiat ut ΑΕ ad Γ Ζ ita ΑΗ ad Γ Δ. est autem [ex hyp.] ratio ipsius ΑΕ ad Γ Ζ data: itaque ratio ipsius ΑΗ ad Γ Δ data est. data autem est Γ Δ: itaque [per 2. dat.] data est ΑΗ. sed & data est ΑΒ: reliqua igitur ΗΒ [per 4. dat.] data est. & quoniam est ut ΑΕ ad Γ Ζ ita ΑΗ ad Γ Δ; etiam [per 19. 5.] reliquæ ΕΗ ad reliquam Ζ Δ ratio data est. sed & data est ΗΒ: quare [per 11. def. dat.] magnitudo ΕΒ magnitudine Ζ Δ major est, data, quam in ratione.



Ἔστω δύο μεγέθη δεδομένα τὰ ΑΒ, Γ Δ, καὶ ἀπὸ τῶν ΑΒ, Γ Δ ἀφῃρήσθω μεγέθη τὰ ΑΕ, Γ Ζ λόγον ἔχοντα πρὸς ἄλληλα δεδομένον· λέγω ὅτι τὰ ΕΒ, Ζ Δ πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἔχει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον τοῦ ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Ἐπεὶ γὰρ δοθὲν ἐστιν ἑκάτερον τῶν ΑΒ, Γ Δ· λόγος ἄρα καὶ ΑΒ πρὸς τὸ Γ Δ δοθείς. καὶ εἰ μὲν ὁ αὐτός ἐστι τοῦ ΑΕ πρὸς τὸ Γ Ζ· ἔσται καὶ λοιπὸν τὸ ΕΒ πρὸς λοιπὸν τὸ Ζ Δ λόγος δοθείς. μὴ ἔστω δὴ ὁ αὐτός, καὶ πεποιήσθω ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ Γ Ζ οὕτως τὸ ΑΗ πρὸς τὸ Γ Δ. λόγος δὲ τοῦ ΑΕ πρὸς τὸ Γ Ζ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΑΗ πρὸς τὸ Γ Δ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ Γ Δ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΑΗ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΑΒ δοθέν· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΗΒ δοθέν ἐστι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ Γ Ζ οὕτω τὸ ΑΗ πρὸς τὸ Γ Δ, καὶ λοιπὸν τοῦ ΕΗ πρὸς λοιπὸν τὸ Ζ Δ λόγος ἐστὶ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΗΒ· τὸ ΕΒ ἄρα τοῦ Ζ Δ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

PROP. XXI.

Si fuerint duæ magnitudines datæ, & adjiciantur ipsis alæ magnitudines habentes ad invicem rationem datam;

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

Ἐὰν ᾖ δύο μεγέθη δεδομένα, καὶ προστεθῇ αὐτοῖς μεγέθη πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχοντα δεδομέ-

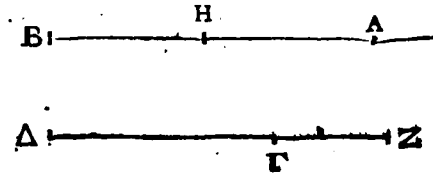
νον· τὰ ὅλα ἄρα πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἕξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζον ἔσται ἢ ἐν λόγῳ.

totæ aut habebunt ad invicem rationem datam, aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

Ἔστω δύο μεγέθη δεδομένα τὰ ΑΒ, ΓΔ, καὶ προσκείσθω αὐτοῖς μεγέθη τὰ ΑΕ, ΓΖ λόγον ἔχοντα πρὸς ἄλληλα δεδομένον· λέγω ὅτι τὰ ὅλα τὰ ΕΒ, ΖΔ πρὸς ἄλληλα ἤτοι λόγον ἕξει δεδομένον, ἢ τὸ ἕτερον ἑτέρου, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.

Sint duæ magnitudines datæ AB, ΓΔ, & adjiciantur ipsis magnitudines AE, ΓZ, habentes ad invicem rationem datam: dico quod totæ EB, ZΔ aut habebunt ad invicem rationem datam; aut altera altera major erit, data, quam in ratione.

Ἐπεὶ γὰρ δοθέν ἐστιν ἑκάτερον τῶν ΑΒ, ΓΔ· λόγος ἄρα τοῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ δοθείς. Καὶ εἰ μὲν ὁ αὐτός ἐστι τῷ τοῦ ΑΕ πρὸς τὸ ΓΖ, ἔσται καὶ ὅλου τοῦ ΕΒ πρὸς ὅλον τὸ ΖΔ λόγος δοθείς. Εἰ δὲ οὔ· πεποιήσθω ὡς τὸ ΑΕ πρὸς τὸ ΓΖ οὕτω τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΔ· λόγος ἄρα τοῦ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΔ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΓΔ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ΑΗ. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΑΒ δοθέν· καὶ λοιπὸν ἄρα τὸ ΗΒ δοθέν ἐστι. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς τὸ ΕΑ πρὸς τὸ ΓΖ οὕτως τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΓΔ· καὶ ὅλου τοῦ ΕΗ πρὸς ὅλον τὸ ΖΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ δοθὲν τὸ ΗΒ· τὸ ΕΒ ἄρα τοῦ ΖΔ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἢ ἐν λόγῳ.



Quoniam enim data est utraque AB, ΓΔ; ipsius quidem AB ad ΓΔ ratio data est. Si igitur eadem sit quæ ipsius AE ad ΓZ, erit [per 12.5.] & totius EB ad totam ZΔ ratio data. Sin autem non sit eadem; fiat ut AE ad ΓZ ita AH ad ΓΔ: itaque ratio ipsius AH ad ΓΔ data est. est autem ΓΔ data: ergo [per 2. dat.] AH data est. sed & AB data est: quare [per 4.dat.] reliqua HB data est. & quoniam est ut EA ad ΓZ ita AH ad ΓΔ: totius igitur EH ad totam ZΔ ratio [per 12. 5.] data est. data verò est HB: quare [per 11. def. 5.] magnitudo EB magnitudine ZΔ major est, data, quam in ratione.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϐ'.

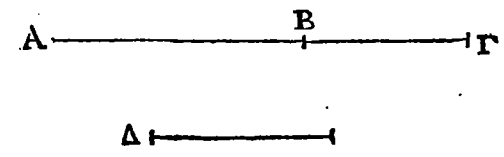
Ἐὰν δύο μεγέθη πρός τι μέγεθος λόγον ἔχῃ δεδομένον· καὶ τὸ συναμφότερον πρὸς αὐτὸ λόγον ἕξει δεδομένον.

PROP. XXII.

Si duæ magnitudines ad aliam aliquam magnitudinem habeant rationem datam; & simul utraque ad eandem illam habebit rationem datam.

Δύο γὰρ μεγέθη τὰ ΑΒ, ΒΓ πρός τι μέγεθος τὸ Δ λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι καὶ τὸ συναμφότερον τὸ ΑΓ πρὸς τὸ αὐτὸ Δ λόγον ἔχει δεδομένον.

Duæ enim magnitudines AB, BΓ ad aliquam aliam magnitudinem Δ habeant rationem datam: dico quod simul utraque AΓ ad illam eandem Δ rationem habet datam.



Ἐπεὶ γὰρ ἑκάτερον τῶν ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ Δ λόγον ἔχει δεδομένον· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΒΓ δοθείς· καὶ συνθέντι τοῦ ΑΓ πρὸς τὸ ΓΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ΒΓ πρὸς τὸ Δ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΑΓ ἄρα πρὸς τὸ Δ λόγος ἐστὶ δοθείς.

Quoniam enim utraque AB, BΓ ad Δ rationem habet datam: ratio ipsius AB ad BΓ [per 8. dat.] data est: quare componendo [per 6. dat.] ipsius AΓ ad ΓB ratio est data. ipsius autem BΓ ad Δ [ex hyp.] data est ratio: ideoque [per 8. dat.] ipsius AΓ ad Δ ratio est data.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Ἐὰν ὅλον πρὸς ὅλον λόγον ἔχῃ δεδομένον, ἔχῃ δὲ καὶ τὰ μέρη πρὸς τὰ μέρη λόγους δεδομένους, μὴ τοὺς αὐτούς δὲ· καὶ πάντα πρὸς πάντα λόγους ἕξει δεδομένους.

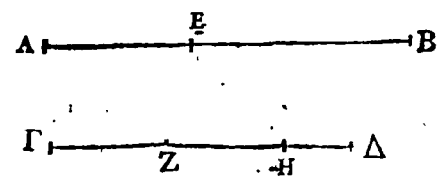
PROP. XXIII.

Si totum ad totum habeat rationem datam; habeant autem & partes ad partes rationes datas, etsi non easdem: habebunt omnia ad omnia rationes datas.

Ἐχέτω γὰρ ὅλον τὸ ΑΒ πρὸς ὅλον τὸ ΓΔ λόγον δεδομένον, ἐχέτω δὲ καὶ τὰ ΑΕ, ΕΒ μέρη πρὸς τὰ ΓΖ, ΖΔ μέρη λόγους δεδομένους, μὴ τοὺς αὐτοὺς δέ· λέγω ὅτι καὶ τὰ πάντα πρὸς πάντα λόγους ἕξει δεδομένους.

HAbeat enim totum AB ad totum ΓΔ rationem datam; habeant autem & partes AE, EB, ad partes ΓZ, ZΔ rationes datas, etsi non easdem: dico etiam omnia ad omnia rationes datas habere.

Quoniam enim ipſius AE, ad ΓZ ratio data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius AB ad ΓH: igitur ratio ipſius AB ad ΓH data eſt: quare [per 19. 5. & 2. def. dat.] reliquæ EB ad reliquam ZH ratio eſt data. data autem [ex hyp.] eſt ratio ipſius EB ad ZΔ: ergo [per 8. dat.] ipſius ZΔ ad ZH ratio data eſt: quare convertendo [per 5. dat.] ipſius ZΔ ad ΔH data eſt ratio. & quoniam ipſius BA ad utramque ΔΓ, ΓH, data eſt ratio: etiam [per 8. dat.] ipſius ΔΓ ad ΓH ratio data eſt: unde convertendo [per 5. dat.] ipſius ΓΔ ad ΔH ratio data eſt. ſed [ex hactenus oſtenſis] ipſius HΔ ad ZΔ data eſt ratio: quare [per 8. dat.] & ipſius ΓΔ ad ΔZ data eſt ratio: adeoque [per 5. dat.] & ipſius ΓZ ad ΔZ ratio data eſt. ſed [ex hyp.] ipſius ΓZ quidem ad AE data eſt ratio, atque ipſius ZΔ ad BE ratio data eſt: quamobrem & omnium ad omnia rationes datæ ſunt.



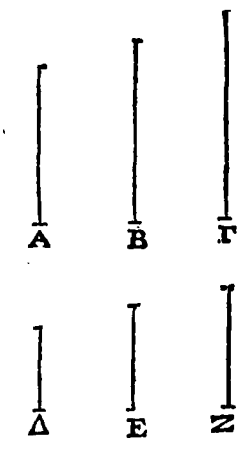
Επεὶ γὰρ λόγος ἐστὶ τοῦ ΑΕ πρὸς τὸ ΓΖ δοθεὶς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τοῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΗ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΗ ἐστὶ δοθείς. ἔστι δὲ καὶ λοιπὸν ΕΒ πρὸς λοιπὸν τὸ ΖΗ λόγος δοθείς. ἔστι δὲ ΕΒ πρὸς τὸ ΖΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΖΔ ἄρα πρὸς τὸ ΖΗ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἀναστρέψαντι ἄρα καὶ τοῦ ΖΔ πρὸς τὸ ΔΗ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ ΒΑ πρὸς ἑκάτερον τῶν ΔΓ, ΓΗ δοθείς· καὶ τοῦ ΔΓ ἄρα πρὸς τὸ ΓΗ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἀναστρέψαντι ἄρα καὶ τοῦ ΓΔ πρὸς τὸ ΔΗ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ τοῦ ΗΔ πρὸς τὸ ΖΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΓΔ ἄρα πρὸς τὸ ΔΖ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τοῦ ΓΖ πρὸς τὸ ΔΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ τοῦ μὲν ΓΖ πρὸς τὸ ΑΕ λόγος ἐστὶ δοθείς, τοῦ δὲ ΖΔ πρὸς τὸ ΒΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε πάντων πρὸς πάντα λόγος ἐστὶ δοθείς.

PROP. XXIV.

Si tres rectæ lineæ proportionales fuerint; prima autem ad tertiam habeat rationem datam: ea etiam ad ſecundam datam rationem habebit.

SInt tres rectæ lineæ proportionales A, B, Γ, ſitque ut A ad B ita B ad Γ; habeat autem A ad Γ rationem datam: dico ipſam quoque ad B rationem datam habere.

Exponatur enim recta data Δ. & quoniam ratio ipſius A ad Γ data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius Δ ad Z: igitur ratio Δ ad Z data eſt. eſt autem Δ data: ergo [per 2. dat.] etiam Z data eſt. ſumatur autem [per 13. 6.] inter duas rectas Δ, Z media proportionalis E: igitur [per 17. 6.] quod continetur ſub Δ, Z æquale eſt quadrato rectæ E: id autem quod continetur ſub Δ, Z datum eſt; quia data eſt utraque rectarum Δ, Z: quare [per 1. def. dat.] quadratum rectæ E datum eſt: ergo data eſt recta E. eſt autem Δ data: quare [per 1. dat.] ipſius Δ ad E ratio data eſt. quoniam vero [ex hyp.] eſt ut A ad Γ ita Δ ad Z: ſed ut A quidem ad Γ ita [per 1. 6.] quadratum rectæ A ad id quod continetur ſub rectis A, Γ; ut vero Δ ad Z ita quadratum rectæ Δ ad id quod continetur ſub rectis Δ, Z: erit ergo ut quadratum rectæ A ad id quod continetur ſub rectis A, Γ ita quadratum rectæ Δ ad id quod continetur ſub rectis Δ, Z. ſed [per 17. 6.] id quod continetur quidem ſub rectis A, Γ æquale eſt quadrato rectæ B, quia [ex hyp.] proportionales ſunt A, B, Γ; ei autem quod continetur ſub Δ, Z æquale eſt quadratum rectæ E: quare ut quadratum rectæ A ad quadratum rectæ B ita eſt quadratum rectæ Δ ad quadratum



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Ἐὰν τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσιν, ἡ δὲ πρώτη πρὸς τρίτην λόγον ἔχῃ δεδομένον· καὶ πρὸς τὴν δευτέραν λόγον ἕξει δεδομένον.

Ἔστωσαν τρεῖς εὐθεῖαι ἀνάλογον αἱ Α, Β, Γ, καὶ ἔστω ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Β πρὸς τὴν Γ, ἡ δὲ Α πρὸς τὴν Γ λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι καὶ πρὸς τὴν Β λόγον ἕξει δεδομένον.

Ἐκκείσθω γὰρ δοθεῖσα ἡ Δ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ Α πρὸς τὴν Γ δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τοῦ Δ πρὸς τὴν Ζ· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τοῦ Δ πρὸς τὴν Ζ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ Δ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ Ζ. εἰλήφθω τῶν Δ, Ζ μέση ἀνάλογον ἡ Ε· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν Δ, Ζ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς Ε. δοθὲν δὲ τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ, δοθεῖσαι γὰρ ἑκατέρα αὐτῶν· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς Ε· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ Ε. ἔστι δὲ καὶ ἡ Δ δοθεῖσα· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ Δ πρὸς τὴν Ε δοθείς. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Γ οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ζ· ἀλλ' ὡς μὲν ἡ Α πρὸς τὴν Γ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Γ, ὡς δὲ ἡ Δ πρὸς τὴν Ζ οὕτως τὸ ἀπὸ τῆς Δ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ· ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Γ, Α οὕτω τὸ ἀπὸ τῆς Δ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ. ἀλλὰ τὸ μὲν ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς Β, αἱ γὰρ Α, Β, Γ ἀνάλογόν εἰσι· τῷ δὲ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Ε· ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β οὕτω τὸ ἀπὸ τῆς Δ πρὸς

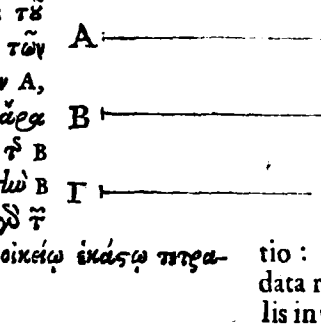
τὸ

τὸ ἀπὸ τῆς Ε· καὶ ὡς ἄρα ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτω ἡ Δ πρὸς τὴν Ε. λόγος δὲ τῆς Δ πρὸς τὴν Ε δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τῆς Α πρὸς τὴν Β δοθείς.

rectæ Β; ergo [per 22. 6.] ut Α ad Β ita eſt Δ ad Ε. eſt autem [per prius oſtenſa] ratio ipſius Δ ad Ε data: quare & ratio ipſius Α ad Β data eſt.

ΑΛΛΩΣ ΤΟ ΑΥΤΟ.

Ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ Α πρὸς τὴν Γ δοθείς, ὡς δὲ ἡ Α πρὸς τὴν Γ οὕτω τὸ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Γ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Γ δοθείς. τῷ δὲ ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσον τὸ ἀπὸ τῆς Β· λόγος ἄρα τοῦ ἀπὸ τῆς Α πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Β δοθείς· ὥστε καὶ τῆς Α πρὸς τὴν Β λόγος ἐστὶ δοθείς· ἑκατέρα γὰρ τῶν Α, Β ἴσην ἐπεζεύξθω ἐν τῷ οἰκείῳ ἑκάστῳ παραγώνῳ.



ALITER IDEM.

Quoniam ratio ipſius Α ad Γ data eſt; atque eſt [per 1.6.] ut Α ad Γ ita quadratum rectæ Α ad id quod continetur ſub rectis Α, Γ: igitur ratio quadrati rectæ Α ad id quod continetur ſub rectis Α, Γ data eſt. ei autem quod continetur ſub rectis Α, Γ æquale eſt [per 17. 6.] quadratum rectæ Β: ergo quadrati rectæ Α ad quadratum rectæ Β data eſt ratio: quamobrem [per 2. def. dat.] ipſius Α ad Β data ratio eſt; utrique enim rectarum Α, Β æqualis inventa eſt, in proprio uniuſcujuſq; quadrato.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

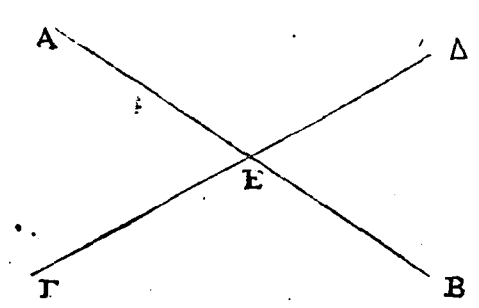
Ἐὰν δύο γραμμαὶ τῇ θέσει δεδομέναι τέμνωσιν ἀλλήλας· δέδοται τὸ σημεῖον, καθ' ὃ τέμνουσιν ἀλλήλας.

PROP. XXV.

Si duæ quævis lineæ poſitione datæ ſe mutuo invicem ſecuerint; punctum, in quo ſe invicem ſecant, etiam datum eſt.

Δύο γὰρ γραμμαὶ τῇ θέσει δεδομέναι αἱ ΑΒ, ΓΔ τεμνέτωσαν ἀλλήλας κατὰ τὸ Ε σημεῖον· λέγω ὅτι δοθέν ἐστι τὸ Ε σημεῖον.

Εἰ γὰρ μή, μεταπεσεῖται τοῦ Ε σημείου· μεταπεσεῖται ἄρα καὶ μιᾶς τῶν ΑΒ, ΓΔ θέσις. καὶ μεταπέπτωκε δέ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Ε σημεῖον.



DUÆ enim lineæ poſitione datæ ΑΒ, ΓΔ ſecent ſe invicem in puncto Ε: dico datum eſſe punctum Ε.

Si non, excidet punctum Ε: igitur alterius è rectis ΑΒ, ΓΔ poſitio excidet. atqui [ex hyp.] non excidit: ergo punctum Ε datum eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κς'.

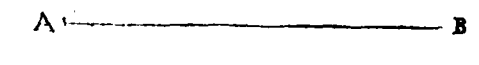
Ἐὰν εὐθείας γραμμῆς τὰ πέρατα ᾖ δεδομένα τῇ θέσει· δέδοται ἡ εὐθεῖα τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει.

PROP. XXVI.

Si rectæ lineæ extrema poſitione data ſint; recta poſitione & magnitudine data eſt.

Εὐθείας γὰρ γραμμῆς τὰ ΑΒ τὰ πέρατα τὰ Α, Β δεδομένα ἔστω τῇ θέσει· λέγω ὅτι δέδοται ἡ ΑΒ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει.

Εἰ γὰρ, μένοντος τοῦ Α σημείου, μεταπεσεῖται τῆς ΑΒ εὐθείας ἤτοι ἡ θέσις ἢ τὸ μέγεθος· μεταπεσεῖται ἄρα καὶ τὸ Β σημεῖον. καὶ μεταπέπτωκε δέ· δέδοται ἄρα ἡ ΑΒ εὐθεῖα τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει.



REctæ enim lineæ Α Β extrema Α, Β data ſint poſitione: dico rectam ΑΒ poſitione & magnitudine datam eſſe.

Si enim, manente puncto Α, excidat poſitio aut magnitudo rectæ ΑΒ; excidet & punctum Β. atqui [ex hyp.] non excidit: ergo recta ΑΒ poſitione & magnitudine data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Ἐὰν εὐθείας γραμμῆς, τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένης, τὸ ἓν πέρας δοθὲν ᾖ· καὶ τὸ ἕτερον δοθήσεται.

PROP. XXVII.

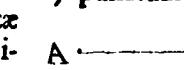
Si rectæ lineæ, poſitione & magnitudine datæ, datum fuerit unum extremum; alterum quoque datum erit.

Εὐθείας γὰρ γραμμῆς, τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένης, τῆς ΑΒ, τὸ ἓν πέρας δοθὲν ἔστω τὸ Α· λέγω ὅτι καὶ τὸ Β δοθέν ἐστιν.

REctæ enim lineæ Α Β, poſitione & magnitudine datæ, datum ſit unum extremum Α: dico & extremum Β datum eſſe.

Si

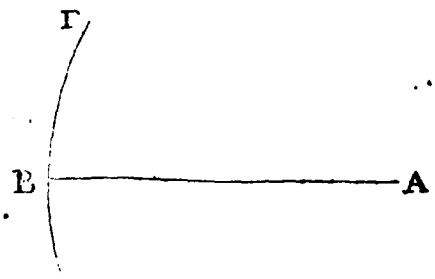
Si enim, manente puncto A, punctum B excidat; excidit quoque rectæ AB aut positio aut magnitudo. atqui [ex hyp.] neutra excidit: quare punctum B datum est.



Εἰ γὰρ, μένοντος τοῦ Α σημείου, μεταπιπτέτω τὸ Β σημεῖον· μεταπιπτέτω ἄρα καὶ ἡ ΑΒ εὐθείας ἤτοι ἡ θέσις ἢ τὸ μέγεθος. ἀλλὰ μεταπίπτει δέ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Β σημεῖον.

ALITER.

Centro A, intervallo AB, describatur circumferentia ΓB: circumferentia igitur ΓB [per 6. def. dat.] positione data est. recta autem AB [ex hyp.] positione data est: ergo [per 25. dat.] punctum B datum est.



ΑΛΛΩΣ.

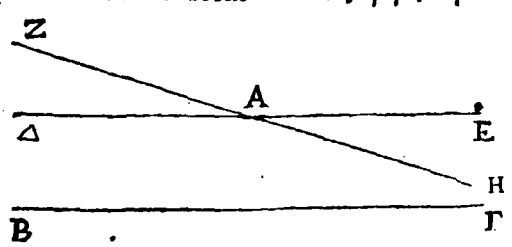
Κέντρῳ γὰρ τῷ Α, διαστήματι δὲ τῷ ΑΒ, περιφέρεια γεγράφθω ἡ ΓΒ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ περιφέρεια ΓΒ. θέσει δὲ καὶ ἡ ΑΒ εὐθεῖα· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Β σημεῖον.

PROP. XXVIII.

Si per datum punctum contra datam positione rectam agatur recta linea; acta recta positione data est.

PER datum enim punctum A, contra datam positione rectam BΓ, agatur recta linea ΔAE: dico positione datam esse lineam ΔAE.

Si enim non; manente puncto A excidet rectæ ΔAE positio. excidat ergo, manente BΓ ad illam parallela, & sit ZAH; itaque parallela est BΓ ipsi ZAH. at vero BΓ [ex hyp.] ipsi ΔAE parallela est: quare [per 30. I.] ΔAE ipsi HAZ parallela est. sed & cum ea concurrit, quod est absurdum; ergo positio rectæ ΔAE non excidit: recta igitur ΔAE positione data est.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

Ἐὰν διὰ δεδομένου σημείου τῇ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ· δεδομένη ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει.

ΔΙΑ γὰρ δεδομένου σημείου τοῦ Α, τῇ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΒΓ, εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ ΔΑΕ· λέγω ὅτι δέδοται ἡ ΔΑΕ τῇ θέσει.

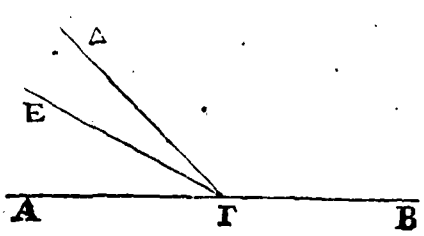
Εἰ γὰρ μή· μένοντος τοῦ Α σημείου μεταπιπτέτω τὸ ΔΑΕ ἡ θέσις. διαμένοντος τοῦ ΒΓ παραλλήλως μεταπιπτέτω, καὶ ἔστω ἡ ΖΑΗ· παράλληλος ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΒ τῇ ΖΑΗ. ἀλλὰ ἡ ΒΓ τῇ ΔΑΕ ἐστὶ παράλληλος· καὶ ἡ ΔΑΕ ἄρα τῇ ΗΑΖ παράλληλός ἐστιν. ἀλλὰ καὶ συμπίπτει, ὅπερ ἐστὶν ἄτοπον· οὐκ ἄρα μεταπιπτέτω τὸ ΔΑΕ θέσις· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΑΕ.

PROP. XXIX.

Si ad positione datam rectam lineam, datumque in ea punctum, agatur recta linea, quæ faciat angulum datum; acta recta etiam positione data est.

AD datam enim positione rectam lineam AB, & datum in ea punctum Γ, agatur linea ΓΔ, quæ faciat angulum datum AΓΔ: dico rectam ΓΔ positione datam esse.

Si enim non; manente puncto Γ, excidet positio rectæ ΓΔ, servata anguli AΓΔ magnitudine. excidat ergo, & sit ΓE. itaque angulus ΔΓA angulo EΓA æqualis est; major minori, quod est absurdum. quare positio rectæ ΔΓ non excidet: data est igitur recta ΓΔ positione.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Ἐὰν πρὸς θέσει δεδομένην εὐθεῖαν καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ δεδομένῳ, εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν· δεδόσθω ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει.

ΠΡΟΣ θέσει γὰρ δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΑΒ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ δεδομένῳ τῷ Γ, εὐθεῖα ἤχθω ἡ ΓΔ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν τοῦ ΑΓΔ· λέγω ὅτι θέσει ἐστὶν ἡ ΓΔ.

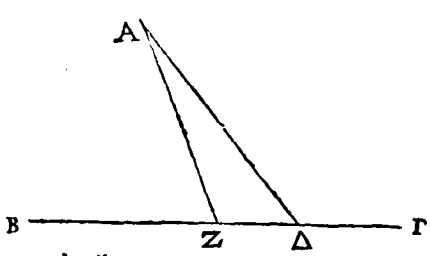
Εἰ γὰρ μὴ, μένοντος τοῦ Γ σημείου, μεταπιπτέτω τοῦ ΓΔ ἡ θέσις, διατηρούσης τῆς τοῦ ΑΓΔ γωνίας μέγεθος· μεταπιπτέτω καὶ ἔστω ἡ ΓΕ. ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ τοῦ ΔΓΑ γωνία τῇ τοῦ ΕΓΑ, ἡ μείζων τῇ ἐλάσσονι, ὅπερ ἄτοπον· οὐκ ἄρα μεταπιπτέτω τοῦ ΔΓ ἡ θέσις· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΔ.

ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Ἐὰν ἀπὸ δεδομένου σημείου ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν· δέδοται ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει.

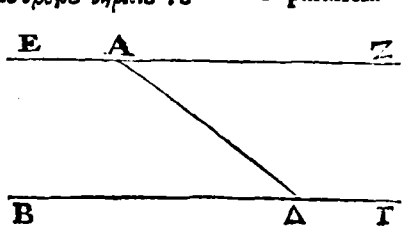
Ἀπὸ γὰρ δεδομένου σημείου τοῦ Α ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΒΓ εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ ΑΔ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΑΔΒ· λέγω ὅτι θέσει ἐστὶν ἡ ΑΔ.



Εἰ γὰρ μή, μενόντος τοῦ Α σημείου μεταπεσεῖται ἡ ΑΔ ἡ θέσις, διατηροῦσα τὴν ὑπὸ ΑΔΒ γωνίας τὸ μέγεθος. μεταπιπτέτω καὶ ἔστω ἡ ΑΖ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΔΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΖΔ γωνίᾳ, ἡ μείζων τῇ ἐλάσσονι, ὅπερ ἀδύνατον ἐστιν· οὐκ ἄρα μεταπεσεῖται ἡ ΑΔ ἡ θέσις· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΔ.

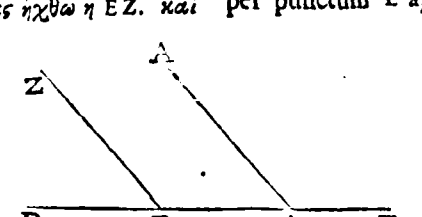
ΑΛΛΩΣ.

Ἤχθω διὰ τοῦ Α σημείου τῇ ΒΔΓ παράλληλος εὐθεῖα ἡ ΕΑΖ. ἐπεὶ οὖν διὰ δεδομένου σημείου τοῦ Α παρὰ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΒΔΓ εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΕΑΖ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΑΖ. καὶ ἐπεί εἰσι παράλληλοι αἱ ΒΔΓ, ΕΑΖ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν ἡ ΔΑ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΕΑΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΔΓ. δοθεῖσα δὲ ἡ ὑπὸ ΑΔΓ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΕΑΔ. ἐπεὶ οὖν πρὸς θέσει δεδομένῃ εὐθείᾳ τῇ ΕΑΖ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ δεδομένῳ τῷ Α, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΑΔ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΕΑΔ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΔ.



ΑΛΛΩΣ.

Εἰλήφθω ὅπου τοῦ ΒΔ δοθὲν σημεῖον τὸ Ε, καὶ διὰ τοῦ Ε σημείου τῇ ΑΔ παράλληλος ἤχθω ἡ ΕΖ. καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΖΕ τῇ ΑΔ, καὶ εἰς αὐτὰς ἐμπέπτωκεν ἡ ΒΕΔ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΕΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΔΓ γωνίᾳ. δοθεῖσα δὲ ἡ ΑΔΓ γωνία· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΖΕΓ. ἐπεὶ οὖν πρὸς θέσει δεδομένῃ εὐθείᾳ τῇ ΒΓ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ δεδομένῳ τῷ Ε, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΕΖ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΖΕΓ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΖ. ἐπεὶ οὖν διὰ δεδομένου σημείου τοῦ Α, παρὰ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΖΕ, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΑΔ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΔ.



ΑΛΛΩΣ.

Εἰλήφθω ὅπου τῆς ΒΓ τυχὸν σημεῖον τὸ Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΕΑ. καὶ ἐπεὶ δοθὲν ἐστιν ἑκάτερον τῶν

PROP. XXX.

Si à dato puncto in datam poſitione rectam agatur recta linea, quæ faciat angulum datum; acta recta poſitione data eſt.

A Dato enim puncto Α in poſitione datam rectam ΒΓ agatur recta linea ΑΔ, quæ faciat angulum datum ΑΔΒ: dico poſitione datam eſſe rectam ΑΔ.

Si enim non, manente puncto Α excidet poſitio rectæ lineæ ΑΔ, ſervata anguli ΑΔΒ magnitudine. excidat ergo; & ſit recta ΑΖ. itaque angulus ΑΔΒ angulo ΑΖΔ æqualis eſt; major minori [per 16.1.]; quod fieri non poteſt: ergo non excidet poſitio rectæ ΑΔ: recta igitur ΑΔ poſitione data eſt.

ALITER.

Agatur [per 31.1.] per punctum Α rectæ ΒΔΓ parallela ΕΑΖ. quoniam igitur per datum punctum Α contra datam poſitione rectam ΒΔΓ acta eſt recta linea ΕΑΖ: poſitione datur [per 28.dat.] recta ΕΑΖ. quoniam vero rectæ ΒΔΓ, ΕΑΖ ſunt parallelæ; atque in illas incidit recta ΔΑ: angulus igitur ΕΑΔ angulo ΑΔΓ [per 29.1.] æqualis eſt: datus autem eſt [ex hyp.] ΑΔΓ: quare & angulus ΕΑΔ datus eſt. quoniam itaque ad poſitione datam rectam lineam ΕΑΖ, & datum in ea punctum Α, acta eſt recta linea, quæ facit angulum ΕΑΔ datum: recta igitur ΑΔ [per 29. dat.] poſitione data eſt.

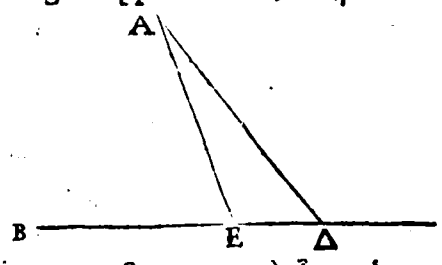
ALITER.

Sumatur in linea ΒΔ datum punctum Ε; & per punctum Ε agatur [per 31.1.] ipſi ΑΔ parallela ΕΖ. itaque cum parallela ſit ΖΕ ipſi ΑΔ, & in illas incidat ΒΕΔ: erit [per 29.1.] angulus ΖΕΔ angulo ΑΔΓ æqualis. eſt autem [ex hyp.] angulus ΑΔΓ datus: igitur angulus ΖΕΓ datus eſt. quoniam itaque ad poſitione datam rectam ΒΓ, & datum in ea punctum Ε, acta eſt recta ΕΖ, quæ facit angulum datum ΖΕΓ; recta ΕΖ [per 29.dat.] poſitione data eſt. quoniam ergo per datum punctum Α, contra datam poſitione rectam ΖΕ, acta eſt recta linea ΑΔ: recta linea ΑΔ [per 28.dat.] poſitione data eſt.

ALITER.

Sumatur in recta ΒΓ quodlibet punctum Ε, & connectatur ΕΑ. quoniam itaq; datum eſt utrum-

que punctorum A, E: positione igitur [per 26. dat.] data est A E. est autem & B Γ positione data: ergo * angulus A E Δ datus est. est autem [ex hyp.] angulus A Δ E datus: quare & [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus E A Δ datus est. quoniam itaque ad positione datam rectam A E, & datum in ea punctum A, recta linea A Δ acta est, quæ facit angulum E A Δ datum: igitur [per 29. dat.] recta A Δ positione data est.



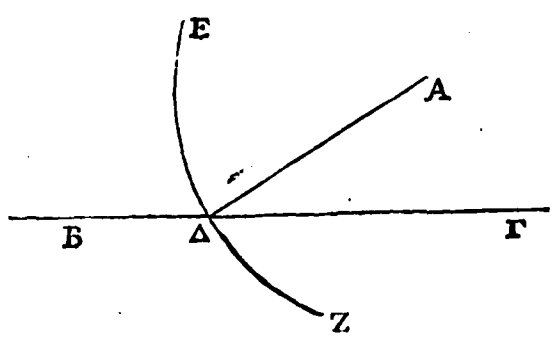
A, E σημείων· θέσι ἄρα ἐστὶν ἡ A E. θέσει δὲ καὶ ἡ B Γ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ A E Δ γωνία. δοθεῖσα δὲ ἡ ὑπὸ A Δ E· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ τῶν E A Δ δοθεῖσά ἐστιν. ἐπεὶ οὖν πρὸς θέσει δεδομένῃ εὐθείᾳ τῇ A E, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ A, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ A Δ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ E A Δ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ A Δ.

Prop. XXXI.

Si à dato puncto, in datam positione rectam, data magnitudine recta producatur; ea etiam positione data est.

A Dato enim puncto A agatur in positione datam rectam B Γ data magnitudine recta A Δ: dico eam etiam positione datam esse.

Centro enim A, intervallo autem A Δ, circulus E Δ Z describatur. itaque [per 6. def. dat.] positione datus est circulus E Δ Z: nam ejus centrum positione datum est, & quæ ex centro, ipsa A Δ, magnitudine. sed & recta B Γ est etiam positione data. at vero si duæ lineæ positione datæ se invicem secent; punctum intersectionis [per 25. dat.] datum est: ergo datum est punctum Δ. est autem punctum A datum: quare [per 26. dat.] A Δ positione data est.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

Εὰν ἀπὸ δεδομένου σημείου ὁπὶ θέσει δεδομένῃ εὐθεῖαν εὐθεῖα γραμμὴ προσβληθῇ δεδομένην τῷ μεγέθει, δέδοται καὶ τῇ θέσει.

Ἀπὸ γὰρ δεδομένου σημείου τοῦ A ὁπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν B Γ εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ A Δ, δεδομένη τῷ μεγέθει· λέγω ὅτι καὶ τῇ θέσει δέδοται.

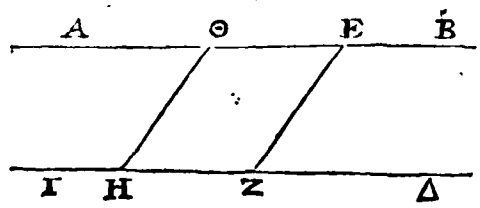
Κέντρῳ μὲν τῷ A, διαστήματι δὲ τῷ A Δ, κύκλος γεγράφθω ὁ E Δ Z. θέσει ἄρα ἐστὶν ὁ E Δ Z κύκλος, δέδοται γὰρ αὐτοῦ τὸ A κέντρον τῇ θέσει, καὶ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου ἡ A Δ τῷ μεγέθει. θέσει δὲ καὶ ἡ B Γ εὐθεῖα. ἐὰν δὲ δύο γραμμαὶ τῇ θέσει δεδομένας τέμνουσιν ἀλλήλας, δέδοται τὸ σημεῖον, καθ' ὃ τέμνουσιν ἀλλήλας· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Δ. ἔστι δὲ καὶ τὸ A δοθέν· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ A Δ.

Prop. XXXII.

Si in positione datas parallelas rectas agatur recta linea, quæ faciat angulos datos; acta recta magnitudine data est.

IN datas enim positione parallelas rectas A B, Γ Δ agatur recta linea E Z, faciens angulos B E Z, E Z Δ datos: dico magnitudine datam esse rectam E Z.

Sumatur enim in Γ Δ datum punctum H, & [per 31. 1.] per H agatur ipsi E Z parallela H Θ. & quoniam parallela est H Θ ipsi E Z, & in illas incidit Γ Δ; erit [per 29. 1.] angulus E Z Δ angulo Θ H Δ æqualis. angulus autem E Z Δ [ex hyp.] datus est: quare & angulus Θ H Δ datus est. quoniam itaque ad positione da-



Εἰς γὰρ παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας τὰς A B, Γ Δ, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ E Z, δεδομένας ποιοῦσα γωνίας τὰς ὑπὸ B E Z, E Z Δ· λέγω ὅτι δέδοται ἡ E Z τῷ μεγέθει.

Εἰλήφθω γὰρ ὁπὶ τὴν Γ Δ δοθὲν σημεῖον τὸ H, καὶ διὰ τοῦ H τῇ E Z παράλληλος ἦκται ἡ H Θ. καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ H Θ τῇ E Z, καὶ εἰς αὐτὰς εὐθεῖα ἐμπέπτωκεν ἡ Γ Δ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ E Z Δ τῇ ὑπὸ Θ H Δ. δοθεῖσα δὲ ἡ ὑπὸ E Z Δ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ Θ H Δ. ἐπεὶ οὖν πρὸς θέσει δεδο-

* Nam rectarum positione datarum datur inclinatio ad invicem; hoc est, angulus ab illis comprehensus.

μένῃ

μένη εὐθείᾳ τῇ ΓΔ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ δεδομένῳ τῷ Η, εὐθεῖα γραμμὴ ἤκται ἡ ΗΘ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΘΗΖ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΘ. θέσει δὲ καὶ ἡ ΑΒ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Θ σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ τὸ Η δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΘ τῷ μεγέθει. καὶ ἔστιν ἴση τῇ ΕΖ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΕΖ τῷ μεγέθει.

tam rectam ΓΔ, & datum in ea punctum Η, acta eſt recta ΗΘ, quæ facit angulum ΘΗΖ datum: poſitione data erit [per 29. dat.] recta ΗΘ. eſt autem [ex hyp.] ΑΒ poſitione data: itaque [per 25. dat.] punctum Θ datum eſt. eſt autem [per conſtr.] punctum Η datum; quare [per 26. dat.] ΗΘ magnitudine data eſt. atque [per 34.1.] eſt æqualis ipſi ΕΖ: ergo etiam [per 1. def. dat.] ΕΖ magnitudine data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

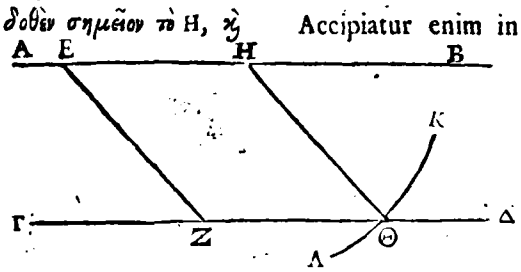
Ἐὰν εἰς παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, δεδομένην περιέχουσα γωνίαν· δεδομένας ποιήσει γωνίας.

PROP. XXXIII.

Si in datas poſitione rectas parallelas agatur recta magnitudine data; faciet ea angulos datos.

Εἰς γὰρ παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας τὰς ΑΒ, ΓΔ εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ ΕΖ, δεδομένην περιέχουσα τῷ μεγέθει· λέγω ὅτι δεδομένας ποιήσει γωνίας τὰς ὑπὸ ΑΕΖ, ΕΖΓ.

IN datas enim poſitione parallelas rectas ΑΒ, ΓΔ agatur recta ΕΖ magnitudine data: dico quod ipſa faciet angulos ΑΕΖ, ΕΖΓ datos.



Εἰλήφθω γὰρ ὅπου τὸ ΑΒ δοθὲν σημεῖον τὸ Η, καὶ διὰ τοῦ Η τῇ ΕΖ παράλληλος ἤχθω ἡ ΗΘ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΕ τῇ ΗΘ. δοθεῖσα δὲ ΕΖ τῷ μεγέθει· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΗΘ τῷ μεγέθει. καὶ ἔστι τὸ Η δοθέν· ὁ ἄρα κέντρῳ μὲν τῷ Η, διαστήματι δὲ τῷ ΗΘ, κύκλος γραφόμενος ἕξει τῇ θέσει. γεγράφθω, καὶ ἔστω ὁ ΚΘΛ· θέσει ἄρα ἐστὶν ὁ ΚΘΛ. θέσει δὲ καὶ ἡ ΓΔ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Θ σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ τὸ Η δοθέν· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΘ. θέσει δὲ ΓΔ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΗΘΓ γωνία. καὶ ἔστι τῇ ὑπὸ ΕΖΓ ἴση· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΕΖΓ· ἡ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΖ δοθεῖσά ἐστι.

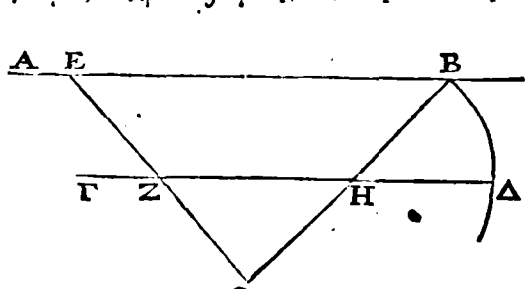
Accipiatur enim in recta ΑΒ datum punctum Η, & per punctum Η agatur [per 31. 1.] ipſi ΕΖ parallela ΗΘ: æqualis igitur [per 34.1.] eſt ΖΕ ipſi ΗΘ. eſt autem [ex hyp.] ΕΖ magnitudine data: ergo ΗΘ magnitudine data eſt. & datum eſt punctum Η: quare [per 6. def. dat.] centro Η, intervallo ΗΘ, deſcriptus circulus poſitione datus erit. deſcribatur, & ſit ΚΘΛ: poſitione igitur datus eſt circulus ΚΘΛ. eſt autem [ex hyp.] ΓΔ poſitione data: ergo [per 25. dat.] datum eſt punctum Θ. ſed & [per conſtr.] punctum Η datum eſt: quare [per 26.dat.] recta ΗΘ poſitione data eſt. poſitione autem data eſt [ex hyp.] recta ΓΔ: itaque angulus ΗΘΓ datus eſt. & eſt ΗΘΓ [per 29. 1.] ipſi ΕΖΓ æqualis: igitur angulus ΕΖΓ datus eſt: igitur [per 32. 1. & 4. dat.] & reliquus ΑΕΖ datus eſt.

ΑΛΛΩΣ.

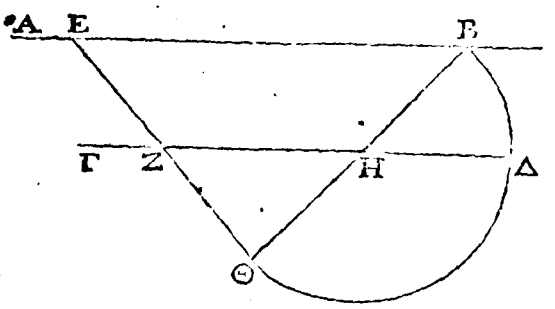
Εἰλήφθω ὅπου τὸ ΓΔ δοθὲν σημεῖον τὸ Η, καὶ κείσθω τῇ ΕΖ ἴση ἡ ΗΔ, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Η, διαστήματι δὲ τῷ ΗΔ κύκλος γεγράφθω ὁ ΔΒ· θέσει ἄρα ὁ ΔΒ κύκλος, δέδοται γὰρ αὐτοῦ τὸ κέντρον τῇ θέσει, καὶ ἡ ἐκ κέντρου τῷ μεγέθει. θέσει δὲ καὶ ἡ ΑΒ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Β σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ τὸ Η δοθέν· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΒ. θέσει δὲ καὶ ἡ ΓΔ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΗΔ γωνία. καὶ εἰ μὲν παράλληλός ἐστιν ἡ ΕΖ τῇ ΗΒ, ἔσται καὶ ἡ ὑπὸ ΕΖΗ γωνία δοθεῖσα· ὥστε καὶ λοιπὴ ἡ ὑπὸ ΖΕΒ γωνία δοθεῖσα ἐστίν· εἰ δὲ μή, ἤχθω ἀπὸ τοῦ Η τῇ ΕΖ παράλληλος ἡ ΗΘ· καὶ ἔστιν ἑκατέρα τῶν ΕΖΗ, ΖΕΒ γωνιῶν δοθεῖσα.

ALITER.

Sumatur in recta ΓΔ datum punctum Η, & ponatur ipſi ΕΖ æqualis ΗΔ, dein centro quidem Η, intervallo autem ΗΔ, circulus ΔΒ deſcribatur: poſitione igitur datus eſt [per 6. def. dat.] circulus ΔΒ; ipſius enim centrum poſitione datum eſt, & ea quæ ex centro magnitudine. eſt autem [ex hyp.] recta ΑΒ poſitione data: quare [per 25. dat.] punctum Β datum eſt. verum [per conſtr.] & punctum Η datum eſt: itaque poſitione data eſt recta ΗΒ. ſed [ex hyp.] poſitione data eſt etiam recta ΓΔ: ergo angulus ΒΗΔ datus eſt. unde, ſi parallela ſit ΕΖ ipſi ΗΒ, angulus ΕΖΗ [per 29.1. & 1.def.dat.] datus erit: necnon & reliquus angulus ΖΕΒ [per



32. 1. & 4. dat.] datus erit. si vero parallelæ non sint; rectæ EZ, BH concurrant in puncto Θ. quoniam itaque [per constr.] æqualis est EZ ipsi ΔH, hoc est ipsi HB; atque [ex hyp.] parallela est EB ipsi ZH: erit [per 2. 6.] ZΘ ipsi ΘH æqualis: quare [per 6. 1.] & angulus ΘHZ angulo ΘZH æqualis est. datus autem [per 15. 1.] est angulus ΘHZ: ergo angulus HZΘ datus est: quare [per 32. 1. & 4. dat.] & qui deinceps est angulus HZE datus est: angulus igitur ZEB datus est.



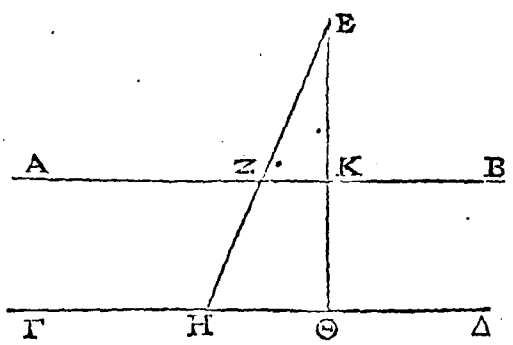
εἰσοί ἐσι. εἰ δὲ ὄ, συμπιπτέτωσαν αἱ EZ, BH κατὰ τὸ Θ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ EZ τῇ ΔH, τοῦτ' ἔστιν τῇ HB, καὶ ἐστὶ παράλληλος ἡ EB τῇ ZH· ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ZΘ τῇ ΘH· ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΘHZ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΘZH ἐστὶν ἴση. δοθεῖσα δὲ ἡ ὑπὸ ΘHZ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ HZΘ· ὥστε καὶ ἡ ἐφεξῆς ἡ ὑπὸ HZE δοθεῖσά ἐστι· καὶ ἡ ὑπὸ ZEB ἄρα δοθεῖσά ἐστι.

PROP. XXXIV.

Si in datas positione parallelas rectas à dato puncto recta linea agatur; secabitur illa in data ratione.

IN parallelas enim positione datas rectas AB, ΓΔ, à dato puncto E, agatur linea EZH: dico ipsius EZ ad ZH rationem datam esse.

Agatur enim [per 12. 1.] à puncto E in rectam ΓΔ perpendicularis EKΘ. & quoniam à dato puncto E ad positione datam rectam ΓΔ recta EΘ acta est, quæ facit angulum EΘH datum: [per 30. dat.] positione data erit EΘ. est autem [ex hyp.] utraque rectarum AB, ΓΔ positione data: itaque [per 25. dat.] utrumque punctorum K, Θ datum est. sed & punctum E datum est: quare [per 26. dat.] utraque rectarum EK, KΘ data est: igitur [per 1. dat.] ratio ipsius EK ad KΘ data est. sed [per 2. 6.] est EK ad KΘ ut EZ ad ZH: ergo [per 2. def. dat.] ratio ipsius EZ ad ZH data est.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λδ'.

Ἐὰν εἰς παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας ἀπὸ δεδομένου σημείου εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, εἰς δεδομένον λόγον τμηθήσεται.

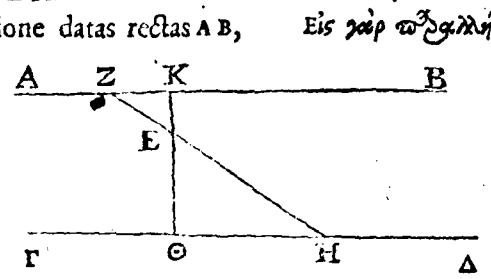
ΕΙΣ γὰρ παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας τὰς AB, ΓΔ, ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ E, εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ EZH· λέγω ὅτι λόγος ἐστὶ τῆς EZ πρὸς τὴν ZH δοθείς.

Ηχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ E σημείου ἐπὶ τὴν ΓΔ κάθετος ἡ EKΘ. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ E ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΓΔ εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ EΘ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ EΘH· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ EΘ. θέσει δὲ καὶ ἑκατέρα τῶν AB, ΓΔ· δοθὲν ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν K, Θ σημείων. ἔστι δὲ καὶ τὸ E δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν EK, KΘ· λόγος ἄρα τῆς EK πρὸς τὴν KΘ δοθείς. καὶ ἔστιν ὡς ἡ EK πρὸς τὴν KΘ ἕτως ἡ EZ πρὸς τὴν ZH· λόγος ἄρα καὶ τῆς EZ πρὸς τὴν ZH δοθείς.

* ALITER.

In parallelas enim positione datas rectas AB, ΓΔ, per datum punctum E, agatur recta linea ZEH: dico ipsius HE ad EZ rationem datam esse.

Agatur enim [per 12. 1.] à puncto E in rectam ΓΔ perpendicularis EΘ, & producatur ad punctum K. quoniam igitur à puncto dato E ad positione datam rectam ΓΔ acta est EΘ, quæ facit angulum



* ΑΛΛΩΣ.

Εἰς γὰρ παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας τὰς AB, ΓΔ, ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ E, εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ ZEH· λέγω ὅτι λόγος ἐστὶ τῆς HE πρὸς τὴν EZ δοθείς.

Ηχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ E σημείου ἐπὶ τὴν ΓΔ κάθετος ἡ EΘ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπὶ τὸ K. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ E ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΓΔ ἦκται ἡ EΘ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν

* Est verius casus alter quam alia demonstratio.

τὴν

τῷ ὑπὸ ΕΘΗ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΘ. θέσει δὲ καὶ ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΓΔ· ἑκάτερον ἄρα τῶν Κ, Θ σημείων δοθέν ἐστιν. ἔστι καὶ τὸ Ε δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἑκατέρα τῶν ΘΕ, ΕΚ· λόγος ἄρα τῆς ΘΕ πρὸς τὴν ΕΚ δοθείς. ὡς δὲ ἡ ΘΕ πρὸς τὴν ΕΚ ὅλων ἡ ΗΕ πρὸς τὴν ΕΖ· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΗΕ πρὸς τὴν ΕΖ δοθείς.

ΕΘΗ datum; data erit positione [per 30. dat.] ipsa ΕΘ. est autem [ex hyp.] utraque rectarum ΑΒ, ΓΔ positione data: quare [per 25. dat.] utrumque punctorum Κ, Θ datum est. datum autem est [ex hyp.] punctum Ε: ergo [per 26. dat.] utraque rectarum ΘΕ, ΕΚ data est: ideoque [per 1.dat.] ipsius ΘΕ ad ΕΚ ratio est data. verum ut ΘΕ ad ΕΚ ita [per 4.6.] ΗΕ ad ΕΖ: itaque [per 2. def. dat.] ratio ipsius ΗΕ ad ΕΖ data est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λε'.

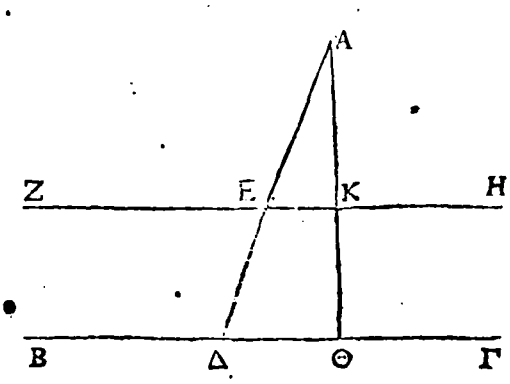
Ἐὰν ἀπὸ δεδομένου σημείου ὅτι θέσει δεδομένην εὐθεῖαν εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, καὶ τμηθῇ εἰς δεδομένον λόγον, ἀφ' ἧς δὲ τομῆς παρὰ τὴν θέσει δεδομένην εὐθεῖαν εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ· δέδοται ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει.

PROP. XXXV.

Si à dato puncto in datam positione rectam ducatur recta linea, secetur-que in data ratione, per punctum vero sectionis contra datam positione rectam agatur recta linea; acta recta positione data est.

Ἀπὸ γὰρ δεδομένου σημείου τοῦ Α ὅτι θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΒΓ εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ ΑΔ, καὶ τετμήσθω εἰς δεδομένον λόγον, τὸν τῆς ΔΕ πρὸς ΕΑ, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Ε τῇ ΒΓ παράλληλος ἡ ΖΕΗ· λέγω ὅτι θέσει ἐστὶν ἡ ΖΕΗ.

A Dato enim puncto Α in positione datam rectam ΒΓ agatur recta linea ΑΔ, & secetur in data ratione, scilicet ipsius ΔΕ ad ΕΑ, & agatur per punctum Ε ipsi ΒΓ parallela ΖΕΗ: dico positione datam esse ΖΕΗ.



Ducatur enim à puncto Α ad rectam ΒΓ perpendicularis ΑΘ. quoniam ergo à dato puncto Α in datam positione rectam ΒΓ acta est recta linea ΑΘ, quæ facit angulum ΑΘΔ datum: [per 30. dat.] positione data erit ipsa ΑΘ. est autem [ex hyp.] ΒΓ positione data: itaque [per 25. dat.] datum est punctum Θ. at vero [ex hyp.] punctum Α datum est: ergo [per 26.dat.] recta ΑΘ positione & magnitudine data est. quoniam vero est [per 2.6.] ut ΑΕ ad ΕΔ ita ΑΚ ad ΚΘ; atq; data est [ex hyp.] ratio ipsius ΑΕ ad ΕΔ: igitur [per 2. def.dat.] ratio ipsius ΑΚ ad ΚΘ data est: ideoq; componendo [per 6.dat.] ipsius ΑΘ ad ΑΚ data est ratio. data autem est Α magnitudine: quare [per 2.dat.] ΑΚ magnitudine data est. sed positione quoque data est ΑΚ; atque datum est [ex hyp.] punctum Α: itaque [per 27. dat.] datum est punctum Κ. quoniam igitur per datum punctum Κ, contra datam positione rectam ΒΓ, recta linea ΖΗ acta est: igitur [per 28. dat.] recta ΖΗ positione data erit.

καὶ ἐπεὶ ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ Α ὅτι τῇ θέσει δεδομένῃ εὐθεῖαν τὴν ΒΓ εὐθεῖα γραμμὴ ἥκται ἡ ΑΘ, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΑΘΔ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΘ. θέσει δὲ καὶ ἡ ΒΓ· δοθὲν ἄρα τὸ Θ σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ τὸ Α δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΘ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει· καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΔ οὕτως ἡ ΑΚ πρὸς τὴν ΚΘ, καὶ ἔστι λόγος τῆς ΑΕ πρὸς τὴν ΕΔ δοθείς· λόγος ἄρα τῆς ΑΚ πρὸς τὴν ΚΘ δοθείς· συνθέντι ἄρα λόγος τῆς ΑΘ πρὸς τὴν ΑΚ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΑΘ τῷ μεγέθει· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΑΚ τῷ μεγέθει. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, ἐδόθη δὲ τὸ Α· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Κ. ἐπεὶ οὖν ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ Κ, παρὰ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΒΓ εὐθεῖα γραμμὴ ἥκται ἡ ΖΗ· θέσει ἄρα ἐστὶν ὁ ΖΗ·

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

Ἐὰν ἀπὸ δεδομένου σημείου ὅτι θέσει δεδομένῃ εὐθεῖαν εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, καὶ προσεκβληθῇ τις αὐτῇ εὐθεῖα, λόγον ἔχουσα πρὸς αὐτὴν δεδομένον, ἀφ' ἧς δὲ πέρατος ἡ προσεκβεβλημένη παρὰ τὴν θέσει δεδομένην εὐ-

PROP. XXXVI.

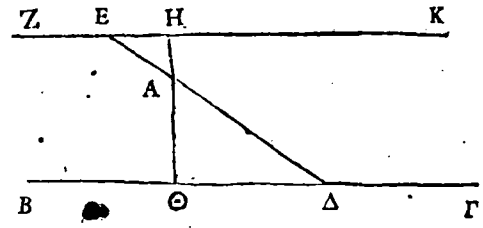
Si à dato puncto in datam positione rectam lineam ducatur recta linea, atque adjiciatur ipsi aliqua recta, quæ ad illam habeat rationem datam; per extremum vero adjectæ lineæ contra datam positione rectam linea re-

cta agatur: acta recta positione data est.

θεῖα γραμμὴ ἀχθῇ· δέδοται ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει.

A Dato enim puncto A ad positione datam rectam B Γ ducatur recta A Δ: atque adjiciatur ipsi A Δ recta A E, quæ ad A Δ rationem datam habeat; per punctum vero E ipsi B Γ agatur parallela Z K: dico Z K esse positione datam.

Agatur enim à puncto A ad B Γ perpendicularis A Θ, & producatur ad punctum H. quoniam igitur à dato puncto A ad datam positione rectam B Γ acta est recta linea A Θ, quæ facit angulum A Θ Γ datum; Θ A H [per 30.dat.] positione data est. est autem [ex hyp.] B Γ positione data: quare [per 25. dat.] datum est punctum Θ. sed & [ex hyp.] punctum A datum est: itaque [per 26. dat.] data est recta A Θ. & quoniam [ex hyp.] ratio ipsius A E ad A Δ data est, & est per 4. 6.] ut A H ad A Θ ita E A ad Δ A. ratio ipsius A H ad A Θ [per 2.def. dat.] data erit. data autem est Θ A: quare [per 2.dat.] & A H magnitudine data est. sed & etiam positione data est A H; atque datum est punctum A: ergo [per 27. dat.] punctum H datum est. quoniam itaque per datum punctum H, *contra datam positione rectam* B Γ acta est recta linea Z H K: ipsa Z H K [per 28. dat.] positione data est.



Ἀπὸ γὰρ δεδομένου σημείου τοῦ Α ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν Β Γ εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ Α Δ, καὶ προσκείσθω τῇ Α Δ ἡ Α Ε λόγον ἔχουσα πρὸς τὴν Α Δ δεδομένον, διὰ δὲ τοῦ Ε τῇ Β Γ παράλληλος ἤχθω ἡ Ζ Κ· λέγω ὅτι θέσει ἐστὶν ἡ Ζ Κ.

Ἤχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὴν Β Γ κάθετος ἡ Α Θ, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ Η. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ Α ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν Β Γ εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ Α Θ δεδομένην, ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ Α Θ Γ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ Θ Α Η. θέσει δὲ καὶ ἡ Β Γ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Θ σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ τὸ Α δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ Α Θ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τῆς Α Ε πρὸς τὴν Α Δ δοθείς, ὡς δὲ ἡ Α Η πρὸς τὴν Α Θ ἕτως ἡ Ε Α πρὸς τὴν Δ Α· λόγος ἄρα καὶ τῆς Α Η πρὸς τὴν Α Θ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ Θ Α· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ Α Η. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ ἔστι δοθὲν τὸ Α· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Η. ἐπεὶ οὖν δεδομένου σημείου τοῦ Η παρὰ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν Β Γ εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ Ζ Η Κ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ Ζ Η Κ.

PROP. XXXVII.

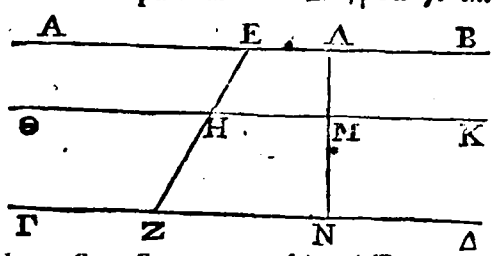
Si in parallelas rectas positione datas ducatur recta linea, secetur que in ratione data; per sectionis autem punctum contra datas positione rectas agatur linea recta acta recta positione data est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λζ'.

Ἐὰν εἰς παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, καὶ τμηθῇ εἰς δεδομένον λόγον, διὰ δὲ τομῆς παρὰ τὰς ἐν τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας εὐθεῖα ἀχθῇ· δέδοται ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει.

IN parallelas enim positione datas rectas A B, Γ Δ agatur recta linea E Z, & secetur in data ratione ipsius Z H ad H E; & ducatur per punctum H utrilibet rectarum A B, Γ Δ, parallela Θ K: dico positione datam esse Θ K.

Sumatur enim in recta A B datum punctum Λ, & deducatur à puncto Λ in rectam Γ Δ perpendicularis Λ N. quoniam itaque à dato puncto Λ, ad datam positione rectam Γ Δ, acta est recta linea Λ N, quæ facit angulum datum Λ N Δ: ipsa Λ N [per 30. dat.] positione data est. est autem [ex hyp.] Γ Δ positione data: ergo [per 25. dat.] datum est punctum N. sed & datum est punctum Λ: quare [per 26.dat.] data est recta Λ N. quoniam vero [ex hyp.] ratio ipsius Z H ad H E data est, atque est [per 2.6.] ut Z H ad H E ita N M ad



Εἰς γὰρ παραλλήλους τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας τὰς Α Β, Γ Δ εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ Ε Ζ, καὶ τετμήσθω εἰς δεδομένον λόγον τὸν τῆς Ζ Η πρὸς τὴν Η Ε, καὶ διήχθω διὰ τοῦ Η ὁποτέρα τῶν Α Β, Γ Δ παράλληλος ἡ Θ Κ· λέγω ὅτι θέσει ἐστὶν ἡ Θ Κ.

Εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τῆς Α Β δοθὲν σημεῖον τὸ Λ, καὶ κατήχθω ἀπὸ τοῦ Λ ἐπὶ τὴν Γ Δ κάθετος ἡ Λ Ν. ἐπεὶ οὖν ἀπὸ δεδομένου σημείου τοῦ Λ ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν Γ Δ, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ Λ Ν, δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ Λ Ν Δ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ Λ Ν. θέσει δὲ καὶ ἡ Γ Δ· δοθὲν ἄρα τὸ Ν σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ τὸ Λ δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ Λ Ν. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τῆς Ζ Η πρὸς τὴν Η Ε δοθείς, ὡς δὲ ἡ Ζ Η πρὸς τὴν Η Ε ἕτως ἡ Ν Μ πρὸς τὴν

Μ Λ·

ΜΛ· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΝΜ πρὸς τὸ ΜΛ δοθείς. ὥςε καὶ τῆς ΝΛ πρὸς τὸ ΛΜ λόγος ἐςὶ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΝΛ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΛΜ. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ ἔςὶ δοθὲν τὸ Λ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Μ. ἐπὶ ἂν ἄρα δεδομένα σημεῖα τὰ Μ παρὰ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΓΔ εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΘΚ· θέσει ἄρα ἐςὶν ἡ ΘΚ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λη'.

Ἐὰν εἰς ἀλλήλας τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, ᾗ πρόσκειταί τις αὐτῇ εὐθεῖα λόγον ἔχουσα πρὸς αὐτὴν δεδομένον, διὰ δὲ τοῦ πέρατος ἡ προστιθείσης παρὰ τὰς θέσει δεδομένας παράλληλος εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ· δέδοται ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει.

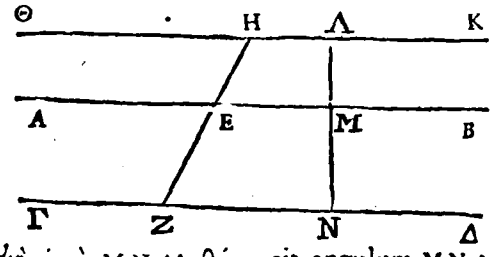
ΕΙΣ γὰρ ἀλλήλας τῇ θέσει δεδομένας εὐθείας τὰς ΑΒ, ΓΔ εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ ΕΖ, καὶ προσκείσθω τις αὐτῇ εὐθεῖα ἡ ΕΗ λόγον ἔχουσα πρὸς τὴν ΕΖ δεδομένον, διὰ δὲ τοῦ Η ὁποτερασοῦν τῶν ΑΒ, ΓΔ εὐθειῶν εὐθεῖα γραμμὴ παράλληλος ἤχθω ἡ ΘΚ· λέγω ὅτι θέσει ἐςὶν ἡ ΘΚ.

Εἰλήφθω γὰρ ἐπὶ τῆς ΑΒ δοθὲν σημεῖον τὸ Μ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Μ ἐπὶ τὴν ΓΔ κάθετος εὐθεῖα γραμμὴ ἡ ΜΝ, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ Λ. ἐπεὶ ἂν ἀπὸ δεδομένου τοῦ Μ, ἐπὶ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΓΔ, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΜΝ, δεδομένην περιέξουσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΜΝΔ· θέσει ἄρα ἐςὶν ἡ ΜΝ. θέσει δὲ καὶ ἡ ΓΔ· δοθὲν ἄρα ἐςὶ τὸ Ν σημεῖον. ἔςὶ δὲ καὶ τὸ Μ δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐςὶν ἡ ΜΝ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐςὶ τῆς ΖΕ πρὸς τὴν ΕΗ δοθείς, ὡς δὲ ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΕΗ ἕτως ἡ ΝΜ πρὸς τὴν ΜΛ· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΝΜ πρὸς τὴν ΜΛ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΜΝ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΜΛ. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ ἔςὶ τὸ Μ δοθέν· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Λ. ἐπεὶ ἂν ἄρα δεδομένου σημείου τοῦ Λ παρὰ θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΑΒ εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΘΚ· θέσει ἄρα ἐςὶν ἡ ΘΚ.

PROP. XXXVIII.

Si in datas positione parallelas rectas ducatur recta linea, adjiciaturque ei quædam recta habens ad ipsam rationem datam; per extremum vero adjectæ contra datas positione parallelas recta linea agatur: acta recta positione data est.

IN parallelas enim positione datas rectas AB, ΓΔ agatur recta linea EZ, & adjiciatur ipsi quæpiam recta EH, quæ ad EZ habeat rationem datam; per punctum autem H utrilibet rectarum AB, ΓΔ agatur parallela recta linea ΘK: dico quod ΘK positione data est.



Sumatur enim in recta AB datum punctum M, & [per 12. 1.] ducatur à puncto M in lineam ΓΔ perpendicularis recta MN, & producatur ad punctum Λ. quoniam igitur à dato puncto M, in positione datam rectam ΓΔ, acta est recta linea MN, quæ facit angulum MNΔ datum: recta MN [per 28. dat.] positione data est. sed & ΓΔ [ex hyp.] positione data est: ergo [per 25. dat.] datum est punctum N. est autem & punctum M datum: quare [per 26. dat.] data est MN. quoniam vero ratio ZE ad EH [ex hyp.] data est; atque est [per 2. 6.] ut ZE ad EH ita NM ad MΛ: ratio quoque NM ad MΛ [per 2. def. dat.] data est. data autem est MN: quare [per 2. dat.] MΛ data est. sed & positione data est MΛ, atque etiam datum est punctum M: ergo [per 26. dat.] & punctum Λ datum est. quoniam igitur [ex hyp.] per datum punctum Λ contra datam positione rectam AB acta est recta linea ΘK: ipsa ΘK [per 28. dat.] positione data erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λθ'.

Ἐὰν τριγώνου ἑκάστη τῶν πλευρῶν δεδομένη ᾖ τῷ μεγέθει, δίδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

ΤΡΙΓΩΝΟΥ γὰρ τοῦ ΑΒΓ ἑκάστη τῶν πλευρῶν δεδόσθω ἔσω τῷ μεγέθει· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον δέδοται τῷ εἴδει.

Ἐκκείσθω γάρ ἡ εὐθεῖα τῇ θέσει δεδομένη ἡ ΔΗ, πεπερατωμένη μὲν κατὰ τὸ Δ, ἄπειρος δὲ κατὰ

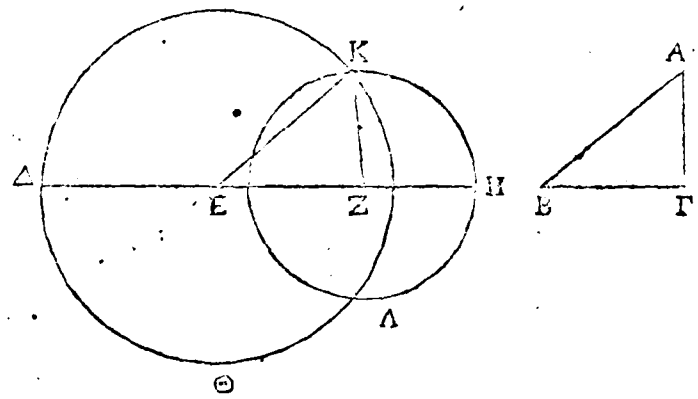
PROP. XXXIX.

Si trianguli singula latera magnitudine data sint; triangulum specie datum est.

TRianguli enim ABΓ singula latera magnitudine data sint: dico triangulum ABΓ specie datum esse.

Exponatur enim recta positione data ΔH, finita quidem ad punctum Δ, infinita vero versus alte-

alteram partem; in ea autem ponatur [per 3.1.] ipſi AB æqualis Δ E. eſt autem AB data; ergo data eſt Δ E. ſed & Δ E [ex hyp.] poſitione data eſt; atque datum eſt punctum Δ: igitur [per 27. dat.] punctum E datum eſt. ponatur vero ipſi BΓ æqualis EZ. eſt autem BΓ data; ergo data eſt EZ. ſed & EZ poſitione data eſt; atque datum eſt punctum E: quare punctum Z datum eſt. rurſus, ponatur ipſi AΓ æqualis ZH. eſt autem AΓ data: ergo & ZH data eſt. ſed & poſitione eſt ZH; atque datum eſt punctum Z: quare & punctum H datum eſt. dein centro quidem E, intervallo autem EΔ, circulus deſcribatur ΔKΘ: itaque [per 6. def. dat.] poſitione datus eſt circulus ΔKΘ. rurſus, centro quidem Z, intervallo autem ZH, circulus deſcribatur HKΛ: itaque poſitione datus eſt circulus HKΛ: quare [per 25.dat.] punctum K datum eſt. eſt autem utrumque punctorum E, Z datum: ergo [per 26. dat.] unaquæque linearum KE, EZ, ZK poſitione & magnitudine data eſt: igitur [per 3. def. dat.] triangulum KEZ ſpecie datum eſt. atque [per 8. 1.] æquale eſt ac ſimile triangulo ABΓ: ergo triangulum ABΓ ſpecie datum eſt.



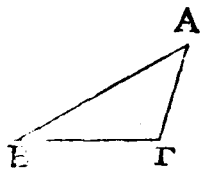
τὸ λοιπόν· καὶ κείσθω τῇ μὲν ΑΒ ἴση ἡ ΔΕ. δοθεῖσα δὲ ἡ ΑΒ· δοθεῖσα ἄρα ἡ ΔΕ. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ ἔστι δοθὲν τὸ Δ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Ε. τῇ δὲ ΒΓ κείσθω ἴση ἡ ΕΖ. δοθεῖσα δὲ ἡ ΒΓ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΕΖ. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ ἔστι δοθὲν τὸ Ε· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Ζ. πάλιν, κείσθω τῇ ΑΓ ἴση ἡ ΖΗ. δοθεῖσα δὲ ἡ ΑΓ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΖΗ. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ δοθὲν ἐστι τὸ Ζ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Η. καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Ε, διαστήματι δὲ τῷ ΕΔ, γεγράφθω κύκλος ὁ ΔΚΘ· θέσει ἄρα ἐστὶ ὁ ΔΚΘ κύκλος. πάλιν, τῷ μὲν κέντρῳ Ζ, διαστήματι δὲ τῷ ΖΗ, γεγράφθω ΗΚΛ κύκλος· θέσει ἄρα ἐστὶν ὁ ΗΚΛ κύκλος· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Κ σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ ἑκάτερον τῶν Ε, Ζ δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκάστη τῶν ΚΕ, ΕΖ, ΖΚ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει· δίδοται ἄρα τὸ ΚΕΖ τρίγωνον τῷ εἴδει. καὶ ἔστιν ἴσον τε καὶ ὅμοιον τῷ ΑΒΓ· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

PROP. XL.

Si trianguli ſinguli anguli magnitudine dati ſint; triangulum ipſum ſpecie datum eſt.

TRianguli enim ABΓ unuſquiſque angulorum magnitudine datus ſit: dico triangulum ABΓ ſpecie datum eſſe.

Exponatur enim poſitione & magnitudine data recta ΔE, & [per 23. 1.] ad rectam ΔE, & ad puncta Δ, E in ipſa, angulo quidem ABΓ æqualis conſtituatur angulus rectilineus ZΔE; angulo autem AΓB æqualis ZEΔ: itaque [per 32. 1.] reliquus angulus BAΓ reliquo ΔZE æqualis eſt. unuſquiſque autem eorum, qui ad A, B, Γ puncta ſunt, angulorum datus eſt: quare & unuſquiſque angulorum ad Z, Δ, E datus erit. quoniam itaque ad poſitione datam rectam lineam ΔE, & ad datum in ea punctum Δ acta eſt recta linea ΔZ, faciens angulum datum ad punctum Δ, ipſa ΔZ [per 29.dat.] poſitione data erit. ſimili-

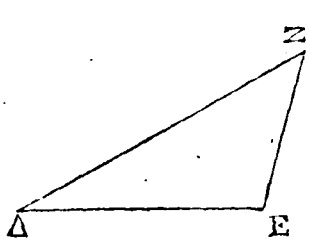


ΠΡΟΤΑΣΙΣ μ'.

Ἐὰν τριγώνου ἑκάστη τῶν γωνιῶν δεδομένη ᾖ τῷ μεγέθει, δέδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

ΤΡιγώνου γὰρ ΑΒΓ ἑκάστη τῶν γωνιῶν δεδομένη ἔστω τῷ μεγέθει· λέγω ὅτι τὸ τρίγωνον ΑΒΓ δέδοται τῷ εἴδει.

Ἐκκείσθω γὰρ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένη εὐθεῖα ἡ ΔΕ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΔΕ, καὶ τοῖς πρὸς αὐτῇ σημείοις τοῖς Δ, Ε, τῇ μὲν ὑπὸ ΑΒΓ γωνίᾳ ἴση γωνία εὐθύγραμμος ἡ ὑπὸ ΖΔΕ, τῇ δὲ ὑπὸ ΑΓΒ ἴση ἡ ὑπὸ ΖΕΔ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΔΖΕ ἴση ἐστί. δοθεῖσαι δὲ ἑκάστη τῶν πρὸς τοῖς Α, Β, Γ, σημείοις γωνιῶν· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἑκάστη τῶν πρὸς τοῖς Ζ, Δ, Ε. ἐπεὶ οὖν πρὸς θέσει δεδομένῃ εὐθείᾳ τῇ ΔΕ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ δεδομένῳ τῷ Δ, εὐθεῖα γραμμὴ ἥκται ἡ ΔΖ, δεδομένην περιέχουσα γωνίαν τὴν πρὸς τῷ Δ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΖ. διὰ τὰ



τὸ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ EZ θέσει ἐστὶν· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Z σημεῖον. ἔστι δὲ ἑκάτερον τῶν Δ, E δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκάστη τῶν ΔE, ΔZ, EZ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει· δίδοται ἄρα τὸ ΔZE τρίγωνον τῷ εἴδει, καὶ ἔστιν ὅμοιον τῷ ABΓ τριγώνῳ· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ABΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

ter quoque positione data est & EZ: quare [per 25. dat.] punctum Z positione datum est. datum autem est utrumque punctorum Δ, E: unaquæque igitur linearum ΔE, ΔZ, EZ [per 26. dat.] positione & magnitudine data est: itaque [per 39 dat.] triangulum ΔZE specie datum est; atque [per 4 6.] simile est triangulo ABΓ: triangulum igitur ABΓ specie datum est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μα'.

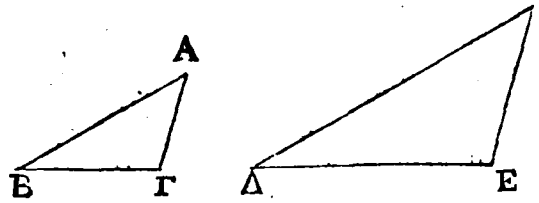
Ἐὰν τρίγωνον μίαν ἔχῃ γωνιῶν δεδομένην, πρὸς δὲ τῇ δεδομένῃ γωνίαν δύο πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσιν δεδομένον· δέδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

Prop. XLI.

Si triangulum unum angulum datum habeat, circa datum autem angulum duo latera ad invicem habeant rationem datam; triangulum ipsum specie datum est.

Ἐχέτω γὰρ τρίγωνον τὸ ABΓ μίαν γωνιῶν δεδομένην τὴν ὑπὸ BAΓ, πρὸς δὲ τῇ ὑπὸ BAΓ αἱ πλευραὶ αἱ BA, AΓ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον· λέγω ὅτι ABΓ τρίγωνον δέδοται τῷ εἴδει.

Ἐκκείσθω γὰρ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένη εὐθεῖα ἡ ΔZ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΔZ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Z, τῇ ὑπὸ τῶν BAΓ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΔZE. δοθεῖσα δὲ ἡ ὑπὸ BAΓ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΔZE. ἐπεὶ ἔν πρὸς θέσει δεδομένῃ εὐθείᾳ τῇ ΔZ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ δεδομένῳ σημείῳ τῷ Z, εὐθεῖα γραμμὴ ἥκται ἡ ZE, δεδομένην περιέχουσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΔZE· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ZE. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ BA πρὸς τὴν AΓ δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τῆς ΔZ πρὸς τὴν ZE, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔE· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΔZ πρὸς τὴν ZE δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΔZ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ZE. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ ἔστι τὸ Z δοθέν· δοθὲν ἄρα τὸ E. ἔστι δὲ καὶ ἑκάτερον τῶν Δ, Z δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκάστη τῶν ΔZ, ZE, ΔE τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει· δέδοται ἄρα τὸ ΔZE τρίγωνον τῷ εἴδει. καὶ ἐπεὶ δύο τρίγωνά ἐστι τὰ ABΓ, ΔEZ μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσην ἔχει, τὴν ὑπὸ BAΓ τῇ ὑπὸ ΔZE, περὶ δὲ τὰς ὑπὸ τὰς BAΓ, ΔZE γωνίας τὰς πλευρὰς ἀνάλογον· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ABΓ τρίγωνον τῷ ΔEZ τριγώνῳ. δέδοται δὲ τὸ ΔEZ τρίγωνον τῷ εἴδει· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ABΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.



Exponatur enim positione & magnitudine data recta ΔZ, & constituatur [per 23. 1] ad rectam ΔZ, & datum in ea punctum Z, angulo BAΓ æqualis angulus ΔZE. est autem angulus BAΓ datus: quare & angulus ΔZE datus est. quoniam igitur ad positione datam rectam ΔZ, & datum in ea punctum Z, acta est recta linea ZE, faciens angulum ΔZE datum: positione data erit [per 29. dat.] recta ZE. quoniam ergo [ex hyp] ratio ipsius BA ad AΓ data est; fiat huic eadem ratio ipsius ΔZ ad ZE, & connectatur ΔE: itaque [per 2. def. dat.] ratio ΔZ ad ZE data est. data autem est ΔZ: igitur [per 2. dat.] data est ZE. sed & ipsa etiam positione data est; & datum est punctum Z: itaque [per 27. dat.] datum est punctum E. est autem utrumque punctorum Δ, Z datum: quare [per 26. dat.] data est unaquæque linearum ΔZ, ZE, ΔE positione & magnitudine: itaque [per 39. dat.] triangulum ΔZE specie datum est. quoniam vero duo triangula ABΓ, ΔEZ unum angulum uni angulo æqualem habent, scilicet angulum BAΓ angulo ΔZE, circa æquales autem angulos BAΓ, ΔZE latera proportionalia; triangulum ABΓ [per 6. 6.] triangulo ΔEZ simile erit. triangulum autem ΔEZ specie datum est: triangulum igitur ABΓ specie etiam datum est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μβ'.

Ἐὰν τριγώνου αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον, δέδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

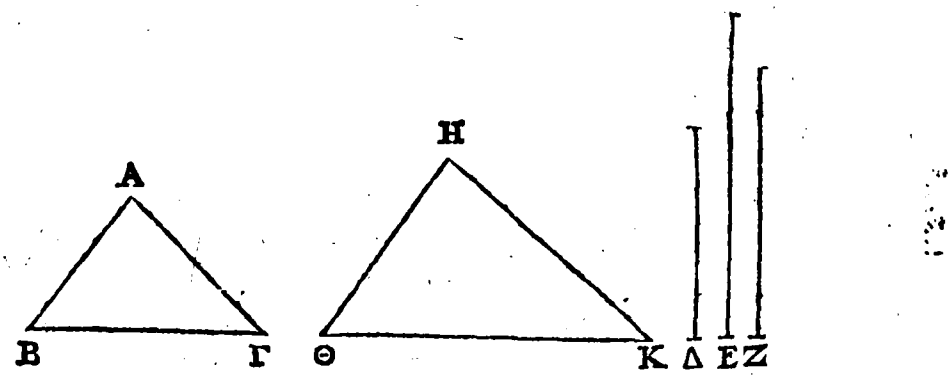
Prop. XLII.

Si trianguli latera ad invicem habeant rationem datam, triangulum specie datum est.

Τριγώνου γὰρ τοῦ ABΓ αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον· λέγω ὅτι τὸ ABΓ τρίγωνον δέδοται τῷ εἴδει.

Trianguli enim ABΓ latera ad invicem habeant rationem datam: dico triangulum ABΓ specie datum esse.

Exponatur enim data magnitudine recta Δ. quoniam vero ratio ipſius AB ad BΓ data eſt, fiat huic eadem ratio ipſius Δ ad E. data autem eſt Δ: quare [per 2. dat.] & data eſt E. rurſus quoniam ratio ipſius BΓ ad AΓ data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius E ad Z. eſt autem E data: itaque Z data eſt. deinde [per 22. 1.] ex tribus rectis, quæ tribus datis rectis Δ, E, Z æquales ſunt, quarum duæ reliqua majores ſint utcunque ſumptæ, conſtituatur triangulum HΘK; ita ut æqualis ſit recta Δ ipſi HΘ, recta autem E ipſi ΘK, & Z ipſi HK. eſt autem unaquæque linearum Δ, E, Z data; quare data eſt unaquæque linearum HΘ, ΘK, KH magnitudine: triangulum igitur HΘK [per 39. dat.] ſpecie datum eſt. quoniam autem eſt ut AB ad BΓ ita Δ ad E, atque eſt Δ æqualis rectæ HΘ, ipſa vero E rectæ ΘK; erit quoque [per 11. 5.] ut AB ad BΓ ita HΘ ad ΘK. rurſus quoniam eſt ut BΓ ad ΓA ita E ad Z, atque eſt E æqualis ipſi ΘK & Z ipſi KH; erit etiam ut BΓ ad ΓA ita ΘK ad KH oſtenſum autem eſt ut AB ad BΓ ita eſſe HΘ ad ΘK: eſt igitur ex æquo [per 22. 5.] ut AB ad AΓ ita HΘ ad HK. eſt autem ut AΓ ad BΓ ita HK ad KΘ: itaque [per 5. 6.] triangulum ABΓ triangulo HΘK ſimile eſt. verum triangulum HΘK ſpecie datum eſt: quare & triangulum ABΓ ſpecie datum eſt.



Prop. XLIII.

Si trianguli rectanguli latera, circa unum acutorum angulorum, ad invicem habeant rationem datam; triangulum ipſum ſpecie datum eſt.

Trianguli enim rectanguli ABΓ rectum habentis angulum BAΓ, latera ΓB, BA, circa unum acutorum angulorum ΓBA, habeant rationem datam: dico triangulum ABΓ ſpecie datum eſſe.

Exponatur enim poſitione & magnitudine data recta ΔE; ſuper Δ E vero deſcribatur ſemicirculus ΔHE: itaque [per 6. def. dat.] poſitione datus eſt ſemicirculus ΔHE. & quoniam ratio ipſius ΓB ad BA data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius ΔE ad Z: quare ratio ipſius ΔE ad Z data eſt. data autem eſt ΔE: ergo

Προτασις μγ'.

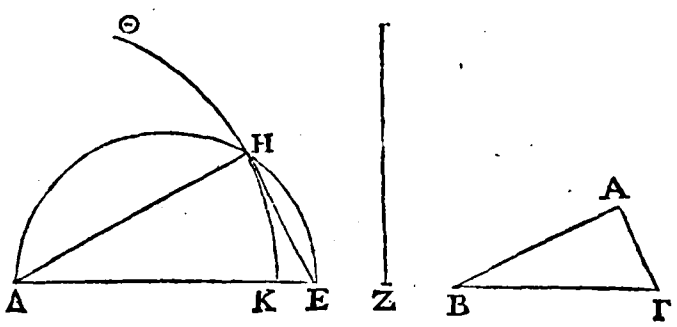
Εαν τριγώνου ὀρθογωνίου περὶ μίαν τῶν ὀξειῶν γωνιῶν αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσι δεδομένον, δέδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

Τριγώνου γὰρ ὀρθογωνίου τοῦ ABΓ ὀρθὴν ἔχοντος τὴν ὑπὸ BAΓ γωνίαν, περὶ μίαν τῶν ὀξειῶν αὐτοῦ γωνιῶν τὴν ὑπὸ ΓBA, αἱ πλευραὶ αἱ ΓB, BA πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον· λέγω ὅτι δέδοται τὸ ABΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

Ἐκκείσθω γὰρ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένη εὐθεῖα ἡ ΔE, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τῆς ΔE ἡμικύκλιον τὸ ΔHE· θέσει ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ΔHE ἡμικύκλιον. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τῆς ΓB πρὸς τὴν BA δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τῆς ΔE πρὸς τὴν Z· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΔE πρὸς τὴν Z δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΔE·

δοθεῖσα

δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ ἡ Ζ. καὶ ἔστι μεῖζων ἡ ΓΒ τῆς ΒΑ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΕΔ τῆς Ζ. ἐπεζεύχθω ἡ ΗΕ, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ Δ, διαστήματι δὲ τῷ ΔΗ, κύκλος γεγράφθω ὁ ΘΗΚ· θέσει ἄρα ἐστὶν ὁ ΘΗΚ κύκλος, δεδομένου γὰρ αὐτοῦ τό τε κέντρον τῇ θέσει, καὶ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τῷ μεγέθει. θέσει δὲ καὶ τὸ ΔΗΕ ἡμικύκλιον· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Η σημεῖον. ἔστι δὲ καὶ ἑκάτερον τῶν Δ, Ε δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκάστη τῶν ΗΔ, ΕΗ, ΕΔ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει· δέδοται ἄρα τὸ ΗΔΕ τρίγωνον τῷ εἴδει. ἐπεὶ οὖν δύο τρίγωνά ἐστι τὰ ΑΒΓ, ΔΕΗ μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσην ἔχοντα, τὴν ὑπὸ ΒΑΓ τῇ ὑπὸ ΔΗΕ, περὶ δὲ τὰς ἄλλας γωνίας τὰς ὑπὸ ΓΒΑ, ΕΔΗ τὰς πλευρὰς ἀνάλογον, τὰ δὲ λοιπὰ τὰ ὑπὸ ΒΓΑ, ΔΕΗ ἑκάτερον ἅμα ἐλάσσονα ὀρθῆς· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τῷ ΔΕΗ. δέδοται δὲ τὸ ΔΕΗ τῷ εἴδει· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.



[per 2. dat.] Z data eſt. & [per 19. 1.] major eſt ΓΒ ipſa ΒΑ: quare & major eſt ΕΔ ipſa Z. accommodetur [per 1. 4.] ipſi Z æqualis ΔΗ, & connectatur ΗΕ, dein centro quidem Δ, intervallo autem ΔΗ, circulus deſcribatur ΘΗΚ: itaque [per 6. def. dat.] poſitione datus eſt ſemicirculus ΘΗΚ; ipſius namque centrum datum eſt, & ea quæ ex centro eſt magnitudine. ſed & ſemicirculus ΔΗΕ poſitione datus eſt: ergo [per 25. dat.] punctum Η datum eſt. datum eſt autem utrumq; punctorum Δ, Ε: igitur [per 26. dat.] unaquæque linearum ΗΔ, ΕΗ, ΕΔ poſitione & magnitudine data eſt: quare [per 3. def. dat.] triangulum ΗΔΕ ſpecie datum eſt. quoniam itaque triangula ΑΒΓ, ΔΕΗ unum angulum uni angulo æqualem habent, angulum ſcilicet ΒΑΓ angulo ΔΗΕ, circa alios autem angulos ΓΒΑ, ΕΔΗ latera proportionalia, reliquorum autem ΒΓΑ, ΔΕΗ ſimul utrumque [ex hyp.] recto minorem; ΑΒΓ quidem [per 7. 6.] ipſi ΔΕΗ ſimile erit. triangulum autem ΔΕΗ [ex oſtenſis] ſpecie datum eſt: quare triangulum quoque ΑΒΓ ſpecie datum eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μδ'.

Ἐὰν τρίγωνον μίαν ἔχῃ γωνίαν δεδομένην, περὶ δὲ ἄλλην γωνίαν αἱ πλευραὶ τὰς πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσι δεδομένον· δέδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

PROP. XLIV.

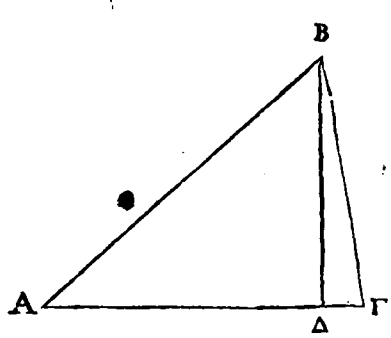
Si triangulum angulum unum habeat datum; latera autem circa alium angulum habeant ad invicem rationem datam: triangulum ſpecie datum eſt.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ μίαν ἔχον γωνίαν δεδομένην τὴν ὑπὸ ΒΑΓ, περὶ δὲ ἄλλην γωνίαν τὴν ὑπὸ ΑΒΓ αἱ πλευραὶ ΑΒ, ΒΓ λόγον ἐχέτωσαν πρὸς ἀλλήλας δεδομένον· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον δέδοται τῷ εἴδει.

SIT triangulum ΑΒΓ, quod unum angulum habeat datum qui ſit ΒΑΓ; circa alium autem angulum ΑΒΓ latera ΑΒ, ΒΓ habeant rationem datam: dico triangulum ΑΒΓ ſpecie datum eſſe.

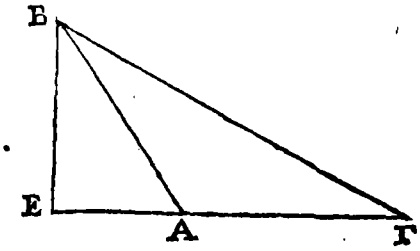
Μὴ ἔστω δὴ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ ὀρθή, ἀλλὰ ἔστω πρότερον ὀξεῖα· καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Β σημείου ἐπὶ τὴν ΑΓ κάθετος ἡ ΒΔ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΔΑ γωνία, ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΔ δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΔ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΒΑΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΒΑ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς. ἀλλὰ τοῦ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΒΔ ἄρα πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΒΔΓ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΒΔΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΓΔ γωνία. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ τῶν ΑΒΓ ἐστὶ δο-

Non ſit autem angulus ΒΑΓ rectus; ſed primum acutus: & agatur à puncto Β in lineam ΑΓ perpendicularis ΒΔ. quoniam vero datus eſt angulus ΒΔΑ, eſtque [ex hyp.] angulus ΒΑΔ datus; ergo & [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus ΑΒΔ datus eſt: itaque [per 40. dat.] triangulum ΒΑΔ ſpecie datum eſt: quare [per 3. def. dat.] ratio ipſius ΒΑ ad ΒΔ data eſt. ſed [ex hyp.] rectæ ΑΒ ad ΒΓ data eſt ratio: ergo [per 8. dat.] & ratio ipſius ΒΔ ad ΒΓ data eſt. rectus autem eſt [per conſtr.] angulus ΒΔΓ: quare [per 43. dat.] triangulum ΒΔΓ ſpecie datum eſt: datus igitur eſt angulus ΒΓΔ. eſt autem [ex hyp.] angulus ΒΑΓ datus: quare & [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus angulus ΑΒΓ da-



tus est: triangulum igitur ABΓ [per 40. dat.] specie datum est.

Sed sit angulus BAΓ obtusus, & producatur ΓA ad punctum E, atque agatur à puncto B ad rectam AE perpendicularis BE. & quoniam angulus BAΓ datus est; etiam [per 13. 1. & 4. dat.] & qui deinceps est angulus BAE datus erit. est autem & angulus BEA datus: reliquus igitur EBA [per 32. 1. & 4. dat.] datus est: quare [per 40. dat.] triangulum EBA specie datum est: ergo [per 3. def. dat.] ratio ipsius EB ad BA data est. est autem [ex hyp.] ratio ipsius AB ad BΓ data: quare [per 8. dat.] & ratio ipsius EB ad BΓ data est. sed rectus est [per constr.] angulus BEΓ: ergo [per 43. dat.] triangulum EBΓ specie datum est: quare [per 3. def. dat.] datus est angulus BΓE. est autem [ex hyp.] angulus BAΓ datus: itaque reliquus angulus ABΓ datus est: triangulum igitur ABΓ [per 40. dat.] specie datum est.



θεῖσα· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

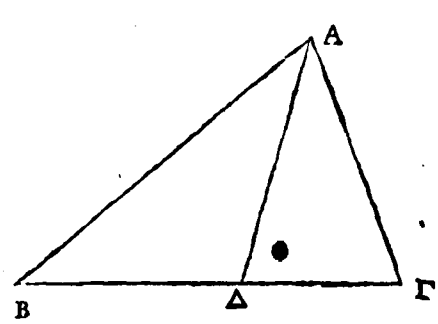
Ἀλλὰ ἔστω ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία ἀμβλεῖα, καὶ ἐκβεβλήθω ἡ ΓΑ ἐπὶ τὸ Ε, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Β σημείου ἐπὶ τὴν ΑΕ κάθετος ἡ ΒΕ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ· καὶ ἡ ἐφεξῆς ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΑΕ δοθεῖσά ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΕΑ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΒΑ δοθεῖσά ἐστιν· δέδοται ἄρα τὸ ΕΒΑ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα τῆς ΕΒ πρὸς τὴν ΒΑ δοθείς. τῆς δὲ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΕΒ ἄρα πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἔστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΒΕΓ γωνία· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ΕΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΓΕ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

PROP. XLV.

Si triangulum angulum unum habeat datum; circa datum autem angulum latera simul utraque, tanquam unum, ad reliquum latus habeant rationem datam: triangulum ipsum specie datum est.

SIT triangulum ABΓ quod unum angulum BAΓ habeat datum; circa angulum autem BAΓ latera, hoc est simul utraque BAΓ, tanquam unum, ad BΓ rationem habeant datam: dico triangulum ABΓ specie datum esse.

Secetur enim [per 9. 1.] angulus BAΓ bifariam recta AΔ: itaque [per 2. dat.] datus est angulus BAΔ. quoniam vero [per 3. 6.] ut BA ad AΓ ita BΔ ad ΔΓ; erit quoque permutando ut AB ad BΔ ita AΓ ad ΓΔ: adeoque [per 12. 5.] ut simul utraque BAΓ ad BΓ ita erit AB ad BΔ. data autem est [ex hyp.] ratio utriusque simul BAΓ ad BΓ: quare & ratio ipsius AB ad BΔ data est. & datus etiam est angulus BAΔ: quare [per 44. dat.] triangulum ABΔ specie datum est: angulus igitur ABΔ datus est. datus autem est [ex hyp.] angulus BAΓ. itaque [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus angulus AΓB datus est: ergo [per 40. dat.] triangulum ABΓ specie datum est.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ μέ.

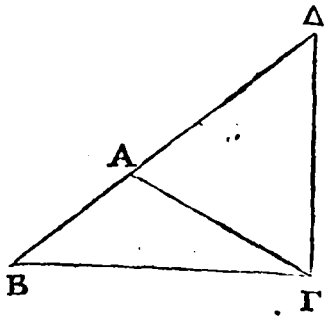
Ἐὰν τρίγωνον μίαν ἔχῃ γωνίαν δεδομένην, αἱ δὲ περὶ τὴν δεδομένην γωνίαν πλευραὶ συναμφότεραι, ὡς μία, πρὸς τὴν λοιπὴν λόγον ἔχουσι δεδομένον· δέδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ μίαν γωνίαν δεδομένην ἔχον τὴν ὑπὸ ΒΑΓ, περὶ δὲ τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν αἱ πλευραὶ, τουτέστι συναμφότερος ἡ ΒΑΓ, ὡς μία, πρὸς τὴν ΒΓ λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον δέδοται τῷ εἴδει.

Τετμήσθω γὰρ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δίχα τῇ ΑΔ εὐθείᾳ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΔ γωνία. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΓ· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ οὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΔ· καὶ ὡς συναμφότερος ἄρα ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ. λόγος δὲ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΒΑΔ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΔ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΒΔ γωνία. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΒ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

* ΑΛΛΩΣ.

Ἐκβεβλήθω ἡ ΒΑ ἐπ' εὐθείας, καὶ τῇ ΑΓ πείσθω ἴση ἡ ΑΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΓ. Καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς, ἴση δὲ ἡ ΓΑ τῇ ΔΑ· λόγος ἄρα τοῦ ΒΑΔ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΑΔΓ, ἡμίσεια γάρ ἐστι τῆς ὑπὸ ΒΑΓ· δέδοται ἄρα τὸ ΒΔΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΒ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.



* ALITER.

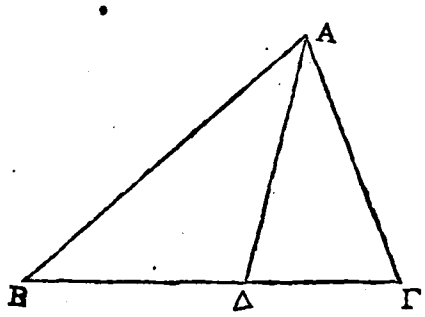
Producatur BA in directum, & [per 2.1.] ipſi AΓ ponatur æqualis AΔ, & connectatur ΔΓ. Quoniam vero ratio ſimul utriuſque BAΓ ad BΓ data eſt, atque æqualis eſt ΓA ipſi ΔA: igitur ratio totius BAΔ ad BΓ data eſt. verum datus eſt angulus AΔΓ; dimidius namque eſt [per 5. & 32. 1.] ipſius BAΓ: igitur [per 44. dat.] triangulum BΔΓ ſpecie datum eſt: ergo [per 3.def.dat.] angulus ABΓ datus eſt. angulus autem BAΓ etiam [ex hyp.] datus eſt: quare [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus AΓB datus eſt. triangulum igitur ABΓ [per 40. dat.] ſpecie datum eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μϛ'.

Ἐὰν τρίγωνον μίαν ἔχῃ γωνίαν δεδομένην, πρὸς δὲ ἄλλῃ γωνίᾳ αἱ πλευραὶ συναμφότεραι, ὡς μία, πρὸς τὴν λοιπὴν λόγον ἔχουσι δεδομένον· δέδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

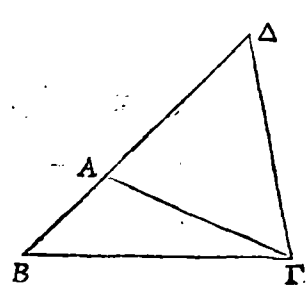
Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ μίαν ἔχον γωνίαν δεδομένην τὴν ὑπὸ ΑΒΓ, πρὸς δὲ ἄλλῃ γωνίαν τὴν ὑπὸ ΒΑΓ αἱ πλευραὶ συναμφότεραι, ὡς μία, τετάχθω ἡ ΒΑΓ, πρὸς τὴν ΒΓ λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον δέδοται τῷ εἴδει.

Τετμήσθω γὰρ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δίχα τῇ ΑΔ εὐθείᾳ· ἔστιν ἄρα ὡς συναμφότερος ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ. λόγος δὲ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΑΒΔ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΔ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΔ γωνία. καὶ ἔστιν αὐτῆς διπλασίων ἡ ὑπὸ ΒΑΓ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΓ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΒ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.



ΑΛΛΩΣ.

Ἐκβεβλήθω ἡ ΒΑ, καὶ κείσθω τῇ ΓΑ ἴση ἡ ΔΑ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΓ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς· ἴση δὲ ἡ ΓΑ τῇ ΑΔ· λόγος ἄρα τῆς ΔΒ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΔΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΔΓ γωνία. καὶ ἔστιν αὐτῆς διπλῆ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ·



* Hæc demonſtratio non reperitur in Cod. MS. Saviliano.

PROP. XLVI.

Si triangulum unum angulum habeat datum; circa alium autem angulum ſimul utraque latera, tanquam unum, habeant ad reliquum rationem datam: triangulum ipſum ſpecie datum eſt.

SIT triangulum ABΓ, quod unum angulum ABΓ datum habeat, circa alium autem angulum BAΓ ſimul utraque latera, tanquam unum (hoc eſt BAΓ) ad BΓ datam rationem habeant: dico triangulum ABΓ ſpecie datum eſſe.

Secetur enim [per 9. 1.] angulus BAΓ bifariam recta AΔ: itaque [per oſtenſa in præc.] erit ut ſimul utraque BAΓ ad BΓ ita AB ad BΔ. eſt autem ratio ſimul utriuſque BAΓ ad BΓ [ex hyp.] data; ergo & ratio ipſius AB ad BΔ data eſt. datus autem [ex hyp.] eſt angulus ABΔ: ergo [per 41.dat.] triangulum ABΔ ſpecie datum eſt: quare [per 3.def.dat.] angulus BAΔ datus eſt. ipſius autem duplus eſt [per conſtr.] angulus BAΓ: igitur [per 2. dat.] angulus BAΓ datus eſt. eſt autem [ex hyp.] & angulus ABΓ datus: quare & [per 32. 1. & 4.dat.] angulus AΓB datus eſt: triangulum igitur ABΓ [per 40.dat.] ſpecie datum eſt.

ALITER.

Producatur BA in directum, & ponatur ipſi ΓA æqualis ΔA, & connectatur recta ΔΓ. quoniam vero [ex hyp.] data eſt ratio ſimul utriuſque BAΓ ad BΓ; eſtque [ex conſtr.] ΓA æqualis ipſi AΔ: igitur ratio ipſius ΔB ad BΓ data eſt. datus autem eſt [ex hyp.] angulus ABΓ: quare [per 41. dat.] triangulum ΔBΓ ſpecie datum eſt; ergo datus eſt [per 3. def. dat.] angulus BΔΓ. duplus [per 5. & 32. 1.] angulus BAΓ:

ΒΑΓ: angulus igitur ΒΑΓ datus eſt: quare & reliquus ΑΓΒ datus eſt: & igitur [per 40.dat.] triangulum ΑΒΓ ſpecie datum eſt.

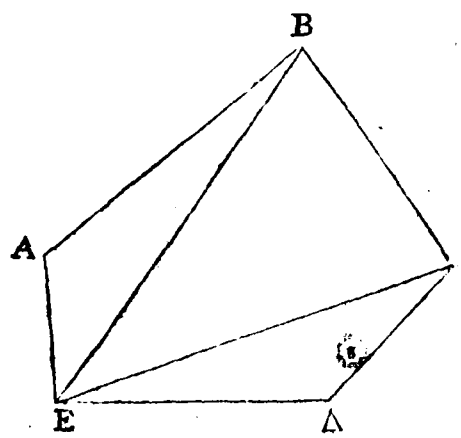
ἡ ἄρα ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δοθεῖσά ἐστι· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΒ δοθεῖσά ἐστι· δίδοται ἄρα τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

PROP. XLVII.

Rectilinea ſpecie data in data ſpecie triangula dividuntur.

SIT datum ſpecie rectilineum ΑΒΓΔΕ: dico rectilineum ΑΒΓΔΕ in data ſpecie triangula dividi.

Connectantur enim rectæ ΒΕ, ΕΓ. quoniam vero rectilineum ΑΒΓΔΕ ſpecie datum eſt; igitur [per 3. def.dat.] angulus ΒΑΕ datus eſt, & etiam ratio lateris ΒΑ ad ΒΑ data. quoniam itaque angulus ΒΑΕ datus eſt, atque ratio ipſius ΒΑ ad ΑΕ data: triangulum ΒΑΕ [per 41. dat.] ſpecie datum eſt: quare [per 3. def. dat.] angulus ΑΒΕ datus eſt. totus autem angulus ΑΒΓ [per 3.def.dat.] datus eſt: ergo [per 4. dat.] & reliquus ΕΒΓ datus eſt. ipſius autem ΑΒ ad ΒΕ, necnon ipſius ΑΒ ad ΒΓ data eſt ratio: ergo [per 8. dat.] ratio quoque lateris ΒΓ ad ΒΕ data eſt. ſed & datus eſt angulus ΓΒΕ: triangulum igitur ΒΓΕ [per 41. dat.] ſpecie datum eſt. ſimili vero ratione & triangulum ΓΔΕ ſpecie datum eſt. rectilinea igitur ſpecie data in data ſpecie triangula dividuntur.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ μζ'.

Τὰ δεδομένα εὐθύγραμμα τῷ εἴδει εἰς δεδομένα τρίγωνα τῷ εἴδει διαιρεῖται.

Ἔστω δεδομένον εὐθύγραμμον τῷ εἴδει τὸ ΑΒΓΔΕ· λέγω ὅτι τὸ ΑΒΓΔΕ εὐθύγραμμον εἰς δεδομένα τῷ εἴδει τρίγωνα διαιρεῖται.

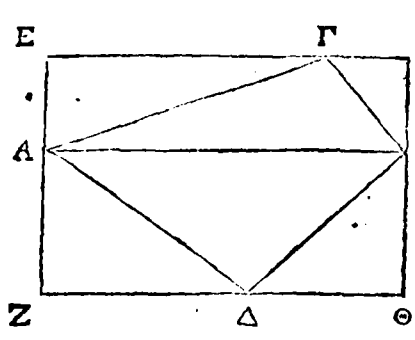
Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΕ, ΕΓ. καὶ ἐπεὶ δίδοται τὸ ΑΒΓΔΕ εὐθύγραμμον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΒΑΕ γωνία, καὶ ἔστι λόγος τῆς ΒΑ πρὸς τὴν ΕΑ δοθείς. ἐπεὶ οὖν δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΕ γωνία, καὶ ἔστι λόγος τῆς ΒΑ πρὸς τὴν ΑΕ δοθείς· δέδοται ἄρα τὸ ΒΑΕ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΒΕ γωνία. ἔστι δὲ καὶ ὅλη ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΒΓ δοθεῖσά ἐστιν. καὶ ἔστι λόγος τῆς ΑΒ πρὸς τὴν ΒΕ δοθείς, τῆς δὲ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΒΓ ἄρα πρὸς τὴν ΒΕ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΓΒΕ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΒΓΕ τρίγωνον τῷ εἴδει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΓΔΕ τρίγωνον τῷ εἴδει δίδοται· τὰ ἄρα δεδομένα εὐθύγραμμα τῷ εἴδει εἰς δεδομένα τῷ εἴδει τρίγωνα διαιρεῖται.

PROP. XLVIII.

Si ab eadem recta triangula ſpecie data deſcribantur; habebunt ad invicem rationem datam.

AB eadem enim recta ΑΒ duo triangula ſpecie data deſcribantur ΑΒΓ, ΑΒΔ: dico rationem trianguli ΑΒΓ ad triangulum ΑΒΔ datam eſſe.

Agantur enim [per 11.1.] à punctis Α, Β ipſi ΑΒ ad rectos angulos rectæ ΑΕ, ΒΗ, & producantur ad puncta Ζ, Θ; per puncta autem Γ, Δ [per 31. 1.] ipſi ΑΒ parallelæ ducantur ΕΓΗ, ΖΔΘ. quoniam autem triangulum ΑΒΓ [ex hyp.] ſpecie datum eſt; ipſius ΓΑ ad ΒΑ [per 3. def. dat.] ratio data erit. quoniam itaque angulus ΓΑΒ datus eſt, datuſque eſt angulus ΕΑΒ; etiam [per 4.dat.] reliquus ΓΑΕ da-



ΠΡΟΤΑΣΙΣ μη'.

Ἐὰν ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας ἀναγραφῇ τρίγωνα δεδομένα τῷ εἴδει· λόγον ἕξει πρὸς ἄλληλα δεδομένον.

Ἀπὸ γὰρ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς ΑΒ δύο τρίγωνα δεδομένα τῷ εἴδει ἀναγεγράφθω τὰ ΑΒΓ, ΑΒΔ· λέγω ὅτι λόγον ἔστι τὸν ΑΒΓ πρὸς τὸ ΑΒΔ δοθείς.

Ηχθω γὰρ ἀπὸ τῶν Α, Β σημείων τῇ ΑΒ εὐθείᾳ πρὸς ὀρθὰς αἱ ΑΕ, ΒΗ, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν ἐπὶ τὰ Ζ, Θ, καὶ διὰ τῶν Γ, Δ σημείων τῇ ΑΒ εὐθείᾳ παράλληλοι ἤχθωσαν αἱ ΕΓΗ, ΖΔΘ. καὶ ἐπεὶ δίδοται τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει, λόγος ἐστὶ τῆς ΓΑ πρὸς τὴν ΒΑ δοθείς. ἐπεὶ οὖν δοθεῖσα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΓΑΒ γωνία, ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΕΑΒ δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΑΕ δοθεῖσά ἐστι

ἐστιν. ἔστι δὲ ἡ ὑπὸ ΑΕΓ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΕΓΑ δοθεῖσά ἐστι· δίδοται ἄρα τὸ ΑΕΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα τῆς ΕΑ πρὸς τὴν ΑΓ δοθείς. τῆς δὲ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΕΑ ἄρα πρὸς τὴν ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τῆς ΖΑ πρὸς τὴν ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τῆς ΕΑ πρὸς τὴν ΑΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστιν ὡς ἡ ΑΕ πρὸς τὴν ΑΖ οὕτως τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΘΑ· ὥστε καὶ τὸ ΑΗ πρὸς τὸ ΘΑ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι μὲν ΑΗ ἥμισυ τοῦ ΑΒΓ, τὸ δὲ ΑΘ ἥμισυ τοῦ ΑΔΒ· καὶ τὸ ΑΒΓ ἄρα πρὸς ΑΔΒ λόγος ἐστὶ δοθείς.

tus erit. angulus autem ΑΕΓ datus eſt: ideoque reliquus angulus ΕΓΑ datus eſt: quare [per 40.dat.] triangulum ΑΒΓ ſpecie datum eſt: igitur [per 3. def. dat.] ipſius ΕΑ ad ΑΓ ratio eſt data. ſed [ex hyp.] & ratio ΓΑ ad ΑΒ data eſt: quare [per 8.dat.] ipſius quoque ΕΑ ad ΑΒ ratio data erit. ſimiliter vero ipſius ΖΑ ad ΑΒ ratio eſt data: quare [per 8.dat.] & ipſius ΕΑ ad ΑΖ data eſt ratio. eſt autem [per 1. 6.] ut ΑΕ ad ΑΖ ita parallelogrammum ΑΗ ad parallelogrammum ΘΑ: ideoque ratio parallelogrammi ΑΗ ad parallelogrammum ΘΑ data eſt. ſed [per 41. 1.] parallelogrammi quidem ΑΗ dimidium eſt triangulum ΑΒΓ; parallelogrammi vero ΑΘ dimidium eſt ΑΔΒ: trianguli igitur ΑΒΓ ad triangulum ΑΔΒ data eſt ratio.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μθ'.

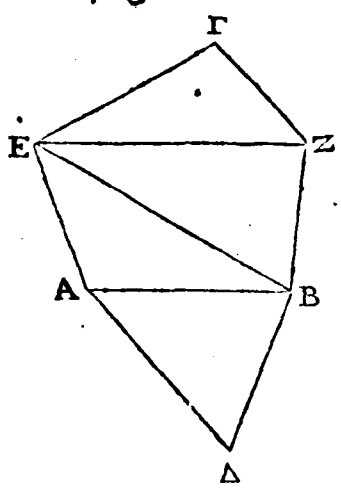
Ἐὰν ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας δύο εὐθύγραμμα ὰ ἔτυχεν ἀναγραφῇ δεδομένα τῷ εἴδει, λόγον ἕξει πρὸς ἄλληλα δεδομένον.

PROP. XLIX.

Si ab eadem recta linea duo quælibet rectilinea ſpecie data deſcribantur; habebunt ad invicem rationem datam.

Ἀπὸ γὰρ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς ΑΒ δύο εὐθύγραμμα ὰ ἔτυχεν δεδομένα τῷ εἴδει ἀναγεγράφθω τὰ ΑΕΓΖΒ, ΑΔΒ· λέγω ὅτι λόγος ἐστὶ τοῦ ΑΕΓΖΒ πρὸς ΑΔΒ δοθείς.

AB eadem enim recta ΑΒ duo rectilinea quæcunque ſpecie data deſcribantur, ut ΑΕΓΖΒ, ΑΔΒ: dico rationem ipſius ΑΕΓΖΒ ad ΑΔΒ datam eſſe.



Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΕ, ΖΕ· δίδοται ἄρα ἕκαστον τῶν ΕΖΓ, ΕΖΒ, ΕΑΒ τριγώνων τῷ εἴδει. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς ΕΖ δύο τρίγωνα δεδομένα τῷ εἴδει ἀναγεγραπται τὰ ΕΖΓ, ΕΖΒ· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ΓΕΖ πρὸς τὸ ΖΕΒ δοθείς· καὶ συνθέντι ἄρα λόγος ἐστὶ τοῦ ΓΕΒΖ πρὸς τὸ ΕΒΖ δοθείς. ἔστι δὲ ΖΕΒ πρὸς τὸ ΕΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς, ἐπειδήπερ ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς ΒΕ ἀναγεγραπται δεδομένα τῷ εἴδει τρίγωνα τὰ ΖΕΒ, ΕΑΒ· τοῦ ἄρα ΓΕΒΖ πρὸς τὸ ΕΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ συνθέντι συναμφοτέρου τοῦ ΓΕΑΒΖ πρὸς τὸ ΕΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ΕΑΒ πρὸς τὸ ΑΔΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΓΕΑΒΖ ἄρα πρὸς τὸ ΑΔΒ λόγος ἐστὶ δοθείς.

Connectantur enim ΒΕ, ΖΕ: itaque [per 47. dat.] unumquodque triangulorum ΕΖΓ, ΕΖΒ, ΕΑΒ, ſpecie datum eſt. quoniam vero ab eadem recta ΕΖ triangula ſpecie data ΕΖΓ, ΕΖΒ deſcripta ſunt; ratio ΓΕΖ ad ΖΕΒ [per 48. dat.] data eſt: quare [per 6. dat.] componendo, ratio ipſius ΓΕΒΖ ad ΕΒΖ data eſt. ipſius etiam ΖΕΒ ad ΕΑΒ [per 48. dat.] data ratio eſt; quandoquidem ab eadem recta ΒΕ triangula ſpecie data deſcripta ſunt, ΖΕΒ, ΕΑΒ: quare [per 8.dat.] ipſius ΓΕΒΖ ad ΕΑΒ data eſt ratio: componendo igitur [per 6. dat.] ratio utriuſque ΓΕΑΒΖ ad ΕΑΒ data eſt. ratio autem ipſius ΕΑΒ ad ΑΔΒ [per 48.dat.] data eſt: igitur [per 8. dat.] ratio ipſius ΓΕΑΒΖ ad ΑΔΒ data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ν'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσι δεδομένον, καὶ τὰ ἀπ' αὐτῶν εὐθύγραμμα ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως ἀναγεγραμμένα πρὸς ἄλληλα λόγον ἕξει δεδομένον.

PROP. L.

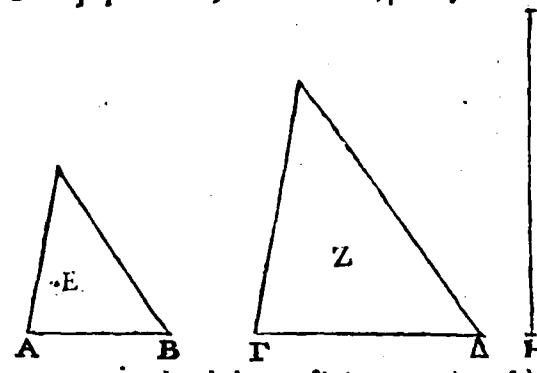
Si duæ rectæ lineæ ad invicem habeant rationem datam, ab illis quoque ſimilia ſimiliterque deſcripta rectilinea ad invicem rationem datam habebunt.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΓΔ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΓΔ ὅμοιά τε καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ Ε, Ζ· λέγω ὅτι καὶ ὁ αὐτῶν πρὸς ἄλληλα λόγος ἐστὶ δοθείς.

DUÆ enim rectæ ΑΒ, ΓΔ habeant ad invicem rationem datam, & deſcribantur ab illis ſimilia & ſimiliter poſita rectilinea Ε, Ζ: dico rationem illorum ad invicem datam eſſe.

Acci-

Accipiatur enim [per 11. 6.] ipſius AB, ΓΔ tertia proportionalis H: eſt igitur ut AB ad ΓΔ ita ΓΔ ad H. data autem eſt [ex hyp.] ratio rectæ AB ad rectam ΓΔ: quare etiam ratio ΓΔ ad H data eſt: ideoque [per 8. dat.] & ipſius AB ad H ratio data eſt. verum ut AB ad H ita [per 19. aut 20. 6.] rectilineum E ad rectilineum Z: ratio igitur ipſius E ad Z data eſt.



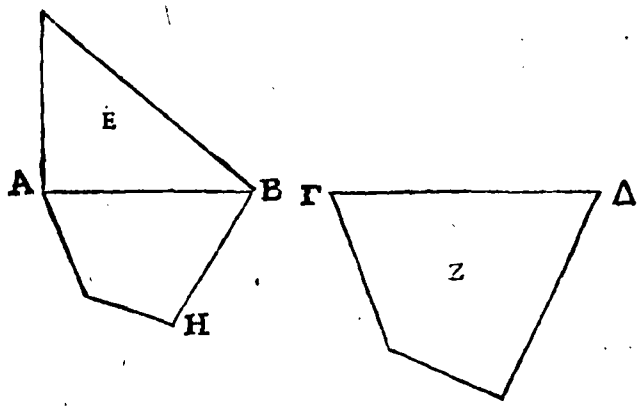
Εἰλήφθω γὰρ τῶν AB, ΓΔ τρίτη ἀνάλογον ἡ H· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ AB πρὸς τὴν ΓΔ ἕτως ἡ ΓΔ πρὸς τὴν H. λόγος δὲ τῆς AB πρὸς τὴν ΓΔ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΓΔ πρὸς τὴν H δοθείς· ὥςε καὶ τῆς AB πρὸς τὴν H λόγος ἐστὶ δοθείς. ὡς δὲ ἡ AB πρὸς τὴν H ἕτω τὸ E πρὸς τὸ Z· λόγος ἄρα τοῦ E πρὸς τὸ Z δοθείς.

PROP. LI.

Si duæ rectæ lineæ habeant ad invicem rationem datam, atque ab illis rectilinea quæcunque ſpecie data deſcribantur; habebunt hæc ad invicem rationem datam.

DUÆ enim rectæ AB, ΓΔ habeant ad invicem rationem datam; & deſcribantur ab ipſis AB, ΓΔ rectilinea quæcunque ſpecie data E, Z: dico ipſius E ad Z rationem datam eſſe.

Deſcribatur enim à recta AB, ipſi Z ſimile & ſimiliter poſitum rectilineum AH. quoniam autem rectilineum E ſpecie datum eſt, atque deſcriptum eſt ab eadem recta aliud rectilineum AH ſpecie datum: ratio igitur ipſius E ad AH [per 49. dat.] data eſt. & quoniam ratio ipſius AB ad ΓΔ data eſt, deſcriptaque ſunt à rectis AB, ΓΔ ſimilia & ſimiliter poſita rectilinea AH, Z: ratio ipſius AH ad Z [per 50. dat.] data eſt. data autem eſt ratio ipſius AH ad E: ergo [per 8. dat.] & ratio ipſius E ad Z data eſt.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ να'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσι δεδομένον, καὶ ἀπ' αὐτῶν εὐθύγραμμα ὡς ἔτυχεν ἀναγραφῇ δεδομένα τῷ εἴδει· λόγον ἕξει πρὸς ἄλληλα δεδομένον.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι AB, ΓΔ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῶν AB, ΓΔ εὐθύγραμμα ὡς ἔτυχεν δεδομένα τῷ εἴδει τὰ E, Z· λέγω ὅτι τοῦ E πρὸς τὸ Z λόγος ἐστὶ δοθείς.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς AB τῷ Z ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον εὐθύγραμμον τὸ AH. ἐπεὶ οὖν τὸ E δέδοται τῷ εἴδει, καὶ ἀναγέγραπται ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας τὸ εὐθύγραμμον AH δεδομένον τῷ εἴδει λόγῳ· ἄρα τοῦ E πρὸς τὸ AH δοθείς. καὶ ἐπεί ἐστι τῆς AB πρὸς τὴν ΓΔ λόγος δοθείς, καὶ ἀναγέγραπται ἀπὸ τῶν AB, ΓΔ ὅμοια καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ AH, Z· λόγος ἄρα τοῦ AH πρὸς τὸ Z δοθείς. ἔστι δὲ AH πρὸς τὸ E λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ E ἄρα πρὸς τὸ Z λόγος ἐστὶ δοθείς.

PROP. LII.

Si à data magnitudine recta figura ſpecie data deſcribatur; deſcripta figura magnitudine data eſt.

A Data enim magnitudine recta AB deſcribatur data ſpecie figura AΓΔEB: dico figuram AΓΔEB magnitudine datam eſſe.

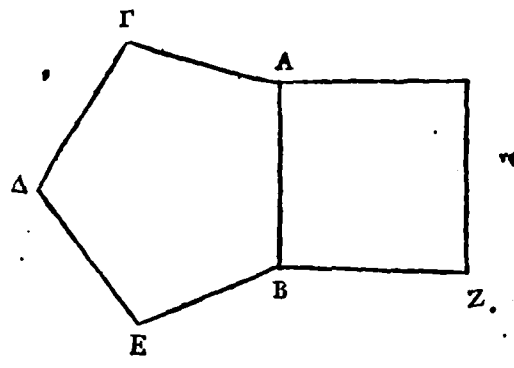
ΠΡΟΤΑΣΙΣ νβ'.

Ἐὰν ἀπὸ δεδομένης εὐθείας τῷ μεγέθει δεδομένον τῷ εἴδει εἶδος ἀναγραφῇ, δέδοται τὸ ἀναγραφὲν τῷ μεγέθει.

Ἀπὸ γὰρ δεδομένης εὐθείας τῆς AB δεδομένον τὸ εἶδος εἴδει ἀναγεγράφθω τὸ AΓΔEB· λέγω ὅτι τὸ AΓΔEB δέδοται τῷ μεγέθει.

Ana-

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΑΒ τετράγωνον τὸ ΑΖ· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ΑΖ τῷ εἴδει καὶ τῷ μεγέθει. Καὶ ἐπεὶ ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς ΑΒ δύο εὐθύγραμμα ἀναγέγραπται δεδομένα τῷ εἴδει ΑΓΔΕΒ, ΑΖ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΑΓΔΕΒ πρὸς τὸ ΑΖ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΔΖ τῷ μεγέθει· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ΑΓΔΕΒ τῷ μεγέθει.



Describatur enim [per 46. 1.] à recta AB quadratum AZ: datum itaque [per 3. def. dat.] eſt ipſum ſpecie & magnitudine. & quia à recta AB duo rectilinea AΓΔEB, AZ ſpecie data, deſcripta ſunt: igitur [per 49. dat.] ratio ipſius AΓΔEB ad AZ data eſt. quadratum autem AZ magnitudine datum eſt: ergo [per 2. dat.] etiam figura AΓΔEB magnitudine data eſt.

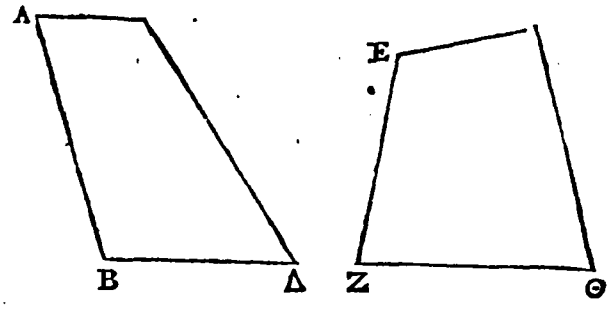
ΠΡΟΤΑΣΙΣ νγ'.

Ἐὰν δύο εἴδη τῷ εἴδει δεδομένα ᾖ, καὶ μία πλευρὰ ἑνὸς τῶν μίαν πλευρὰν ἑτέρου λόγον ἔχῃ δεδομένον· καὶ αἱ λοιπαὶ πλευραὶ τῶν λοιπὰς πλευρὰς λόγον ἕξουσι δεδομένον.

Prop. LIII.

Si duæ figuræ ſpecie datæ fuerint, & unum latus unius ad unum latus alterius habuerit rationem datam; & etiam reliqua latera ad reliqua latera rationem datam habebunt.

Ἔστω δύο εἴδη δεδομένα τὰ ΑΔ, ΕΘ, καὶ λόγος ἔστω τῆς ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ δοθείς· λέγω ὅτι καὶ τῶν λοιπῶν πλευρῶν πρὸς τὰς λοιπὰς πλευρὰς λόγος ἐστὶ δοθείς.



Sint duæ figuræ ſpecie datæ AΔ, EΘ, ſitque ratio ipſius BΔ ad ZΘ data: dico reliquorum etiam laterum ad reliqua rationem datam eſſe.

Ἐπεὶ γὰρ λόγος ἐστὶ τῆς ΒΔ πρὸς τὴν ΖΘ δοθείς, τῆς δὲ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΑ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΑΒ ἄρα πρὸς τὴν ΖΘ λόγος ἐστὶ δοθείς. τῆς δὲ ΖΘ πρὸς τὴν ΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΑΒ ἄρα πρὸς τὴν ΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. ὁμοίως δὴ καὶ τῶν λοιπῶν πλευρῶν πρὸς τὰς λοιπὰς πλευρὰς λόγος ἐστὶ δοθείς.

Quoniam enim [ex hyp.] ratio rectæ BΔ ad ZΘ data eſt; ipſiuſque ΔB ad BA [per 3. def. dat.] ratio eſt data: erit quoque [per 8. dat.] ratio AB ad ZΘ data. rectæ autem ZΘ ad EZ [per 3. def. dat.] ratio eſt data: quare [per 8. dat.] ipſius AB ad EZ ratio erit data. ſimiliter & reliquorum laterum ad reliqua latera ratio data erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νδ'.

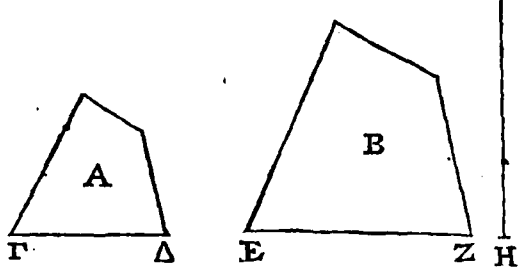
Ἐὰν δύο εἴδη δεδομένα τῷ εἴδει πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον, καὶ αἱ πλευραὶ αὐτῶν πρὸς ἀλλήλας λόγον ἕξουσι δεδομένον.

Prop. LIV.

Si duæ figuræ ſpecie datæ ad invicem habuerint rationem datam; etiam eorum latera inter ſe habebunt rationem datam.

Δύο γὰρ εἴδη δεδομένα τῷ εἴδει τὰ Α, Β πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι καὶ αἱ πλευραὶ αὐτῶν πρὸς ἀλλήλας λόγον ἕξουσι δεδομένον.

Τὸ γὰρ Α τῷ Β ἤτοι ὅμοιόν ἐστιν ἢ οὔ. ἔστω πρότερον ὅμοιον, καὶ εἰλήφθω τῶν ΓΔ, ΕΖ τρίτη ἀνάλογον ἡ Η· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΔ πρὸς τὴν Η οὕτως τὸ Α πρὸς τὸ Β. λόγος

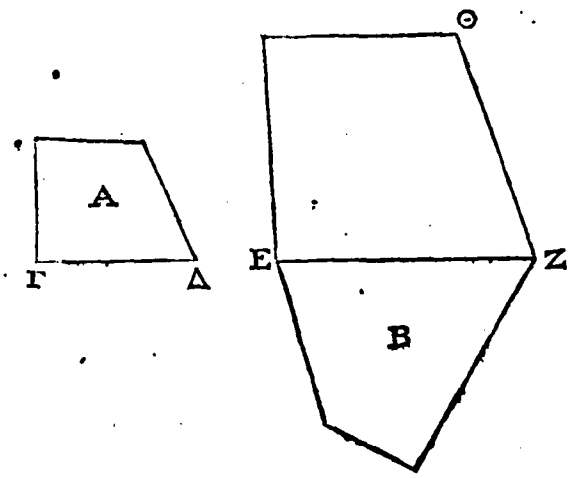


DUÆ enim figuræ ſpecie datæ A, B habeant ad invicem rationem datam: dico eorum etiam latera ad invicem rationem datam habere.

Figura enim A ipſi B aut ſimilis eſt, aut non. eſto primum ſimilis, & ſumatur [per 11. 6.] rectis ΓΔ, EZ tertia proportionalis H. ideoque [per 20. 6.] ut ΓΔ ad H ita eſt A ad B. eſt autem

tem [ex hyp.] ratio ipſius A ad B data: ergo & ratio ipſius Γ Δ ad H data eſt. ſunt autem [per conſtr.] Γ Δ, E Z, H continue proportionales, ipſius igitur Γ Δ ad E Z [per 24.dat.] data eſt ratio. ſimilis vero eſt [ex hyp.] figura A ipſi B: quare [per 53. dat.] reliqua latera ad reliqua latera habebunt rationem datam.

Verum figura A non ſit ſimilis figuræ B, & [per 18. 6.] deſcribatur ab E Z ipſi A ſimilis & ſimiliter poſita E Θ: itaque figura E Θ ſpecie data eſt. eſt autem [ex hyp.] figura B ſpecie data: ergo [per 49. dat.] ratio ipſius B ad E Θ data eſt: ideoque [per 8. dat.] ratio ipſius A ad E Θ data eſt. at vero [per conſtr.] ſimilis eſt figura A ipſi E Θ: ratio igitur rectæ Γ Δ ad E Z [per 20. 6. & 24.dat.] data eſt. ſimiliter & ratio reliquorum laterum ad reliqua latera data eſt.

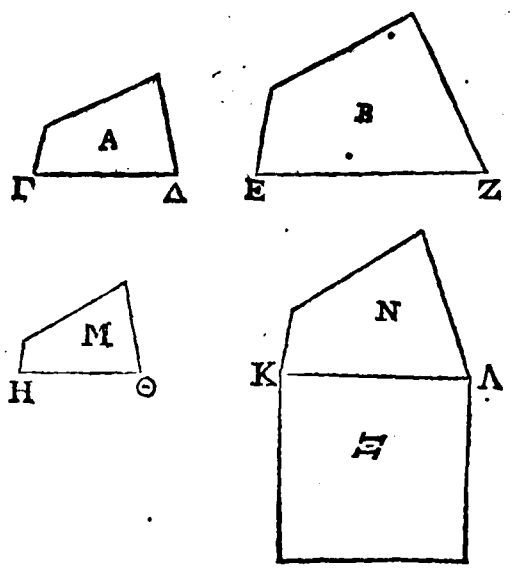


δὲ τῦ A πρὸς τὸ B δοθέις· λόγος ἄρα καὶ τῆς Γ Δ πρὸς τὴν H δοθείς. καὶ εἰσὶν αἱ Γ Δ, E Z, H ἀνάλογον· καὶ τῆς Γ Δ ἄρα πρὸς τὴν E Z λόγος ἐστὶ δοθείς. Ἐὰν ἔσται ὅμοιον τὸ A τῷ B· καὶ αἱ λοιπαὶ ἄρα πλευραὶ πρὸς τὰς λοιπὰς πλευρὰς λόγον ἕξουσι δεδομένον.

Μὴ ἔστω δὴ ὅμοιον τὸ A τῷ B, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς E Z τῷ A ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον τὸ E Θ· δέδοται ἄρα καὶ τὸ E Θ τῷ εἴδει. δέδοται δὲ καὶ τὸ B· λόγος ἄρα τοῦ B πρὸς τὸ E Θ δοθείς· καὶ τῦ A ἄρα πρὸς τὸ E Θ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ A τῷ E Θ· λόγος ἄρα τῆς Γ Δ πρὸς τὴν E Z δοθείς. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τῶν λοιπῶν πλευρῶν πρὸς τὰς λοιπὰς πλευρὰς λόγος ἐστὶ δοθείς.

ALITER.

Exponatur data recta H Θ. aut ergo figura A figuræ B ſimilis eſt, aut non. ſit primum ſimilis. & [per 12. 6.] fiat ut Γ Δ ad E Z ita H Θ ad K Λ, dein [per 18.6.] deſcribantur ab H Θ, K Λ ipſis A, B ſimiles ſimiliterque poſitæ figuræ M, N: utraque igitur figura M, N ſpecie data eſt. & quoniam eſt ut Γ Δ ad E Z ita H Θ ad K Λ, & deſcripta ſunt à lineis Γ Δ, E Z, H Θ, K Λ ſimilia ſimiliterque poſita rectilinea A, B, M, N: erit igitur [per 22.6.] ut A ad B ita M ad N. eſt autem ratio ipſius A ad B [ex hyp.] data: igitur & ratio ipſius M ad N data eſt. M autem [per 52.dat.] data eſt; ſiquidem à data magnitudine recta data ſpecie figura deſcripta eſt: ergo & [per 2. dat.] figura N data eſt. deſcribatur autem [per 46. 1.] à recta K Λ quadratum Ξ: figura igitur Ξ ſpecie data eſt: ergo ratio ipſius N ad Ξ data eſt. data autem eſt N: quare & Ξ data eſt; ergo data eſt K Λ. eſt autem H Θ data: ergo [per 1. dat.] ratio ipſius H Θ ad K Λ data eſt. ſed [per conſtr.] ut H Θ ad K Λ ita eſt Γ Δ ad E Z: ratio igitur ipſius Γ Δ ad E Z data eſt. ſimilis vero [ex hyp.] eſt figura A figuræ B: itaque [per 53.



ΑΛΛΩΣ.

Ἐκκείσθω δοθεῖσα εὐθεῖα ἡ H Θ. τὸ δὲ A τῷ B ἤτοι ὅμοιόν ἐστιν, ἢ οὔ. ἔστω πρότερον ὅμοιον. καὶ πεποιήσθω ὡς ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ H Θ πρὸς τὴν K Λ, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῶν H Θ, K Λ τοῖς A, B ὅμοια καὶ ὁμοίως κείμενα τὰ M, N· δέδοται ἄρα τὸ ἑκάτερον τῶν M, N τῷ εἴδει. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ H Θ πρὸς τὴν K Λ, καὶ ἀναγεγράφθαι ἀπὸ τῶν Γ Δ, E Z, H Θ, K Λ ὅμοια καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ A, B, M, N· ἔστιν ἄρα ὡς τὸ A πρὸς τὸ B οὕτως τὸ M πρὸς τὸ N. λόγος δὲ τοῦ A πρὸς τὸ B δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τοῦ M πρὸς τὸ N δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ M, ἀπὸ γὰρ δεδομένης εὐθείας τῷ μεγέθει ἀναγέγραπται δεδομένον εἶδος· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ N. ἀναγεγράφθω δὲ ἀπὸ τῆς K Λ τετράγωνον τὸ Ξ· δέδοται ἄρα καὶ τὸ Ξ τῷ εἴδει· λόγος ἄρα τοῦ N πρὸς τὸ Ξ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ N· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Ξ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ K Λ. ἔστι δὲ καὶ ἡ H Θ δοθεῖσα· λόγος ἄρα καὶ τῆς H Θ πρὸς τὴν K Λ δοθείς. καὶ ἔστιν ὡς ἡ H Θ πρὸς τὴν K Λ οὕτως ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z· λόγος ἄρα καὶ τῆς Γ Δ πρὸς τὴν E Z δοθείς. καὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ A τῷ B· καὶ αἱ λοιπαὶ

λοιπὴ πλευραὶ ἄρα πρὸς τὰς λοιπὰς πλευρὰς λόγον ἔξουσι δεδομένον. μὴ ἔστω δὴ ὅμοιον· ἀκολούθως δὴ τῇ πρώτῃ ἀποδείξει τὸ λοιπὸν δεικνύσομεν.

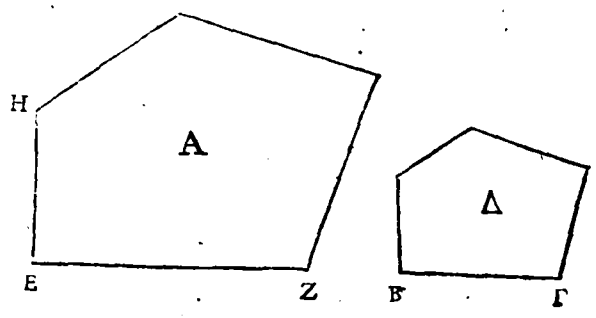
dat.] reliqua latera ad reliqua latera habebunt datam rationem. deinde vero non ſit ſimilis; eodem ergo modo, quo in ſuperiori demonſtratione, reliqua pars propoſitionis oſtendetur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νε'.

Ἐὰν χωρίον τῷ εἴδει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένον ᾖ, καὶ αἱ πλευραὶ αὐτοῦ τῷ μεγέθει δεδομέναι ἔσονται.

Ἔστω χωρίον τῷ εἴδει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένον τὸ Α· λέγω ὅτι αἱ πλευραὶ αὐτοῦ δεδομέναι εἰσί.

Ἐκκείσθω γὰρ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένη εὐθεῖα ἡ ΒΓ, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς ΒΓ τῷ Α ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον τὸ Δ· δέδοται ἄρα τὸ Δ τῷ εἴδει. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ δεδομένης τῷ μεγέθει εὐθείας τῆς ΒΓ δεδομένον τῷ εἴδει εἶδος ἀναγέγραπται τὸ Δ· δέδοται ἄρα καὶ τὸ Δ τῷ μεγέθει. δέδοται δὲ καὶ τὸ Α· λόγος ἄρα τοῦ Α πρὸς τὸ Δ δοθείς. καὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ Α τῷ Δ· λόγος ἄρα τῆς ΕΖ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΒΓ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΕΖ. καὶ ἔστι λόγος τῆς ΕΖ πρὸς τὴν ΕΗ δοθείς· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΕΗ. ἀλλὰ καὶ αὐτὴ δὴ καὶ ἑκάστη τῶν λοιπῶν πλευρῶν δέδοται τῷ μεγέθει.



Prop. LV.

Si ſpatium magnitudine & ſpecie datum fuerit, etiam latera ejus magnitudine data erunt.

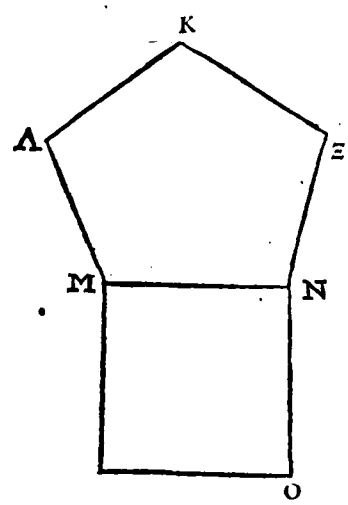
Sit ſpatium A ſpecie & magnitudine datum: dico latera illius magnitudine data eſſe.

Exponatur enim poſitione & magnitudine data recta BΓ, & deſcribatur à recta BΓ ipſi A ſimile & ſimiliter poſitum ſpatium Δ: itaque ſpatium Δ ſpecie datum eſt. quoniam vero à data recta BΓ data ſpecie figura Δ deſcripta eſt: igitur [per 52. dat.] magnitudine data eſt Δ. eſt autem [ex hyp.] & figura A data: itaque [per 1. dat.] ratio ipſius A ad Δ data eſt. ſimilis autem [per conſtr.] figura A figuræ Δ: eſt ergo [per 54. dat.] rectæ EZ ad BΓ ratio data eſt. data autem eſt BΓ: quare etiam EZ data eſt. verum [per 3. def. dat.] ipſius EZ ad EH ratio data eſt: ergo recta EH data eſt. ſimiliter vero unumquodque reliquorum laterum magnitudine datum eſt.

ΑΛΛΩΣ.

Ἐστω χωρίον τὸ ΚΛΜΝΞ δεδομένον τῷ εἴδει καὶ τῷ μεγέθει· λέγω ὅτι καὶ αἱ πλευραὶ αὐτοῦ δεδομέναι εἰσὶ τῷ μεγέθει.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς ΜΝ τετράγωνον τὸ ΜΟ· δέδοται ἄρα τῷ εἴδει. ἀλλὰ καὶ τὸ ΛΝ· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ΛΝ πρὸς τὸ ΜΟ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ΛΝ τῷ μεγέθει· δοθὲν ἄρα τὸ ΜΟ τῷ μεγέθει. καὶ ἔστι τετράγωνον τὸ ΜΟ ἀπὸ τῆς ΜΝ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΜΝ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΜΝ τῷ μεγέθει. ἀλλὰ καὶ αὐτὴ δὴ καὶ ἑκάστη τῶν ΜΛ, ΛΚ, ΚΞ, ΞΝ δοθεῖσά ἐστι τῷ μεγέθει.



ALITER.

Sit ſpatium ΚΛΜΝΞ ſpecie & magnitudine datum: dico latera ejus magnitudine quoque data eſſe.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] à recta MN quadratum MO: itaque illud ſpecie datum eſt. ſed [ex hyp.] & ſpatium ΛN ſpecie datum eſt: ergo [per 49. dat.] ratio ſpatii ΛN ad MO data eſt. datum autem eſt [ex hyp.] ΛN magnitudine: igitur [per 2. dat.] datum eſt MO magnitudine. eſt autem MO quadratum à recta MN: itaque quadratum à recta MN datum eſt: quare data eſt recta MN magnitudine. ſimiliter quoque unaquæque linearum MΛ, ΛΚ, ΚΞ, ΞN magnitudine data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νϛ'.

Ἐὰν δύο ἰσογώνια παραλληλόγραμμα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον· ἔστιν ὡς ἡ

Prop. LVI.

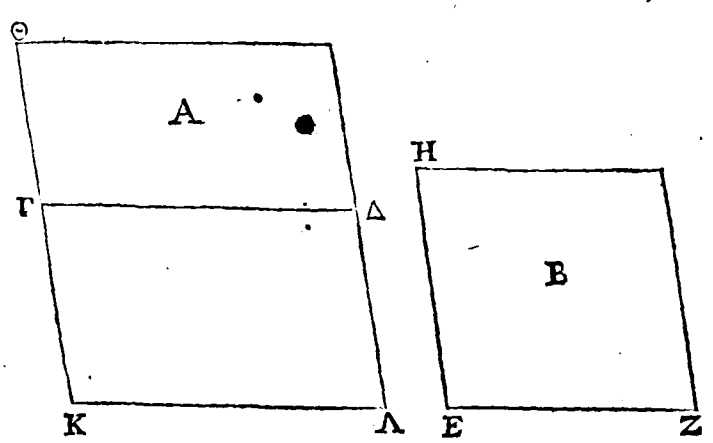
Si duo æquiangula parallelogramma habuerint ad invicem rationem datam; eſt

ut primi latus ad latus ſecundi ita reliquum ſecundi latus ad rectam lineam ad quam alterum primi latus habet rationem datam, quam nempe habet parallelogrammum ad parallelogrammum.

πρώτου πλευρὰ πρὸς τὴν δευτέρου πλευρὰν ὥστε ἡ λοιπὴ τοῦ δευτέρου πλευρὰ πρὸς ἣν ἡ ἑτέρα τοῦ πρώτου πλευρὰ λόγον ἔχει δεδομένον, ὃν τὸ παραλληλόγραμμον ἔχει πρὸς παραλληλόγραμμον.

DUO enim æquiangula parallelogramma A, B habeant ad invicem rationem datam: dico ut Γ Δ ad E Z ita eſſe E H ad eam ad quam Γ Θ habet rationem datam, quam nempe parallelogrammum A habet ad parallelogrammum B.

Producatur enim Γ K in directum ipſi Γ Θ, & fiat [per 12. 6.] ut Γ Δ ad E Z ita E H ad Γ K, compleaturque parallelogrammum Γ Λ. quoniam ergo eſt ut Γ Δ ad E Z ita eſt E H ad Γ K, eſtque [per 34. 1.] recta Γ Δ æqualis ipſi K Λ: igitur ut K Λ ad E Z ita E H ad Γ K. adeoque circa æquales angulos Γ K Λ, H E Z latera reciproce proportionalia ſunt: quare [per 14. 6.] æquale eſt K Δ ipſi H Z. quoniam vero ratio A ad B data eſt; æquale autem eſt B ipſi Γ Λ: ipſius igitur Θ Δ ad Γ Λ ratio data eſt. ut autem Θ Δ ad Γ Λ ita [per 1. 6.] Θ Γ ad Γ K: ergo & ratio Θ Γ ad Γ K data eſt. quoniam vero [per conſtr.] ut Γ Δ ad E Z ita eſt E H ad Γ K; habetque recta Θ Γ ad Γ K rationem datam, eam nempe quam habet ſpatium A ad B: eſt igitur ut Γ Δ ad E Z ita E H ad eam ad quam Θ Γ habet rationem datam, eam nempe quam ſpatium habet A ad ſpatium B, hoc eſt rationem ipſius Θ Γ ad Γ K.



ΔΥΟ γὰρ ἰσογώνια παραλληλόγραμμα τὰ A, B πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ E H πρὸς ἣν ἡ Γ Θ λόγον ἔχει δεδομένον, ὃν τὸ A παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ B παραλληλόγραμμον.

Ἐκβεβλήθω γὰρ ἐπ' εὐθείας τῇ Γ Θ ἡ Γ K, καὶ πεποιήσθω ὡς ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ E H πρὸς τὴν Γ K, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ παραλληλόγραμμον Γ Λ. ἐπεὶ οὖν ἐστὶν ὡς ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ E H πρὸς τὴν Γ K, ἴση δέ ἐστιν ἡ Γ Δ τῇ K Λ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ K Λ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ E H πρὸς τὴν Γ K. καὶ ἴσας γωνίας περιέχουσιν αἱ ὑπὸ Γ K Λ, H E Z αἱ πλευραὶ ἀντιπεπόνθασιν· ἴσον ἄρα ἐστὶ τὸ K Δ τῷ H Z. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ A πρὸς τὸ B δοθείς, ἴσον δὲ τὸ B τῷ Γ Λ· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ Θ Δ πρὸς τὸ Γ Δ δοθείς. ὡς δὲ τὸ Θ Δ πρὸς τὸ Γ Λ οὕτως ἡ Θ Γ πρὸς τὴν Γ K· καὶ τοῦ Θ Γ ἄρα πρὸς τὴν Γ K λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ E H πρὸς τὴν Γ K, ἡ δὲ Θ Γ πρὸς τὴν Γ K λόγον ἔχει δοθέντα, ὃν τὸ A χωρίον πρὸς τὸ B· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Γ Δ πρὸς τὴν E Z οὕτως ἡ E H πρὸς ἣν ἡ Θ Γ λόγον ἔχει, ὃν τὸ A χωρίον πρὸς τὸ B, τουτέστι τοῦ Θ Γ πρὸς τὴν Γ K.

PROP. LVII.

Si datum ſpatium ad datam rectam applicatum fuerit in angulo dato; datur quoque latitudo applicationis.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νζ'.

Ἐὰν δοθὲν χωρίον παρὰ δοθεῖσαν εὐθεῖαν παραβληθῇ ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, δίδοται τὸ πλάτος τοῦ παραβολῆς.

DAtum enim ſpatium A H ad datam rectam A B applicetur in angulo Γ A B dato: dico datam eſſe rectam Γ A.

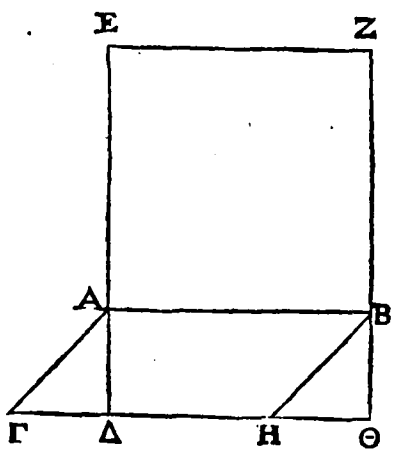
Deſcribatur ab A B quadratum E B: itaque quadratum E B datum eſt. dein producantur lineæ E A, Z B, Γ H ad puncta Δ, Θ. & quoniam datum eſt utrumque ſpatiorum E B, A H: ratio igitur ipſius E B ad A H data eſt. æquale autem eſt [per 35. 1.] A Θ ipſi A H: igitur ratio ipſius E B ad A Θ data eſt: unde & [per 1. 6.] ratio E A ad A Δ data eſt. æqualis autem

ΔΟΘΕΝ γὰρ τὸ A H παρὰ δοθεῖσαν τὴν A B παραβεβλήθω ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ Γ A B· λέγω ὅτι δοθεῖσά ἐστιν ἡ Γ A.

Ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς A B τετράγωνον τὸ E B· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ E B. καὶ διήχθωσαν αἱ E A, Z B, Γ H ἐπὶ τὰ Δ, Θ. καὶ ἐπεὶ δοθέν ἐστιν ἑκάτερον τῶν E B, A H· λόγος ἄρα τοῦ E B πρὸς τὸ A H δοθείς. τῷ δὲ A H ἴσον ἐστὶ τὸ A Θ· καὶ τοῦ E B ἄρα πρὸς τὸ A Θ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τῆς E A πρὸς τὴν A Δ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἴση δὲ ἡ

E A

ΕΑ τῇ ΑΒ· λόγος ἐστὶ ἄρα καὶ τῆς ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ δοθείς. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΓΑΒ γωνία, ὡς καὶ ἡ ὑπὸ ΔΑΒ δοθεῖσά ἐστι· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΑΔ δοθεῖσά ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΔΑ δοθεῖσα, ὀρθὴ γάρ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΔ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΔΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ΑΓ πρὸς τὴν ΑΔ δοθείς. τῆς δὲ ΑΔ πρὸς τὴν ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΓΑ ἄρα πρὸς τὴν ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ΑΒ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΑΓ.



est ΕΑ ipsi ΑΒ: igitur ratio ipsius ΒΑ ad ΑΔ data est. & quoniam datus est angulus ΓΑΒ, & datus etiam est angulus ΔΑΒ: reliquus igitur ΓΑΔ [per 4. dat.] datus est. angulus autem ΓΔΑ datus est; quia rectus: quare [per 32.1. & 4. dat.] reliquus ΑΓΔ datus est: ergo [per 40. dat.] triangulum ΑΔΓ specie datum est; igitur [per 3. def. dat.] ipsius ΑΓ ad ΑΔ data est ratio. data autem est ratio ipsius ΑΔ ad ΑΒ: igitur [per 8. dat.] ratio ipsius ΓΑ ad ΑΒ data est. & [ex hyp.] data est ΑΒ; igitur [per 2. dat.] data est ΑΓ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ηʹ.

Ἐὰν δοθὲν χωρίον παρὰ δοθεῖσαν εὐθεῖαν παραβληθῇ, ἔλλειπον εἴδει δεδομένῳ τῷ εἴδει δέδοται τὰ πλάτη τοῦ ἐλλείμματος.

Δοθὲν γὰρ τὸ ΓΑ χωρὶς δοθεῖσαν τὴν ΑΔ παραβεβλήσθω, ἔλλειπον εἴδει δεδομένῳ τῷ ΔΓ· λέγω ὅτι δοθεῖσά ἐστιν ἑκατέρα τῶν ΒΓ, ΒΔ.

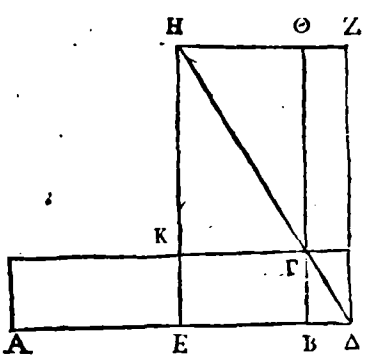
Τετμήσθω γὰρ ἡ ΑΔ δίχα κατὰ τὸ Ε σημεῖον· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΔ τῷ μεγέθει. καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς ΕΔ τῷ ΓΔ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον εὐθύγραμμον τὸ ΕΖ, καὶ κατεσκευάσθω τὸ σχῆμα· δέδοται ἄρα τὸ ΕΖ τῷ εἴδει. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ δεδομένης εὐθείας τῆς ΕΔ δεδομένῳ τῷ εἴδει εἶδος ἀναγέγραπται τὸ ΕΖ· δέδοται ἄρα τὸ ΕΖ τῷ μεγέθει. καὶ ἔστιν ἴσον τοῖς ΑΓ, ΚΘ· δέδοται ἄρα καὶ τὰ ΑΓ, ΚΘ τῷ μεγέθει. καὶ ἔστι τὸ ΑΓ δοθὲν τῷ μεγέθει, ὑπόκειται γάρ· λοιπὸν ἄρα τὸ ΚΘ δοθὲν ἐστὶ τῷ μεγέθει. ἔστι δὲ καὶ τῷ εἴδει δοθέν, ὅμοιον γάρ ἐστι τῷ ΓΔ· τοῦ ΘΚ ἄρα δεδομέναι εἰσὶν αἱ πλευραί· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΓ. ᾗ ἔστιν ἴση τῇ ΕΒ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΒ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΕΔ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΔΒ δοθεῖσα. ᾗ λόγος τοῦ ΒΔ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΓ.

PROP. LVIII.

Si spatium datum ad datam rectam applicetur, deficiens data specie figura; latitudines defectus etiam datæ sunt.

DAtum enim spatium ΓΑ ad datam rectam ΑΔ applicetur, deficiens data specie figura ΔΓ: dico datam esse utramque rectarum ΒΓ, ΒΔ.

Secetur enim [per 10.1.] ΑΔ bifariam in puncto Ε: igitur [per 2. dat.] data est ΕΔ magnitudine. dein describatur [per 18. 6.] ab ipsa ΕΔ ipsi ΓΔ simile similiterque positum rectilineum ΕΖ, & constituatur figura: igitur specie datum est ΕΖ. & quoniam, à data recta ΕΔ, figura specie data descripta est ΕΖ; figura ΕΖ [per 52. dat.] data est magnitudine. est autem [per 36. & 43. 1.] æqualis ipsis ΑΓ, ΚΘ: quare figuræ ΑΓ, ΚΘ datæ sunt magnitudine. data vero est figura ΑΓ magnitudine; supponitur enim: ergo [per 4. dat.] reliqua figura ΚΘ data est magnitudine. sed & eadem specie data est; similis enim est [per constr.] figuræ ΓΔ: quare [per 55. dat.] ipsius ΘΚ latera data sunt: adeoque ΚΓ data est. est autem [per 34.1.] æqualis ipsi ΕΒ: ergo ΕΒ data est. data vero est & ΕΔ: quare [per 4. dat.] & reliqua ΔΒ data est. sed ratio ipsius ΒΔ ad ΒΓ [per 3. def. dat.] data est: ergo [per 2. dat.] ΒΓ data est.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ θʹ.

Ἐὰν δοθὲν χωρίον παρὰ δοθεῖσαν εὐθεῖαν παραβληθῇ, ὑπερβάλλον εἴδει δεδομένῳ εἴδει δέδοται τὰ πλάτη τῆς ὑπερβολῆς.

Δοθὲν γὰρ τὸ ΑΒ χωρὶς δοθεῖσαν τὴν ΑΓ παραβεβλήσθω, ὑπερβάλλον εἴδει δεδομένῳ εἴδει

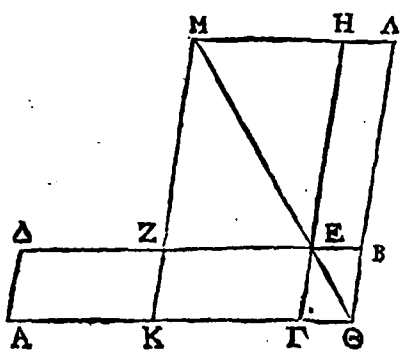
PROP. LIX.

Si spatium datum ad datam rectam applicetur, excedens data specie figura; latitudines excessus etiam datæ sunt.

DAtum enim spatium ΑΒ ad datam rectam ΑΓ applicetur, excedens data specie figura

ΓΒ: dico datam esse utramque rectarum ΘΓ, ΓΕ.

Secetur enim ΔΕ bifariam in puncto Ζ, & [per 18.6.] describatur ab ΕΖ ipsi ΓΒ simile & similiter positum rectilineum ΖΗ, atque construatur figura. quoniam itaque ΓΒ simile est ipsi ΖΗ; circa eandem igitur diametrum est ΖΗ [per 26. 6.] cum ipso ΓΒ. est autem ΓΒ specie datum: ergo ΖΗ etiam specie datum est. sed & à data recta ΖΕ descriptum est: quare [per 52. dat.] ΖΗ magnitudine datum est. datum autem [ex hyp.] est ΑΒ: ideoque ΑΒ, ΖΗ magnitudine data sunt. ipsis autem ΑΒ, ΖΗ [per 36. & 43. 1.] æquale est ΚΛ: ergo [per 3. dat.] ΚΛ magnitudine datum est. sed & specie datum est; simile enim est [per constr.] ipsi ΓΒ: itaque [per 55. dat.] ipsius ΚΛ latera data sunt: ideoque latus ΚΘ datum est. latus autem ΚΓ datum est; æquale enim est [per 34. 1.] ipsi ΖΕ: reliqua igitur recta ΓΘ data est; atque etiam [per 3. def. dat.] rationem datam habet ad ΘΒ: igitur [per 2. dat.] data est ΘΒ.



τῷ ΓΒ· λέγω ὅτι δοθεῖσαί εἰσιν ἑκατέρα τῶν ΘΓ, ΓΕ.

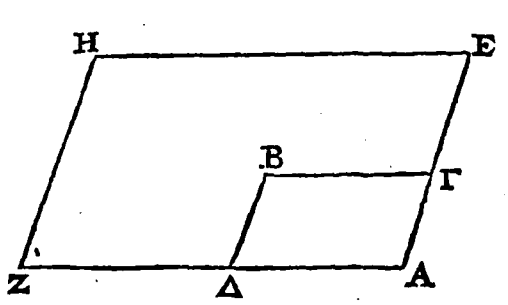
Τετμήσθω γὰρ δίχα ἡ ΔΕ κατὰ τὸ Ζ σημεῖον, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ τῆς ΕΖ τῷ ΓΒ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον τὸ ΖΗ, καὶ καταγεγράφθω τὸ σχῆμα. καὶ ἐπεὶ ὅμοιόν ἐστι τὸ ΓΒ τῷ ΖΗ, ὧν ἐστὶ διάμετρος ἡ αὐτὴ διάμετρος ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΗ τῷ ΓΒ. δέδοται δὲ τὸ ΓΒ τῷ εἴδει· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ΖΗ τῷ εἴδει. καὶ ἀναγέγραπται ἀπὸ δεδομένης εὐθείας τῆς ΖΕ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΗ τῷ μεγέθει. ἔστι δὲ καὶ τὸ ΑΒ δοθέν· δοθέντα ἄρα ἐστὶ τὰ ΑΒ, ΖΗ τῷ μεγέθει. τοῖς δὲ ΑΒ, ΖΗ ἴσον ἐστὶ τὸ ΚΛ· δέδοται ἄρα τὸ ΚΛ τῷ μεγέθει. ἔστι δὲ καὶ τῷ εἴδει, ὅμοιον γὰρ ἐστὶ τῷ ΓΒ· τοῦ ΚΛ ἄρα αἱ πλευραὶ δεδομέναι εἰσὶ τῷ μεγέθει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΘ. καὶ ἡ ΚΓ δοθεῖσά ἐστιν, ἴση γὰρ ἐστὶ τῇ ΖΕ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΓΘ δοθεῖσά ἐστι, καὶ λόγον ἔχει πρὸς τὸ ΘΒ δοθέντα· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΘΒ.

PROP. LX.

Si datum specie & magnitudine parallelogrammum dato gnomone augeatur, aut minuatur; latitudines gnomonis datæ sunt.

PArallelogrammum enim ΑΒ specie & magnitudine datum augeatur primum dato gnomone ΕΓΒΔΖΗ: dico utramque rectarum ΓΕ, ΔΖ datam esse.

Quoniam enim datum est ΑΒ, est & gnomon ΕΓΒΔΖΗ datus; igitur spatium totum ΑΗ datum est. sed & specie datum est ΑΗ; est enim [per 26. 6.] simile ipsi ΑΒ: igitur [per 55. dat.] ipsius ΑΗ latera data sunt: quare utraque rectarum ΑΕ, ΑΖ data est. utraque autem rectarum ΓΑ, ΑΔ data est: reliqua igitur, nempe utraque rectarum ΕΓ, ΖΔ, [per 4. dat.] data est.



RURSUS vero parallelogrammum ΑΗ, specie & magnitudine datum, minuatur dato gnomone ΕΓΒΔΖΗ: dico datam esse utramque rectarum ΓΕ, ΔΖ.

Quoniam enim datum est ΑΗ, cujus gnomon ΕΓΒΔΖΗ datus est: igitur [per 4. dat.] reliquum ΑΒ magnitudine datum est. sed & specie datum est; etenim [per 26. 6.] simile est ipsi ΗΑ; latera igitur ipsius ΑΒ [per 55. dat.] data sunt: adeoque utraque rectarum ΓΑ, ΑΔ data est. utraque autem rectarum ΕΑ, ΑΖ [ex

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξ'.

Ἐὰν παραλληλόγραμμον δεδομένον τῷ εἴδει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένῳ γνώμονι αὐξηθῇ ἢ μειωθῇ, δέδονται καὶ πλάτη τοῦ γνώμονος.

ΠΑραλληλόγραμμον γὰρ τὸ ΑΒ δεδομένον τῷ εἴδει καὶ τῷ μεγέθει αὐξήσθω πρότερον δεδομένῳ γνώμονι τῷ ΕΓΒΔΖΗ· λέγω ὅτι δοθεῖσαί εἰσιν ἑκατέρα τῶν ΓΕ, ΔΖ.

Ἐπεὶ γὰρ δοθὲν ΑΒ, ἔστι δὲ καὶ ὁ ΕΓΒΔΖΗ γνώμων δοθείς· καὶ ὅλον ἄρα τὸ ΑΗ δοθέν ἐστι. ἀλλὰ καὶ τῷ εἴδει, ὅμοιον γὰρ ἐστὶ τῷ ΑΒ· τοῦ ΑΗ ἄρα δεδομέναι εἰσὶν αἱ πλευραί· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ΑΕ, ΑΖ. ἔστι δὲ καὶ ἑκατέρα τῶν ΓΑ, ΑΔ δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἑκατέρα τῶν ΕΓ, ΖΔ δοθεῖσά ἐστιν.

ΠΑΛΙΝ δὴ ὡραλληλόγραμμον τὸ ΑΗ δεδομένον τῷ εἴδει καὶ τῷ μεγέθει μεμειώσθω δεδομένῳ γνώμονι τῷ ΕΓΒΔΖΗ· λέγω ὅτι δοθεῖσά ἐστιν ἑκατέρα τῶν ΓΕ, ΔΖ.

Ἐπεὶ γὰρ δοθὲν ἐστὶ τὸ ΑΗ, οὗ ὁ ΕΓΒΔΖΗ γνώμων δοθείς ἐστι· λοιπὸν ἄρα τὸ ΑΒ δοθέν ἐστιν. ἀλλὰ καὶ τῷ εἴδει, ὅμοιον γὰρ ἐστὶ τῷ ΗΑ· τοῦ ΑΒ ἄρα δεδομέναι εἰσὶν αἱ πλευραί· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ΓΑ, ΑΔ. ἔστι δὲ καὶ ἑκατέρα τῶν ΕΑ, ΑΖ

ΑΖ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἑκατέρα τῶν ΕΓ, ΔΖ δοθεῖσά ἐστιν.

hyp.] data est: reliqua igitur, nempe utraque rectarum ΕΓ, ΔΖ, [per 4. dat.] data est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξα'.

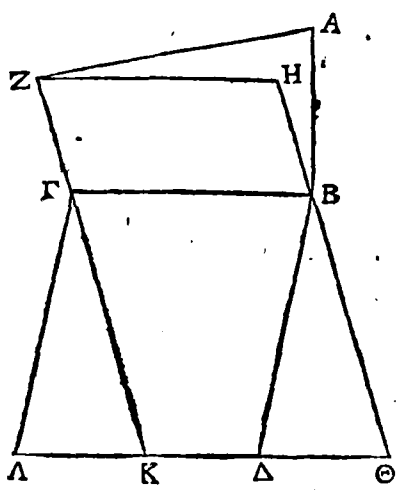
Ἐὰν δεδομένῳ τῷ εἴδει εἴδους παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν παραλληλόγραμμον χωρίον παραβληθῇ ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, ἔχῃ δὲ τὸ εἶδος πρὸς τὸ παραλληλόγραμμον λόγον δεδομένον· δέδοται τὸ παραλληλόγραμμον τῷ εἴδει.

PROP. LXI.

Si ad datæ ſpecie figuræ unum latus applicetur ſpatium parallelogrammum in angulo dato, habeat autem data figura ad parallelogrammum rationem datam; parallelogrammum ipſum ſpecie datum eſt.

Δεδομένου γὰρ τοῦ εἴδει εἴδους τοῦ ΑΖΓΒ παρὰ μίαν τῶν πλευρῶν τὴν ΓΒ παραλληλόγραμμον χωρίον παραβέβληται τὸ ΓΔ ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΛΓΒ, λόγος δὲ ἔστω τοῦ ΑΓ εἴδους πρὸς τὸ ΓΔ δοθείς· λέγω ὅτι δέδοται τὸ ΓΔ τῷ εἴδει.

Ἠχθω γὰρ διὰ μὲν τοῦ Β τῇ ΖΓ παράλληλος ἡ ΒΗ, διὰ δὲ τοῦ Ζ τῇ ΓΒ παράλληλος ΖΗ, καὶ διήχθωσαν αἱ ΖΓ, ΗΒ ἐπὶ τὰ Κ, Θ σημεῖα. ἐπεὶ οὖν δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΖΓΒ γωνία καὶ λόγος ἐστὶ τοῦ ΖΓ πρὸς τὴν ΓΒ δοθείς· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΒ παραλληλόγραμμον τῷ εἴδει. δέδοται δὲ τῷ εἴδει τὸ ΑΖΓΒ εἶδος, καὶ ἀναγέγραπται ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ εὐθείας τοῦ ΓΒ παραλληλόγραμμον δεδομένον τῷ εἴδει τὸ ΖΒ· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τοῦ ΑΓΖΒ εἴδους πρὸς τὸ ΖΒ παραλληλόγραμμον δοθείς. τοῦ δὲ ΑΓΖΒ πρὸς τὸ ΓΔ λόγος ἐστὶ δοθείς, ἐπειδὴ ὑπόκειται, ἴσον δὲ τὸ ΓΔ τῷ ΚΒ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΚΒ πρὸς τὸ ΓΗ δοθείς, ὥστε καὶ τοῦ ΖΓ πρὸς τὴν ΓΚ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ΖΓ πρὸς τὴν ΓΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΒΓ ἄρα πρὸς τὴν ΓΚ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΖΓΒ γωνία· καὶ ἐφεξῆς ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΓΚ δοθεῖσά ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΓΛ γωνία δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΛΓΚ ἐστὶ δοθεῖσα. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΛΚΓ γωνία δοθεῖσα, ἴση γάρ ἐστι τῇ ὑπὸ ΚΓΒ· λοιπὴ ἄρα ΓΛΚ ἐστὶ δοθεῖσα· δέδοται ἄρα τὸ ΛΚΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ΛΓ πρὸς τὴν ΓΚ δοθείς. τῆς δὲ ΓΚ πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΛΓ ἄρα πρὸς τὴν ΓΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΛΓΒ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΓΔ παραλληλόγραμμον τῷ εἴδει.



AD unum enim latus ΓΒ datæ ſpecie figuræ ΑΖΓΒ applicetur parallelogrammum ſpatium ΓΔ in angulo dato ΛΓΒ, ſitque ratio figuræ ΑΓ ad parallelogrammum ΓΔ data: dico ipſum ΓΔ ſpecie datum eſſe.

Agatur enim [per 31. 1.] per punctum Β ipſi ΖΓ parallela ΒΕ, per punctum autem Ζ ipſi ΓΒ parallela ΖΕ, & producantur ΖΓ, ΗΒ ad puncta Κ, Θ. quoniam itaque [per 3. def. dat.] datus eſt angulus ΖΓΒ, & ratio ipſius ΖΓ ad ΓΒ data eſt; parallelogrammum ΖΒ ſpecie datum eſt. eſt autem figura ΑΖΓΒ ſpecie data, atque deſcriptum eſt ab eadem recta ΓΒ datum ſpecie parallelogrammum ΖΒ: quare [per 49. dat.] ratio figuræ ΑΓΖΒ ad parallelogrammum ΖΒ data eſt. data autem eſt ratio ipſius ΑΓΖΒ ad ΓΔ, quoniam ita ſupponitur; eſt etiam [per 35. 1.] ΓΔ æquale ipſi ΚΒ: quare [per 8. dat.] & ratio ipſius ΚΒ ad ΓΗ data eſt; adeoque [per 1. 6.] & ratio rectæ ΖΓ ad ΓΚ data eſt. ipſius autem ΖΓ ad ΓΒ [per 3. def. dat.] data eſt ratio; ergo [per 8. dat.] & ratio ipſius ΒΓ ad ΓΚ data eſt. quoniam vero datus eſt angulus ΖΓΒ, etiam [per 13. 1. & 4. dat.] & qui deinceps eſt angulus ΒΓΚ datus eſt. angulus autem ΒΓΛ [ex hyp.] datus eſt: reliquus igitur ΛΓΚ [per 4. dat.] datus eſt. angulus item ΛΚΓ datus eſt; æqualis enim eſt [per 29. 1.] angulo ΚΓΒ: ergo reliquus angulus ΓΛΚ [per 32. 1. & 4. dat.] datus eſt: triangulum igitur ΛΚΓ [per 40. dat.] ſpecie datum eſt: quare [per 3. def. dat.] ratio ipſius ΛΓ ad ΓΚ data eſt. ipſius autem ΓΚ ad ΒΓ data eſt ratio: igitur [per 1. dat.] & ratio ipſius ΛΓ ad ΓΒ data eſt. & datus eſt [ex hyp.] angulus ΛΓΒ: itaque [per 3. def. dat.] parallelogrammum ΓΔ ſpecie datum eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξβ'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσι δεδομένον, καὶ ἀναγραφῇ ἀπὸ μιᾶς δεδομένον τῷ εἴδει εἶδος, ἀπὸ δὲ τῆς ἑτέρας χωρίον παραλληλόγραμμον ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, ἔχῃ δὲ

PROP. LXII.

Si duæ rectæ ad invicem habeant rationem datam, & ab una quidem data ſpecie figura deſcripta ſit, ab altera autem ſpatium parallelogrammum in angulo dato, habeat etiam

figura

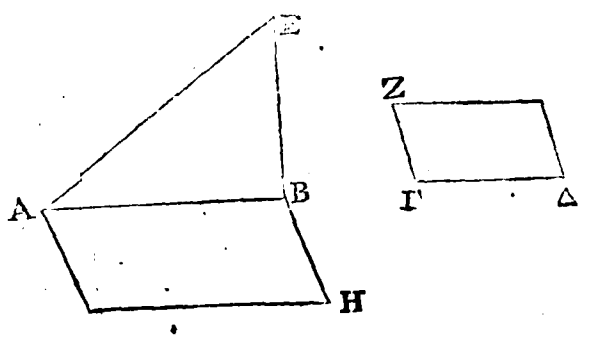
gura ad parallelogrammum rationem datam; parallelogrammum ipſum ſpecie datum eſt.

τὸ εἶδος πρὸς τὸ παραλληλόγραμμον λόγον δεδομένον· δέδοται τὸ παραλληλόγραμμον τῷ εἴδει.

DUÆ enim rectæ AB, ΓΔ habeant ad invicem rationem datam, & deſcribatur à recta quidem AB data ſpecie figura AEB, à recta autem ΓΔ parallelogrammum ΔZ in angulo ΖΓΔ dato, ſit etiam ratio ipſius AEB ad parallelogrammum ΖΔ data: dico parallelogrammum ΔZ ſpecie datum eſſe.

ΔΥΟ γὰρ εὐθεῖαι αἱ AB, ΓΔ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ μὲν τῆς AB δεδομένον τῷ εἴδει εἶδος τὸ AEB, ἀπὸ δὲ τῆς ΓΔ παραλληλόγραμμον τὸ ΔZ ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΓΔ, λόγος δὲ ἔστω ὃν ΑΕΒ εἶδος πρὸς τὸ ΖΔ παραλληλόγραμμον δοθείς· λέγω ὅτι δέδοται τὸ ΔΖ παραλληλόγραμμον τῷ εἴδει.

Deſcribatur enim [per 18.6.] à recta AB ipſi ΖΔ ſimile ſimiliterque poſitum parallelogrammum AH. quoniam igitur ratio ipſius AB ad ΓΔ data eſt, atque deſcripta ſunt à rectis AB, ΓΔ ſimilia ſimiliterque poſita rectilinea AH, ΖΔ; ratio ipſius AH ad ΖΔ [per 30. dat.] data eſt. ratio autem ipſius ΖΔ ad AEB [ex hyp.] data eſt: quare [per 8 dat.] & ratio ipſius AEB ad AH data eſt. ſed & datus eſt angulus ABH; ſiquidem æqualis eſt [per conſtr.] angulo ΖΓΔ: quoniam igitur figura AEB ſpecie data eſt, & adiunum ejus latus AB applicatum eſt parallelogrammum AH in angulo dato ABH; & ratio figuræ AEB ad parallelogrammum AH [per 49 dat.] data eſt; ipſum igitur AH [per 61.dat.] ſpeci datum eſt. ſimile autem eſt [per conſtr.] ipſi ΖΔ: quare & parallelogrammum ΖΔ [per 7 def. dat.] ſpecie datum eſt.



Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῆς AB τῷ ΖΔ ὅμοιον καὶ ὁμοίως κείμενον εὐθύγραμμον τὸ AH. καὶ ἐπεὶ λόγος τῆς AB πρὸς τὴν ΓΔ δοθείς ἐστι, καὶ ἀναγεγραπται ἀπὸ τῶν AB, ΓΔ ὅμοια καὶ ὁμοίως κείμενα εὐθύγραμμα τὰ AH, ΖΔ· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ AH πρὸς τὸ ΖΔ δοθείς. ἀλλὰ καὶ ΖΔ πρὸς τὸ AEB λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ AEB ἄρα πρὸς τὸ AH λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐστὶ δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ABH γωνία, ἴση γάρ ἐστι τῇ ὑπὸ ΖΓΔ· ἐπεὶ ἂν δεδομένῳ τῷ εἴδει εἶδος τὸ AEB παρά μίαν τῶν πλευρῶν τὴν AB παραβέβληται τὸ AH ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ABH, καὶ λόγος ἐστὶ τοῦ AEB εἴδους πρὸς τὸ AH παραλληλόγραμμον δοθείς· δέδοται ἄρα τὸ AH τῷ εἴδει. καὶ ἔστιν ὅμοιον τῷ ΖΔ· δέδοται ἄρα καὶ τὸ ΖΔ τῷ εἴδει.

PROP. LXII.

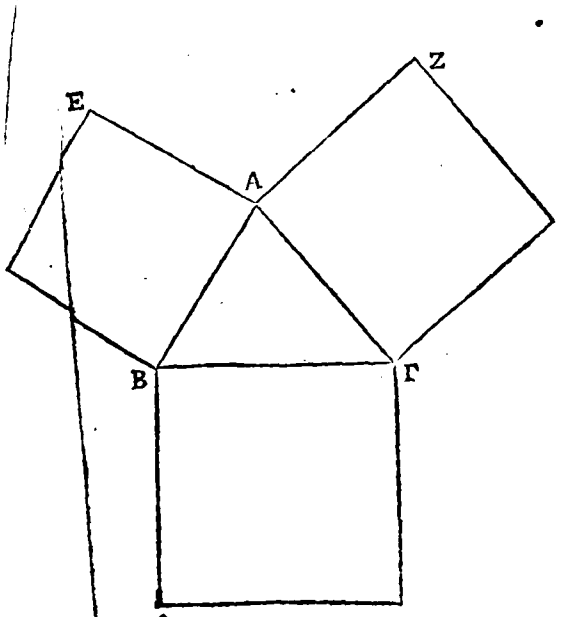
Si triangulum ſit ſpecie datum; quod ab unoquoque laterum deſcribitur quadratum ad triangulum habebit rationem datam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξγ'.

Ἐὰν τρίγωνον τῷ εἴδει δεδομένον ᾖ, τὸ ἀπὸ ἑκάστης τῶν πλευρῶν αὐτοῦ τετράγωνον πρὸς τὸ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.

SIT triangulum ABΓ ſpecie datum, & deſcribantur ab unoquoque laterum ipſius quadrata EB, ΓΔ, ΓΖ: dico unumquodque quadratorum EB, ΓΔ, ΓΖ ad triangulum ABΓ rationem datam habere.

Ἔστω τρίγωνον δεδομένον τῷ εἴδει τὸ ABΓ, καὶ ἀναγεγράφθω ἀπὸ ἑκάστης τῶν πλευρῶν αὐτοῦ τετράγωνα τὰ EB, ΓΔ, ΓΖ· λέγω ὅτι ἕκαστον τῶν EB, ΓΔ, ΓΖ πρὸς τὸ ABΓ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.



Quoniam enim ab eadem recta BΓ rectilinea quædam ſpecie data deſcripta ſunt ABΓ, ΓΔ; igitur [per 49.dat.] ratio ipſius ABΓ

Ἐπεὶ γὰρ ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς BΓ εὐθύγραμμα δεδομένα τῷ εἴδει ἀναγέγραπται ἃ ἔτυχεν, τὰ ABΓ, ΓΔ· λόγος ἄρα τοῦ ABΓ πρὸς

πρὸς τὸ ΓΔ δοθείς. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἑκατέρα τῶν ΕΒ, ΖΓ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἐστὶ δοθείς.

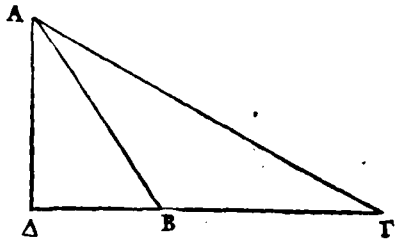
ad ΓΔ data est. similiter quoque utriusque quadratorum ΕΒ, ΖΓ ad triangulum ΑΒΓ ratio data est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξδ'.

Ἐὰν τρίγωνον ἀμβλεῖαν ἔχῃ γωνίαν δεδομένην· ᾧ μεῖζον δύναται ἡ τὴν ἀμβλεῖαν γωνίαν ὑποτείνουσα πλευρὰ τῶν τὴν ἀμβλεῖαν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.

Ἔστω τρίγωνον ἀμβλυγώνιον τὸ ΑΒΓ, ἀμβλεῖαν ἔχον γωνίαν τὴν ὑπὸ ΑΒΓ δεδομένην, καὶ διήχθω ἐπ' εὐθείας τῇ ΒΓ εὐθεῖα ἡ ΒΔ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὴν ΔΓ κάθετος ἡ ΑΔ· λέγω ὅτι ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τοῦ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, τουτέστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΓ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.

Ἐπεὶ γὰρ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία, καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΔ δοθεῖσά ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΔΒ δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΑΒ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΒΔ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγον ἄρα τῆς ΑΔ πρὸς τὴν ΔΒ δοθείς. ἔστιν ὡς ἡ ΑΔ πρὸς τὴν ΔΒ οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΒΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΓ· λόγον ἄρα καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΒΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΓ δοθείς· καὶ τοῦ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΔ, ΒΓ δοθείς. ἀλλὰ τοῦ ὑπὸ ΑΔ, ΒΓ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΒΓ ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τοῦ ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ· ἐκεῖνο ἄρα τὸ χωρίον πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.



PROP. LXIV.

Si triangulum angulum obtusum datum habeat; illud spatium, quo latus angulum obtusum subtendens magis potest quam latera obtusum angulum ambientia, ad triangulum habebit rationem datam.

SIT triangulum obtusangulum ΑΒΓ, quod angulum obtusum ΑΒΓ datum habeat; & producatur in directum ipsi ΒΓ recta ΒΔ, & à puncto Α ad rectam ΔΓ perpendicularis agatur ΑΔ: dico quod spatium, quo quadratum rectæ ΑΓ excedit quadrata rectarum ΑΒ, ΒΓ, hoc est rectangulum quod bis continetur sub ΔΒ, ΒΓ, ad triangulum ΑΒΓ habebit rationem datam.

Quoniam enim angulus ΑΒΓ datus est, etiam & ΑΒΔ [per 13. 1. & 4. dat.] datus erit. verum & est angulus ΑΔΒ datus; igitur [per 32. 1. & 4. dat.] & reliquus ΔΑΒ datus erit: quare [per 40. dat.] & triangulum ΑΒΔ specie datum est: ratio igitur ipsius ΑΔ ad ΔΒ [per 3. def. dat.] data est. estque [per 1. 6.] ut ΑΔ ad ΔΒ ita quod continetur sub ΑΔ, ΒΓ ad id quod sub ΔΒ, ΒΓ continetur: ergo ratio ejus quod continetur sub ΑΔ, ΒΓ ad id quod sub ΔΒ, ΒΓ continetur data est: quare ratio ejus quod bis continetur sub ΔΒ, ΒΓ ad id quod continetur sub ΑΔ, ΒΓ data est. sed [per 41. 1.] id quod continetur sub ΑΔ, ΒΓ ad triangulum ΑΒΓ habet rationem datam: itaque [per 8. dat.] ratio ejus quod bis continetur sub ΔΒ, ΒΓ ad triangulum ΑΒΓ data est. quod vero bis continetur sub ΔΒ, ΒΓ [per 12. 2.] est spatium quo quadratum rectæ ΑΓ excedit quadrata rectarum ΑΒ, ΒΓ: igitur spatium istud ad triangulum ΑΒΓ rationem habet datam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξε'.

Ἐὰν τρίγωνον ὀξεῖαν ἔχῃ γωνίαν δεδομένην· ᾧ ἔλασσον δύναται ἡ τὴν ὀξεῖαν γωνίαν ὑποτείνουσα πλευρὰ τῆς τὴν ὀξεῖαν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν, ἐκεῖνο χωρίον πρὸς τὸ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.

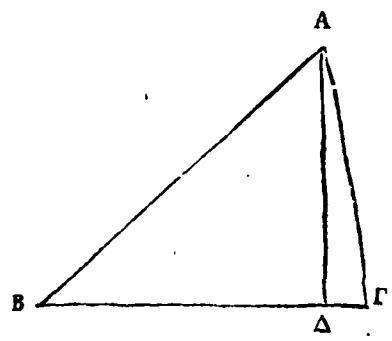
Ἔστω τρίγωνον ὀξυγώνιον τὸ ΑΒΓ, ὀξεῖαν ἔχον γωνίαν δεδομένην τὴν ὑπὸ ΑΒΓ, εἰς ἣν ἤχθω ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὴν ΒΓ κάθετος ΑΔ· λέγω ὅτι ᾧ ἔλασσόν ἐστι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ τῶν ἀπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, τουτέστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ, πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.

PROP. LXV.

Si triangulum angulum acutum datum habeat; illud spatium, quo latus angulum acutum subtendens minus potest quam latera angulum acutum ambientia, habebit ad triangulum rationem datam.

SIT triangulum acutangulum ΑΒΓ, quod datum angulum acutum habeat ΑΒΓ; & agatur à puncto Α ad ΒΓ perpendicularis ΑΔ: dico quod spatium, quo minus est quadratum rectæ ΑΓ quam quadrata linearum ΑΒ, ΒΓ, hoc est id quod bis continetur sub ΓΒ, ΒΔ, habet ad triangulum ΑΒΓ rationem datam.

Quoniam enim angulus A B Δ [ex hyp.] datus eſt, eſtque etiam angulus A Δ B datus; reliquus igitur B A Δ [per 32.1.& 4.dat.] datus eſt: itaq; [per 40. dat.] triangulum A B Δ ſpecie datum eſt: quare [per 3. def. dat.] ratio ipſius B Δ ad Δ A data eſt: ideoque [per 1.6.] & ejus quod continetur ſub Γ B, B Δ ad id quod continetur ſub Γ B, A Δ data eſt ratio: ergo & ejus quod bis continetur ſub Γ B, B Δ ad id quod ſub Γ B, A Δ data eſt ratio. ſed [per 41.1.] ejus quod continetur ſub B Γ, A Δ ad triangulum A B Γ data ratio eſt: quare [per 8. dat.] & ejus quod bis continetur ſub Γ B, B Δ ad triangulum A B Γ ratio eſt data. verum [per 13. 2.] quod bis continetur ſub Γ B, B Δ eſt id quo quadratum rectæ A Γ minus eſt quam quadrata rectarum A B, B Γ: igitur illud ſpatium, quo minus eſt quadratum rectæ A Γ quam quadrata rectarum A B, B Γ, ad triangulum A B Γ habebit rationem datam.



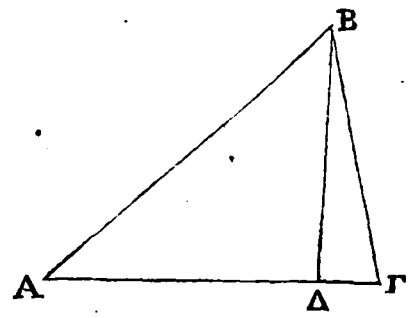
Επὶ γὰρ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ Α Β Δ γωνία, ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ Α Δ Β δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ Β Α Δ ἐστὶ δοθεῖσα· δέδοται ἄρα τὸ Α Β Δ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγον ἄρα τῆς Β Δ πρὸς τὴν Δ Α δοθεὶς· ὥστε καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Γ Β, Β Δ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Γ Β, Α Δ λόγον ἐστὶ δοθείς· ἀλλὰ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Γ Β, Β Δ ἄρα πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Γ Β, Α Δ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Β Γ, Α Δ πρὸς τὸ Α Β Γ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Γ Β, Β Δ ἄρα πρὸς τὸ Α Β Γ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν Γ Β, Β Δ ᾧ ἐλάσσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α Γ τῶν ἀπὸ τῶν Α Β, Β Γ· ᾧ ἄρα ἐλάσσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Α Γ τῶν ἀπὸ τῶν Α Β, Β Γ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ Α Β Γ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.

Prop. LXVI.

Si triangulum habuerit angulum datum; quod ſub rectis datum angulum comprehendentibus continetur rectangulum habebit ad triangulum rationem datam.

SIT triangulum A B Γ, quod datum angulum habeat ad A: dico rectangulum ſub B A, A Γ comprehenſum habere ad triangulum A B Γ rationem datam.

Agatur enim [per 12. 1.] à puncto B ad rectam A Γ perpendicularis B Δ. quoniam itaque angulus B A Γ datus eſt, atque etiam angulus B Δ A datus eſt; reliquus quoque A B Δ [per 32. 1. & 4. dat.] datus eſt: ergo [per 40. dat.] triangulum A B Δ ſpecie datur; quare ipſius A B ad B Δ data eſt ratio. ut autem A B ad B Δ ita [per 1. 6.] rectangulum ſub B A, A Γ ad rectangulum ſub B Δ, A Γ: igitur rectanguli ſub B A, A Γ ad rectangulum ſub B Δ, A Γ ratio eſt data. atqui rectanguli ſub B Δ, A Γ ad triangulum A B Γ data eſt ratio: igitur [per 8.dat.] ratio rectanguli ſub B A, A Γ ad triangulum A B Γ data eſt.



Prop. LXVII.

Si triangulum habuerit angulum datum; illud ſpatium, quo duo datum angulum comprehendentia latera, tanquam una recta, plus poſſunt quam quadratum à reliquo latere, ad triangulum habebit rationem datam.

SIT triangulum A B Γ, quod angulum B A Γ datum habeat: dico quod illud ſpatium, quo

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξϛ'.

Ἐὰν τρίγωνον δεδομένην ἔχῃ γωνίαν· τὸ ὑπὸ τῶν τὴν δεδομένην γωνίαν περιεχουσῶν εὐθειῶν ὀρθογώνιον πρὸς τὸ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.

Ἔστω τρίγωνον τὸ Α Β Γ δεδομένην ἔχον γωνίαν τὴν πρὸς τῷ Α· λέγω ὅτι τὸ ὑπὸ τῶν Β Α, Α Γ πρὸς τὸ Α Β Γ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.

Ἤχθω γὰρ ἀπὸ τοῦ Β ἐπὶ τὴν Α Γ κάθετος ἡ Β Δ. ἐπεὶ οὖν δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ Β Α Γ γωνία, ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ Β Δ Α δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ Α Β Δ γωνία δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ Α Β Δ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ Α Β πρὸς τὴν Β Δ δοθείς. ὡς δὲ ἡ Α Β πρὸς τὴν Β Δ, οὕτως τὸ ὑπὸ τῶν Β Α, Α Γ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Β Δ, Α Γ· καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Β Α, Α Γ ἄρα πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Β Δ, Α Γ λόγος ἐστὶ δοθείς· τὸ δὲ ὑπὸ τῶν Β Δ, Α Γ πρὸς τὸ Α Β Γ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τὸ ὑπὸ τῶν Β Α, Α Γ ἄρα πρὸς τὸ Α Β Γ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς.

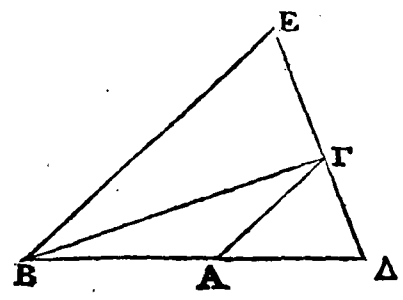
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξζ'.

Ἐὰν τρίγωνον δεδομένην ἔχῃ γωνίαν· ᾧ μεῖζον δύναται αἱ τὴν δεδομένην γωνίαν περιέχουσαι πλευραί, ὡς μίαν, τοῦ ἀπὸ τῆς λοιπῆς, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.

Ἔστω τρίγωνον τὸ Α Β Γ δεδομένην ἔχον γωνίαν τὴν ὑπὸ Β Α Γ· λέγω ὅτι ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ

τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΓ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.

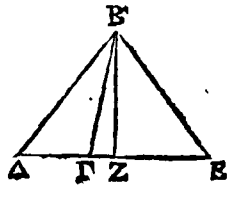
Διήχθω γὰρ ἐπ' εὐθείας τῇ ΒΑ εὐθεῖα ἡ ΑΔ, καὶ κείσθω τῇ ΑΓ ἴση ἡ ΑΔ, καὶ ἐπιζευχθεῖσα ἡ ΔΓ διήχθω ἐπὶ τὸ Ε, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Β τῇ ΑΓ παράλληλος ἡ ΒΕ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΔ τῇ ΑΓ· ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΒ τῇ ΒΕ. καὶ δῆκται ἡ ΒΓ· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΔΓ, ΓΕ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΔ. ἴση δὲ ἡ ΔΑ τῇ ΑΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΔΓ, ΓΕ μετὰ τοῦ ὑπὸ τῆς ΒΓ· ὥστε τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ, τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ μεῖζον εἶναι τῷ ὑπὸ τῶν ΔΓ, ΓΕ. λέγω δὴ ὅτι τοῦ ὑπὸ τῆς ΔΓ, ΓΕ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς. ἐπεὶ γὰρ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία, ἡ ἐφεξῆς ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΑΓ ἐστὶ δοθεῖσα. ἔστι δὲ καὶ ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΑΔΓ, ΔΓΑ δοθεῖσα, ἑκατέρα γὰρ αὐτῶν ἡμίσειά ἐστι τῆς ὑπὸ ΒΑΓ δεδομένης ἄρα· δέδοται ἄρα τὸ ΔΑΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ΑΔ πρὸς τὸ ΔΓ δοθείς· ὥστε καὶ τοῦ ἀπὸ τοῦ ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. καί ἐστιν ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὸ ΑΔ ἕτως ἡ ΕΓ πρὸς τὴν ΓΔ, ἀλλ' ὡς μὲν ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΔ ἕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ, ὡς δὲ ἡ ΕΓ πρὸς τὴν ΓΔ ἕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ· καὶ ὡς ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΑΔ ἕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΓΔ· καὶ ἐναλλὰξ ἄρα ὡς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ ἕτως τὸ ἀπὸ τοῦ ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τοῦ ΓΔ. λόγος δὲ τοῦ ἀπὸ τοῦ ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΓΔ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ δοθείς. ἴση δὲ ἡ ΔΑ τῇ ΑΓ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ δοθείς. τοῦ δὲ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ΒΑΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς, διὰ τὸ δοθεῖσαν εἶναι τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν· καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ ἄρα πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι τὸ ὑπὸ τῶν ΔΓ, ΓΕ ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ τοῦ ἀπὸ



majus eſt quadratum abs ſimul utraque ΒΑΓ quam quadratum à recta ΒΓ, ad triangulum ΑΒΓ habebit rationem datam.

Producatur enim in directum ipſi ΒΑ recta ΑΔ, & [per 3. 1.] fiat ipſi ΑΓ æqualis ΑΔ, & connexa recta ΔΓ producatur ad punctum Ε; & [per 31. 1.] agatur per punctum Β ipſi ΑΓ parallela ΒΕ. & quoniam æqualis eſt ΑΔ ipſi ΑΓ: æqualis quoque [per 4.6. & 14.5.] eſt ΔΒ ipſi ΒΕ. ducta autem eſt quædam recta ΒΓ: igitur * quod continetur ſub ΔΓ, ΓΕ una cum quadrato rectæ ΒΓ æquale eſt quadrato rectæ ΒΔ. eſt autem ΔΑ ipſi ΑΓ æqualis: ergo quod ab utraque ſimul ΒΑΓ quadratum æquale eſt eſt ei quod continetur ſub ΔΓ, ΓΕ una cum quadrato rectæ ΒΓ; ideoque & quod ab utraque ſimul ΒΑΓ, hoc eſt quadratum à recta ΒΔ, majus eſt quam quadratum rectæ ΒΓ eo quod continetur ſub ΔΓ, ΓΕ. dico jam quod ratio rectanguli ſub ΔΓ, ΓΕ ad triangulum ΑΒΓ data eſt. quoniam enim datus eſt angulus ΒΑΓ; & qui deinceps eſt ΔΑΓ [per 13. 1. & 4. dat.] datus eſt. uterque autem angulorum ΑΔΓ, ΔΓΑ datus eſt; etenim [per 5. & 32. 1.] uterque dimidius eſt anguli ΒΑΓ, qui [ex hyp.] datus eſt: quare [per 40. dat.] triangulum ΔΑΓ ſpecie datum eſt: ergo [per 3. def. dat.] ratio ipſius ΑΔ ad ΔΓ data eſt: ideoque [per 50. dat.] & ejus quod à recta ΑΔ ad id quod à ΔΓ deſcribitur quadratum ratio eſt data. quoniam vero [per 2. 6.] ut ΒΑ ad ΑΔ ita eſt ΕΓ ad ΓΔ; atque [per 1. 6.] ut ΒΑ quidem ad ΑΔ ita rectangulum ſub ΒΑ, ΑΔ ad quadratum rectæ ΑΔ; atq; etiam ut ΕΓ ad ΓΔ ita rectangulum ſub ΕΓ, ΓΔ ad quadratum rectæ ΓΔ: erit igitur ut rectangulum ſub ΒΑ, ΑΔ ad quadratum ex ΑΔ ita rectangulum ſub ΕΓ, ΓΔ ad quadratum ex ΓΔ; ideoque permutando [per 16.5.] ut id quod continetur ſub ΒΑ, ΑΔ ad id quod continetur ſub ΕΓ, ΓΔ ita erit quod à recta ΑΔ ad id quod à recta ΓΔ deſcribitur quadratum. ratio autem quadrati rectæ ΑΔ ad quadratum rectæ ΔΓ data eſt: igitur & ratio ejus quod continetur ſub ΒΑ, ΑΔ ad id quod ſub ΕΓ, ΓΔ continetur data eſt. æqualis autem eſt [per conſtr.] ΔΑ ipſi ΑΓ: igitur & ratio ejus quod continetur ſub ΒΑ, ΑΓ ad id quod ſub ΕΓ, ΓΔ continetur data eſt. ratio autem rectanguli ſub ΒΑ, ΑΓ ad triangulum ΒΑΓ [per 66.dat.] data eſt, quia datus eſt angulus ΒΑΓ: quare [per 8.dat.] & ratio rectanguli ſub ΕΓ, ΓΔ ad triangulum ΑΒΓ data eſt. & eſt [per ſupra oſtenſa] rectangulum ſub ΔΓ, ΓΕ id quo quadratum ab utraque ſimul ΒΑΓ majus eſt quam quadra-

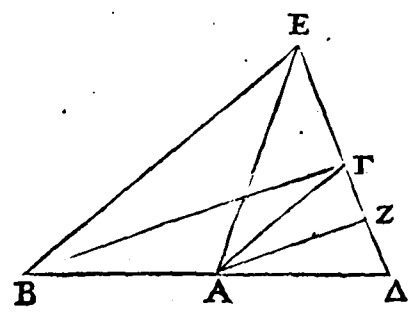
* Quod rectangulum ſub ΔΓ, ΓΕ una cum quadrato rectæ ΒΓ æquale ſit quadrato rectæ ΒΔ ſic oſtenditur. Dividatur ΔΕ bifariam in Ζ, & jungatur ΒΖ; quæ [per 8. 1.] normalis erit in ΔΕ. Rectangulum ſub ΔΓ, ΓΕ una cum quadrato rectæ ΓΖ [per 5. 2.] æquale eſt quadrato rectæ ΔΖ. Addatur commune quadratum rectæ ΒΖ: erit igitur rectangulum ſub ΔΓ, ΓΕ una cum quadratis rectarum ΓΖ, ΒΖ æquale quadratis rectarum ΔΖ, ΒΖ. Sed [per 47.1.] quadrata rectarum ΓΖ, ΒΖ æqualia ſunt quadrato rectæ ΒΓ; & quadrata rectarum ΔΖ, ΒΖ quadrato ipſius ΒΔ: Rectangulum igitur ſub ΔΓ, ΓΕ una cum quadrato rectæ ΒΓ æquale eſt quadrato rectæ ΒΔ.



tum rectæ ΒΓ: igitur quo majus eſt quadratum ab utraque ſimul ΒΑΓ quam quadratum rectæ ΒΓ., illud ſpatium ad triangulum ΑΒΓ rationem datam habebit.

ALITER.

Conſtruantur eadem quæ prius, & [per 12.1.] agatur à puncto Α ad ΓΔ perpendicularis ΑΖ, atque connectatur ΑΕ. & quoniam datus eſt angulus ΒΑΓ, cujus [per 5. & 32.1.] dimidius eſt angulus ΑΓΖ; atque etiam datus eſt angulus ΑΖΓ: triangulum igitur ΑΖΓ [per 40. dat.] ſpecie datum eſt: itaque [per 3. def. dat.] ipſius ΑΖ ad ΖΓ ratio eſt data. ipſius autem ΖΓ ad ΓΔ ratio eſt data, quia hæc illius eſt dupla: ergo [per 8.dat.] ipſius ΔΓ ad ΑΖ data eſt ratio: ideoque [per 1.6.] ejus quod

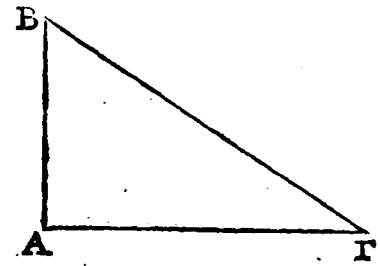


continetur ſub ΕΓ, ΓΔ ad id quod continetur ſub ΑΖ, ΓΕ data eſt ratio. verum ejus quod continetur ſub ΑΖ, ΓΕ ad triangulum ΑΓΕ ratio eſt data; etenim [per 41. 1.] trianguli duplum eſt: itaque [per 8. dat.] ejus quod continetur ſub ΕΓ, ΓΔ ad triangulum ΑΓΒ data eſt ratio. eſt autem [per 37. 1.] triangulum ΑΓΕ triangulo ΑΒΓ æquale; in eadem enim baſi ΑΓ conſiſtit utrumque & in iiſdem parallelis ΑΓ, ΒΕ: quare [per 8. dat.] & ejus quod continetur ſub ΕΓ, ΓΔ ad triangulum ΑΒΓ data eſt ratio. eſt autem [per not. ad præc. demonſtrationem] id quod continetur ſub ΕΓ, ΓΔ illud ſpatium, quo quadratum utriuſq; ſimul ΒΑΓ excedit quadratum rectæ ΒΓ: ergo quo quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ excedit quadratum rectæ ΒΓ, illud ſpatium ad triangulum ΑΒΓ rationem habet datam.

ALITER.

Aut enim angulus ad Α rectus eſt, aut acutus, aut obtuſus.

Eſto primum rectus: ergo quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ [per 47.1. & 4.2.] excedit quadratum rectæ ΒΓ eo quod bis continetur ſub ΒΑ ΑΓ. eſt autem [per 66. dat.] ratio rectanguli ſub ΒΑ, ΑΓ ad triangulum ΑΒΓ data, propter datum angulum ΒΑΓ: quare etiam ratio ejus quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΓ ad triangulum ΑΒΓ data eſt.



Dein ſit angulus ΒΑΓ acutus, & à puncto Γ in rectam ΑΒ agatur perpendicularis ΓΔ. quoniam vero triangulum ΑΒΓ acutangulum eſt, & perpendicularis acta eſt ΓΔ; rectarum igitur ΑΒ, ΑΓ quadrata æqualia ſunt [per 13.2.] & quadrato rectæ ΒΓ & rectangulo quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΔ. addatur commune, ſc. duplum rectangulum ſub ΒΑ, ΑΓ: ergo quadrata rectarum ΒΑ, ΑΓ cum eo quod bis continetur ſub rectis ΒΑ, ΒΓ· ᾧ ἄρα μεῖζόν ἐϛι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρᾳ τ ΒΑΓ τῦ ἀπὸ τ ΒΓ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἔξει δεδομένον.

ΑΛΛΩΣ.

Κατασκευάσθω τὰ αὐτὰ τοῖς πρότερον, καὶ ἤχθω ἀπὸ τῦ Α ὀρθὴ τὴν ΓΔ κάθετος ἡ ΑΖ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΕ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐϛιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία, καὶ ἔϛιν αὐτῆς ἡμίσεια ἡ ὑπὸ ΑΓΖ, ἐϛὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΖΓ δοθεῖσα· δέδοται ἄρα τὸ ΑΖΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐϛὶ τ ΑΖ πρὸς τὴν ΖΓ δοθείς. τῆς δὲ ΖΓ πρὸς τὴν ΓΔ λόγος ἐϛὶ δοθεὶς, διπλασίων γάρ ἐϛιν αὐτῆς· καὶ τῆς ΔΓ ἄρα πρὸς τὴν ΑΖ λόγος ἐϛὶ δοθείς· ὥϛε καὶ τῦ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΓΕ λόγος ἐϛὶ δοθείς. τῦ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΖ, ΓΕ πρὸς τὸ ΑΓΕ τρίγωνον λόγος ἐϛὶ δοθεὶς, διπλάσιον γάρ ἐϛιν αὐτῦ· καὶ τῦ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ ἄρα πρὸς τὸ ΑΓΕ τρίγωνον λόγος ἐϛὶ δοθείς. ἴσον δὲ τὸ ΑΓΕ τρίγωνον τῷ ΑΒΓ τριγώνῳ, ὅτι τε γὰρ τ αὐτῆς βάσεως τ ΑΓ εἰϛὶ καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις τ ΑΓ, ΒΕ· καὶ τῦ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ ἄρα πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐϛὶ δοθείς. καὶ ἔϛι τὸ ὑπὸ τῶν ΕΓ, ΓΔ, ᾧ μεῖζόν ἐϛι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρᾳ τῆς ΒΑΓ τῦ ἀπὸ τ ΒΓ· ᾧ ἄρα μεῖζόν ἐϛι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρᾳ τ ΒΑΓ τῦ ἀπὸ τ ΒΓ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.

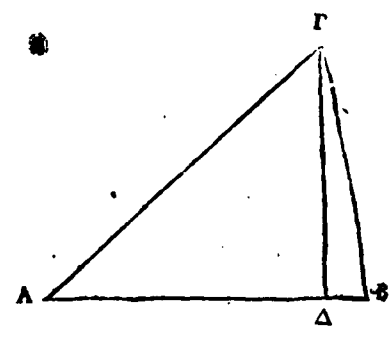
ΑΛΛΩΣ.

Ητοι γὰρ ἡ πρὸς τῷ Α γωνία ὀρθή ἐϛιν, ἢ ὀξεῖα, ἢ ἀμβλεῖα.

Ἐϛω πρότερον ὀρθή· τὸ ἄρα ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ τῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ ὑπερέχει τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ. ἔϛι δὲ τῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος δοθείς, ἐπεὶ τὸ δοθεῖσαν εἶναι τ ΒΑΓ γωνίαν· τῦ δὶς ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐϛὶ δοθείς.

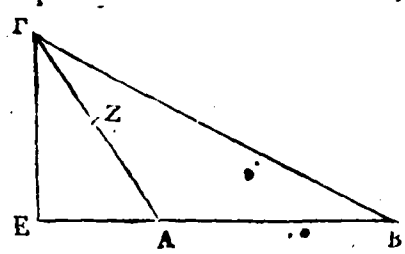
Ἐϛω δὴ ὀξεῖα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τῦ Γ ὀρθὴ τὴν ΑΒ κάθετος ἡ ΓΔ. καὶ ἐπεὶ ὀξυγώνιόν ἐϛι τὸ ΑΒΓ τρίγωνον, καὶ κάθετος ἦκται ἡ ΓΔ· τὸ ἄρα ἀπὸ τ ΑΒ, ΑΓ ἴσον ἐϛὶ τῷ τε ἀπὸ τῆς ΒΓ καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ. κοινὸν προσκείσθω τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ,

ΑΓ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἀπὸ συναμφοτέρᾳ τῆς ΒΑΓ, ἴσα ἐστὶ τῷ τε ἀπὸ τῆς ΒΓ καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ, καὶ ἔτι τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ, τουτέστι τῷ δὶς ὑπὸ τῆς ΓΑΔ καὶ τῆς ΒΑ· ὥστε τὸ ἀπὸ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ μεῖζον εἶναι τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ τῷ δὶς ὑπὸ συναμφοτέρας τῆς ΓΑΔ καὶ τῆς ΒΑ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία, ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΔΓ δοθεῖσα· λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς ΑΓΔ δοθεῖσά ἐστιν· δέδοται ἄρα τὸ ΑΔΓ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ΑΔ πρὸς τὴν ΑΓ δοθείς· ὥστε καὶ συναμφοτέρας τῆς ΔΑΓ πρὸς τὴν ΑΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ἀπὸ συναμφοτέρας ἄρα τῆς ΔΑΓ καὶ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ δὶς ἄρα ὑπὸ συναμφοτέρας τῆς ΔΑΓ καὶ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς, διὰ δοθῆναι εἶναι τὴν ὑπὸ ΒΑΓ γωνίαν· καὶ τοῦ δὶς ἄρα ὑπὸ συναμφοτέρας τῆς ΔΑΓ καὶ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς.



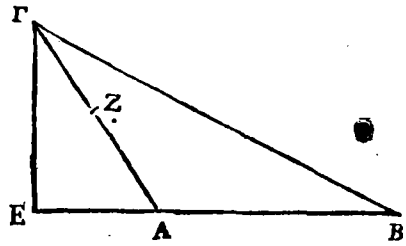
ΑΓ, hoc eſt [per 4. 2.] quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ, æqualia ſunt quadrato rectæ ΒΓ & ei quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΔ, & inſuper ei quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΓ; hoc eſt [per 2. 2.] ei quod bis continetur ſub utraque ſimul ΓΑΔ & recta ΒΑ: ideoque quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ excedit quadratum rectæ ΒΓ eo quod bis ſub utraque ſimul ΓΑΔ & recta ΒΑ continetur. quoniam vero [ex hyp.] datus eſt angulus ΒΑΓ, atque etiam angulus ΑΔΓ datus eſt: reliquus igitur angulus ΑΓΔ [per 32. 1. & 4. dat.] eſt datus: quare [per 40. dat.] triangulum ΑΔΓ ſpecie datum eſt: ergo ratio ipſius ΑΔ ad ΑΓ data eſt: adeoque [per 6. dat.] ratio utriuſque ſimul ΔΑΓ ad ΑΓ data eſt: igitur [per 1. 6] rectanguli ſub utraque ſimul ΔΑΓ & ΑΒ ad rectangulum ſub ΒΑ, ΑΓ data eſt ratio: & ideo ratio ejus quod bis continetur ſub ΔΑΓ & ΑΒ ad id quod continetur ſub ΒΑ, ΑΓ etiam datur. ratio autem ejus quod continetur ſub ΒΑ, ΑΓ ad triangulum ΑΒΓ [per 66. dat.] data eſt, propter datum angulum ΒΑΓ: igitur [per 8. dat.] ratio ejus quod bis continetur ſub utraque ſimul ΔΑΓ & recta ΑΒ ad triangulum ΑΒΓ data eſt.

Αλλὰ δὴ ἔστω ἀμβλεῖα ἡ ὑπὸ ΒΑΓ, καὶ ἐκβεβλήσθω τοῦ ΒΑ ἐπὶ τὸ Ε, ἤχθω ἀπ' αὐτῷ ἀπὸ τοῦ Γ κάθετος ἡ ΓΕ, καὶ κείσθω τῇ ΑΕ ἴση ἡ ΑΖ. ἐπεὶ οὖν ἀμβλεῖά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία, καὶ κάθετος ἦκται ἡ ΓΕ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΕ, τουτέστι τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΖ, ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΓ. κοινὸν προσκείσθω τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ, τουτέστι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΖ, ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΓ μετὰ τοῦ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ. κοινὸν ἀφῃρήσθω τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΖ· τὸ ἄρα συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΓ καὶ τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΓΖ· ὥστε τὸ ἀπὸ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ ὑπερέχειν τῷ δὶς ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΓΖ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία, καὶ ἡ ὑπὸ ΕΑΓ ἄρα δοθεῖσά ἐστιν. ἀλλὰ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΕΑ δοθεῖσά ἐστι· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΕ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΓΕ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα τῆς ΓΑ πρὸς τὴν ΑΕ δοθείς, τουτέστι καὶ πρὸς τὴν ΑΖ· ὥστε καὶ τῆς ΑΓ πρὸς τὴν ΓΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. τῆς δὲ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΕΓ ἄρα πρὸς τὴν ΓΖ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε τοῦ ἀπὸ τῶν ΕΓ, ΑΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν



Sit denique angulus ΒΑΓ obtuſus; atque producta recta ΒΑ ad punctum Ε, in illam ex Γ agatur perpendicularis ΓΕ, ponaturque ipſi ΑΕ æqualis ΑΖ. quoniam igitur angulus ΒΑΓ eſt obtuſus, & perpendicularis acta eſt ΓΕ: quadrata igitur rectarum ΒΑ, ΑΓ cum eo quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΕ, hoc eſt quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΖ, æqualia ſunt [per 13. 2.] quadrato rectæ ΒΓ. addatur commune rectangulum, quod ſc. bis continetur ſub ΒΑ, ΑΓ: ergo quadrata rectarum ΒΑ, ΑΓ cum eo quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΓ, hoc eſt [per 4. 2.] quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ cum eo quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΖ, æqualia ſunt quadrato rectæ ΒΓ & ei quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΓ. auferatur commune rectangulum quod bis continetur ſub ΒΑ, ΑΖ: ergo quod ab utraque ſimul ΒΑΓ quadratum æquale eſt quadrato rectæ ΒΓ & [per 3. 2.] ei quod bis continetur ſub ΒΑ, ΓΖ: ideoque quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ excedit quadratum rectæ ΒΓ eo quod bis continetur ſub ΒΑ, ΓΖ. quoniam vero angulus ΒΑΓ datus eſt, angulus etiam ΕΑΓ [per 13. 1. & 4. dat.] datus eſt. ſed & angulus ΓΕΑ datus eſt; ergo [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus quoque angulus ΑΓΕ datus eſt: triangulum igitur ΑΓΕ [per 40. dat.] ſpecie datum eſt: quare [per 3. def. dat.] & ipſius ΓΑ ad ΑΕ, id eſt ad ΑΖ, data eſt ratio: ideoque [per 5. dat.] ipſius ΑΓ ad ΓΖ data eſt ratio. ipſius autem ΑΓ ad ΓΕ data eſt ratio: igitur [per 8. dat.] ratio ipſius ΕΓ ad ΓΖ data eſt: quare [per 1. 6.] ratio ejus quod continetur ſub ΕΓ, ΑΒ ad id quod continetur

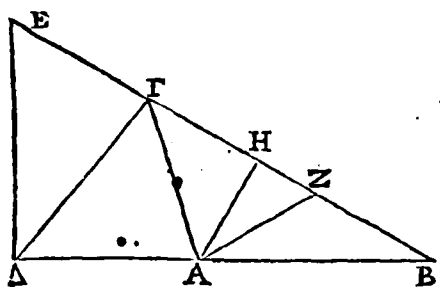
ſub ΓZ, AB data eſt. ejus autem quod continetur ſub AΓ, AB ad id quod continetur ſub EΓ, AB [per 1.6.] ratio eſt data: ideoque [per 8.dat.] ejus quod ſub AΓ, AB ad id quod ſub ΓZ, AB data eſt ratio. at vero ratio ejus quod continetur ſub AΓ, AB ad triangulum ABΓ [per 66. dat.] data eſt: illius igitur quod bis continetur ſub ΓZ, AB ad triangulum ABΓ ratio [per 8.dat.] data eſt. verum [ex ſupra oſtenſis] rectangulum quod bis continetur ſub ΓZ, AB illud eſt quo quadratum utriuſque ſimul BAΓ excedit quadratum rectæ BΓ: quo igitur quadratum utriuſque ſimul BAΓ excedit quadratum rectæ BΓ, illud ſpatium ad triangulum ABΓ rationem habet datam.



ΓZ, AB λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ὑπὸ τῶν AΓ, AB πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν EΓ, AB λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν AΓ, AB πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΓZ, AB λόγος ἐστὶ δοθείς. τὸ δὲ ὑπὸ τῶν AΓ, AB πρὸς τὸ ABΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΓZ, AB πρὸς τὸ ABΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι τὸ δὶς ὑπὸ τῶν ΓZ, AB ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρας τῆς BAΓ τοῦ ἀπὸ τῆς BΓ· ᾧ ἄρα μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρας τῆς BAΓ τοῦ ἀπὸ τῆς BΓ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ ABΓ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.

ALITER.

Producatur recta BA ad punctum Δ, & ponatur ipſi ΓA æqualis AΔ, connectaturque ΔΔ. quoniam itaque [ex hyp.] datus eſt angulus BAΓ, & ejus dimidius eſt [per 5. & 32.1.] uterque angulorum AΔΓ, AΓΔ; uterque angulorum AΔΓ, AΓΔ datus eſt: ergo [per 32. 1. & 4. dat.] & reliquus ΔAΓ datus eſt: quare [per 40. dat.] triangulum AΓΔ ſpecie datum eſt: ideoque [per 3. def. dat.] ipſius AΓ ad ΓΔ data eſt ratio. quoniam vero angulus AΔΓ datus eſt, deducatur * ipſi AΔΓ æqualis uterque angulorum ΔEΓ, AZΓ. quoniam vero angulus BΔΓ angulo ΔEΓ æqualis eſt; angulus autem ΔBE & triangulo ΔBE & triangulo ΔBΓ communis eſt: reliquus igitur BΔE reliquo BΓΔ [per 32. 1.] æqualis eſt: ideoque triangulum BΔE triangulo ΔBΓ æquiangulum eſt: quare [per 4. 6.] ut EB ad BΔ ita eſt BΔ ad ΓB: igitur [per 17.6.] quod continetur ſub EB, ΓB, hoc eſt [per 3.2.] rectangulum ſub EΓ, ΓB una cum quadrato rectæ BΓ, æquale eſt quadrato rectæ ΔB; hoc eſt quadrato utriuſque ſimul BAΓ, etenim [per conſtr.] æqualis eſt ΔA ipſi ΓA: igitur rectangulum ſub EΓ, ΓB una cum quadrato rectæ BΓ, hoc eſt quadratum utriuſque ſimul BAΓ, excedit quadratum rectæ BΓ rectangulo quod continetur ſub BΓ, ΓE. dico igitur quod data eſt ratio rectanguli ſub BΓ, ΓE ad triangulum ABΓ. quoniam enim angulus BΔE angulo BΓΔ æqualis eſt, ut & angulus AΔΓ angulo AΓΔ æqualis: igitur reliquus ΓΔE reliquo AΓB æqualis eſt. eſt autem [per conſtr.] & angulus ΔEΓ angulo AZΓ æqualis: reliquus igitur ΓAZ reliquo ΔΓB [per 32.1.] æqualis eſt: adeoque triangulum AΓZ tri-



ΑΛΛΩΣ.

Διήχθω ἡ BA πρὸς τὸ Δ, καὶ κείσθω τῇ ΓA ἴση ἡ AΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΔ. ἐπεὶ οὖν δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ BAΓ γωνία, καὶ ἔστιν αὐτῆς ἡμίσεια ἑκατέρα τῶν ὑπὸ AΔΓ, AΓΔ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ AΔΓ, AΓΔ· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ τὰ ΔAΓ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ AΓΔ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγον ἄρα τῆς AΓ πρὸς τὴν ΓΔ δοθείς. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ AΔΓ, κατήχθω τῇ AΔΓ ἴση ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΔEΓ, AZΓ. ἡ ἄρα ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ BΔΓ τῇ ὑπὸ ΔEΓ, κοινὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΔBE τῇ ΔBE τρίγωνα ἄρα καὶ τὰ ΔBΓ· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ BΔE λοιπῇ τῇ ὑπὸ BΓΔ ἴση ἐστὶν· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ BΔE τρίγωνον τῷ ΔBΓ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ EB πρὸς τὴν BΔ οὕτως ἡ BΔ πρὸς τὴν ΓB· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν EB, ΓB, τουτέστι τὸ ὑπὸ τῶν EΓ, ΓB μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς BΓ, ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΔB, τουτέστι τῷ ἀπὸ συναμφοτέρας τῆς BAΓ, ἴση γὰρ ἐστὶν ἡ ΔA τῇ ΓA· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν EΓ, ΓB μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς BΓ, τουτέστι τὸ ἀπὸ τῆς συναμφοτέρας τῆς BAΓ, τοῦ ἀπὸ τῆς BΓ ὑπερέχει τῷ ὑπὸ τῶν BΓ, ΓE. λέγω δὴ ὅτι λόγος ἐστὶ τοῦ ὑπὸ τῶν BΓ, ΓE πρὸς τὸ ABΓ τρίγωνον δοθείς. ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ BΔE γωνία τῇ ὑπὸ BΓΔ, ὡς ἡ ὑπὸ AΔΓ τῇ ὑπὸ AΓΔ ἐστιν ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΔE λοιπῇ τῇ ὑπὸ AΓB ἐστιν ἴση. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΔEΓ τῇ ὑπὸ AZΓ ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓAZ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΔΓE ἐστιν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ AΓZ

* Per datum punctum A ad datam rectam BΓ deducatur recta AΔ quæ faciat angulum AΔΓ æqualem dato angulo E, hoc modo. In BΓ ſumatur punctum utcunque Z, & ad datam rectam BΓ, datumque in ea punctum Z, ducatur [per 23.1.] recta ZH quæ faciat angulum ΓZH æqualem ipſi E; & per A ipſi ZH [per 31.1.] ducatur parallela AΔ: erit hæc ea quæ quæritur. Nam angulus AΔΓ [per 29. 1.] æqualis eſt ipſi HZΓ, qui [per conſtr.] æqualis eſt ipſi E.

τρίγωνον

τριγωνον τῷ ΔΕΓ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΖ οὕτως ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΕ· καὶ ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΓΔ οὕτως ἡ ΑΖ πρὸς τὴν ΓΕ. λόγος δὲ τῆς ΑΓ πρὸς τὴν ΓΔ δοθείς· λόγος ἄρα τῆς ΑΖ πρὸς τὴν ΓΕ δοθείς. ἤχθω ἀπὸ τοῦ Α σημείου τῇ ΒΓ κάθετος ἡ ΑΗ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΖΓ, ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΗΖ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΗΑΖ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΗΖ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ΑΖ πρὸς τὴν ΑΗ δοθείς. τῆς δὲ ΖΑ πρὸς τὴν ΓΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΑΗ ἄρα πρὸς τὴν ΓΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΒΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΕ λόγος ἐστὶ δοθείς. τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΗ, ΒΓ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΕ πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΕ ᾧ μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ· ᾧ ἄρα μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ ΑΒΓ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον.

angulo ΔΕΓ æquiangulum eſt: quare [per 4. 6.] eſt ut ΓΑ ad ΑΖ ita ΔΓ ad ΓΕ: ideoque permutando ut ΓΑ ad ΓΔ ita ΑΖ ad ΓΕ. eſt autem [ex ſupra oſtenſis] ratio ipſius ΑΓ ad ΓΔ data: quare & ipſius ΑΖ ad ΓΕ ratio eſt data. agatur à puncto Α ad rectam ΒΓ perpendicularis ΑΗ. & quoniam angulus ΑΖΓ datus eſt, atque angulus ΑΗΖ datus: reliquus igitur ΗΑΖ datus eſt: itaque [per 40.dat.] triangulum ΑΗΖ ſpecie datum eſt: quare ratio ΑΖ ad ΑΗ data eſt. ipſius autem ΖΑ ad ΓΕ data eſt ratio: ergo [per 8.dat.] etiam ratio ipſius ΑΗ ad ΓΕ data eſt: ideoque [per 1. 6.] ratio ejus quod continetur ſub ΑΗ, ΒΓ ad id quod continetur ſub ΒΓ, ΓΕ data eſt. verum [per 41.1.] ejus quod continetur ſub ΑΗ, ΒΓ ad triangulum ΑΒΓ data eſt: quare & ratio ejus quod continetur ſub ΒΓ, ΓΕ ad triangulum ΑΒΓ data eſt. at vero [per ſupra oſtenſa] quod continetur ſub ΒΓ, ΓΕ eſt illud ſpatium quo quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ excedit quadratum rectæ ΒΓ: igitur illud ſpatium, quo quadratum utriuſque ſimul ΒΑΓ excedit quadratum rectæ ΒΓ, ad triangulum ΑΒΓ habet rationem datam.

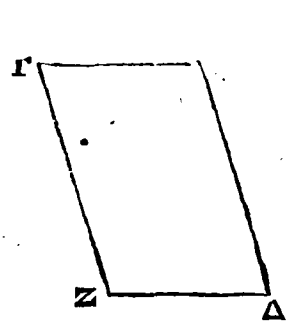
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξή'.

Ἐὰν δύο ἰσογώνια παραλληλόγραμμα λόγον ἔχῃ δεδομένον, ᾗ μία πλευρὰ πρὸς μίαν πλευρὰν λόγον ἔχῃ δεδομένον· καὶ λοιπὴ πλευρὰ πρὸς τὴν λοιπὴν πλευρὰν λόγον ἕξει δεδομένον.

PROP. LXVIII.

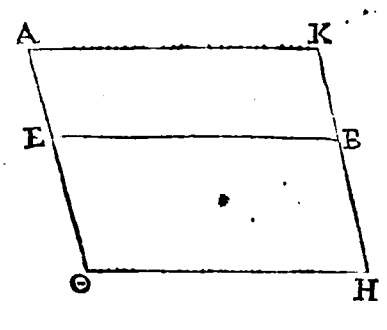
Si duo parallelogramma æquiangula habeant ad invicem rationem datam, atque unum latus ad unum latus habeat rationem datam; etiam reliquum latus ad reliquum latus rationem habebit datam.

Δύο γὰρ ἰσογώνια παραλληλόγραμμα τὰ ΑΒ, ΓΔ πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον, ἐχέτω δὲ καὶ μία πλευρὰ πρὸς μίαν πλευρὰν λόγον δεδομένον, καὶ ἔστω τῆς ΒΕ πρὸς τὴν ΖΔ λόγος δοθείς· λέγω ὅτι καὶ τῆς ΑΕ πρὸς τὴν ΖΓ λόγος ἐστὶ δοθείς.



Παραβεβλήσθω γὰρ παρὰ τὴν ΕΒ τῷ ΓΔ ἴσον τὸ ΕΗ, καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΑΕ τῇ ΕΘ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΒ τῇ ΒΗ. ἐπεὶ οὖν λόγος ἐστὶ τοῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΓΔ δοθείς, ἴσον δὲ τὸ ΓΔ τῷ ΕΗ· λόγος ἄρα καὶ ΑΒ πρὸς τὸ ΕΗ δοθείς· ὡς δὲ τὸ ΑΕ πρὸς τὴν ΕΘ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΕΗ τῷ ΓΔ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΕΒ πρὸς τὴν ΖΔ οὕτως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΕΘ. λόγος δὲ τῆς ΕΒ πρὸς τὴν ΖΔ δοθείς· καὶ τῆς ΓΖ ἄρα πρὸς τὴν ΕΘ λόγος ἐστὶ δοθείς. τῆς δὲ ΕΘ πρὸς τὴν ΑΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΑΕ ἄρα πρὸς τὴν ΓΖ λόγος ἐστὶ δοθείς.

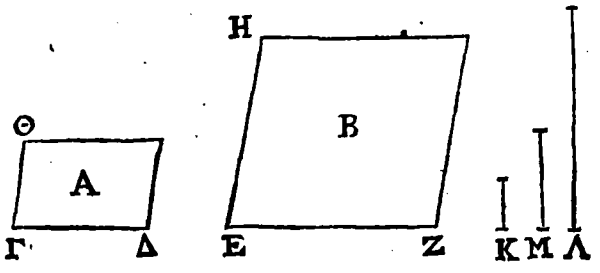
DUO enim æquiangula parallelogramma ΑΒ, ΓΔ habeant ad invicem rationem datam, habeat autem & unum latus ad unum latus rationem datam, ſitq; ratio ΒΕ ad ΖΔ data: dico ipſius quoque ΑΕ ad ΖΓ rationem eſſe datam.



Applicetur enim ad rectam ΕΒ ipſi ΓΔ æquale parallelogrammum ΕΗ, atque ita conſtituatur, ut in directum jaceat ΑΕ ipſi ΕΘ: adeoque recta ΚΒ in directum erit ipſi ΒΗ. quoniam itaque [ex hyp.] data eſt ratio ipſius ΑΒ ad ΓΔ; ΓΔ vero [per conſtr.] æquale eſt ipſi ΕΗ: igitur ratio ipſius ΑΒ ad ΕΗ data eſt: adeoq; [per 1.6.] & ratio ipſius ΑΕ ad ΕΘ etiam eſt data. & quoniam parallelogrammum ΕΗ ipſi ΓΔ æquale eſt, erit [per 14.6.] ut ΕΒ ad ΖΔ ita ΓΖ ad ΕΘ. ſed [ex hyp.] ratio ipſius ΕΒ ad ΖΔ data eſt: igitur & ratio ipſius ΓΖ ad ΕΘ data eſt. ipſius autem ΕΘ ad ΑΕ ratio eſt data: ergo [per 8. dat.] & ratio ipſius ΑΕ ad ΓΖ data eſt.

ALITER.

Exponatur data recta K. & quoniam ratio ipſius A ad B data eſt, fiat huic eadem ratio ipſius K ad Λ. eſt autem ratio ipſius A ad B data; igitur ratio ipſius K ad Λ data eſt. data autem eſt K; ergo & [per 2. dat.] Λ data eſt. rurſus, quoniam ratio ipſius Γ Δ ad E Z data eſt; fiat huic eadem ratio ipſius K ad M: ergo ratio ipſius K ad M data eſt. data autem eſt K; ergo data quoque eſt M. eſt autem & Λ data: quare [per 1. dat.] ratio ipſius Λ ad M data eſt. & quoniam [ex hyp.] æquiangulum eſt A ipſi B; igitur [per 23.6.] A ad B habet rationem compoſitam ex laterum rationibus, hoc eſt, & ex ratione quam habet Γ Δ ad E Z & ex ea quam habet Θ Γ ad H E. ſed ipſa K ad Λ habet rationem compoſitam ex ratione quam habet K ad M & ratione quam habet M ad Λ: igitur ratio compoſita ex ratione quam habet Γ Δ ad E Z & ratione quam habet Θ Γ ad H E eadem eſt cum ratione compoſita ex ratione ipſius K ad M & ratione ipſius M ad Λ. ex quibus ratio ipſius Γ Δ ad E Z eadem eſt [per conſtr.] cum ratione ipſius K ad M: igitur reliqua ratio, nempe ipſius Θ Γ ad H E, eadem eſt cum ratione ipſius M ad Λ. ratio autem ipſius M ad Λ [ex ſupra oſtenſis] data eſt: igitur & ratio ipſius Θ Γ ad H E data eſt.



ΑΛΛΩΣ.

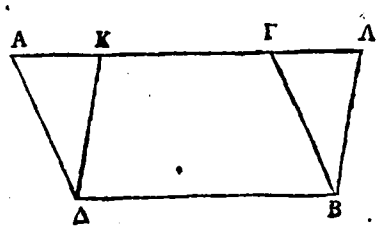
Ἐκκείσθω δεδομένη εὐθεῖα ἡ Κ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ Α πρὸς τὸ Β δοθείς, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τοῦ Κ πρὸς τὴν Λ. λόγος δὲ τοῦ Α πρὸς τὸ Β δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τῆς Κ πρὸς τὴν Λ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ Κ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ Λ. πάλιν ἐπεὶ λόγος ἐστὶ δοθεὶς τὸ Γ Δ πρὸς τὸ Ε Ζ, ὁ αὐτὸς αὐτῷ γεγονέτω ὁ τοῦ Κ πρὸς τὴν Μ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ Κ πρὸς τὴν Μ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ Κ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ Μ. ἔστι δὲ καὶ ἡ Λ δοθεῖσα· λόγος ἄρα τοῦ Λ πρὸς τὴν Μ δοθείς. καὶ ἐπεὶ ἰσογώνιόν ἐστι τὸ Α τῷ Β· τὸ ἄρα Α πρὸς τὸ Β λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τῶν πλευρῶν, τουτέστιν ἐκ τοῦ λόγου ὃν ἔχει ἡ Γ Δ πρὸς τὴν Ε Ζ καὶ ἡ Θ Γ πρὸς τὴν Η Ε. ἀλλὰ μὴν καὶ ἡ Κ πρὸς τὴν Λ λόγον ἔχει τὸν συγκείμενον ἐκ τοῦ λόγου ὃν ἔχει ἡ Κ πρὸς τὴν Μ καὶ ἐκ τοῦ ὃν ἔχει ἡ Μ πρὸς τὴν Λ· ὁ ἄρα συγκείμενος λόγος ἐκ τοῦ λόγου ὃν ἔχει ἡ Γ Δ πρὸς τὴν Ε Ζ καὶ ἡ Θ Γ πρὸς τὴν Η Ε ὁ αὐτός ἐστι τῷ συγκειμένῳ ἐκ τοῦ ὃν ἔχει ἡ Κ πρὸς τὴν Μ καὶ ἡ Μ πρὸς τὴν Λ. ὧν ὁ τοῦ Γ Δ πρὸς τὴν Ε Ζ λόγος ὁ αὐτός ἐστι τῷ τοῦ Κ πρὸς τὴν Μ λόγῳ· λοιπὸς ἄρα ὁ τοῦ Θ Γ πρὸς τὴν Η Ε λόγος ὁ αὐτός ἐστι τῷ τοῦ Μ πρὸς τὴν Λ. τῆς δὲ Μ πρὸς τὴν Λ λόγος ἐστὶ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τοῦ Θ Γ πρὸς τὴν Η Ε δοθείς.

PROP. LXIX.

Si duo parallelogramma datos angulos habeant, & ad invicem rationem datam; habeat autem & unum latus ad unum latus rationem datam: & reliquum latus ad reliquum latus habebit rationem datam.

DUO enim parallelogramma A B, E H, habentia datos angulos ad puncta Δ, Z, ad invicem rationem datam habeant; ſitque etiam ratio ipſius Δ B ad Z H data: dico ipſius quoque Α Δ ad E Z rationem datam eſſe.

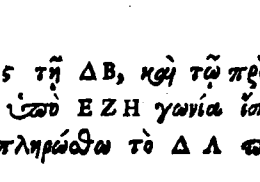
Si A B ipſi E H æquiangulum quidem ſit, res [per 68 dat.] manifeſta eſt. ſi vero non ſit illi æquiangulum; conſtituatur [per 23. 1.] ad rectam Δ B, & ad punctum in illa Δ, angulo E Z H æqualis angulus B Δ K, & [per 31.1.] compleatur parallelogrammum Δ Λ.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξθ'.

Ἐὰν δύο παραλληλόγραμμα δεδομένας ἔχῃ γωνίας καὶ λόγον πρὸς ἄλληλα δεδομένον, καὶ μία πλευρὰ πρὸς μίαν πλευρὰν λόγον ἔχῃ δεδομένον· καὶ ἡ λοιπὴ πλευρὰ πρὸς τὴν λοιπὴν πλευρὰν λόγον ἕξει δεδομένον.

Δύο γὰρ παραλληλόγραμμα τὰ Α Β, Ε Η δεδομένας ἐχέτω γωνίας τὰς πρὸς τοῖς Δ, Ζ, πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον, λόγος δὲ ἔστω τοῦ Δ Β πρὸς τὴν Ζ Η δοθείς· λέγω ὅτι καὶ τῆς Α Δ πρὸς τὴν Ε Ζ λόγος ἐστὶ δοθείς.



Εἰ μὲν οὖν ἰσογώνιόν ἐστι τὸ Α Β τῷ Ε Η, φανερόν. εἰ δὲ οὔ· συνεστάτω πρὸς τῇ Δ Β, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Δ, τῇ ὑπὸ Ε Ζ Η γωνίᾳ ἴση ὑπὸ Β Δ Κ. καὶ συμπεπληρώσθω τὸ Δ Λ παραλληλόγραμμον.

καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ ΔΑΚ, ΑΚΔ· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΔΚ ἐστὶ δοθεῖσα· δέδοται ἄρα τὸ ΑΔΚ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ΑΔ πρὸς τὴν ΔΚ δοθείς. ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ ΔΓ πρὸς τὸ ΖΘ δοθείς, ὑπόκειται γάρ, καὶ ἔστιν ἴσον τὸ ΔΓ τῷ ΔΛ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΔΛ πρὸς τὸ ΖΘ δοθείς. ἐπεὶδήπερ ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΔΛ τῷ ΖΘ, καὶ λόγος ἐστὶ τοῦ ΔΛ πρὸς τὸ ΖΘ δοθείς, καὶ ἐστὶ τῆς ΔΒ πρὸς τὴν ΖΗ λόγος δοθείς, ὑπόκειται γάρ· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τῆς ΔΚ πρὸς τὴν ΕΖ δοθείς. τῆς δὲ ΔΚ πρὸς τὴν ΑΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΑΔ ἄρα πρὸς τὴν ΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς.

& quoniam [ex hyp.] uterque angulorum Δ Α Κ, Α Κ Δ datus eſt; reliquus igitur Α Δ Κ [per 32. 1. & 4. dat.] datus eſt: quare [per 40. dat.] triangulum Α Δ Κ ſpecie datum eſt: ideoque ratio ipſius Α Δ ad Δ Κ data eſt. quoniam vero ratio ipſius Δ Γ ad Ζ Θ data eſt, ita enim ſupponitur; atque [per 35. 1.] æquale eſt Δ Γ ipſi Δ Λ: ratio igitur ipſius Δ Λ ad Ζ Θ data eſt. cumque [per conſtr.] æquiangulum ſit Δ Λ ipſi Ζ Θ, & ratio ipſius Δ Λ ad Ζ Θ data ſit; necnon ratio ipſius Δ Β ad Ζ Η data, ita enim ſupponitur: ratio igitur ipſius Δ Κ ad Ε Ζ [per 68. dat.] data eſt. eſt autem [ex mox oſtenſis] ratio ipſius Δ Κ ad Α Δ data: ergo [per 8. dat.] & ratio ipſius Α Δ ad Ε Ζ data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ο'.

Ἐὰν δυοῖν παραλληλογράμμων περὶ ἴσας γωνίας, ἢ περὶ ἀνίσους μὲν δεδομένας δὲ, αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσι δεδομένον, καὶ αὐτὰ τὰ παραλληλόγραμμα πρὸς ἄλληλα λόγον ἕξει δεδομένον.

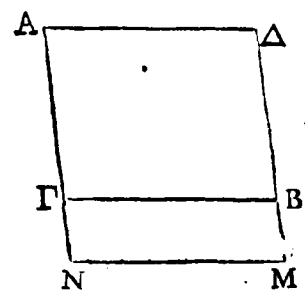
Prop. LXX.

Si duorum parallelogrammorum, circa æquales angulos, aut circa inæquales quidem datos tamen, latera ad invicem habeant rationem datam; & ipſa quoque parallelogramma ad invicem rationem datam habebunt.

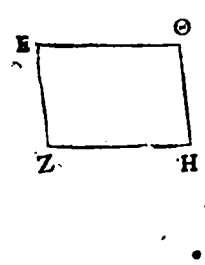
Δύο γὰρ παραλληλογράμμων τῶν ΑΒ, ΕΗ, περὶ ἴσας γωνίας τὰς πρὸς τοῖς Γ, Ζ, ἢ περὶ ἀνίσους μὲν δεδομένας δὲ, αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον, τουτέστι λόγος ἔστω τοῦ μὲν ΑΓ πρὸς τὴν ΕΖ δοθείς, τοῦ δὲ ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ λόγος ἔστω δοθείς· λέγω ὅτι καὶ τοῦ ΓΔ πρὸς τὸ ΖΘ λόγος ἐστὶ δοθείς.

DUorum enim parallelogrammorum Α Β, Β Η, circa æquales angulos ad puncta Γ, Ζ, aut circa inæquales quidem datos tamen, latera habeant ad invicem rationem datam; nempe data ſit ratio ipſius Α Γ ad Ε Ζ; ſit quoque ratio ipſius Γ Β ad Ζ Η data: dico quod ratio ipſius Γ Δ ad Ζ Θ data eſt.

Ἔστω γὰρ ἰσογώνιον τῷ ΖΘ τὸ ΓΔ. καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΓΒ εὐθεῖαν παραλληλόγραμμον τὸ ΖΘ ἴσον παραλληλογράμμῳ τῷ ΓΜ, καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΑΓ τῇ ΓΝ· καὶ ἡ ΔΒ ἄρα ἐπ' εὐθείας ἐστὶ τῇ ΒΜ. ἐπεὶ οὖν ἴσον ἐστὶ τὸ ΒΝ τῷ ΖΘ, ἔστι δὲ καὶ ἰσογώνιον· τῶν ΒΝ, ΖΘ ἄρα ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ οὕτως ἡ ΖΕ πρὸς τὴν ΓΝ. λόγος δὲ τῆς ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ δοθείς· λόγος ἄρα τῆς ΕΖ πρὸς τὴν ΓΝ δοθείς. τῆς δὲ ΕΖ πρὸς τὴν ΑΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΑΓ ἄρα πρὸς τὴν ΓΝ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τοῦ ΓΔ πρὸς τὸ ΓΜ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἔστι δὲ τὸ ΓΜ τῷ ΖΘ ἴσον· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΓΔ πρὸς τὸ ΖΘ δοθείς.



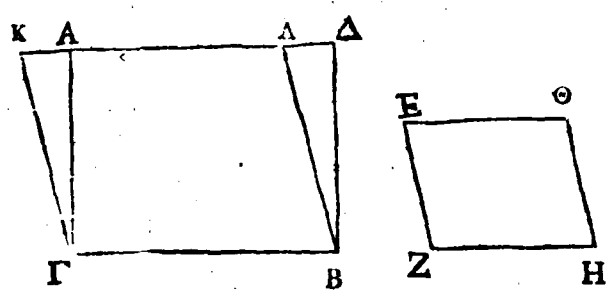
Sit enim primo Γ Δ ipſi Ζ Θ æquiangulum. & [per 45. 1.] applicetur ad rectam Γ Β parallelogrammo Ζ Θ æquale parallelogrammum Γ Μ, atque ita conſtituatur ut Α Γ in directum ſit ipſi Γ Ν: erit igitur & Δ Β ipſi Β Μ in directum. quoniam itaque Β Ν ipſi Ζ Θ æquiangulum eſt & æquale: ipſorum igitur Β Ν, Ζ Θ latera circum æquales angulos ſunt [per 14. 6.] reciproce proportionalia; adeoque ut Γ Β ad Ζ Η ita eſt Ζ Ε ad Γ Ν. eſt autem [ex hyp.] ratio ipſius Γ Β ad Ζ Η data: ipſius igitur Ε Ζ ad Γ Ν data eſt ratio. verum ipſius Ε Ζ ad Α Γ ratio [ex hyp.] eſt data: quare [per 8. dat.] ratio ipſius Α Γ ad Γ Ν data eſt: adeoque [per 1. 6.] & ratio ipſius Γ Δ ad Γ Μ data eſt. æquale autem eſt [per conſtr.] Γ Μ ipſi Ζ Θ: ergo ratio ipſius Γ Δ ad Ζ Θ data eſt.



Μὴ ἔστω δὴ ἰσογώνιον τὸ ΑΒ τῷ ΕΗ. καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΒΓ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Γ, τῇ ὑπὸ ΕΖΗ ἴση γωνία ἡ ὑπὸ ΒΓΚ, καὶ συμπεπληρώσθω ΓΛ παραλληλόγραμμον. ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΓΒ γω-

NON ſit autem Α Β æquiangulum ipſi Ε Η. & [per 23. 1.] conſtituatur ad rectam Β Γ, & datum in ea punctum Γ, angulo Ε Ζ Η æqualis angulus Β Γ Κ, compleaturque parallelogrammum Γ Λ. quoniam vero angulus Α Γ Β [ex hyp.] da-

tus est; atque angulus KΓB [per constr.] datus: igitur [per 4. dat.] reliquus AΓK datus est. est autem & ΓAK datus: unde [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus AKΓ datus est: triangulum igitur AΓK [per 40. dat.] specie datum est: adeoque ratio ipsius AΓ ad ΓK data est. ipsius autem AΓ ad EZ [ex hyp.] data est ratio: quare [per 8. dat.] & ratio ipsius ΓK ad EZ data est. ipsius autem ΓB ad ZH ratio [ex hyp.] data est; atque [per constr.] æqualis est angulus KΓB angulo EZH: igitur [per part. prior. hujus] ratio ipsius ΓΔ ad ZΘ, est data.

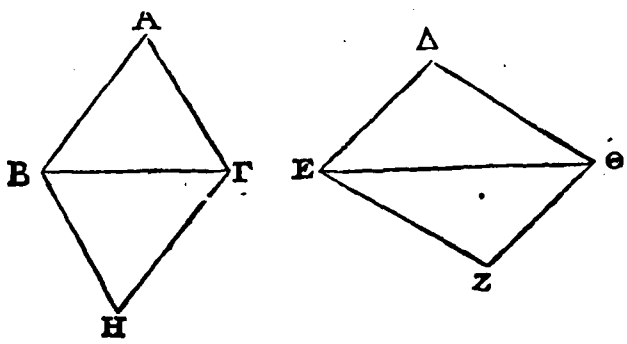


νία, ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΚΓΒ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΓΚ δοθεῖσά ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΑΚ δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΚΓ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΑΓΚ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγῳ· ἄρα ἐστὶ τῆς ΑΓ πρὸς τὴν ΓΚ δοθείς. ἡ δὲ ΑΓ πρὸς τὴν ΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΓΚ ἄρα πρὸς τὴν ΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἔστι δὲ καὶ τῆς ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ λόγος δοθείς, καὶ ἔστιν ἴση ἡ ὑπὸ ΚΓΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΕΖΗ· λόγῳ· ἄρα ἐστὶ πῦ ΓΔ πρὸς τὴν ΖΘ δοθείς.

Prop. LXXI.

Si duorum triangulorum, circa æquales angulos, aut circa inæquales quidem datos tamen, latera ad invicem habeant rationem datam; ipsa quoque triangula ad invicem rationem datam habebunt.

DUorum enim triangulorum ABΓ, ΔEΘ, circa æquales angulos ad puncta A, Δ, aut circa inæquales quidem datos tamen, latera ad invicem habeant rationem datam, sitque ratio ipsius quidem BA ad EΔ, necnon ipsius AΓ ad ΔΘ data: dico rationem trianguli AB Γ ad triangulum ΔEΘ datam esse.



Compleantur enim parallelogramma AH, ΔZ. quoniam itaque duorum parallelogrammorum AH, ΔZ, circa æquales angulos ad puncta A, Δ, aut inæquales quidem sed tamen datos, latera ad invicem habent rationem datam: ratio ipsius AH ad ΔZ [per 70. dat.] data est. sed [per 34. 1.] ipsius quidem AH dimidium est triangulum ABΓ; ipsius vero ΔZ dimidium triangulum ΔEΘ: ergo trianguli ABΓ ad triangulum ΔEΘ ratio est data.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οα'.

Ἐὰν δυοῖν τριγώνων, περὶ ἴσας γωνίας, ἢ περὶ ἀνίσους μὲν δεδομένας δὲ, αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχωσι δεδομένον· καὶ αὐτὰ τὰ τρίγωνα πρὸς ἄλληλα λόγον ἕξει δεδομένον.

Δύο γὰρ τριγώνων τῶν ΑΒΓ, ΔΕΘ, περὶ ἴσας γωνίας τὰς πρὸς τοῖς Α, Δ, ἢ περὶ ἀνίσους μὲν δεδομένας δὲ, αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἐχέτωσαν δεδομένον, καὶ ἔστω λόγος τῆς μὲν ΒΑ πρὸς τὴν ΕΔ δοθείς, τῆς δὲ ΑΓ πρὸς τὴν ΔΘ· λέγω ὅτι καὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον πρὸς τὸ ΔΕΘ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς.

Συμπεπληρώθω γὰρ ΑΗ, ΔΖ παραλληλόγραμμα. ἐπεὶ οὖν δύο παραλληλογράμμων τῶν ΑΗ, ΔΖ περὶ ἴσας γωνίας τὰς πρὸς τοῖς Α, Δ σημείοις, ἢ περὶ ἀνίσους μὲν δεδομένας δὲ, αἱ πλευραὶ πρὸς ἀλλήλας λόγον ἔχουσι δεδομένον· λόγος ἄρα τοῦ ΑΗ πρὸς τὸ ΔΖ δοθείς. καὶ ἔστι τοῦ μὲν ΑΗ ἥμισυ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον, τοῦ δὲ ΔΖ τὸ ΔΕΘ· λόγος ἄρα τοῦ ΑΒΓ τριγώνου πρὸς τὸ ΔΕΘ τρίγωνον δοθείς.

Prop. LXXII.

Si duorum triangulorum bases fuerint in ratione data, atque etiam rectæ actæ ab angulis ad bases, quæ faciant angulos æquales, aut inæquales quidem sed tamen datos, habeant ad invicem

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οβ'.

Ἐὰν δυοῖν τριγώνων αἱ τε βάσεις ἐν δεδομένῳ λόγῳ ὦσι, καὶ αἱ ἐπ' αὐτὰς ἠγμέναι ἀπὸ τῶν γωνιῶν, ἤτοι ἴσας γωνίας ποιῶσαι, ἢ ἀνίσους μὲν δεδομένας δὲ, τὰς πρὸς ταῖς βάσεσιν λό-

γον

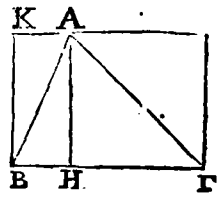
γον ἔχωσι πρὸς ἀλλήλας δεδομένον· καὶ αὐτὰ τὰ τρίγωνα πρὸς ἄλληλα λόγον ἕξει δεδομένον.

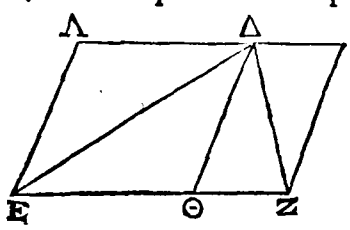
rationem datam: ipſa quoque triangula ad invicem rationem datam habebunt.

Ἐστωσαν δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ, ἃ ἴσχωσαν αἱ ΑΗ, ΔΘ ἤτοι ἴσας γωνίας ποιοῦσαι τὰς ὑπὸ ΑΗΓ, ΔΘΖ, ἢ ἀνίσους μὲν δεδομένας δέ, καὶ ἔστω λόγος τοῦ μὲν ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ δοθείς, τοῦ δὲ ΑΗ πρὸς τὴν ΔΘ λόγος ἔστω δοθείς· λέγω ὅτι καὶ τοῦ ΑΒΓ τριγώνου πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς.

SInt duo triangula ΑΒΓ, ΔΕΖ, & agantur rectæ ΑΗ, ΔΘ, quæ angulos ΑΗΓ, ΔΘΖ ad baſes faciant, aut æquales, aut inæquales quidem ſed tamen datos; ſitque ratio ipſius ΒΓ ad ΕΖ data, atque etiam ipſius ΑΗ ad ΔΘ: dico etiam rationem trianguli ΑΒΓ ad triangulum ΔΕΖ datam eſſe.

Συμπεπληρώσθω γὰρ τὰ ΚΓ, ΛΖ παραλληλόγραμμα. καὶ ἐπεὶ αἱ ὑπὸ ΑΗΓ, ΔΘΖ γωνίαι ἤτοι ἴσαι εἰσὶν, ἢ ἄνισοι μὲν, δεδομέναι δὲ, ἴση δὲ ἡ μὲν ὑπὸ ΑΗΓ τῇ ὑπὸ ΚΒΓ, ἡ δὲ ὑπὸ ΔΘΖ τῇ ὑπὸ ΛΕΖ· καὶ αἱ πρὸς τοῖς Β, Ε ἄρα γωνίαι ἤτοι ἴσαι εἰσὶν, ἢ ἄνισοι μὲν, δεδομέναι δέ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τῆς ΑΗ πρὸς τὴν ΔΘ δοθείς, ἴση δὲ ἡ μὲν ΑΗ τῇ ΚΒ, ἡ δὲ ΔΘ τῇ ΛΕ· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ΚΒ πρὸς τὴν ΛΕ δοθείς. ἔστι δὲ καὶ τοῦ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ λόγος δοθείς. καὶ ἐπεὶ αἱ πρὸς τοῖς Β, Ε σημείοις γωνίαι ἤτοι ἴσαι εἰσὶν ἴσαις, ἢ ἄνισοι μὲν δεδομέναι δέ· καὶ τὸ ΚΓ ἄρα παραλληλόγραμμον πρὸς τὸ ΛΖ παραλληλόγραμμον λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τοῦ ΑΒΓ τριγώνου πρὸς τὸ ΔΕΖ τρίγωνον λόγος ἐστὶ δοθείς.





Compleantur enim parallelogramma ΚΓ, ΛΖ. & quoniam [ex hyp.] anguli ΑΗΓ, ΔΘΖ aut æquales ſunt, aut inæquales quidem ſed tamen dati, angulus autem ΑΗΓ [per 29. 1.] angulo ΚΒΓ eſt æqualis, necnon angulus ΔΘΖ angulo ΛΕΖ: anguli igitur ad puncta Β, Ε aut æquales ſunt, aut inæquales quidem ſed tamen dati. quoniam vero [ex hyp.] ratio ipſius ΑΗ ad ΔΘ data eſt, & eſt [per 34. 1.] ΑΗ quidem ipſi ΚΒ, atque ΔΘ ipſi ΛΕ æqualis: ratio igitur ipſius ΚΒ ad ΛΕ data eſt. eſt autem & ratio ipſius ΒΓ ad ΕΖ [ex hyp.] data. & quoniam anguli ad puncta Β, Ε aut æquales ſunt, aut inæquales quidem ſed tamen dati: igitur [per 70. dat.] ratio parallelogrammi ΚΓ ad parallelogrammum ΛΖ eſt data: adeoque [per 41. 1.] ratio trianguli ΑΒΓ ad triangulum ΔΕΖ data eſt.

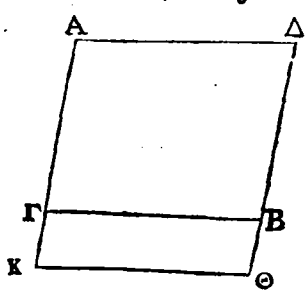
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ογ'.

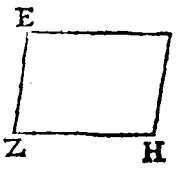
Ἐὰν δυοῖν παραλληλογράμμων περὶ ἴσας γωνίας, ἢ περὶ ἀνίσους μὲν δεδομένας δέ, αἱ πλευραὶ ὅπως ἔχωσιν, ὥστε εἶναι ὡς τὴν μιᾶς πλευρὰν πρὸς τὴν μιᾶς δευτέρας πλευρὰν ὅπως τὴν λοιπὴν μιᾶς δευτέρας πλευρὰν πρὸς ἄλλην τινά, ἔχῃ δὲ ἡ λοιπὴ μιᾶς πρώτης πλευρὰ πρὸς αὐτὴν λόγον δεδομένον· καὶ αὐτὰ τὰ παραλληλόγραμμα πρὸς ἄλληλα λόγον ἕξει δεδομένον.

PROP. LXXIII.

Si duorum parallelogrammorum, circa æquales angulos, aut circa inæquales quidem ſed tamen datos, latera ita ſe habeant, ut ſit quemadmodum primi latus ad ſecundi latus ita reliquum ſecundi latus ad aliam quandam rectam; habeat autem & reliquum primi latus ad eandem iſtam rectam rationem datam: ipſa quoque parallelogramma ad invicem rationem datam habebunt.

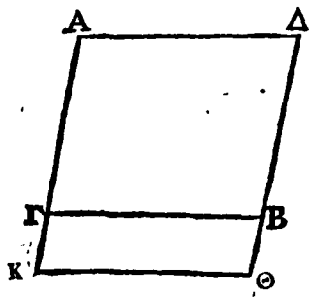
Δυοῖν γὰρ παραλληλογράμμων τῶν ΑΒ, ΕΗ, περὶ ἴσας γωνίας, ἢ περὶ ἀνίσους μὲν δεδομένας δὲ, πρὸς τοῖς Γ, Ζ σημείοις, αἱ πλευραὶ ὅπως ἐκκείσθωσαν πρὸς ἀλλήλας, ὥστε εἶναι ὡς τὴν ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ ὅπως τὴν ΕΖ πρὸς τὴν ΓΚ, τοῦ δὲ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΚ λόγος ἔστω δοθείς· λέγω ὅτι καὶ τοῦ ΑΒ παραλληλογράμμου πρὸς τὸ ΕΗ παραλληλόγραμμον λόγος ἐστὶ δοθείς.



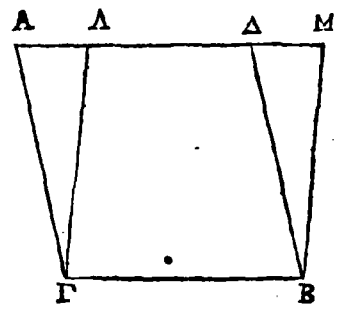


DUorum enim parallelogrammorum ΑΒ, ΕΗ, circa æquales angulos, aut inæquales quidem ſed tamen datos ad puncta Γ, Ζ, latera ad invicem ita ſe habeant, ut ſit quemadmodum ΓΒ ad ΖΗ ita recta ΕΖ ad rectam ΓΚ; ſitque ratio ipſius ΑΓ ad ΓΚ data: dico parallelogrammi ΑΒ ad parallelogrammum ΕΗ rationem datam eſſe.

Sit enim primo parallelogrammum AB æquiangulum ipſi EH; atque ita conſtituatur ΓK ut ſit in directum ipſi AΓ, compleaturque parallelogrammum AΘ. quoniam vero eſt ut ΓB ad ZH ita EZ ad ΓK; *erit etiam permutando [per 16. 5.] ut ΓB ad EZ ita ZH ad ΓK: igitur [per 16.6.] quod continetur ſub BΓ, ΓK æquale eſt ei quod continetur ſub EZ, ZH: ergo ΓΘ ipſi EH æquale eſt. ſed & [per 14.6.] eidem eſt æquiangulum: ergo [per 14.6.] latera circa æquales angulos ſunt reciproce proportionalia: eſt igitur ut ΓB ad ZH ita EZ ad ΓK.* ut autem ΓB ad ZH ita [ex hyp.] EZ ad eam ad quam AΓ habet rationem datam: ergo ratio ipſius AΓ ad ΓK data eſt: adeoque [per 1.6.] ratio ipſius AB ad ΓΘ, hoc eſt ad EH, data eſt.



Non ſit autem parallelogrammum AB æquiangulum parallelogrammo EH. & [per 23. 1.] conſtituatur ad rectam BΓ, & ad datum in ea punctum Γ, angulo EZH æqualis angulus BΓΛ; compleaturque parallelogrammum ΓM. & quoniam datus eſt uterque angulorum AΓΛ, ΛΓB; reliquus igitur AΓΛ datus eſt. angulus autem ΓAΛ [ex hyp.] datus eſt: quare [per 40. dat.] triangulum AΓA ſpecie datum eſt: adeoque ratio ipſius AΓ ad ΓΛ data eſt. & quoniam [ex hyp.] eſt ut BΓ ad ZH ita EZ ad eam ad quam AΓ habet rationem datam; ipſiuſque AΓ ad ΓΛ data eſt ratio: eſt igitur ut BΓ ad ZH ita ZE ad eam ad quam AΓ habet rationem datam. æqualis autem eſt [per conſtr.] angulus EΓA angulo EZH: igitur [per part. prior. hujus] ratio ipſius ΓM ad EH data eſt. ſed [per 35.1.] ipſi ΓM æqualis eſt ΓΔ: ratio igitur ipſius ΓΔ ad EH data eſt.



Prop. LXXIV.

Si duo parallelogramma datam rationem habeant, aut in æqualibus angulis, aut inæqualibus quidem ſed tamen datis; erit ut primi latus ad ſecundi latus ita alterum ſecundi latus ad eam ad quam reliquum primi latus rationem habet datam.

Duo enim parallelogramma AB, EH, aut in æqualibus angulis ad puncta Z, Γ, aut inæqualibus quidem, ſed tamen datis, habeant ad invicem rationem datam: dico ut ΓB ad ZH ita eſſe EZ ad eam ad quam ipſa AΓ habet rationem datam.

Εσω γὰρ πρότερον τὸ AB τῷ EH ἰσογώνιον, καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν AΓ τῇ ΓK, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ AΘ παραλληλόγραμμον. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΓB πρὸς τὴν ZH οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν ΓK· ἐναλλὰξ ἄρα ἐστὶν ὡς ἡ ΓB πρὸς τὴν EZ οὕτως ἡ ZH πρὸς τὴν ΓK· τὸ ἄρα ὑπὸ τὰς BΓ, ΓK ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τὰς EZ, ZH· τὸ ΓΘ ἄρα ἴσον ἐστὶ τῷ EH. ἔστι δὲ καὶ ἰσογώνιον· τὰ ΓΘ, EH ἄρα ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓB πρὸς τὴν ZH οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν ΓK.* ὡς δὲ ἡ ΓB πρὸς τὴν ZH οὕτως ἡ EZ πρὸς τὴν AΓ λόγον ἔχει δεδομένον· λόγος ἄρα καὶ τῆς AΓ πρὸς τὴν ΓK δοθείς· ὥστε καὶ τοῦ AB πρὸς τὸ ΓΘ, τουτέστι πρὸς τὸ EH, λόγος ἐστὶ δοθείς.

Μὴ ἔστω δὴ ἰσογώνιον τὸ AB τῷ EH. καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ BΓ εὐθείᾳ καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Γ τῇ ὑπὸ EZH γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ BΓΛ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΓM. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσαί εἰσιν ἑκατέρα τῶν ὑπὸ AΓΛ, ΛΓB· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ AΓΛ ἐστὶ δοθεῖσα. δέδοται δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΓAΛ· δέδοται ἄρα τὸ AΓΛ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα καὶ τῆς AΓ πρὸς τὴν ΓΛ δοθείς. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ BΓ πρὸς τὴν ZH οὕτως ἡ EZ πρὸς ἣν ἡ AΓ λόγον ἔχει δεδομένον, τῆς δὲ AΓ πρὸς τὴν ΓΛ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ BΓ πρὸς τὴν ZH οὕτως ἡ ZE πρὸς ἣν ἡ ΛΓ λόγον ἔχει δεδομένον. καὶ ἔστιν ἴση ἡ ὑπὸ BΓΛ γωνία τῇ ὑπὸ EZH· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΓM πρὸς τὸ EH δοθείς. ἴσον δέ ἐστι τὸ ΓM τῷ ΓΔ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΓΔ πρὸς τὸ EH δοθείς.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οδ'.

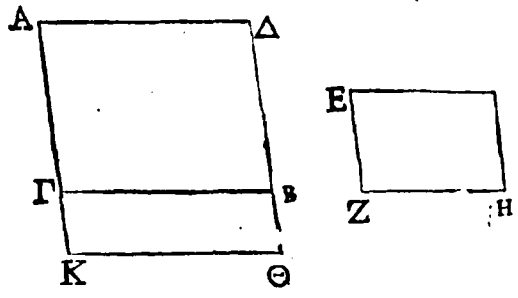
Ἐὰν δύο παραλληλόγραμμα λόγον ἔχῃ δεδομένον, ἤτοι ἐν ἴσαις γωνίαις, ἢ ἐν ἀνίσοις μὲν δεδομέναις δὲ· ἔσται ὡς ἡ μία τῶν πλευρῶν πρὸς τὴν μίαν τῶν δευτέρων πλευρῶν οὕτως ἡ ἑτέρα τῶν δευτέρων πλευρὰ πρὸς ἣν ἡ λοιπὴ τῶν πρώτων πλευρὰ λόγον ἔχει δεδομένον.

Δύο γὰρ παραλληλόγραμμα τὰ AB, EH πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον, ἤτοι ἐν ἴσαις γωνίαις, ἢ ἐν ἀνίσοις μὲν δεδομέναις δὲ, τοῖς Z, Γ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΓB πρὸς τὴν ZH οὕτως ἡ EZ πρὸς ἣν ἡ AΓ λόγον ἔχει δεδομένον.

Quæ inter ſtellulas inclusa redundant, & tollenda videntur.

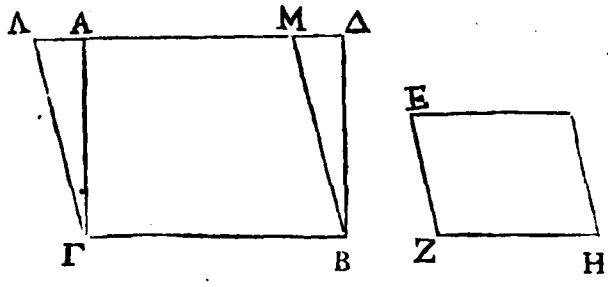
Τὸ

Τὸ γὰρ ΑΒ τῷ ΕΗ ἤτοι ἰσογώνιόν ἐστιν ἢ ὄ. ἔστω πρότερον ἰσογώνιον. καὶ παραβεβλήσθω παρὰ τὴν ΓΒ εὐθεῖαν τῷ ΕΗ παραλληλογράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΓΘ, καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΑΓ τῇ ΓΚ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΔΒ τῇ ΒΘ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ ΑΒ πρὸς τὸ ΕΗ δοθείς, ἴσον δὲ τὸ ΕΗ τῷ ΓΘ· τοῦ ΑΒ ἄρα πρὸς τὸ ΓΘ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τὸ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΚ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ τὸ ΓΘ τῷ ΕΗ, ἐστὶ δὲ καὶ ἰσογώνιον· τῶν ΓΘ, ΕΗ ἄρα ἀντιπεπόνθασιν αἱ πλευραὶ αἱ περὶ τὰς ἴσας γωνίας· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς τὴν ΓΚ. τοῦ δὲ ΓΚ πρὸς τὴν ΑΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ οὕτως ὁ ΕΖ πρὸς ἣν ἡ ΑΓ λόγον ἔχει δεδομένον.



Etenim AB ipſi EH aut æquiangulum eſt aut non. ſit primo æquiangulum. & [per 45.1.] applicetur ad rectam ΓB ipſi EH æquale parallelogrammum ΓΘ, atque ita conſtituatur ut in directum ſit AΓ ipſi ΓK: ergo in directum eſt recta ΔB rectæ BΘ. & quoniam [ex hyp.] ratio ipſius AB ad EH data eſt; atque [per conſtr.] EH æquale eſt ipſi ΓΘ: igitur ratio ipſius AB ad ΓΘ data eſt: adeoque [per 1.6.] & ratio ipſius AΓ ad ΓK data eſt. & quoniam ΓΘ ipſi EH æquale eſt; eſtque etiam æquiangulum: igitur [per 14.6.] ipſorum ΓΘ, EH latera circa æquales angulos ſunt reciproce proportionalia; eſt igitur ut ΓB ad ZH ita EZ ad ΓK. ratio autem ipſius ΓK ad AΓ data eſt: ergo ut ΓB ad ZH ita eſt EZ ad eam ad quam AΓ rationem habet datam.

Μὴ ἔστω δὴ ἰσογώνιον τὸ ΑΒ τῷ ΕΗ. καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΓΒ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Γ, τῇ ὑπὸ ΕΖΗ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΛΓΒ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ παραλληλόγραμμον ΓΜ. ἐπεὶ οὖν λόγος ἐστὶ τοῦ ΓΔ πρὸς τὸ ΕΗ δοθείς, ἴσον δὲ τὸ ΓΔ τῷ ΓΜ· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ΓΜ πρὸς τὸ ΕΗ δοθείς. καὶ ἔστιν ἴση ἡ ὑπὸ ΛΓΒ τῇ ὑπὸ ΕΖΗ· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΓΜ τῷ ΕΗ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς ἣν ὁ ΑΓ λόγον ἔχει δεδομένον. τῆς δὲ ΓΑ πρὸς τὴν ΓΛ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΖΗ οὕτως ἡ ΕΖ πρὸς ἣν ἡ ΑΓ λόγον ἔχει δεδομένον.



Non ſit autem AB ipſi EH æquiangulum. & [per 23.1.] conſtituatur ad rectam ΓB, & datum in ea punctum Γ, angulo EZH æqualis angulus AΓB; compleaturq; parallelogrammum ΓM. quoniam itaque [ex hyp.] ratio ipſius ΓΔ ad EH data eſt; eſt autem [per 35.1.] ΓΔ æquale ipſi ΓM: ipſius igitur ΓM ad EH data eſt ratio. æqualis autem [per conſtr.] eſt angulus AΓB angulo EZH; ideoque [per 29. & 34.1.] æquiangulum eſt ΓM ipſi EH: ergo [per part. prior. hujus] ut ΓB ad ZH ita eſt EZ ad eam ad quam recta AΓ habet rationem datam. ratio autem ipſius ΓA ad ΓΛ eſt data: ergo ut ΓB ad ZH ita eſt EZ ad eam ad quam recta AΓ habet rationem datam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οε'.

Ἐὰν δύο τρίγωνα πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον, ἤτοι ἐν ἴσαις γωνίαις, ἢ ἐν ἀνίσοις μὲν δεδομέναις δέ· ἔσται ὡς ἡ ὁποιαοῦν πλευρὰ πρὸς τὴν ὁποιανοῦν πλευρὰν οὕτως ἡ ἑτέρα ὁποιαοῦν δευτέρου πλευρὰ πρὸς ἣν ἡ λοιπὴ ὁποιουοῦν πρώτου πλευρὰ λόγον ἔχει δεδομένον.

Prop. LXXV.

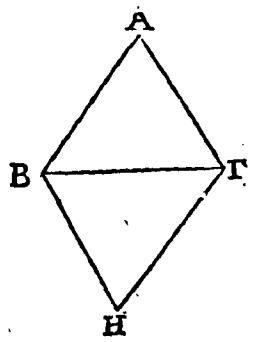
Si duo triangula ad invicem habeant rationem datam, aut in angulis æqualibus, aut inæqualibus quidem ſed tamen datis; erit ut primi latus ad ſecundi latus ita alterum ſecundi latus ad eam rectam ad quam reliquum primi latus rationem datam habet.

Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΔΕΖ πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχοντα δεδομένον, καὶ ἔστωσαν αἱ πρὸς τοῖς Α, Δ γωνίαι, ἤτοι ἴσαι, ἢ ἄνισοι μὲν δεδομέναι δέ· λέγω ὅτι ἐστὶν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν

SInt duo triangula ABΓ, ΔEZ, quæ ad invicem habeant rationem datam; ſintque anguli ad puncta A, Δ æquales, aut inæquales quidem ſed tamen dati: dico ut AB ad ΔE

ita esse Δ Z ad eam ad quam recta A Γ habet rationem datam.

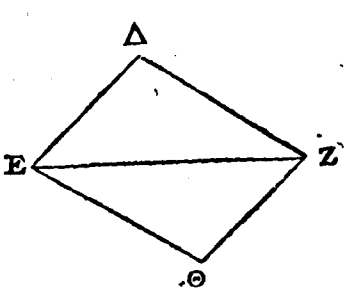
Compleantur enim parallelogramma A H, Δ Θ. & quoniam ratio trianguli A B Γ ad triangulum Δ E Z data est: igitur [per 41. 1.] parallelogrammi A H ad parallelogrammum Δ Θ ratio est data. quoniam igitur duo sunt parallelogramma habentia ad invicem rationem datam,



aut in angulis æqualibus, aut inæqualibus quidem sed tamen datis: est igitur [per 74. dat.] ut A B ad Δ E ita Δ Z ad eam ad quam recta A Γ habet rationem datam.

Δ E ἔστως ἡ Δ Z πρὸς ἣν ἡ A Γ λόγον ἔχει δεδομένον.

Συμπεπληρώσθω γὰρ τὰ A H, Δ Θ παραλληλόγραμμα. ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ A B Γ τριγώνου πρὸς τὸ Δ E Z δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τοῦ A H παραλληλογράμμου πρὸς τὸ Δ Θ παραλληλόγραμμον δοθείς. ἐπὶ ὧν δὲ δύο παραλληλόγραμμά εἰσι πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχοντα δεδομένον, ἤτοι ἐν ἴσαις γωνίαις, ἢ ἐν ἀνίσοις μὲν δεδομένας δέ· ἐστὶν ἄρα ὡς ἡ A B πρὸς τὴν Δ E ἔστως ἡ Δ Z πρὸς ἣν ἡ A Γ λόγον ἔχει δεδομένον.



PROP. LXXVI.

Si à trianguli specie dati vertice recta perpendicularis agatur ad basim; acta recta habebit ad basim rationem datam.

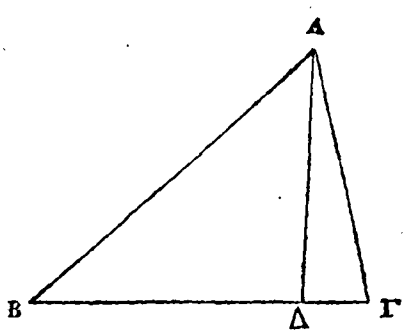
ΠΡΟΤΑΣΙΣ οϛ'.

Ἐὰν τριγώνου δεδομένου τῷ εἴδει ἀπὸ τῆς κορυφῆς ἐπὶ τὴν βάσιν καθετος ἀχθῇ, ἡ ἀχθεῖσα πρὸς τὴν βάσιν λόγον ἔξει δεδομένον.

SIT triangulum A B Γ specie datum, & agatur à puncto A in basim B Γ perpendicularis A Δ: dico rationem ipsius A Δ ad B Γ datam esse.

Quoniam enim datur triangulum A B Γ specie: angulus igitur A B Δ [per 3. def. dat.] datus est. angulus autem B Δ A datus est: quare & [per 32. 1. & 4. dat.] reliquus B A Δ datus est: ergo [per 40. dat.] triangulum A B Δ specie datum est: quare [per 3. def. dat.] ratio ipsius B A ad A Δ data est. est autem [ex hyp.] & ratio ipsius A B ad B Γ data: igitur [per 8. dat.] ratio ipsius A Δ ad B Γ data est.

Ἔστω τρίγωνον δεδομένον τῷ εἴδει τὸ A B Γ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ A ἐπὶ τὴν B Γ κάθετος ἡ A Δ· λέγω ὅτι λόγος ἐστὶ τοῦ A Δ πρὸς τὴν B Γ δοθείς.



Ἐπεὶ γὰρ δέδοται τὸ A B Γ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ A B Δ γωνία. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ B Δ A δοθεῖσα· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ B A Δ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ A B Δ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ B A πρὸς τὴν A Δ δοθείς. ἔστι δὲ καὶ τῆς A B πρὸς τὴν B Γ λόγος δοθείς· καὶ τοῦ A Δ ἄρα πρὸς τὴν B Γ λόγος ἐστὶ δοθείς.

PROP. LXXVII.

Si duæ figuræ specie datæ ad invicem habeant rationem datam; quodlibet etiam latus unius harum figurarum ad quodlibet latus alterius rationem datam habebit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οζ'.

Ἐὰν δύο εἴδη δεδομένα τῷ εἴδει πρὸς ἄλληλα λόγον ἔχῃ δεδομένον, καὶ μία πλευρὰ ὁποιασοῦν ἑνὸς τῶν εἰδῶν πρὸς ὁποιανοῦν τοῦ ἑτέρου λόγον ἔξει δεδομένον.

DUÆ enim figuræ A B Γ, Δ E Z specie datæ ad invicem habeant rationem datam: dico latus quodcunque ipsius A B Γ ad latus quodcunque ipsius Δ E Z rationem datam habere.

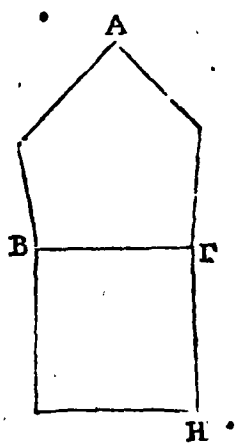
Describantur enim [per 46. 1.] à rectis B Γ, E Z quadrata B H, E Θ. quoniam vero ab ea-

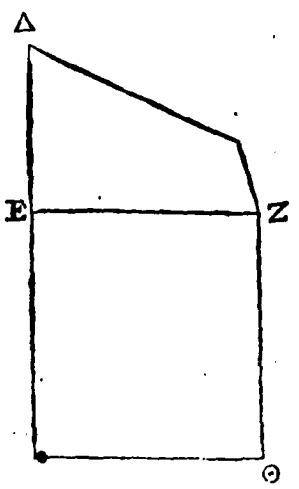
Δύο γὰρ εἴδη τὰ A B Γ, Δ E Z δεδομένα τῷ εἴδει πρὸς ἄλληλα λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι καὶ μία πλευρὰ ὁποιασοῦν τοῦ A B Γ πρὸς μίαν πλευρὰν ὁποιανοῦν τοῦ Δ E Z λόγον ἔξει δεδομένον.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τῶν B Γ, E Z τετράγωνα τὰ B H, E Θ. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐ-

θείας

θείας τὰ ΒΓ δύο εἴδη ἀναγέγραπται ἃ ἔτυχεν δεδομένα τῷ εἴδει τὰ ΑΒΓ, ΒΗ· λόγος ἄρα τοῦ ΑΒΓ πρὸς τὸ ΒΗ δοθείς. λέγω τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τοῦ ΔΕΖ πρὸς τὸ ΕΘ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἐπεὶ ἔν τοῦ ΑΒΓ πρὸς τὸ ΔΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς, ἀλλὰ τοῦ μὲν ΑΒΓ πρὸς τὸ ΒΗ λόγος ἐστὶ δοθείς, τοῦ δὲ ΔΕΖ πρὸς τὸ ΕΘ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΒΗ ἄρα πρὸς τὸ ΕΘ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τὰ ΒΓ πρὸς τὴν ΕΖ λόγος ἐστὶ δοθείς.





dem recta ΒΓ duæ quædam figuræ ſpecie datæ deſcriptæ ſunt, nempe ΑΒΓ, ΒΗ; ratio igitur ipſius ΑΒΓ ad ΒΗ [per 49. dat.] data eſt. ſimiliter quoque ipſius ΔΕΖ ad ΕΘ data eſt ratio. quoniam itaque [ex hyp.] ratio ipſius ΑΒΓ ad ΔΕΖ data eſt; atque etiam data eſt ratio ipſius ΑΒΓ quidem ad ΒΗ, ipſiuſque ΔΕΖ ad ΕΘ: ipſius quoque ΒΗ ad ΕΘ [per 8. dat.] ratio eſt data. quare [per 54. dat.] & ratio ipſius ΒΓ ad ΕΖ data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ οη'.

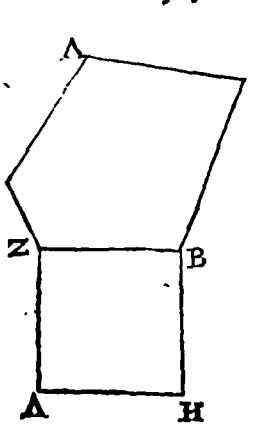
Ἐὰν δοθὲν εἶδος πρός τι ὀρθογώνιον λόγον ἔχῃ δεδομένον, καὶ μία πλευρὰ πρὸς μίαν πλευρὰν λόγον ἔχῃ δοθέντα· δέδοται τὸ ὀρθογώνιον τῷ εἴδει.

PROP. LXXVIII.

Si data figura habeat ad aliquod rectangulum rationem datam, atque habeat etiam unum latus ad unum latus rationem datam; rectangulum ipſum ſpecie datum eſt.

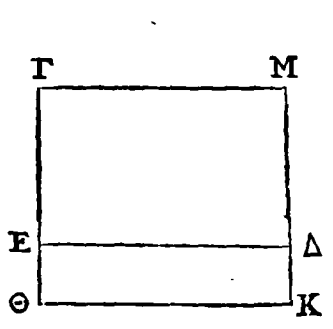
Δοθὲν γὰρ εἶδος τὸ ΑΖΒ πρός τι ὀρθογώνιον τὸ ΓΔ λόγον ἐχέτω δεδομένον, καὶ ἔστω λόγος τοῦ ΖΒ πρὸς τὴν ΕΔ δοθείς· λέγω ὅτι δέδοται τὸ ΓΔ τῷ εἴδει.

Ἀναγεγράφθω γὰρ ἀπὸ τοῦ ΖΒ τετράγωνον τὸ ΖΗ, καὶ παραβεβλήθω παρὰ τὴν ΕΔ τῷ ΖΗ ἴσον παραλληλόγραμμον τὸ ΕΚ, καὶ κείσθω ὥστε ἐπ' εὐθείας εἶναι τὴν ΓΕ τῇ ΕΘ· ἐπ' εὐθείας ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΜΔ τῇ ΔΚ. καὶ ἐπεὶ ἀπὸ τοῦ αὐτῆς εὐθείας τοῦ ΖΒ δύο εὐθύγραμμα ἃ ἔτυχεν δεδομένα τῷ εἴδει ἀναγέγραπται τὰ ΑΖΒ, ΖΗ· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ΑΖΒ πρὸς τὸ ΖΗ δοθείς. τοῦ δὲ ΑΖΒ πρὸς τὸ ΓΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΖΗ ἄρα πρὸς τὸ ΓΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ τὸ ΖΗ τῷ ΕΚ ἐστιν ἴσον· καὶ τοῦ ΓΔ ἄρα πρὸς τὸ ΕΚ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐπεὶ ἴσον ἐστὶ καὶ ἰσογώνιον τὸ ΖΗ τῷ ΕΚ, ἐστὶ γὰρ καὶ ὀρθογώνιον· ἀντιπεπόνθασιν ἄρα αὐτῶν αἱ πλευραί, καὶ ἐστιν ὡς ἡ ΖΒ πρὸς τὴν ΕΔ οὕτως ἡ ΕΘ πρὸς τὴν ΖΑ. λόγος δὲ συνῆπται τοῦ ΖΒ πρὸς

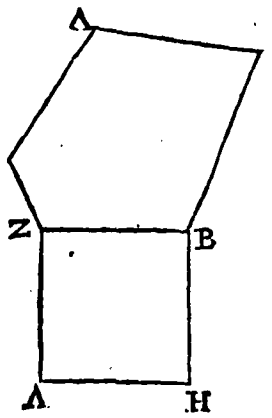


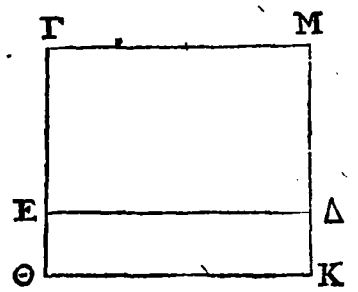
ETenim data figura ΑΖΒ ad aliquod rectangulum ΓΔ habeat rationem datam, & ſit ratio ipſius ΖΒ ad ΕΔ data: dico rectangulum ΓΔ ſpecie datum eſſe.

Deſcribatur enim [per 46. 1.] à recta ΖΒ quadratum ΖΗ; dein [per 45. 1.] applicetur ad rectam ΕΔ ipſi ΖΗ æquale parallelogrammum ΕΚ, & conſtituatur ita ut in directum ſit ΓΕ ipſi ΕΘ: eſt igitur in directum ΜΔ ipſi ΔΚ. quoniam vero ab eadem recta ΖΒ duo quædam rectilinea ΑΖΒ, ΖΗ ſpecie data deſcripta ſunt: igitur [per 49. dat.] ratio ipſius ΑΖΒ ad ΖΗ data eſt. ratio autem ipſius ΑΖΒ ad ΓΔ [ex hyp.] data eſt: quare [per 8. dat.] & ratio ipſius ΖΗ ad ΓΔ data eſt. ſed [per conſtr.] ΖΗ ipſi ΕΚ æquale eſt: ipſius igitur ΓΔ ad ΕΚ data eſt ratio. cumque ΖΗ ipſi ΕΚ æquale ſit & æquiangulum; quippe rectangulum etiam eſt: eorum igitur latera [per 14. 6.] reciproce proportionalia ſunt, eſtque ut ΖΒ ad ΕΔ ita ΕΘ ad ΖΑ. ratio autem ipſius ΖΒ ad ΕΔ data



data ſupponitur: quare & ratio ipſius ΕΘ ad ΖΛ data eſt. eſt autem [per 1. 6.] & ratio ipſius ΕΘ ad ΓΕ data: igitur [per 8. dat.] & ipſius ΓΕ ad ΖΛ ratio eſt data. æqualis autem eſt ΛΖ ipſi ΖΒ; eſt enim quadratum: igitur ipſius ΛΖ ad ΕΔ data eſt ratio: igitur [per 8. dat.] & ratio ipſius ΓΒ ad ΕΔ data eſt. & [ex hyp.] eſt angulus ad Ε rectus: igitur [per 3. def. dat.] ΓΔ ſpecie datum eſt.





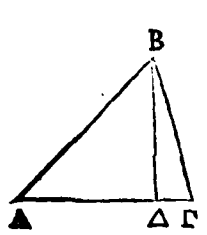
τὸν ΕΔ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ΕΘ πρὸς τὸν ΖΛ δοθείς. ὁ δὲ ΕΘ πρὸς τὴν ΓΕ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΓΕ ἄρα πρὸς τὴν ΖΛ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἴση δὲ ἡ ΛΖ τῇ ΖΒ, τετράγωνον γάρ ἐστι· καὶ τοῦ ΛΖ ἄρα πρὸς τὸν ΕΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ΓΕ ἄρα πρὸς τὴν ΕΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστιν ὀρθὴ ἡ πρὸς τῷ Ε γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΓΔ τῷ εἴδει.

PROP. LXXIX.

Si duo triangula unum angulum uni angulo æqualem habeant, ab æqualibus autem angulis ad baſes perpendiculares rectæ agantur, ſitque ut primi trianguli baſis ad perpendicularem ita & alterius trianguli baſis ad perpendicularem; triangula ipſa æquiangula ſunt.

SInt duo triangula ΑΒΓ, ΘΖΗ æquales habentia angulos ad puncta Β, Ζ, & agantur à punctis Β, Ζ perpendiculares ΒΔ, ΚΖ; ſit autem ut ΑΓ ad ΒΔ ita ΘΗ ad ΚΖ: dico triangulum ΑΒΓ triangulo ΘΖΗ æquiangulum eſſe.

Circumſcribatur enim [per 5. 4.] circulus circa triangulum ΘΖΗ, cujus ſegmentum ſit ΘΖΗ; dein conſtituatur ad rectam ΘΗ, & ad punctum in ea Θ, angulo ΓΑΒ æqualis angulus ΗΘΛ, & connectantur ΖΛ, ΛΗ, denique agatur perpendicularis ΛΜ. & quoniam æqualis eſt [per 21. 3.] angulus ΗΖΘ angulo ΘΛΗ, in eodem enim ſegmento circuli conſiſtunt; atq; eſt [ex hyp.] ΗΖΘ æqualis ΓΒΑ: igitur & ΗΛΘ ipſi ΓΒΑ eſt æqualis. angulus autem ΛΘΗ [per conſtr.] angulo ΒΛΓ æqualis eſt; reliquus igitur angulus ΛΗΘ reliquo angulo ΒΓΑ æqualis eſt: ergo [per 4. 6.] triangulum ΑΒΓ triangulo ΘΛΗ ſimile eſt. & ductæ ſunt perpendiculares ΒΔ, ΛΜ: quare [per 4. & 20. 6.] ut ΑΓ ad ΒΔ ita ΘΗ ad ΛΜ. erat vero ut ΑΓ ad ΒΔ ita ΘΗ ad ΖΚ; ita enim ſupponitur: ergo ut ΘΗ ad ΜΛ ita ΘΗ ad ΖΚ: ergo [per 9. 5.] æqualis eſt ΖΚ ipſi ΛΜ. eſt autem [per 28. 1.] & ΖΚ parallela ipſi ΛΜ: quare [per 33. 1.] parallela eſt ΖΛ

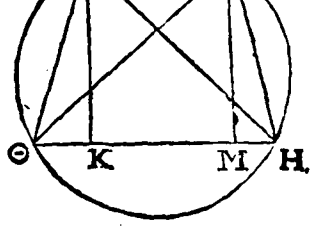


ΠΡΟΤΑΣΙΣ οθ'.

Ἐὰν δύο τρίγωνα μίαν γωνίαν μιᾷ γωνίᾳ ἴσην ἔχῃ, ᾗ ἀπὸ τῶν ἴσων γωνιῶν ἐπὶ τὰς βάσεις καθετοι εὐθεῖαι γραμμαὶ ἀχθῶσιν, ἢ δὲ ὡς ἡ ἑτέρου τριγώνου βάσις πρὸς τὴν καθετον ὅτως ἡ τοῦ ἑτέρου τριγώνου βάσις πρὸς τὴν καθετον· ἰσογώνια ἔσται τὰ τρίγωνα.

Ἔστω δύο τρίγωνα τὰ ΑΒΓ, ΘΖΗ ἴσας ἔχοντα γωνίας τὰς πρὸς τοῖς Β, Ζ, καὶ ἤχθωσαν ἀπὸ τῶν Β, Ζ κάθετοι αἱ ΒΔ, ΖΚ, ἔστω δὲ ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΒΔ ὅτως ἡ ΘΗ πρὸς τὴν ΖΚ· λέγω ὅτι ἰσογώνιόν ἐστι τρίγωνον ΑΒΓ τῷ ΘΖΗ τριγώνῳ.

Περιγεγράφθω γὰρ περὶ τὸ ΘΖΗ τρίγωνον κύκλος ὁ τμῆμα ἔστω ΘΖΗ, καὶ συνεστάτω πρὸς τῇ ΘΗ εὐθείᾳ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Θ, τῇ ὑπὸ ΓΑΒ γωνίᾳ ἴση ἡ ὑπὸ ΗΘΛ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΛ, ΛΗ, καὶ ἤχθω κάθετος ἡ ΛΜ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΗΖΘ γωνία τῇ ὑπὸ ΘΛΗ, ἐν γὰρ τῷ αὐτῷ εἰσι τμήματι τοῦ κύκλου, ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΗΖΘ τῇ ὑπὸ ΓΒΑ ἴση· ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΗΛΘ τῇ ὑπὸ ΓΒΑ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΛΘΗ τῇ ὑπὸ ΒΑΓ ἴση· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΛΗΘ τῇ ὑπὸ ΒΓΑ ἐστὶν ἴση· ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΘΛΗ τριγώνῳ. καὶ καθετοι ἠγμέναι εἰσὶν αἱ ΒΔ, ΛΜ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΒΔ ὅτως ἡ ΘΗ πρὸς τὴν ΛΜ. ἦν δὲ ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΒΔ ὅτως ἡ ΘΗ πρὸς τὴν ΖΚ, ὑπόκειται γάρ· καὶ ὡς ἄρα ἡ ΘΗ πρὸς τὴν ΜΛ ὅτως ἡ ΘΗ πρὸς τὴν ΖΚ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΚ τῇ ΛΜ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΖΚ τῇ ΛΜ παράλληλος· καὶ ἡ ΖΛ ἄρα τῇ



ΘΗ

ΘΗ παραλληλός ἐστιν· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΛΘ γωνία τῇ ὑπὸ ΛΘΗ. ἀλλ' ἡ μὲν ΛΘΗ τῇ ὑπὸ ΒΑΓ ἐστιν ἴση, ἡ δὲ ὑπὸ ΖΛΘ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΗΘ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ ἄρα τῇ ὑπὸ ΖΗΘ ἐστιν ἴση. ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΓ τῇ ὑπὸ ΘΖΗ ἴση· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΒΓΑ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΖΘΗ ἐστιν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ ΖΘΗ τριγώνῳ.

ipsi ΘΗ: angulus igitur ΖΛΘ angulo ΛΘΗ [per 29.1.] æqualis est. sed angulus ΛΘΗ [per constr.] æqualis est angulo ΒΑΓ; angulus autem ΖΛΘ [per 21.3.] angulo ΖΗΘ æqualis est: quare & angulus ΒΑΓ angulo ΖΗΘ æqualis est. angulus autem ΑΒΓ [ex hyp.] angulo ΘΖΗ æqualis est: reliquus igitur ΒΓΑ reliquo ΖΘΗ [per 32.1.] æqualis est: ergo triangulum ΑΒΓ triangulo ΖΘΗ æquiangulum est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ π'.

Ἐὰν τρίγωνον μίαν ἔχῃ γωνίαν δεδομένην, καὶ τὸ ὑπὸ τὰς δεδομένην γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν ὀρθογώνιον πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς λοιπῆς πλευρᾶς τετράγωνον λόγον ἔχῃ δεδομένον· δίδοται τὸ τρίγωνον τῷ εἴδει.

Prop. LXXX.

Si triangulum unum angulum datum habuerit, quodque sub lateribus datum angulum comprehendentibus continetur rectangulum habeat ad quadratum reliqui lateris rationem datam; triangulum ipsum specie datum est.

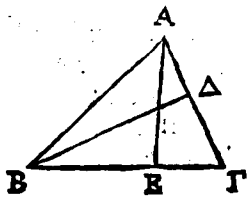
Ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ δεδομένην ἔχον γωνίαν τὴν πρὸς τῷ Α, καὶ τὸ ὑπὸ τὰς ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ λόγον ἐχέτω δεδομένον· λέγω ὅτι δίδοται τὸ ΑΒΓ τρίγωνον τῷ εἴδει.

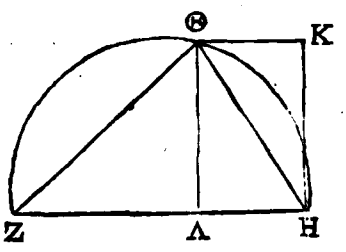
ἤχθωσαν γὰρ ἀπὸ τῶν Α, Β ἐπὶ τὰς ΒΓ, ΓΑ κάθετοι αἱ ΑΕ, ΒΔ. ἐπεὶ οὖν δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΔ γωνία, ἔστι δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΔΒ δοθεῖσα· δέδοται ἄρα τὸ ΑΔΒ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς· ὥστε καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΑΓ, πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΑΕ δοθείς. τῷ δὲ ὑπὸ τῶν ΑΓ, ΒΔ ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τὰς ΒΓ, ΑΕ, ἑκάτερον γὰρ αὐτῶν διπλάσιόν ἐστι τοῦ ΑΒΓ τριγώνου· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΑΕ δοθείς. τοῦ δὲ ὑπὸ τὰς ΒΑ, ΑΓ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ ἄρα ὑπὸ τὰς ΒΓ, ΑΕ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· τῆς ἄρα ΒΓ πρὸς τὴν ΑΕ λόγος ἐστὶ δοθείς. συνεστάτω δὴ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει δεδομένῃ εὐθείᾳ ἡ ΖΗ, καὶ γεγράφθω ἐπὶ τῆς ΖΗ τμῆμα κύκλου τὸ ΖΘΗ, δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ ὑπὸ ΒΑΓ. δοθεῖσα δὲ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ἐν τῷ ΖΘΗ τμήματι γωνία· θέσει ἄρα ἐστὶ τὸ ΖΘΗ τμῆμα. ἤχθω δὴ τοῦ Η τῇ ΖΗ πρὸς ὀρθὰς ἡ ΗΚ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΗΚ. καὶ πεπλήσθω ὡς ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΑΕ οὕτως ἡ ΖΗ πρὸς τὴν ΗΚ. λόγος δὲ τῆς ΒΓ πρὸς τὴν ΑΕ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΖΗ πρὸς τὴν ΗΚ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΖΗ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΗΚ. ἀλλὰ καὶ τῇ θέσει, καὶ δοθὲν ἐστὶ τὸ Η· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ Κ. ἤχθω διὰ τοῦ Κ τῇ ΖΗ παράλληλος ἡ ΚΘ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΘ. θέσει

SIT triangulum ΑΒΓ datum angulum habens ad Α; quod autem sub ΒΑ, ΑΓ continetur ad quadratum rectæ ΒΓ habeat rationem datam: dico triangulum ΑΒΓ specie datum esse.

Agantur enim [per 12.1.] à punctis Α, Β ad ΒΓ, ΓΑ perpendiculares ΑΕ, ΒΔ. quoniam itaque angulus ΒΑΔ [ex hyp.] datus est, atque angulus ΑΔΒ etiam datus: triangulum igitur ΑΔΒ [per 40. dat.] specie datum est: ideoque [per 3. def. dat.] ratio ipsius ΑΒ ad ΒΔ data est: ideoque [per 1.6.] & ratio rectanguli sub ΑΒ, ΑΓ, ad rectangulum sub ΑΓ, ΒΔ est data. ei autem quod continetur sub ΑΓ, ΒΔ æquale est id quod continetur sub ΒΓ, ΑΕ; utrumque enim [per 41.1.] duplum est trianguli ΑΒΓ: igitur ratio ejus quod continetur sub ΒΑ, ΑΓ ad id quod continetur sub ΒΓ, ΑΕ data est. ratio autem ejus quod continetur sub ΒΑ, ΑΓ ad quadratum rectæ ΒΓ [ex hyp.] data est: quare [per 8.dat.] & ratio rectanguli sub ΒΓ, ΑΕ ad quadratum rectæ ΒΓ data est: adeoque [per 1.6.] rectæ ΒΓ ad rectam ΑΕ ratio data est. exponatur jam recta ΖΗ positione & magnitudine data; & [per 33.3.] super ΖΗ describatur circuli segmentum ΖΘΗ, quod capiat angulum angulo ΒΑΓ æqualem. angulus autem ΒΑΓ [ex hyp.] datus est: ergo & angulus in segmento ΖΘΗ datus est: quare [per 8.def.dat.] segmentum ΖΘΗ positione datum est. agatur [per 11.1.] à puncto Η rectæ ΖΗ ad angulos rectos recta ΗΚ: ergo [per 29.dat.] ΗΚ positione data est. deinde fiat [per 12.6.] ut ΒΓ ad ΑΕ ita ΖΗ ad ΗΚ. ratio autem ipsius ΒΓ ad ΑΕ [ex supra ostensis] data est: quare & ratio ipsius ΖΗ ad ΗΚ data est. data autem est ΖΗ: ergo [per 2. dat.] & ΗΚ data est. sed & hac positione data est, datumque est punctum Η: quare [per 27. dat.] & punctum Κ datum est. agatur [per 31.1.] per punctum Κ ipsi ΖΗ parallela ΚΘ; igitur [per 28. dat.] positione data est ΚΘ. positione

autem datum eſt ſegmentum Z Θ H: ergo [per 25. dat.] punctum Θ datum eſt. connectantur autem Θ Z, Θ H, & agatur perpendicularis Θ Λ: ergo [per 30.dat.] Θ Λ poſitione data eſt. datum autem eſt punctum Θ, & unumquodque punctorum Z, H: igitur [per 26.dat.] unaquæque rectarum Θ Z, Z H, Θ H poſitione & magnitudine data eſt: quare triangulum Θ Z H ſpecie datum eſt. & quoniam [per conſtr.] eſt ut B Γ ad A E ita Z H ad H K, eſtque [per 34.1.] H K æqualis ipſi Λ Θ: erit igitur ut B Γ ad A E ita Z H ad Λ Θ. eſt autem [per conſtr.] angulus B A Γ æqualis angulo Z Θ H: triangulum igitur A B Γ [per 79. dat.] triangulo Θ Z H æquiangulum eſt. triangulum autem Z Θ H ſpecie datum eſt: quare & triangulum A B Γ datum eſt.



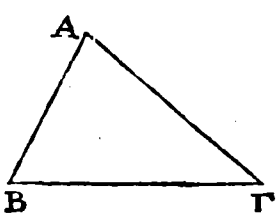


δὲ καὶ τὸ Z Θ H τμῆμα· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Θ σημεῖον. ἐπεζεύχθωσαν δὲ αἱ Θ Z, Θ H, καὶ ἤχθω κάθετος ἡ Θ Λ· θέσει ἄρα ἐστὶν ἡ Θ Λ. ἔστι δὲ τὸ Θ σημεῖον δοθέν, ἑκάτερον τῶν Z, H· δέδοται ἄρα ἑκάστη τῶν Θ Z, Z H, Θ H τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει· δέδοται ἄρα τὸ Θ Z H τρίγωνον τῷ εἴδει. καί ἐστιν ὡς ἡ B Γ πρὸς τὴν A E ἕτως ἡ Z H πρὸς τὴν H K, ἴση δὲ ἡ H K τῇ Λ Θ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ B Γ πρὸς τὴν A E ἕτως ἡ Z H πρὸς τὴν Λ Θ. καὶ ἔστιν ἴση ἡ ὑπὸ B A Γ γωνία τῇ ὑπὸ Z Θ H· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ A B Γ τρίγωνον τῷ Θ Z H τριγώνῳ. δέδοται δὲ τὸ Z Θ H τρίγωνον τῷ εἴδει· δέδοται ἄρα καὶ τὸ A B Γ τρίγωνον τῷ εἴδει.

ALITER.

Sit triangulum A B Γ quod datum angulum habeat ad A; ratio autem ejus quod continetur ſub B A, A Γ ad quadratum rectæ B Γ ſit data: dico triangulum A B Γ ſpecie datum eſſe.

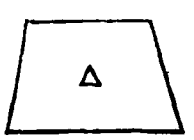
Quoniam enim datus eſt angulus B A Γ, ſpatium illud, quo quadratum utriuſque ſimul B A Γ excedit quadratum rectæ B Γ, ad triangulum A B Γ [per 67. dat.] rationem datam habet. ſit autem Δ ſpatium, quo quadratum utriuſque ſimul B A Γ excedit quadratum rectæ B Γ: ergo ratio ipſius Δ ad triangulum A B Γ data eſt. trianguli autem A B Γ ad id quod continetur ſub B A, A Γ [per 66.dat.] ratio eſt data; quia datus eſt angulus B A Γ: ergo [per 8. dat.] ratio ſpatii Δ ad id quod continetur ſub B A, A Γ data eſt. ejus autem quod continetur ſub B A, A Γ ad quadratum rectæ B Γ [ex hyp.] data eſt ratio: quare [per 8. dat.] & ratio ſpatii Δ ad quadratum rectæ B Γ data eſt: igitur componendo [per 6. dat.] ſpatii Δ cum quadrato rectæ B Γ ad quadratum rectæ B Γ ratio eſt data. ſed [per conſtr.] ſpatium Δ una cum quadrato rectæ B Γ eſt ipſum quadratum utriuſque ſimul B A Γ: quare ratio quadrati utriuſque ſimul B A Γ ad quadratum rectæ B Γ data eſt: adeoque [per 54.dat.] & ratio utriuſque ſimul B A Γ ad B Γ data eſt. datus etiam eſt [ex hyp.] angulus B A Γ: triangulum igitur A B Γ [per 45.dat.] ſpecie datum eſt.



ΑΛΛΩΣ.

Ἐστω τρίγωνον τὸ A B Γ, δεδομένην ἔχον γωνίαν τὴν πρὸς τῷ A, λόγος δὲ ἔστω τοῦ ὑπὸ B A, A Γ πρὸς τὸ ἀπὸ ἡμισείας B Γ δοθείς· λέγω ὅτι δέδοται τὸ A B Γ τρίγωνον τῷ εἴδει.

Ἐπεὶ γὰρ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ B A Γ γωνία· ᾧ ἄρα μεῖζόν ἐστι τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς B A Γ τοῦ ἀπὸ τῆς B Γ, ἐκεῖνο τὸ χωρίον πρὸς τὸ A B Γ τρίγωνον λόγον ἔχει δεδομένον. ᾧ δὴ ἐστι μεῖζον τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς B A Γ τοῦ ἀπὸ τῆς B Γ, ἔστω τὸ Δ χωρίον· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ Δ χωρίου πρὸς τὸ A B Γ τρίγωνον δοθείς. τοῦ δὲ A B Γ τριγώνου πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν B A, A Γ λόγος ἐστὶ δοθείς. λέγω τὸ δοθὲν εἶναι τὴν ὑπὸ B A Γ γωνίαν· καὶ τοῦ Δ ἄρα χωρίου πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν B A, A Γ λόγος ἐστὶ δοθείς. τοῦ δὲ ὑπὸ τῶν B A, A Γ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B Γ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τοῦ Δ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B Γ λόγος ἐστὶ δοθείς· ἡ συνθέντι λόγος ἄρα τοῦ Δ χωρίου μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς B Γ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B Γ ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ τὸ Δ χωρίον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς B Γ τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς B A Γ ἐστὶ· λόγος ἄρα τοῦ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς B A Γ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς B Γ δοθείς· ὥστε καὶ συναμφοτέρου τῆς B A Γ πρὸς τὴν B Γ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ B A Γ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ A B Γ τρίγωνον τῷ εἴδει.



PROP. LXXXI.

Si tres rectæ, quæ tribus rectis invicem proportionalibus proportionales fuerint, extremas habuerint in ratione data; medias quoque habebunt in ra-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πα'.

Ἐὰν τρεῖς εὐθεῖαι, ἀνάλογον οὖσαι τρισὶν εὐθείαις ἀναλόγοις οὔσαις, τὰς ἄκρας ἐν δεδομένῳ λόγῳ ἔχωσιν· καὶ τὰς μέσας ἐν δεδομένῳ λόγῳ

ἕξουσιν·

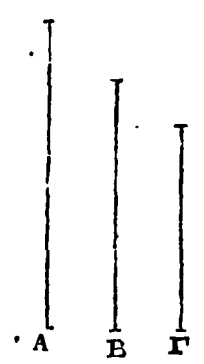
ἔξουσι. καὶ ἐὰν ἡ ἄκρα πρὸς τὴν ἄκραν λόγον ἔχῃ δεδομένον, καὶ ἡ μέση πρὸς τὴν μέσην· καὶ ἡ λοιπὴ ἄκρα πρὸς λοιπὴν ἄκραν λόγον ἕξει δεδομένον.

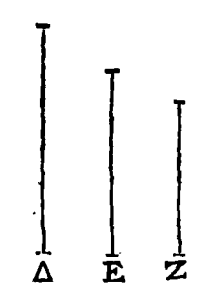
tione data. & ſi extrema ad extremam, & media ad mediam, habeat rationem datam; & reliqua extrema ad reliquam extremam rationem datam habebit.

Τρεῖς γὰρ εὐθεῖαι ἀνάλογον ἔστωσαν αἱ Α, Β, Γ τρισὶν εὐθείαις ἀνάλογον ἔστωσαν ταῖς Δ, Ε, Ζ, καὶ ἡ ἄκρας ἐν δεδομένῳ λόγῳ ἐχέτωσαν, καὶ τὸ μὲν Α πρὸς τὴν Δ λόγος ἔστω δοθείς, τὸ δὲ Γ πρὸς τὴν Ζ· λέγω ὅτι καὶ τὸ Β πρὸς τὴν Ε λόγος ἐστὶ δοθείς.

TRes enim rectæ A, B, Γ, proportionales tribus rectis proportionalibus Δ, E, Z, extremas habeant in ratione data; ſit nempe ratio ipſius A quidem ad Δ data, ipſius autem Γ ad Z ratio data: dico ipſius quoque B ad E rationem eſſe datam.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ μὲν Α πρὸς τὴν Δ, τὸ δὲ Γ πρὸς τὴν Ζ λόγος ἐστὶ δοθείς· λόγος ἄρα τοῦ ὑπὸ τῶν Α, Γ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ δοθείς. ἀλλὰ τῷ μὲν ὑπὸ τῶν Α, Γ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Β, τῷ δὲ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς Ε· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ἀπὸ τῆς Β πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Ε δοθείς· ὥστε καὶ τῆς Β πρὸς τὴν Ε λόγος ἐστὶ δοθείς.





Quoniam enim ipſius A ad Δ, ipſiuſque Γ ad Z ratio eſt data: igitur [per 70.dat.] ratio ejus quod continetur ſub A, Γ ad id quod continetur ſub Δ, Z data eſt. ſed [per 17.6.] ei quod continetur ſub A, Γ æquale eſt quadratum rectæ B; atque ei quod ſub Δ, Z æquale eſt quadratum rectæ E: ergo ratio quadrati rectæ B ad quadratum rectæ E data eſt: ideoque [per 54.dat.] ratio rectæ B ad rectam E data eſt.

Ἔστω δὲ πάλιν τὸ μὲν Α πρὸς τὴν Δ λόγος δοθείς, τὸ δὲ Β πρὸς τὴν Ε λόγος ἔστω δοθείς· λέγω ὅτι καὶ τὸ Γ πρὸς τὴν Ζ λόγος ἐστὶ δοθείς.

SIT vero rurſus ratio ipſius A ad Δ, ipſiuſque B ad E data: dico ipſius quoque Γ ad Z rationem datam eſſe.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ μὲν Α πρὸς τὴν Δ, τὸ δὲ Β πρὸς τὴν Ε λόγος ἐστὶ δοθείς· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τοῦ ἀπὸ τῆς Β πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς Ε δοθείς. ἀλλὰ τῷ μὲν ἀπὸ τῆς Β ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν Α, Γ, τῷ δὲ ἀπὸ τῆς Ε ἴσον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ· λόγος ἄρα τοῦ ὑπὸ τῶν Α, Γ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Δ, Ζ δοθείς. καὶ μιᾶς πλευρᾶς τῆς Α πρὸς μίαν πλευρὰν τὴν Δ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ λοιπῆς ἄρα τῆς Γ πρὸς λοιπὴν τὴν Ζ λόγος ἐστὶ δοθείς.

Quoniam enim ratio ipſius A ad Δ, & ipſius B ad E data eſt: ratio igitur quadrati rectæ B ad quadratum rectæ E [per 50. dat.] data eſt. ſed [per 17.6.] quadrato rectæ B æquale eſt id quod continetur ſub A, Γ; & quadrato rectæ E æquale eſt id quod continetur ſub Δ, Z: igitur ratio ejus quod continetur ſub A, Γ ad id quod continetur ſub Δ, Z data eſt. ratio autem unius lateris A ad unum latus Δ [ex hyp.] data eſt: quare [per 68.dat.] & ratio reliqui lateris Γ ad reliquum latus Z data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πϐ'.

Ἐὰν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον ὦσιν· ἔσται ὡς ἡ πρώτη πρὸς τὴν δευτέραν λόγον ἔχει δεδομένον, οὕτως ἡ τρίτη πρὸς τὴν ἡ τετάρτη λόγον ἔχει δεδομένον.

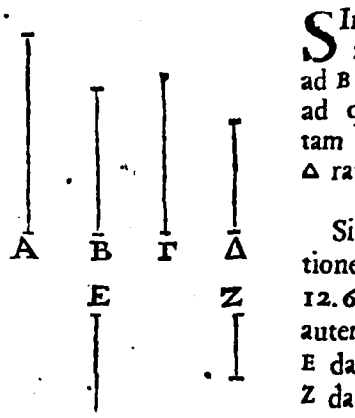
PROP. LXXXII.

Si quatuor rectæ proportionales fuerint; erit ut prima ad eam ad quam ſecunda rationem habet datam, ita tertia ad eam ad quam quarta rationem habet datam.

Ἔστωσαν τέσσαρες εὐθεῖαι ἀνάλογον αἱ Α, Β, Γ, Δ, καὶ ἔστω ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Δ· λέγω ὅτι ὡς ἡ Α πρὸς τινὰ ἡ Β λόγον ἔχει δεδομένον οὕτως ἡ Γ πρὸς ἣν ἡ Δ λόγον ἔχει δεδομένον.

SInt quatuor rectæ proportionales A, B, Γ, Δ, ſitque ut A ad B ita Γ ad Δ: dico ut A ad eam ad quam B rationem habet datam ita eſſe Γ ad eam ad quam Δ rationem datam habet.

Ἐστω γὰρ πρὸς ἣν ἡ Β λόγον ἔχει δεδομένον ἡ Ε, καὶ πεποιήσθω ὡς ἡ Β πρὸς τὴν Ε οὕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ζ. λόγος δὲ τῆς Β πρὸς τὴν Ε δοθείς· λόγος ἄρα καὶ τῆς Δ πρὸς τὴν Ζ δοθείς. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β οὕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Δ, ἐστὶ δὲ καὶ



Sit enim E ea ad quam B rationem habet datam; fiatque [per 12.6.] ut B ad E ita Δ ad Z. eſt autem [ex hyp.] ratio ipſius B ad E data: ergo & ratio ipſius Δ ad Z data eſt. & quoniam eſt ut A ad B ita Γ ad Δ, & eſt etiam [per conſtr.]

ut B ad E ita Δ ad Z: erit igitur ex æquo [per 22.5.] ut A ad E ita Γ ad Z. & [ex hyp.] est E quidem ea ad quam B rationem habet datam; atque Z ea ad quam Δ rationem habet datam: quare ut A ad eam ad quam B rationem habet datam ita est Γ ad eam ad quam Δ rationem habet datam.

ὡς ἡ Β πρὸς τὴν Ε ἕτως ἡ Δ πρὸς τὴν Ζ· δὶ ἴσε ἄρα ἔσται ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Ε ἕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Ζ. ἡ δὲ Ε πρὸς ἣν ἡ Β λόγον ἔχει δεδομένον, ἡ δὲ Ζ πρὸς ἣν ἡ Δ λόγον ἔχει δεδομένον· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Α πρὸς ἣν ἡ Β λόγον ἔχει δεδομένον ἕτως ἡ Γ πρὸς ἣν ἡ Δ λόγον ἔχει δεδομένον.

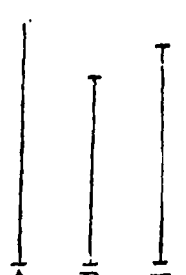
Prop. LXXXIII.

Si quatuor rectæ ita ad invicem se habeant, ut tribus ex iis quibuscunque sumptis, & quarta ipsis utcunque accepta ad quam reliqua è quatuor rectis rationem habet datam, proportionales sint quatuor rectæ; erit ut quarta ad tertiam ita secunda ad eam ad quam prima habet rationem datam.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πγ'.

Ἐὰν τέσσαρες εὐθεῖαι ἕτως ἔχωσι πρὸς ἀλλήλας, ὥστε τριῶν ληφθεισῶν ἐξ αὐτῶν ὁποιωνοῦν, καὶ τετάρτης αὐταῖς ληφθείσης ὡς ἔτυχε πρὸς ἣν ἡ λοιπὴ ἐξ ἀρχῆς τεσσάρων εὐθειῶν λόγον ἔχῃ δεδομένον, ἀνάλογον γίνεσθαι τὰς τέσσαρας εὐθείας· ἔσται ὡς ἡ τετάρτη πρὸς τὴν τρίτην ἕτως ἡ δευτέρα πρὸς ἣν ἡ πρώτη λόγον ἔχει δεδομένον.

SInt quatuor rectæ A, B, Γ, Δ ita se habentes ad invicem, ut tribus ex iis quibuscunque sumptis A, B, Γ, & quarta ipsis utcunque accepta, quæ sit E, ad quam Δ rationem habet datam, proportionales sint rectæ A, B, Γ, E: dico ut Δ ad Γ ita esse B ad eam ad quam A habet rationem datam.



Quoniam enim est [ex hyp.] ut A ad B ita Γ ad E; igitur [per 16.6.] quod continetur sub A, E æquale est ei quod continetur sub B, Γ. quoniam vero [ex hyp.] ratio ipsius E ad Δ data est: igitur [per 1.6.] ratio ejus quod continetur sub A, Δ ad id quod continetur sub A, E data est. quod autem continetur sub A, E æquale est contento sub B, Γ: quare & ratio ejus quod continetur sub A, Δ ad id quod continetur sub B, Γ data est: ergo [per 56.dat.] ut Δ ad Γ ita est B ad eam ad quam A habet rationem datam.

Ἔστωσαν τέσσαρες εὐθεῖαι αἱ Α, Β, Γ, Δ ἕτως ἔχουσαι πρὸς ἀλλήλας ὥστε τριῶν ὁποιωνοῦν ληφθεισῶν ἐξ αὐτῶν Α, Β, Γ, καὶ τετάρτης αὐταῖς προσληφθείσης ὡς ἔτυχε τὴν Ε, πρὸς ἣν ἡ Δ λόγον ἔχει δεδομένον, ἀνάλογον εἶναι τὰς Α, Β, Γ, Ε εὐθείας· λέγω ὅτι ὡς ἡ Δ πρὸς τὴν Γ ἕτως ἡ Β πρὸς ἣν ἡ Α λόγον ἔχει δεδομένον.

Ἐπεὶ γάρ ἐστιν ὡς ἡ Α πρὸς τὴν Β ἕτως ἡ Γ πρὸς τὴν Ε· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν Α, Ε ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν Β, Γ. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τοῦ Ε πρὸς τὴν Δ δοθείς· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν Α, Ε πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Α, Δ δοθείς. τὸ δὲ ὑπὸ τῶν Α, Ε ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν Β, Γ· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν Α, Δ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν Β, Γ δοθείς· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ Δ πρὸς τὴν Γ ἕτως ἡ Β πρὸς ἣν ἡ Α λόγον ἔχει δεδομένον.

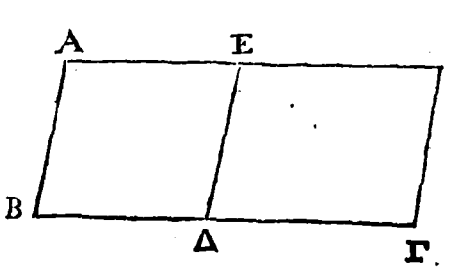
Prop. LXXXIV.

Si duæ rectæ spatium datum comprehendant in angulo dato, sitque altera altera major data; etiam unaquæque ipsarum data erit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πδ'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δοθὲν χωρίον περιέχωσιν ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, ἡ δὲ ἑτέρα τῆς ἑτέρας δοθείσῃ μείζων ᾖ· καὶ ἑκατέρα αὐτῶν ἔσται δοθεῖσα.

DUÆ enim rectæ AB, BΓ datum spatium AΓ comprehendant in angulo dato ABΓ; sitque ΓB ipsa BA major, data: dico unamquamque rectarum AB, BΓ datam esse.



Quoniam enim ΓB major est quam ipsa BA; data; sit linea data ipsa ΔΓ: igitur [per 2. def.dat.] reliqua ΔB ipsi BA æqualis est. compleatur parallelogrammum AΔ. & quoniam AB æqualis est ipsi BΔ: ratio ipsius AB ad BΔ data est. angulus

Τὸ γὰρ εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ δοθὲν χωρίον περιεχέτωσαν τὸ ΑΓ ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, ἡ δὲ ΓΒ τῆς ΒΑ δοθείσῃ μείζων ἔστω· λέγω ὅτι δοθεῖσαί εἰσιν ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΒΓ.

Ἐπεὶ γὰρ ἡ ΓΒ τῆς ΒΑ δοθείσῃ μείζων ἐστί, δοθεῖσα ἔστω ἡ ΔΓ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΔΒ τῇ ΒΑ ἴση ἐστί. συμπεπληρώσθω τὸ ΑΔ παραλληλόγραμμον. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΒΔ· λόγος ἄρα ἐστὶ τοῦ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς. δοθεῖσα δὲ

δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΔ γωνία· δέδοται ἄρα τὸ ΑΔ τῷ εἴδει. ἐπεὶ οὖν τὸ ΑΓ δοθὲν παρὰ δοθεῖσαν τὴν ΔΓ παραβέβληται ὑπερβάλλον εἴδει δεδομένῳ τῷ εἴδει τῷ ΑΔ· δέδοται τὸ πλάτος τὸ ὑπερβολῆς· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΔ. ἀλλὰ καὶ ἡ ΔΓ· καὶ ὅλη ἄρα ἡ ΒΓ δοθεῖσά ἐστιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΑΒ δοθεῖσα· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΒ, ΒΓ δοθεῖσά ἐστι.

vero ΑΒΔ [ex hyp.] datus eſt: quare ΑΔ ſpecie datum eſt. quoniam itaque datum ſpatium ΑΓ ad datam rectam ΔΓ applicatum eſt, excedens data ſpecie figura ΑΔ: latitudo igitur exceſſus [per 59. dat.] data eſt; quare ΒΔ data eſt. ſed & ΔΓ [ex hyp.] data eſt: ergo [per 3.dat.] & tota ΒΓ data eſt. data autem eſt ΑΒ: quare utraque rectarum ΑΒ, ΒΓ data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πε'.

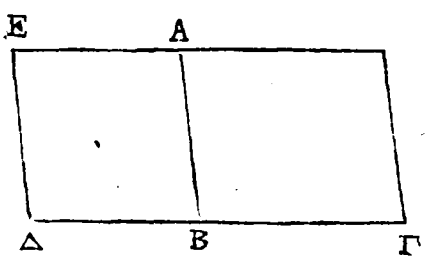
Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δοθὲν χωρίον περιέχωσιν ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, ἡ δὲ συναμφότερος δοθεῖσα· καὶ ἑκατέρα αὐτῶν ἔσται δοθεῖσα.

PROP. LXXXV.

Si duæ rectæ datum ſpatium comprehendant in angulo dato, ſitque ſimul utraque data; & earum etiam unaquæque data erit.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ δοθὲν χωρίον τὸ ΑΓ περιεχέτωσαν ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, καὶ ἔστω συναμφότερος ἡ ΑΒΓ δοθεῖσα· λέγω ὅτι καὶ ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΒΓ δοθεῖσά ἐστι.

Διήχθω γὰρ ἡ ΓΒ ἐπὶ τὸ Δ, καὶ κείσθω τῇ ΑΒ ἴση ἡ ΒΔ, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ τῇ ΒΑ παράλληλος ἤχθω ἡ ΔΕ, καὶ συμπεπληρώσθω τὸ ΑΔ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΔΒ τῇ ΒΑ, καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΑΒΔ γωνία, ἐπεὶ καὶ ἡ ἐφεξῆς αὐτῇ δοθεῖσά ἐστι· δέδοται ἄρα τὸ ΕΒ τῷ εἴδει. καὶ ἐπὶ δοθεῖσά ἐστι συναμφότερος ἡ ΑΒΓ, ἴση δὲ καὶ ἡ ΑΒ τῇ ΒΔ· δοθεῖσα ἄρα ἡ ΔΓ. ἐπεὶ οὖν δοθὲν τὸ ΑΓ παρὰ δοθεῖσαν τὴν ΔΓ ἔλλειπον εἴδει δεδομένῳ τῷ εἴδει ΕΒ· δέδοται τὰ πλάτη τοῦ ἐλλείμματος· δοθεῖσαι ἄρα εἰσὶν αἱ ΑΒ, ΒΔ. ἀλλὰ καὶ συναμφότερος ἡ ΑΒΓ δοθεῖσά ἐστι· δοθεῖσαι ἄρα εἰσὶν ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΒΓ.



Producatur enim ΓΒ ad punctum Δ, & ponatur ipſi ΑΒ æqualis ΒΔ, atque per punctum Δ ipſi ΒΑ parallela agatur ΔΕ, compleaturque ΑΔ. quoniam igitur æqualis eſt ΔΒ ipſi ΒΑ, atque datus eſt angulus ΑΒΔ; nam qui eſt ipſi deinceps [ex hyp.] datus eſt: parallelogrammum igitur ΕΒ ſpecie datum eſt. & quoniam data eſt [ex hyp.] ſimul utraque ΑΒΓ; eſtque [per conſtr.] ΑΒ æqualis ipſi ΒΔ: recta igitur ΔΓ [per 3.dat.] data eſt. quoniam itaque ad datam rectam ΔΓ datum ſpatium ΑΓ applicatum eſt, deficiens data ſpecie figura ΕΒ: igitur [per 58. dat.] latitudines defectus datæ ſunt: quare rectæ ΑΒ, ΒΔ datæ ſunt. at vero [ex hyp.] utraque ſimul ΑΒΓ data eſt: unaquæque igitur rectarum ΑΒ, ΒΓ [per 4.dat.] data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πϛ'.

Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δοθὲν χωρίον περιέχωσιν ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς μιᾶς τῶν ἀπὸ τῆς ἑτέρας, δοθέντι, μεῖζον ἢ ἢ ἐν λόγῳ· καὶ ἑκατέρα αὐτῶν ἔσται δοθεῖσα.

PROP. LXXXVI.

Si duæ rectæ datum ſpatium comprehendant in angulo dato, quadratum autem unius quadrato alterius majus ſit, dato, quam in ratione; & utraque ipſarum data erit.

Ἢ ὡς ἐν ἄλλῳ ἀντιτύπῳ ἀναγιγράσκει.

Vel ut legitur in alio exemplari.

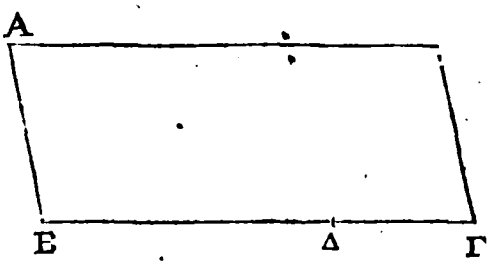
Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δοθὲν χωρίον περιέχωσιν ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, δυνήσεται δὲ ἡ ἑτέρα τὴν ἑτέραν, δοθέντι, μεῖζον ἢ ἐν λόγῳ· καὶ ἑκατέρα αὐτῶν δοθεῖσα ἔσται.

Si duæ rectæ datum ſpatium comprehendant in angulo dato, poſſit autem altera altera majus, dato, quam in ratione; & utraque ipſarum data erit.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ δοθὲν χωρίον περιεχέτωσαν τὸ ΑΓ ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ΒΓ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΒ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω ἢ ἐν λόγῳ· λέγω ὅτι καὶ ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΒΓ δοθεῖσά ἐστι.

DUÆ enim rectæ ΑΒ, ΒΓ datum ſpatium ΑΓ comprehendant in angulo dato ΑΒΓ, & utraque ſimul rectarum ΑΒΓ data ſit: dico unamquamque rectarum ΑΒ, ΒΓ datam eſſe.

Quoniam enim quadratum rectæ ΓΒ quadrato rectæ ΒΑ majus eſt, dato, quam in ratione; auferatur datum, ſitque id quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ: ergo [per 11.def.dat.] ratio reliqui, quod nempe continetur ſub ΒΓ, ΓΔ, ad quadratum rectæ ΑΒ data eſt. quoniam vero datum eſt id quod continetur ſub ΑΒ, ΒΓ, atque etiam illud quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ datum: ratio igitur ejus quod continetur ſub ΑΒ, ΒΓ ad id quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ [per 1.dat.] data eſt. ut autem id quod continetur ſub ΑΒ, ΒΓ ad id quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ ita [per 1.6.] eſt ΑΒ ad ΒΔ: quare ratio rectæ ΑΒ ad rectam ΒΔ data eſt: ideoque [per 50. dat.] ratio quadrati rectæ ΑΒ ad quadratum rectæ ΒΔ data eſt. datur autem ratio ejus quod continetur ſub ΒΓ, ΓΔ ad quadratum rectæ ΑΒ: ergo [per 8.dat.] & ratio ejus quod continetur ſub ΒΓ, ΓΔ ad quadratum rectæ ΒΔ data eſt: quare ratio ejus quod quater continetur ſub ΒΓ, ΓΔ ad quadratum rectæ ΒΔ data eſt; ideoque [per 6.dat.] & ratio ejus quod quater continetur ſub ΒΓ, ΓΔ una cum quadrato rectæ ΒΔ ad quadratum rectæ ΒΔ data eſt. ſed [per 8.2.] id quod quater continetur ſub ΒΓ, ΓΔ una cum quadrato rectæ ΒΔ eſt quadratum utriuſque ſimul ΒΓ, ΓΔ: ratio igitur quadrati utriuſque ſimul ΒΓ, ΓΔ ad quadratum rectæ ΒΔ data eſt: quare [per 54.dat.] & ratio utriuſque ſimul ΒΓ, ΓΔ ad ΒΔ data eſt: ergo [per 6.dat.] & componendo ratio rectarum ΒΓ, ΓΔ, necnon ipſius ΒΔ, id eſt duarum ΓΒ, ad ΒΔ data eſt: quare & ratio unius ΓΒ ad ΒΔ data eſt. ut autem ΓΒ ad ΒΔ ita [per 1.6.] quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ ad quadratum rectæ ΒΔ: ergo & ratio ejus quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ ad quadratum rectæ ΒΔ data eſt. datum autem eſt [per contr.] id quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ: quare [per 2. dat.] & quadratum rectæ ΒΔ datum eſt: ideoque data eſt recta ΒΔ: igitur [per 2.dat.] & ipſa ΒΓ data eſt; nam & ratio ipſius ΒΔ ad ΒΓ data eſt, & ipſa ΒΔ data. at vero [ex hyp.] datum eſt ſpatium ΑΓ, anguluſque ΑΒΓ datus: quare [per 57. dat.] data eſt ΑΒ: utraque igitur rectarum ΑΒ, ΒΓ data eſt.



Επὶ γὰρ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΒ τῷ ἀπὸ τῆς ΒΑ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν ἡ ἐν λόγῳ, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν, καὶ ἔστω τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς. ἐπὶ δοθὲν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἐστὶ δὲ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ δοθέν· τὸ ἄρα ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. ὡς δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ ἕτως ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ· ὥστε καὶ τὸ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. τὸ δὲ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ τὸ τετράκις ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τὸ τετράκις ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ λόγον ἐστὶ δοθείς. ἀλλὰ τὸ τετράκις ὑπὸ τῶν ΒΓ, ΓΔ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΔ τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου ἐστὶ τῆς ΒΓ, ΓΔ· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΓ, ΓΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ δοθείς· ὥστε καὶ συναμφοτέρου τῆς ΒΓ, ΓΔ πρὸς τὴν ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ συνθέντι ἄρα τῶν ΒΓ, ΓΔ καὶ τῆς ΒΔ, τουτέστι δύο τῶν ΓΒ, πρὸς τὴν ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· ὥστε καὶ μιᾶς τῆς ΓΒ πρὸς τὴν ΒΔ λόγον ἐστὶ δοθείς. ὡς δὲ ἡ ΓΒ πρὸς τὴν ΒΔ ἕτως τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ· καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ ἄρα πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΔ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΔ· ὥστε ἐπεὶ ἡ ΒΓ δοθεῖσά ἐστι, τῆς γὰρ ΒΓ πρὸς τὴν ΒΔ λόγον ἐστὶ δοθείς, καὶ δέδοται ἡ ΒΔ. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ ΑΓ, καὶ δοθεῖσα ἡ ὑπὸ ΑΒΓ γωνία· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ΑΒ· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΑΒ, ΒΓ δοθεῖσά ἐστι.

PROP. LXXXVII.

Si duæ rectæ datum ſpatium comprehendant in angulo dato, poſſit autem altera altera majus, dato; & earum utraque data erit.

DUÆ enim rectæ ΑΒ, ΒΓ datum ſpatium ΑΓ comprehendant in angulo dato ΑΒΓ; quadratum autem rectæ ΑΒ quadrato rectæ ΒΓ majus ſit, dato: dico utramque ipſarum ΑΒ, ΒΓ datam eſſe.

Quoniam enim quadratum rectæ ΑΒ quadrato rectæ ΒΓ majus eſt, dato; auferatur datum, ſit-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πζ'.

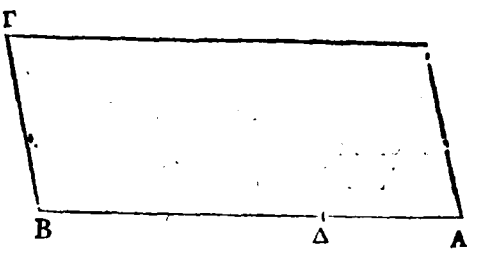
Ἐὰν δύο εὐθεῖαι δοθὲν χωρίον περιέχωσιν ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς μείζονος τοῦ ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος, δοθέντι, μεῖζον ᾖ· καὶ ἑκατέρα αὐτῶν δοθεῖσα ἔσται.

Δύο γὰρ εὐθεῖαι αἱ ΑΒ, ΒΓ δοθὲν χωρίον περιεχέτωσαν τὸ ΑΓ ἐν δεδομένῃ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ΑΒ, δοθέντι, μεῖζον ἔστω τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ· λέγω ὅτι δοθεῖσά ἐστιν ἑκατέρα τῶν ΑΒ, ΒΓ.

Ἐπεὶ γὰρ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ τοῦ ἀπὸ τῆς ΒΓ, δοθέντι, μεῖζόν ἐστιν, ἀφῃρήσθω τὸ δοθὲν, καὶ ἔστω

τὸ

τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ ἴσον ἐστὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ. καὶ ἐπεὶ δοθὲν ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ, ἐστὶ δὲ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ δοθέν· λόγος ἄρα τοῦ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ δοθείς. ἔστιν ὡς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΓ ἕτως ἡ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΓ· λόγος ἄρα καὶ τῆς ΔΒ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς· τοῦ ἄρα ἀπὸ τῆς ΔΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. τῷ δὲ ἀπὸ τῆς ΒΓ ἴσον τὸ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ δοθείς· καὶ τοῦ τετράκις ἄρα ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ δοθείς· λόγος ἄρα τοῦ τετράκις ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΒ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ δοθείς. ἀλλὰ τὸ τετράκις ὑπὸ τῶν ΒΑ, ΑΔ μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ΔΒ ἐστὶ τὸ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑ, ΑΔ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ἀπὸ συναμφοτέρου τῆς ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΔΒ δοθείς· λόγος ἄρα συναμφοτέρου τῆς ΒΑ, ΑΔ πρὸς τὴν ΔΒ δοθείς. καὶ συνθέντι συναμφοτέρου τῆς ΒΑ, ΑΔ μετὰ τῆς ΒΔ, τουτέστι δύο τῶν ΑΒ, πρὸς τὴν ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ μιᾶς ἄρα τῆς ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ λόγος ἐστὶ δοθείς. τῆς δὲ ΔΒ πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς· καὶ τῆς ΑΒ ἄρα πρὸς τὴν ΒΓ λόγος ἐστὶ δοθείς. καὶ ἐπεὶ λόγος ἐστὶ τῆς ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς, ἔστιν ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΔ ἕτως τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ· λόγος ἄρα καὶ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΒ πρὸς τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ δοθείς. δοθὲν δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΑΒ, ΒΔ, ἕτω γὰρ δοθὲν ἀφήρηται· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ· δοθεῖσα ἄρα ἡ ΑΒ. καὶ ἔστι λόγος τῆς ΑΒ πρὸς τὴν ΒΓ δοθείς· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΒΓ.



que id quod continetur ſub AB, BΔ; ergo reliquum, quod ſc. [per 2.2.] continetur ſub BA, AΔ, æquale eſt quadrato rectæ BΓ. quoniam vero id quod continetur ſub AB, BΓ, necnon id quod continetur ſub AB, BΔ, datum eſt: ratio igitur ejus quod continetur ſub AB, BΔ ad id quod continetur ſub AB, BΓ [per 1. dat.] data eſt. atque ut rectangulum ſub AB, BΔ ad rectangulum ſub AB, BΓ ita eſt ΔB ad BΓ: ergo datur ratio rectæ ΔB ad rectam BΓ; adeoque [per 50. dat.] ratio quadrati rectæ ΔB ad quadratum rectæ BΓ data eſt. quadrato autem rectæ BΓ æquale eſt [per conſtr. & 2. 2.] rectangulum ſub BA, AΔ: igitur ratio rectanguli ſub BA, AΔ ad quadratum rectæ ΔB data eſt: ideoque & ratio ejus quod quater continetur ſub BA, AΔ ad quadratum rectæ ΔB data eſt: quare & ratio ejus quod quater continetur ſub BA, AΔ una cum quadrato rectæ ΔB ad quadratum rectæ ΔB data eſt. ſed id quod quater continetur ſub BA, AΔ una cum quadrato rectæ ΔB eſt [per 8. 2.] quadratum utriuſque ſimul BA, AΔ: igitur ratio quadrati utriuſque ſimul BA, AΔ ad quadratum rectæ ΔB data eſt: quare [per 54. dat.] & ratio utriuſque ſimul BA, AΔ ad ΔB data eſt. atque componendo [per 6. dat.] ratio utriuſque ſimul BA, AΔ & ipſius BΔ, hoc eſt duarum AB, ad BΔ data eſt: ergo & ratio unius AB ad BΔ data eſt. at vero ratio ΔB ad BΓ data eſt: ergo [per 8. dat.] & ratio ipſius AB ad BΓ data eſt. & quoniam ratio ipſius AB ad BΔ data eſt; atque [per 1.6.] eſt ut AB ad BΔ ita quadratum rectæ AB ad id quod continetur ſub AB, BΔ: ratio igitur quadrati rectæ AB ad id quod continetur ſub AB, BΔ data eſt. datum autem eſt id quod continetur ſub AB, BΔ; ſic enim ablatum fuit ſpatium datum: ergo [per 2.dat.] & quadratum rectæ AB datum eſt: quare data eſt recta AB. eſt autem ratio ipſius AB ad BΓ data: recta igitur BΓ data eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πη'.

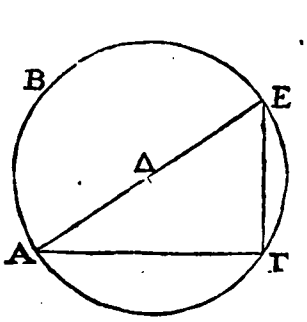
Ἐὰν εἰς κύκλον δεδομένον τῷ μεγέθει εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, ἀποτέμνουσα τμῆμα δεχόμενον γωνίαν δοθεῖσαν· δέδοται ἡ ἀχθεῖσα τῷ μεγέθει.

PROP. LXXXVIII.

Si in circulum magnitudine datum acta ſit recta linea, ſegmentum auferens quod angulum datum comprehendat; acta recta magnitudine data eſt.

Εἰς γὰρ κύκλον δεδομένον τῷ μεγέθει τὸν ΑΒΓ ἤχθω ἡ ΑΓ, ἀποτέμνουσα τμῆμα τὸ ΑΕΓ δεχόμενον γωνίαν ΑΕΓ δοθεῖσαν· λέγω ὅτι ἡ ΑΓ δέδοται τῷ μεγέθει.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΔ διήχθω ἐπὶ τὸ Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΕ. δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΑΓΕ, ὀρθὴ γὰρ ἐστιν. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΕΓ



IN circulum enim magnitudine datum ABΓ agatur recta linea AΓ, auferens ſegmentum AEΓ quod comprehendat angulum datum AEΓ: dico rectam AΓ magnitudine datam eſſe.

Sumatur enim [per 1.3.] circuli centrum Δ, & connexa recta AΔ producatur ad punctum E, atque connectatur ΓE. datus igitur eſt angulus AΓE; etenim [per 31.3.] rectus eſt. angulus quoque AEΓ [ex hyp.] datus

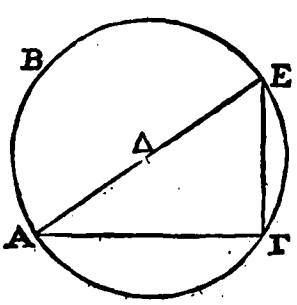
datus eſt: quare & reliquus angulus ΓΑΕ [per 32. 1. & 4. dat.] datus eſt: triangulum igitur ΑΓΕ [per 40. dat.] ſpecie datum eſt; adeoque ratio ipſius ΕΑ ad ΑΓ [per 3. def. dat.] data eſt. eſt autem [per 5. def. dat.] ΕΑ magnitudine data; quia datur circulus magnitudine: ergo [per 2. dat.] & ipſa ΑΓ magnitudine data eſt.

δοθεῖσαι· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΑΕ δοθεῖσά ἐστι δίδοται ἄρα τὸ ΑΓΕ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγῳ· ἄρα ἐστὶ τῆς ΕΑ πρὸς τὴν ΑΓ δοθείς. δοθεῖσα δὲ ἡ ΕΑ τῷ μεγέθει, ἐπεὶ καὶ ὁ κύκλος δίδοται τῷ μεγέθει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ τῷ μεγέθει.

PROP. LXXXIX.

Si in datum magnitudine circulum data magnitudine recta acta fuerit; auferet ſegmentum quod angulum datum comprehendet.

IN circulum enim magnitudine datum ΑΒΓ agatur recta magnitudine data ΑΓ: dico quod auferet ſegmentum quod angulum datum comprehendet.



Accipiatur enim [per 1. 3.] circuli centrum Δ, & connexa recta ΑΔ producatur ad punctum Ε, connectaturque ΓΕ. & quoniam data eſt utraque rectarum ΕΑ, ΑΓ: igitur [per 1. dat.] ratio ipſius ΕΑ ad ΑΓ data eſt. rectus autem eſt [per 31. 3.] angulus ΑΓΕ: quare [per 44. dat.] triangulum ΑΓΕ ſpecie datum eſt: angulus igitur ΑΕΓ [per 3. def. dat.] datus eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ πθ'.

Ἐὰν εἰς κύκλον δεδομένον τῷ μεγέθει εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ δεδομένη τῷ μεγέθει· ἀπολήψεται τμῆμα δεχόμενον γωνίαν δοθεῖσαν.

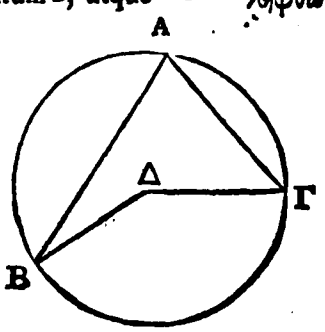
ΕΙΣ γὰρ κύκλον δεδομένον τῷ μεγέθει τὸν ΑΒΓ εὐθεῖα γραμμὴ ἤχθω ἡ ΑΓ δεδομένη τῷ μεγέθει· λέγω ὅτι ἀπολήψεται τμῆμα δεχόμενον γωνίαν δοθεῖσαν.

Εἰλήφθω γὰρ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΔ δήχθω ὅπι τὸ Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΕ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἑκατέρα τῶν ΕΑ, ΑΓ· λόγῳ· ἄρα ἐστὶ τῆς ΕΑ πρὸς τὴν ΑΓ δοθείς. ἔστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ γωνία· δίδοται ἄρα τὸ ΑΓΕ τρίγωνον τῷ εἴδει· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΕΓ γωνία.

PROP. XC.

Si in circuli poſitione dati circumferentia acceptum fuerit datum punctum, ab eo autem puncto ad circumferentiam circuli inflexa fuerit recta linea quæ datum angulum efficiat; inflexæ rectæ altera extremitas data eſt.

IN circuli enim poſitione dati ΑΒΓ circumferentia accipiatur punctum datum Β, atque à puncto Β inflectatur recta ΒΑΓ quæ faciat angulum ΒΑΓ datum: dico punctum Γ datum eſſe.



Accipiatur enim [per 1. 3.] circuli centrum Δ, & connectantur ΒΔ, ΔΓ. & quoniam datum eſt utrumque punctorum Β, Δ: igitur [per 26. dat.] poſitione data eſt ΒΔ. & quoniam datus eſt angulus ΒΑΓ: angulus igitur ΒΔΓ [per 20. 3. & 2. dat.] datus quoque eſt. quoniam itaque ad datam poſitione rectam ΒΔ, & datum in ea punctum Δ, recta ΔΓ acta eſt quæ facit angulum ΒΔΓ datum: recta igitur ΔΓ [per 29. dat.] poſitione data eſt. circulus autem ΑΒΓ poſitione & magnitudine datus eſt: quare [per 25. & 26. dat.] poſitione & magnitudine data eſt ΔΓ. datum autem eſt punctum Δ: ergo [per 27. dat.] punctum Γ datum eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Ἐὰν κύκλου δεδομένου θέσει ὅπι δ περιφερείας δοθὲν σημεῖον ληφθῇ, ἀπὸ δὲ τούτου πρὸς τὸν τοῦ κύκλου περιφέρειαν κλασθῇ τις εὐθεῖα δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν· δίδοται τὸ ἕτερον πέρας δ κλασθείσης.

ΚΥΚΛΟΥ γὰρ τοῦ ΑΒΓ εἰλήφθω ὅπι τῆς περιφερείας δοθὲν σημεῖον τὸ Β, ἀπὸ δὲ τοῦ Β σημείου κεκλάσθω εὐθεῖα ἡ ΒΑΓ δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν πρὸς ΒΑΓ· λέγω ὅτι δίδοται τὸ Γ σημεῖον.

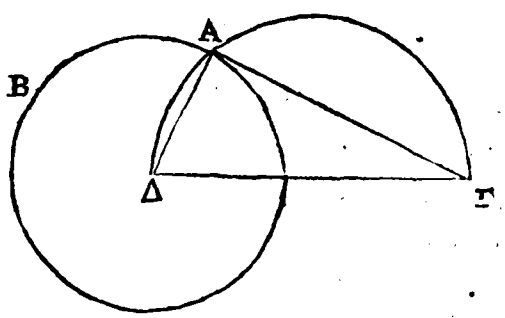
Εἰλήφθω γὰρ τοῦ κύκλου τὸ κέντρον τὸ Δ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΔ, ΔΓ. καὶ ἐπεὶ δοθὲν ἐστιν ἑκάτερον τῶν Β, Δ, θέσει ἐστὶν ἡ ΒΔ. καὶ ἐπεὶ δοθεῖσά ἐστιν ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΔΓ. ἐπεὶ οὖν πρὸς θέσει δεδομένην εὐθεῖαν τὴν ΒΔ, καὶ τῷ πρὸς αὐτῇ σημείῳ τῷ Δ, εὐθεῖα γραμμὴ ἦκται ἡ ΔΓ δεδομένην ποιοῦσα γωνίαν τὴν ὑπὸ ΒΔΓ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΓ τῇ θέσει. θέσει δὲ καὶ τῷ μεγέθει δοθεὶς ἡ ΑΒΓ κύκλος· θέσει ἄρα καὶ τῷ μεγέθει δοθεῖσά ἐστιν ἡ ΔΓ. καὶ δοθὲν τὸ Δ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Γ σημεῖον.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζα'.

Εὰν ἀπὸ δεδομένου σημείου, ἐφ' ἣν θέσει δεδομένην κύκλου ἐφαπτομένη εὐθεῖα ἀχθῇ· δέδοται ἡ ἀχθεῖσα τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει.

ΑΠΟ γὰρ δεδομένου σημείου τοῦ Γ, θέσει δεδομένην κύκλου ἐφαπτομένη εὐθεῖα ἤχθω ἡ ΓΑ· λέγω ὅτι ἡ ΓΑ εὐθεῖα δέδοται τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει.

Εἰλήφθω γὰρ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΔΑ, ΔΓ. καὶ ἐπεὶ δοθέν ἐστιν ἑκάτερον τῶν Δ, Γ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΓ. καὶ ἔστιν ὀρθὴ ἡ ὑπὸ ΔΑΓ γωνία· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΔΓ γραφόμενον ἡμικύκλιον ἥξει διὰ τοῦ Α. ἤχθω δὴ ἔστω ὁ ΔΑΓ· θέσει ἄρα ἐστὶ τὸ ΔΑΓ. θέσει δὲ καὶ ὁ ΑΒ κύκλος δοθείς· ἔστιν ἄρα τὸ Α δοθέν. ἀλλὰ καὶ τὸ Γ δοθέν ἐστι· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει.



PROP. XCI.

Si à dato puncto recta linea acta fuerit, quæ datum positione circulum contingat; acta recta positione & & magnitudine data est.

A Dato enim puncto Γ datum positione circulum AB *contingens* recta ΓA ducatur: dico positione & magnitudine datam esse rectam ΓA.

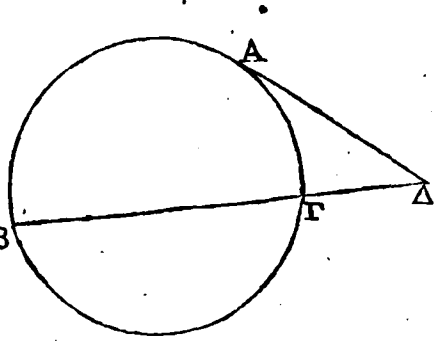
Sumatur enim [per 1.3.] circuli centrum Δ, & connectantur rectæ ΔA, ΔΓ. & quoniam utrumque punctorum Δ, Γ datum est: recta igitur ΔΓ [per 26. dat.] positione & magnitudine data est. & [per 18.3.] rectus est angulus ΔAΓ: ergo [per 31. 3.] super ΔΓ descriptus semicirculus transibit per punctum A. transeat, sitque ΔAΓ: ergo [per 6.def.dat.] positione datus est circulus ΔAΓ. est autem [ex hyp.] circulus AB positione datus: quare [per 25. dat.] punctum A datum est. sed & punctum Γ [ex hyp.] datum est: recta igitur AΓ [per 26. dat.] positione & magnitudine data est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ηβ'.

Εὰν κύκλου δεδομένου τῇ θέσει ληφθῇ τι σημεῖον ἐκτὸς δοθέν, ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου εἰς τὸν κύκλον διαχθῇ εὐθεῖα· τὸ ὑπὸ τὸν ἀχθέντος καὶ τὸν μεταξὺ τοῦ σημείου καὶ τὸν κυρτὸν περιφερείας περιεχόμενον ὀρθογώνιον δοθέν ἐστι.

ΚΥΚΛΟΥ γὰρ δεδομένου τῇ θέσει τοῦ ΑΒΓ εἰλήφθω τι σημεῖον ἐκτὸς τὸ Δ, ἀπὸ δὲ τοῦ Δ σημείου διήχθω τις εὐθεῖα ἡ ΔΒ τέμνουσα τὸν κύκλον· λέγω ὅτι δοθέν ἐστι τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ.

Ηχθω ἀπὸ τοῦ Δ σημείου τοῦ ΑΒΓ κύκλου ἐφαπτομένη εὐθεῖα ἡ ΔΑ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΑ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει. ἐπεὶ οὖν δοθεῖσά ἐστιν ἡ ΑΔ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ΑΔ. καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ τῶν ΒΔ, ΔΓ.



PROP. XCII.

Si extra circulum positione datum accipiatur aliquod punctum, à dato autem puncto in circulum ducatur recta quædam; rectangulum sub ducta linea & ea quæ inter punctum & convexam peripheriam interjicitur datum erit.

EXtra enim datum positione circulum ABΓ accipiatur aliquod punctum Δ; à puncto autem Δ agatur quædam recta ΔB secans circulum: dico rectangulum sub BΔ, ΔΓ datum esse.

Agatur enim [per 17. 3.] à puncto Δ circulum ABΓ contingens recta ΔA: recta igitur ΔA [per 91.dat.] positione & magnitudine data est. quoniam itaque data est AΔ: etiam quadratum rectæ AΔ [per 52. dat.] datum est. & [per 36.3.] æquale quidem est ei quod continetur sub BΔ, ΔΓ: quare & id quod continetur sub BΔ, ΔΓ datum est.

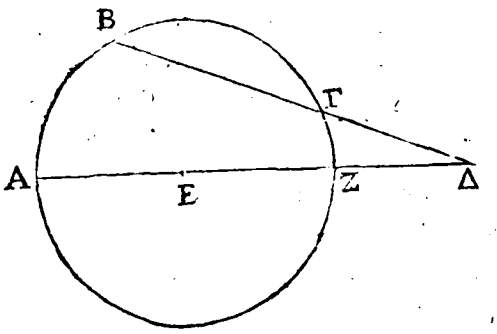
ΑΛΛΩΣ.

Εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Ε, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΕ, καὶ διήχθω ἐπὶ τὸ Α. καὶ ἐπεὶ

ALITER.

Accipiatur [per 1.3.] circuli centrum E, & jungatur ΔE & producatur ad punctum A. & quoniam

tum eſt [ex hyp.] utrumque punctorum E, Δ: recta igitur E Δ [per 26. dat.] poſitione & magnitudine data eſt. circulus autem A B Z [ex hyp.] datus eſt magnitudine & poſitione: utrumque igitur punctorum A, Z [per 25. dat.] datum eſt. datum autem [ex hyp.] eſt punctum Δ: utraque igitur rectarum AΔ, ZΔ [per 26. dat.] data eſt: quare quod continetur ſub AΔ, ΔZ datum eſt. & [per 36. 3.] id quod continetur ſub AΔ, ΔZ æquale eſt ei quod continetur ſub BΔ, ΔΓ: ergo & id quod continetur ſub BΔ, ΔΓ datum eſt.



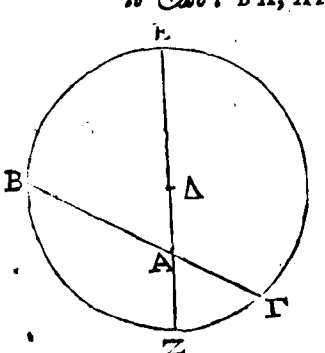
δοθέν ἐστιν ἑκάτερον τῶν E, Δ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ EΔ τῇ θέσει καὶ τῷ μεγέθει. δέδοται δὲ καὶ ὁ ABZ κύκλος· δοθὲν ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν A, Z. ἔστι δὲ καὶ τὸ Δ δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν AΔ, ZΔ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔZ. καὶ ἔστιν ἴσον τὸ ὑπὸ τῶν AΔ, ΔZ τῷ ὑπὸ τῶν BΔ, ΔΓ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν BΔ, ΔΓ.

PROP. XCIII.

Si intra datum poſitione circulum ſumatur aliquod datum punctum, per punctum autem agatur in circulum recta aliqua linea; quod ſub ſegmentis actæ rectæ lineæ comprehenditur rectangulum datum erit.

ETenim intra circulum poſitione datum BΓ ſumatur aliquod punctum datum A; per punctum autem A agatur quævis recta ΓB: dico rectangulum ſub BA, AΓ datum eſſe.

Accipiatur enim [per 1. 3.] circuli centrum Δ, & connexa recta AΔ producatur ad puncta Z, E. itaque quoniam datum eſt [ex hyp.] utrumque punctorum Δ, A: igitur [per 26. dat.] poſitione data eſt recta ΔA. eſt autem & circulus ΓBZ [ex hyp.] poſitione datus: utrumque igitur punctorum Z, E [per 25. dat.] datum eſt. punctum autem A [ex hyp.] datum eſt: ergo [per 26. dat.] utraque rectarum ZA, AE data eſt: ideoque rectangulum ſub ZA, AE datum eſt. & [per 35. 3.] eſt æquale rectangulo ſub BA, AΓ: igitur rectangulum ſub BA, AΓ datum eſt.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξγ'.

Ἐὰν κύκλῳ δεδομένῳ τῇ θέσει ληφθῇ τι σημεῖον ἐντὸς δοθέν, διὰ δὲ τοῦ σημείου διαχθῇ τις εὐθεῖα εἰς τὸν κύκλον· τὸ ὑπὸ τῶν τῆς ἀχθείσης τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον δοθέν ἐστι.

Κύκλος γὰρ δεδομένος τῇ θέσει τοῦ BΓ εἰλήφθω τι σημεῖον ἐντὸς τὸ A δοθέν, διὰ δὲ τοῦ A διήχθω τις εὐθεῖα ἡ ΓB· λέγω ὅτι δεδομένον ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν BA, AΓ.

Εἰλήφθω γὰρ κέντρον τοῦ κύκλου τὸ Δ, καὶ ἐπιζευχθεῖσα ἡ AΔ διήχθω ἐπὶ τὸ Z, E. ἐπεὶ οὖν δοθέν ἐστιν ἑκάτερον τῶν Δ, A· θέσει ἄρα καὶ ἡ ΔA. θέσει δὲ καὶ ὁ ΓBZ κύκλος· δοθὲν ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν Z, E. ἔστι δὲ καὶ τὸ A δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἑκατέρα τῶν ZA, AE· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν ZA, AE. καὶ ἔστιν ἴσον τῷ ὑπὸ τῶν BA, AΓ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ τῶν BA, AΓ.

PROP. XCIV.

Si in circulum magnitudine datum agatur recta linea, ſegmentum auferens quod angulum datum comprehendat, angulus autem qui in ſegmento conſiſtit bifariam ſecetur: utraque ſimul rectarum, quæ angulum datum comprehendunt, ad lineam, quæ angulum bifariam ſecat, habebit rationem datam; & rectangulum ſub utriſque ſimul, quæ datum angulum comprehendunt, rectis & inferne abſciſſa ab ea, quæ angulum in circumferentia datum bifariam ſecat, datum erit.

IN circulum enim magnitudine datum ABΓ agatur recta BΓ, ſegmentum auferens quod da-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξδ'.

Ἐὰν εἰς κύκλον δεδομένον τῷ μεγέθει εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ, ἀπολαμβάνουσα τμῆμα δεχόμενον γωνίαν δοθεῖσαν, καὶ ἡ μὲν τῷ τμήματι γωνία δίχα τμηθῇ· συναμφότεροι αἱ τὴν δεδομένην γωνίαν περιέχουσαι πλευραὶ πρὸς τὴν δίχα τέμνουσαν τὴν γωνίαν λόγον ἔξουσι δεδομένον, καὶ τὸ ὑπὸ συναμφοτέρου τῆς δεδομένην γωνίαν περιεχουσῶν εὐθειῶν καὶ τῆς κάτω ἀπολαμβανομένης ἀπὸ τῆς δίχα τομῆς τὴν γωνίαν πρὸς τῇ περιφερείᾳ δοθὲν ἔσται.

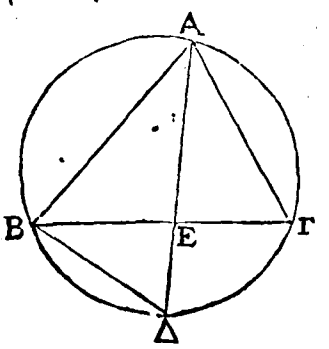
ΕΙΣ γὰρ κύκλον δεδομένον τῷ μεγέθει τὸν ABΓ εὐθεῖα ἤχθω ἡ BΓ, ἀπολαμβάνουσα τμῆμα δεχόμενον

χόμβον γωνίαν δοθεῖσαν τὴν ὑπὸ ΒΑΓ, καὶ τετμήθω ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δίχα τῇ ΑΔ εὐθείᾳ· λέγω ὅτι λόγος ἐστὶ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ πρὸς τὴν ΑΔ δοθεῖς, καὶ ὅτι δοθὲν ἐστι τὸ ὑπὸ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ & τῆς ΕΔ.

tum angulum ΒΑΓ comprehendat, & ſecetur angulus ΒΑΓ bifariam recta ΑΔ: dico rationem utriuſque ſimul rectæ ΒΑΓ ad ΑΔ datam eſſe; necnon datum eſſe id quod ſub utraque ſimul ΒΑΓ & recta ΕΔ continetur.

Ἐπεζεύχθω ἡ ΒΔ. καὶ ἐπεὶ εἰς κύκλον δεδομένον τῷ μεγέθει τὸν ΑΒΓ δέδηκται εὐθεῖα ἡ ΒΓ, ἀπολαμβάνουσα τμῆμα τὸ ΒΑΓ δεχόμενον γωνίαν δοθεῖσαν τὴν ὑπὸ ΒΑΓ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΓ τῷ μεγέθει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΒΔ δοθεῖσά ἐστι τῷ μεγέθει· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ΒΓ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς. καὶ ἐπεὶ ἡ ὑπὸ ΒΑΓ γωνία δίχα τέτμηται τῇ ΑΔ εὐθείᾳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΑΓ οὕτως ἡ ΒΕ πρὸς τὴν ΕΓ· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΒΕ οὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ· καὶ ὡς ἄρα συναμφότερος ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ. καὶ ἐπεί ἐστιν ἴση ἡ ὑπὸ ΒΑΕ γωνία τῇ ὑπὸ ΕΑΓ, ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΓΕ τῇ ὑπὸ ΒΔΕ ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΓ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΑΒΔ ἴση ἐστίν· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΕΓ τρίγωνον τῷ ΑΒΔ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ οὕτως ἡ ΑΔ πρὸς τὴν ΔΒ. ἀλλ' ὡς ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ οὕτως συναμφότερος ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ· ἐστὶν ἄρα ὡς συναμφότερος ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΑΔ πρὸς τὴν ΔΒ· ἐναλλὰξ ἄρα ὡς συναμφότερος ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΑΔ οὕτως ἡ ΒΓ πρὸς τὴν ΒΔ. λόγος δὲ τῆς ΒΓ πρὸς τὴν ΒΔ δοθείς· λόγος ἄρα καὶ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ πρὸς τὴν ΑΔ δοθείς.

Connectatur ΒΔ. & quoniam in circulum ΑΒΓ magnitudine datum acta eſt recta ΒΓ, auferens ſegmentum ΒΑΓ quod angulum datum ΒΑΓ comprehendat: magnitudine igi- [per 88. dat.] data eſt recta ΒΓ. ſimiliter data eſt recta ΒΔ: igitur ratio ipſius ΒΓ ad ΒΔ [per 1.dat.] data eſt. quoniam vero [ex hyp.] angulus ΒΑΓ recta ΑΔ bifariam ſectus eſt: eſt igitur [per 3. 6.] ut ΒΑ ad ΑΓ ita ΒΕ ad ΕΓ: ideoque [per 16. 5.] permutando, ut ΑΒ ad ΒΕ ita eſt ΑΓ ad ΓΕ: quare [per 12. 5.] ut utraque ΒΑΓ ad ΒΓ ita ΑΓ ad ΓΕ. & quoniam angulus ΒΑΕ angulo ΕΑΓ æqualis eſt; eſtque [per 21.3.] angulus ΑΓΕ angulo ΒΔΕ æqualis: reliquus igitur angulus ΑΕΓ reliquo angulo ΑΒΔ [per 32. 1.] æqualis eſt: adeoque æquiangulum eſt triangulum ΑΕΓ triangulo ΑΒΔ: quare [per 4.6.] ut ΑΓ ad ΓΕ ita eſt ΑΔ ad ΔΒ. ſed [ex mox oſtenſis] ut ΑΓ ad ΓΕ ita eſt utraque ΒΑΓ ad ΒΓ: igitur ut utraque ſimul ΒΑΓ ad ΒΓ ita ΑΔ ad ΔΒ: ideoque permutando ut utraque ΒΑΓ ad ΑΔ ita eſt ΒΓ ad ΒΔ. eſt autem ratio ipſius ΒΓ ad ΒΔ data: ergo & ratio utriuſque ſimul ΒΑΓ ad ΑΔ data eſt.



Λέγω ὅτι καὶ τὸ ὑπὸ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ & τῆς ΔΕ δοθέν ἐστι.

Dico inſuper rectangulum ſub utraque ſimul ΒΑΓ & ΔΕ datum eſſe.

Ἐπεὶ γὰρ ἰσογώνιόν ἐστι τὸ ΑΕΓ τρίγωνον τῷ ΔΕΒ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΕ οὕτως ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ· ὡς δὲ ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΓΕ οὕτως ἐστὶ συναμφότερος ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ· ὡς ἄρα συναμφότερος ἡ ΒΑΓ πρὸς τὴν ΒΓ οὕτως ἡ ΒΔ πρὸς τὴν ΔΕ· τὸ ἄρα ὑπὸ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ καὶ τῆς ΔΕ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ. δοθὲν δὲ τὸ ὑπὸ τῶν ΓΒ, ΒΔ· δοθὲν ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ συναμφοτέρας τῆς ΒΑΓ & τῆς ΕΔ.

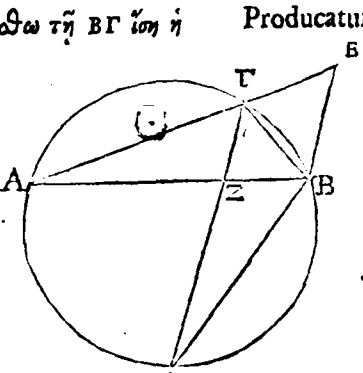
Quoniam enim [per 15. 1. & 21. 3.] triangulum ΑΕΓ triangulo ΔΕΒ æquiangulum eſt: eſt igitur [per 4.6.] ut ΒΔ ad ΔΕ ita ΑΓ ad ΓΕ. ut autem ΑΓ ad ΓΕ ita eſt [ex ſupra oſtenſis] utraque ΒΑΓ ad ΒΓ: quare [per 11.5.] ut utraque ΒΑΓ ad ΒΓ ita eſt ΒΔ ad ΔΕ: ideoque [per 16.6.] quod continetur ſub utraque ΒΑΓ & ΔΕ æquale eſt ei quod continetur ſub ΓΒ, ΒΔ. quod autem continetur ſub ΓΒ, ΒΔ [ex mox oſtenſis] datum eſt: ergo & id quod continetur ſub utraque ΒΑΓ & ΕΔ datum eſt.

ΑΛΛΩΣ.

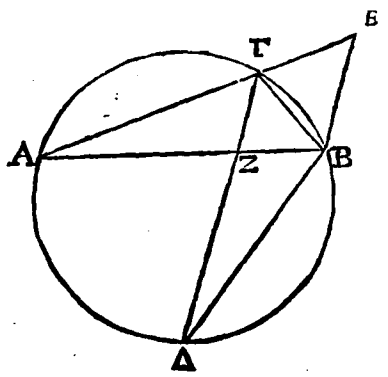
Διήχθω ἡ ΑΓ ἐπὶ τὸ Ε, & κείσθω τῇ ΒΓ ἴση ἡ ΓΕ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΕΒ, ΒΔ. & ἐπεὶ διπλῆ ἐστιν ἡ ὑπὸ ΑΓΒ ἑκατέρας τῶν ὑπὸ ΑΓΔ, ΓΒΕ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΓΒΕ γωνία τῇ ὑπὸ ΑΓΔ, τουτέστι τῇ ὑπὸ ΑΒΔ. κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΑΒΓ· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΒΓ ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΖΒΕ ἐστιν ἴση. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΑΒ τῇ ὑπὸ ΓΔΒ ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ ΓΕΒ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΔΓΒ ἐστὶν ἴση· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ

ALITER.

Producatur ΑΓ ad punctum Ε, & ponatur ipſi ΒΓ æqualis ΓΕ, connectanturque ΕΒ, ΒΔ. & quoniam [per conſtr. & 5.& 32.1.] angulus ΑΓΒ utriuſvis angulorum ΑΓΔ, ΓΒΕ duplus eſt: angulus igitur ΓΒΕ æqualis eſt angulo ΑΓΔ; hoc eſt [per 21. 3.] ipſi ΑΒΔ. communis adjiciatur angulus ΑΒΓ: totus igitur angulus ΔΒΓ toti angulo ΖΒΕ æqualis eſt. angulus autem ΓΑΒ angulo ΓΔΒ [per 21.3.] æqualis eſt: reliquus igitur ΓΕΒ [per 32.1.] reliquo ΔΓΒ æqualis eſt: ideoque trian-



gulum EAB triangulo ΓΔB æquiangulum eſt: quare [per 4.6.] ut EA ad AB ita ΓΔ ad ΔB. eſt autem [per conſtr.] recta EA utraq; ſimul AΓB: ergo ut utraque ſimul AΓB ad AB ita eſt ΓΔ ad BΔ: permutando igitur ut utraque ſimul AΓB ad ΓΔ ita eſt AB ad BΔ. eſt autem [per 1. dat.] ratio ipſius AB ad BΔ data; utraque enim earum [per 88.dat.] data eſt: quare ratio utriuſque AΓB ad ΓΔ data eſt.



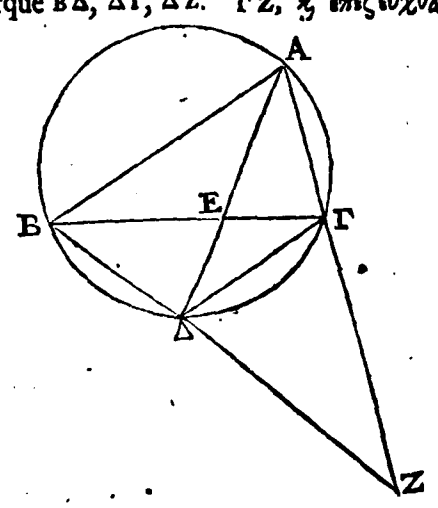
ET quoniam [ex ſupra oſtenſis] triangulum EAB eſt triangulo ZBΔ æquiangulum: erit [per 4.6.] ut EA ad AB ita BΔ ad ΔZ. eſt autem [per conſtr.] EA utraque AΓB: quare ut utraque ſimul AΓB ad AB ita eſt BΔ ad ΔZ: ideoq; [per 16.6.] quod continetur ſub utraque AΓB & ZΔ æquale eſt ei quod continetur ſub AB, BΔ. eſt autem id quod continetur ſub AB, BΔ datum; etenim [per 88.dat.] utraque rectarum AB, BΔ data eſt: ergo quod continetur ſub utráque ſimul AΓB & ZΔ datum eſt.

τὸ EAB τρίγωνον τῷ ΓΔB τριγώνῳ· ἐστὶν ἄρα ὡς ἡ EA πρὸς τὴν AB ὕτως ἡ ΓΔ πρὸς τὴν ΔB. ἡ δὲ EA συναμφότερός ἐστιν ἡ AΓB· καὶ ὡς ἄρα συναμφότερος ἡ AΓB πρὸς τὴν AB ὕτως ἡ ΓΔ πρὸς τὴν BΔ· καὶ ἐναλλὰξ ἄρα ὡς συναμφότερος ἡ AΓB πρὸς τὴν ΓΔ ὕτως ἡ AB πρὸς τὴν BΔ. λόγος δὲ ἐστὶ τῆς AB πρὸς τὴν BΔ δοθείς, ἑκατέρα γὰρ αὐτῶν δοθεῖσα ἐστί· λόγος ἄρα ἐστὶ καὶ συναμφοτέρου τῆς AΓB πρὸς τὴν ΓΔ δοθείς.

ΚΑΙ ἐπεὶ ἰσογώνιόν ἐστι τὸ EAB τρίγωνον τῷ ZBΔ τριγώνῳ· ἐστὶν ἄρα ὡς ἡ EA πρὸς τὴν AB ὕτως ἡ BΔ πρὸς τὴν ΔZ. ἡ δὲ EA συναμφότερός ἐστιν ἡ AΓB· ὡς ἄρα συναμφότερος ἡ AΓB πρὸς τὴν AB ὕτως ἡ BΔ πρὸς τὴν ΔZ· τὸ ἄρα ὑπὸ συναμφοτέρου τῆς AΓB καὶ τῆς ZΔ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ τῶν AB, BΔ. δοθὲν δὲ ἐστὶ τὸ ὑπὸ τῶν AB, BΔ· δοθεῖσαι γὰρ ἑκατέρα αὐτῶν· δοθὲν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ ὑπὸ συναμφοτέρου τῆς AΓB καὶ τῆς ZΔ.

ALITER.

Producatur AΓ ad punctum Z, & fiat ΓZ æqualis ipſi BA, connectanturque BΔ, ΔΓ, ΔZ. & quoniam æqualis eſt BA ipſi ΓZ, atque ΔB [per 26.& 29. 3.] ipſi ΔΓ; adeoque duæ AB, BΔ duabus ZΓ, ΓΔ æquales ſunt utraque utrique. atque etiam [per 13.1.& 22. 3.] angulus ABΔ angulo ΔΓZ æqualis eſt, quia quadrilaterum ABΔΓ eſt in circulo: baſis igitur AΔ [per 4.1.] baſi ΔZ æqualis eſt, & triangulum ABΔ triangulo ΓΔZ æquale, & reliqui anguli reliquis angulis æquales ſub quibus æqualia latera ſubtenduntur; adeoque angulus BAΔ angulo ΔZΓ æqualis eſt. angulus autem BAΔ [ex hyp.] datus eſt: quare angulus ΔZΓ datus eſt. ſed & angulus ΔAZ datus eſt: triangulum igitur AΔZ [per 40. dat.] ſpecie datum eſt: adeoque [per 3.def.dat.] data eſt ratio ipſius ZA ad AΔ. eſt autem AZ utraque ſimul BAΓ; quia [per conſtr.] æqualis eſt ΓZ ipſi BA: ratio igitur utriuſque ſimul BAΓ ad AΔ data eſt.



ET eadem ratione, qua ſuperius, rectangulum ſub utraque ſimul BAΓ & BΔ datum eſſe oſtendemus.

ΑΛΛΩΣ

Διήχθω ἡ AΓ ἐπὶ τὸ Z, καὶ κείσθω τῇ BA ἴση ἡ ΓZ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ BΔ, ΔΓ, ΔZ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ μὲν BA τῇ ΓZ, ἡ δὲ ΔB τῇ ΔΓ· δύο δὴ αἱ AB, BΔ δυσὶ ταῖς ZΓ, ΓΔ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ. καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ABΔ τῇ ὑπὸ ΔΓZ ἐστιν ἴση, ἐπειδήπερ ἐν κύκλῳ ἐστὶ τὸ ABΔΓ τετράπλευρον· βάσις ἄρα ἡ AΔ βάσει τῇ ΔZ ἐστιν ἴση, καὶ τὸ ABΔ τρίγωνον τῷ ΓΔZ τριγώνῳ ἐστὶν ἴσον, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς ἴσαι ἔσονται ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ BAΔ γωνία τῇ ὑπὸ ΔZΓ. δοθεῖσα δὲ ἐστὶν ἡ ὑπὸ BAΔ γωνία· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΔZΓ γωνία. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΔAZ γωνία δοθεῖσα· δέδοται ἄρα τὸ AΔZ τρίγωνον τῷ εἴδει· λόγος ἄρα ἐστὶ τῆς ZA πρὸς τὴν AΔ δοθείς. ἡ δὲ AZ συναμφότερός ἐστιν ἡ BAΓ, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τὴν ΓZ τῇ BA· λόγος ἄρα ἐστὶ συναμφοτέρου τῆς BAΓ πρὸς τὴν AΔ δοθείς.

ΚΑΙ ὁμοίως τῷ πρότερον δείξομεν ὅτι τὸ ὑπὸ συναμφοτέρου τῆς BAΓ καὶ τῆς EΔ δοθὲν ἐστι.

PROP. XCV.

Si in circuli poſitione dati diametro ſumatur datum punctum, à puncto autem in circulum producatur quædam re-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϟε'.

Ἐὰν κύκλου δεδομένου τῇ θέσει ἔστι τῆς διαμέτρου δοθὲν σημεῖον ληφθῇ, ἀπὸ δὲ τοῦ σημείου πρὸς τὸν κύκλον προσβληθῇ τις εὐθεῖα,

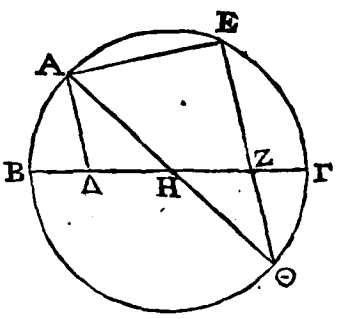
ἡ ἀπὸ τ̃ τομ̃ης τις τ̃ῳ ὀρθὰς ἀχθ̃ῃ τ̃ῃ διαχθείσῃ, ἀφ' δὲ τ̃ οσημείου, καθ' ὃ συμβάλλει ἡ τ̃ῳ ὀρθὰς τ̃ῃ περιφερείᾳ τ̃ κύκλου, παράλληλος ἀχθ̃ῃ τ̃ῃ διαχθείσῃ· δοθὲν ἔσται τὸ σημεῖον, καθ' ὃ συμβάλλει ἡ παράλληλος τ̃ῃ ἀφαμένῃ, καὶ τὸ ὑπὸ τῶν παραλλήλων περιεχόμενον ὀρθογώνιον δοθὲν ἔσται.

cta, agaturque recta à ſectione ad rectos angulos in productam rectam; per punctum autem in quo linea, quæ ad rectos angulos inſiſtit, occurrit circumferentiæ circuli, agatur parallela productæ rectæ: datum eſt illud punctum in quo parallela occurrit ipſi diametro; & quod ſub parallelis lineis comprehenditur rectangulum datum eſt.

ΚΥΚΛΟΥ γὰρ τ̃ῃ θέσει δεδομένου τὸ ΑΒΓ διὰ τ̃ ἀφαμένης τ̃ ΒΓ εἰλήφθω δοθὲν σημεῖον τὸ Δ, ἀφὰ δὲ τ̃ Δ πρὸς τὸν κύκλον παρεμβεβλήσθω τις τοχεῖσα ἡ ΔΑ, ἀπὸ δὲ τ̃ Α τ̃ῃ ΔΑ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΑΕ, ἀφὰ δὲ τ̃ Ε τ̃ῃ ΑΔ παράλληλος ἤχθω ἡ ΕΖ· λέγω ὅτι δοθὲν ἐστι τὸ Ζ, καὶ ὅτι τὸ ὑπὸ τ̃ ΑΔ, ΕΖ χωρίον δοθὲν ἐστι.

IN circuli enim poſitione dati ΑΒΓ diametro ΒΓ accipiatur datum punctum Δ, per punctum autem Δ producatur in circulum recta quædam linea ΔΑ, à puncto autem Α ipſi ΔΑ ad angulos rectos agatur recta ΑΕ, atque per punctum Ε ipſi ΑΔ parallela agatur ΕΖ: dico punctum Ζ datum eſſe; atque etiam datum eſſe rectangulum ſub ΑΔ, ΕΖ comprehenſum.

Διήχθω ἡ ΕΖ ἐπὶ τὸ Θ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΘ. ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΘΕΑ γωνία, ἡ ΘΑ ἀφάμενός ἐστι τ̃ ΑΒΓ κύκλου. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΒΓ τ̃ ΑΒΓ κύκλου ἀφαμένης· τὸ Η ἄρα κέντρον ἐστὶ τ̃ ΑΒΓ κύκλου· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ Η. ἐστὶ δὲ καὶ τὸ Δ δοθέν· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΔΗ τ̃ῳ μεγέθει. καὶ ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ ΑΔ τ̃ῃ ΕΘ, καί ἐστιν ἴση ἡ ΘΗ τ̃ῃ ΗΑ· ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ μὲν ΔΗ τ̃ῃ ΗΖ, ἡ δὲ ΑΔ τ̃ῃ ΖΘ. δοθεῖσα δὲ ἡ ΔΗ· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΗΖ. ἀλλὰ καὶ τ̃ῃ θέσει· ἑκατέρα ἄρα τ̃ῶν ΗΖ, ΗΔ δοθεῖσά ἐστι. καὶ ἔστι δοθὲν τὸ Η· δοθὲν ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ Ζ.



Producatur enim recta ΕΖ ad punctum Θ, & connectatur recta ΑΘ. quoniam angulus ΘΕΑ rectus eſt; recta ΘΑ [per 31.3.] eſt circuli ΑΒΓ diameter. eſt autem [ex hyp.] & ΒΓ diameter circuli ΑΒΓ: ergo punctum Η circuli ΑΒΓ centrum eſt: quare datum eſt punctum Η. eſt autem [ex hyp.] punctum Δ datum: ergo [per 26. dat.] data eſt recta ΔΗ magnitudine. & quoniam recta ΑΔ [ex hyp.] parallela eſt ipſi ΕΘ, atque eſt ΘΗ ipſi ΗΑ æqualis: igitur [per 29. 1. & 4. 6.] æqualis eſt ΔΗ quidem ipſi ΗΖ, & ΑΔ ipſi ΖΘ. eſt autem recta ΔΗ data: ergo etiam data eſt ΗΖ. ſed & etiam poſitione datæ ſunt: ergo utraque rectarum ΗΖ, ΗΔ data eſt. atque datum eſt punctum Η: quare [per 27. dat.] & punctum Ζ datum eſt.

ΚΑΙ ἐπὶ ἐντὸς κύκλου δεδομένου τ̃ῃ θέσει τ̃ῶ ΑΒΓ εἴληπται σημεῖον τὸ Ζ δοθὲν, καὶ δῆκται ἡ ΕΖΘ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τ̃ῶν ΕΖ, ΖΘ. ἴση δὲ ἡ ΘΖ τ̃ῃ ΔΑ· δοθὲν ἄρα ἐστὶ τὸ ὑπὸ τ̃ῶν ΑΔ, ΕΖ.

ET quoniam intra circulum poſitione datum ΑΒΓ acceptum eſt datum punctum Ζ, & acta eſt recta ΕΖΘ: rectangulum igitur ſub ΕΖ, ΖΘ [per 93.dat.] datum eſt. æqualis autem eſt ΘΖ ipſi ΔΑ: ergo rectangulum ſub ΑΔ, ΕΖ datum eſt.

ΤΕΛΟΣ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.

FINIS DATORUM EUCLIDIS.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΑΡΜΟΝΙΚΗ.

EUCLIDIS

INTRODUCTIO

HARMONICA.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΑΡΜΟΝΙΚΗ.

EUCLIDIS
INTRODUCTIO
HARMONICA.

ΑΡΜΟΝΙΚΗ ἐστὶν ἐπιστήμη θεωρητικὴ καὶ πρακτικὴ τοῦ τῆς ἡρμοσμένης φύσεως. Ἡρμοσμένον δέ ἐστι τὸ ἐκ φθόγγων καὶ διαστημάτων, ποιάν τάξιν ἐχόντων, συγκείμενον. μέρη δ' αὐτῆς ἐστιν ἑπτά. περὶ φθόγγων. περὶ διαστημάτων. περὶ γενῶν. περὶ συστημάτων. περὶ τόνων. περὶ μεταβολῆς. περὶ μελοποιΐας.

Φθόγγος μὲν οὖν ἐστι φωνῆς πάθος ἐμμελὴς ἐπὶ μίαν τάσιν.

Διάστημα δέ, τὸ περιεχόμενον ὑπὸ δύο φθόγγων ἀνομοίων ὀξύτητι καὶ βαρύτητι.

Γένος δέ ἐστι ποιὰ τετάρων φθόγγων διαίρεσις.

Σύστημα δέ ἐστι, τὸ ἐκ πλειόνων ἢ ἑνὸς διαστημάτων συγκείμενον.

Τόνος δέ ἐστι τόπος τις τῆς φωνῆς, δεκτικὸς συστήματος, ἀπλατής.

Μεταβολὴ δέ ἐστιν ὁμοίου τινὸς εἰς ἀνόμοιον τόπου μετάθεσις.

Μελοποιία δέ ἐστι χρῆσις τῶν ὑποκειμένων τῇ ἁρμονικῇ πραγματείᾳ, πρὸς τὸ οἰκεῖον ἑκάστῳ ὑποθέσεως.

Ταῦτα δὲ θεωρεῖται ἐν φωνῆς ποιότητι, ἧς κινήσεις εἰσὶ δύο. ἡ μὲν συνεχής τε καὶ λογικὴ καλουμένη· ἡ δὲ διαστηματικήτε καὶ μελωδική. Ἡ μὲν οὖν συνεχὴς κίνησις τῆς φωνῆς τάς τε ἐπιτάσεις, καὶ τὰς ἀνέσεις ἀφανῶς ποιεῖται, μηδαμοῦ ἱσταμένη, ἢ μέχρι σιωπῆς· ἡ δὲ διαστηματικὴ κίνησις τῆς φωνῆς ἐναντίως κινεῖται τῇ συνεχεῖ· μονάς τε γὰρ ποιεῖ, καὶ τὰς μεταξὺ τούτων διαστάσεις. ἐναλλὰξ αὐτῶν ἑκάτερον τιθεῖσα· τὰς μὲν οὖν μονὰς, τάσεις καλοῦμεν· τὰς δὲ διαστάσεις, μεταβάσεις, τὰς ἀπὸ τάσεων ἐπὶ τάσεις. τὰ δὲ ποιοῦντα τὴν τῶν τάσεων διαφοράν, ἐπίτασίς ἐστι καὶ ἄνεσις. ἀποτέλεσμα δὲ τούτων ὀξύτης καὶ βαρύτης. τὸ μὲν γὰρ δι' ἐπιτάσεως γινόμενον, εἰς ὀξύτητα ἄγει· τὸ δὲ

HARMONICE eſt ſcientia, quæ modulatæ ſeriei naturam contemplatur, eamque effectui deſtinat. Modulata vero ſeries eſt, quæ ex ſonis & intervallis, ſecundum qualitatem ordinatis, componitur. Illius partes ſunt ſeptem. De ſonis. de intervallis. de generibus. de ſyſtematis. de tonis. de commutatione. de melopœia.

Sonus eſt vocis caſus, cantui aptus, in unam tenſionem.

Intervallum vero eſt, quod continetur duobus ſonis, acumine & gravitate differentibus.

Genus eſt quatuor ſonorum ſecundum qualitatem diſtributio.

Syſtema eſt, quod ex pluribus uno intervallis conſtat.

Tonus eſt locus quidam vocis, ſyſtematis capax, latitudine carens.

Commutatio eſt ſimilis alicujus in diſſimilem locum tranſpoſitio.

Melopœia eſt uſus eorum, quæ harmonicæ tractationi ſunt ſubjecta; ita ut cuilibet argumento character ſuus tribuatur.

Hæc vero conſiderantur in vocis qualitate, cujus duo ſunt motus. unus continuus vocatur, quo ſermocinantes utimur: alter intervallis diſcretus, quem in modulationibus adhibemus. Porro continuus vocis motus tam tenſiones quam remiſſiones efficit non apparentes, nullo in loco conſiſtens antequam deſinat. intervallis vero diſcretus vocis motus contra quam continuus obſervat motum: moras enim facit, quibus intervalla intercipiuntur: alternis vero utrumque illorum ponitur. moras itaque tenſiones vocamus: tranſitus vero à tenſionibus ad tenſiones, intervalla. cæterum quæ differentes illas tenſiones faciunt, intenſio ſunt ac remiſſio. quarum effectus ſunt acumen atque gravitas. nam quod fit intenſione, in acumen tendit: quod

vero remiſſione, ad gravitatem. acumen igitur eſt effectus intenſionis; ut contra gravitas, remiſſionis. utriſque enim accidit tenſiones eſſe conſecutum. tenſiones vero & ſoni pro eodem accipiuntur. tenſiones quidem ab inſtrumentis quæ tanguntur, à *tendendo* appellatæ: ſoni vero, quod à *voce* procreentur. atque illi quidem ob diverſas tenſiones ſunt innumeri: nominatim vero in quoque genere octodecim.

Genera ſunt tria; diatonum, chroma, harmonia. Ex his diatonum modulamur, ab acuto verſus grave, per tonum, & tonum, & hemitonium: contra, à gravi acutum verſus, per hemitonium, & tonum, & tonum. Chroma, in gravem ſonum, per triemitonium & hemitonium & hemitonium: in acumen, contrario modo, per hemitonium, & hemitonium, & triemitonium. Harmonia, in gravem ſonum, per ditonum, & dieſin, & dieſin: in acumen vero contra, per dieſin, & dieſin & ditonum.

Porro in diatonio genere hi ſunt ſoni:

Proſlambanomenos.
Hypate hypaton.
Parypate hypaton.
Lichanos hypaton diatonos.
Hypate meſon.
Parypate meſon.
Lichanos meſon diatonos.
Meſe.
Trite ſynemmenon.
Paranete ſynemmenon diatonos.
Nete ſynemmenon.
Parameſe.
Trite diezeugmenon.
Paranete diezeugmenon diatonos.
Nete diezeugmenon.
Trite hyperbolæon.
Paranete hyperbolæon diatonos.
Nete hyperbolæon.

In chromate vero hi:

Proſlambanomenos.
Hypate hypaton.
Parypate hypaton.
Lichanos hypaton chromatice.
Hypate meſon.
Parypate meſon.
Lichanos meſon chromatice.
Meſe.
Trite ſynemmenon.
Paranete ſynemmenon chromatice.
Nete ſynemmenon.
Parameſe.
Trite diezeugmenon.
Paranete diezeugmenon chromatice.
Nete diezeugmenon.
Trite hyperbolæon.
Paranete hyperbolæon chromatice.
Nete hyperbolæon.

δι' ἀνέσεως, εἰς βαρύτητα. καὶ ὀξύτης μὲν ἔν ἐστι, τὸ δι' ἐπιτάσεως γινόμενον ἀποτέλεσμα, βαρύτης δὲ, τὸ δι' ἀνέσεως. ἀμφοῖν γὰρ συμβέβηκε τὸ πεπλάσθαι. καλοῦνται δὲ τάσεις καὶ φθόγγοι. τάσεις μὲν ἐστὶ τῶν καθαπτῶν ὀργάνων, ἀφ' ὧν τὸ πεπλάσθαι· φθόγγοι δὲ, ἐπεὶ ὑπὸ φωνῆς ἐνεργοῦνται. φθόγγοι δέ εἰσιν τῇ μὲν τάσει ἄπειροι· τῇ δὲ δυνάμει καθ' ἕκαστον γένος δεκαοκτώ.

Γένη δέ ἐστι τρία, Διάτονον, χρῶμα, ἁρμονία. καὶ μελῳδεῖται τὸ μὲν Διάτονον, ἀπὸ μὲν τοῦ βαρυτάτου, κατὰ τόνον, καὶ τόνον, καὶ ἡμιτόνιον· ἐπὶ δὲ τὸ ὀξὺ ἐναντίως, καθ' ἡμιτόνιον, καὶ τόνον, καὶ τόνον. τὸ δὲ χρῶμα, ἐπὶ μὲν τὸ βαρὺ, κατὰ τριημιτόνιον, καὶ ἡμιτόνιον, καὶ ἡμιτόνιον· ἐπὶ δὲ τὸ ὀξὺ ἐναντίως, καθ' ἡμιτόνιον, καὶ ἡμιτόνιον, καὶ τριημιτόνιον. ἡ δὲ ἁρμονία, ἐπὶ μὲν τὸ βαρὺ, κατὰ δίτονον, καὶ δίεσιν, καὶ δίεσιν· ἐπὶ δὲ τὸ ὀξὺ ἐναντίως, κατὰ δίεσιν, καὶ δίεσιν, καὶ δίτονον.

Εἰσὶ δὲ οἱ μὲν ἐν τῷ Διατόνῳ φθόγγοι οἵδε·

Προσλαμβανόμενος.
Ὑπάτη ὑπατῶν.
Παρυπάτη ὑπατῶν.
Λιχανὸς ὑπατῶν διάτονος.
Ὑπάτη μέσων.
Παρυπάτη μέσων.
Λιχανὸς μέσων διάτονος.
Μέση.
Τρίτη συνημμένων.
Παρανήτη συνημμένων διάτονος.
Νήτη συνημμένων.
Παραμέση.
Τρίτη διεζευγμένων.
Παρανήτη διεζευγμένων διάτονος.
Νήτη διεζευγμένων.
Τρίτη ὑπερβολαίων.
Παρανήτη ὑπερβολαίων διάτονος.
Νήτη ὑπερβολαίων.

Ἐν δὲ χρώματι οἵδε·

Προσλαμβανόμενος.
Ὑπάτη ὑπατῶν.
Παρυπάτη ὑπατῶν.
Λιχανὸς ὑπατῶν χρωματική.
Ὑπάτη μέσων.
Παρυπάτη μέσων.
Λιχανὸς μέσων χρωματική.
Μέση.
Τρίτη συνημμένων.
Παρανήτη συνημμένων χρωματική.
Νήτη συνημμένων.
Παραμέση.
Τρίτη διεζευγμένων.
Παρανήτη διεζευγμένων χρωματική.
Νήτη διεζευγμένων.
Τρίτη ὑπερβολαίων.
Παρανήτη ὑπερβολαίων χρωματική.
Νήτη ὑπερβολαίων.

Eo

Ἐν δὲ ἁρμονίᾳ οἵδε·
Προσλαμβανόμενος.
Ὑπάτη ὑπάτων.
Παρυπάτη ὑπάτων.
Λιχανὸς ὑπάτων ἐναρμόνιος.
Ὑπάτη μέσων.
Παρυπάτη μέσων.
Λιχανὸς μέσων ἐναρμόνιος.
Μέση.
Τρίτη συνημμένων.
Παρανήτη συνημμένων ἐναρμόνιος.
Νήτη συνημμένων.
Παραμέση.
Τρίτη διεζευγμένων.
Παρανήτη διεζευγμένων ἐναρμόνιος.
Νήτη διεζευγμένων.
Τρίτη ὑπερβολαίων.
Παρανήτη ὑπερβολαίων ἐναρμόνιος.
Νήτη ὑπερβολαίων.

In harmonia denique hi:
Proſlambanomenos.
Hypate hypaton.
Parypate hypaton.
Lichanos hypaton enarmonios.
Hypate meſon.
Parypate meſon.
Lichanos meſon enarmonios.
Meſe.
Trite ſynemmenon.
Paranete ſynemmenon enarmonios.
Nete ſynemmenon.
Parameſe.
Trite diezeugmenon.
Paranete diezeugmenon enarmonios.
Nete diezeugmenon.
Trite hyperbolæon.
Paranete hyperbolæon enarmonios.
Nete hyperbolæon.

Κατὰ δὲ μίξιν τῶν γενῶν οἵδε·
Προσλαμβανόμενος.
Ὑπάτη ὑπάτων.
Παρυπάτη ὑπάτων.
Λιχανὸς ὑπάτων ἐναρμόνιος.
Λιχανὸς ὑπάτων χρωματική.
Λιχανὸς ὑπάτων διάτονος.
Ὑπάτη μέσων.
Παρυπάτη μέσων.
Λιχανὸς μέσων ἐναρμόνιος.
Λιχανὸς μέσων χρωματική.
Λιχανὸς μέσων διάτονος.
Μέση.
Τρίτη συνημμένων.
Παρανήτη συνημμένων ἐναρμόνιος.
Παρανήτη συνημμένων χρωματική.
Παρανήτη συνημμένων διάτονος.
Νήτη συνημμένων.
Παραμέση.
Τρίτη διεζευγμένων.
Παρανήτη διεζευγμένων ἐναρμόνιος.
Παρανήτη διεζευγμένων χρωματική.
Παρανήτη διεζευγμένων διάτονος.
Νήτη διεζευγμένων.
Τρίτη ὑπερβολαίων.
Παρανήτη ὑπερβολαίων ἐναρμόνιος.
Παρανήτη ὑπερβολαίων χρωματική.
Παρανήτη ὑπερβολαίων διάτονος.
Νήτη ὑπερβολαίων.

Porro ſi miſceantur genera, hi:
Proſlambanomenos.
Hypate hypaton.
Parypate hypaton.
Lichanos hypaton enarmonios.
Lichanos hypaton chromatice.
Lichanos hypaton diatonos.
Hypate meſon.
Parypate meſon.
Lichanos meſon enarmonios.
Lichanos meſon chromatice.
Lichanos meſon diatonos.
Meſe.
Trite ſynemmenon.
Paranete ſynemmenon enarmonios.
Paranete ſynemmenon chromatice.
Paranete ſynemmenon diatonos.
Nete ſynemmenon.
Parameſe.
Trite diezeugmenon.
Paranete diezeugmenon enarmonios.
Paranete diezeugmenon chromatice.
Paranete diezeugmenon diatonos.
Nete diezeugmenon.
Trite hyperbolæon.
Paranete hyperbolæon enarmonios.
Paranete hyperbolæon chromatice.
Paranete hyperbolæon diatonos.
Nete hyperbolæon.

Τῶν δὲ ἐξηριθμημένων φθόγγων οἱ μέν εἰσιν ἑστῶτες· οἱ δὲ κινούμενοι. ἑστῶτες μὲν οὖν εἰσιν, ὅσοι ἐν ταῖς τῶν γενῶν διαφοραῖς τὰ μεταπίπτουσιν, ἀλλὰ μένουσιν ἐπὶ μιᾶς τάσεως. κινούμενοι δὲ, ὅσοι τἀναντίον πεπόνθασιν. ἐν γὰρ ταῖς τῶν γενῶν διαφοραῖς μεταβάλλουσιν, καὶ οὐ μένουσιν ἐπὶ μιᾶς τάσεως.

Horum vero, quos recenſuimus, ſonorum alii ſunt ſtantes: alii mobiles. ſtantes ſunt, qui in diverſis generibus loca non mutant, ſed in una tenſione conſiſtunt. mobiles vero, quibus contrarium accidit. in diverſis enim generibus diverſa habent loca, nec in una tenſione conſiſtunt.

Εἰσὶν οὖν οἱ μὲν ἑστῶτες ὀκτὼ οἵδε·
Προσλαμβανόμενος.

Stantes itaque hi octo numerantur:
Proſlambanomenos.

Hypate hypaton.
Hypate meſon.
Meſe.
Nete ſynemmenon.
Parameſe.
Nete diezeugmenon.
Nete hyperbolæon.

Υπάτη ὑπατῶν.
Υπάτη μέσων.
Μέση.
Νήτη συνημμένων.
Παραμέση.
Νήτη διεζευγμένων.
Νήτη ὑπερβολαίων.

Mobiles autem, qui media inter hoſce loca occupant. Rurſus ſtantium alii ſunt barypycni: alii apycni, qui perfecta ſyſtemata continent. Barypycni ſunt hi quinque:

Κινούμενοι δὲ, οἱ ἀνὰ μέσον τούτων πάντες. Τῶν δὲ ἑστώτων οἱ μὲν εἰσι βαρύπυκνοι· οἱ δὲ ἄπυκνοι, τὰ τέλεια συστήματα περιέχοντες. Βαρύπυκνοι μὲν οὖν εἰσι πέντε οἵδε·

Hypate hypaton.
Hypate meſon.
Meſe.
Parameſe.
Nete diezeugmenon.

Υπάτη ὑπατῶν.
Υπάτη μέσων.
Μέση.
Παραμέση.
Νήτη διεζευγμένων.

Apycni, qui perfecta ſyſtemata continent, hi tres ſequentes:

Απύκνοι δὲ, καὶ περιέχοντες τὰ τέλεια συστήματα, οἱ λοιποὶ τρεῖς οἵδε·

Proſlambanomenos.
Nete ſynemmenon.
Nete hyperbolæon.

Προσλαμβανόμενος.
Νήτη συνημμένων.
Νήτη ὑπερβολαίων.

Mobilium alii ſunt meſopycni; alii oxypycni; alii diatoni.

Τῶν δὲ κινουμένων οἱ μὲν εἰσι μεσόπυκνοι, οἱ δὲ ὀξύπυκνοι, οἱ δὲ διάτονοι.

Mmeſopycni ſunt hi quinque:

Μεσόπυκνοι μὲν οὖν εἰσι πέντε οἵδε·

Parypate hypaton.
Parypate meſon.
Trite ſynemmenon.
Trite diezeugmenon.
Trite hyperbolæon.

Παρυπάτη ὑπατῶν.
Παρυπάτη μέσων.
Τρίτη συνημμένων.
Τρίτη διεζευγμένων.
Τρίτη ὑπερβολαίων.

Oxypycni ſimiliter in ſingulis generibus numerantur quinque. nimirum in harmonia enarmonii: in chromate, chromatici. ſed diatonum de ſpiſſi natura non participat.

Οξύπυκνοι δὲ ὁμοίως κατὰ γένος πέντε. ἐν μὲν ἁρμονίᾳ οἱ ἐναρμόνιοι· ἐν δὲ χρώματι οἱ χρωματικοί. τὸ γὰρ διάτονον ἀμετέχει πυκνότητος.

In harmonia itaque ſunt hi:

Εἰσὶν οὖν οἱ μὲν ἐν τῇ ἁρμονίᾳ οἵδε·

Lichanos hypaton enarmonios.
Lichanos meſon enarmonios.
Paranete ſynemmenon enarmonios.
Paranete diezeugmenon enarmonios.
Paranete hyperbolæon enarmonios.

Λιχανὸς ὑπατῶν ἐναρμόνιος.
Λιχανὸς μέσων ἐναρμόνιος.
Παρανήτη συνημμένων ἐναρμόνιος.
Παρανήτη διεζευγμένων ἐναρμόνιος.
Παρανήτη ὑπερβολαίων ἐναρμόνιος.

Deinde in chromate hi:

Εν δὲ τῷ χρώματι, οἵδε·

Lichanos hypaton chromatice.
Lichanos meſon chromatice.
Paranete ſynemmenon chromatice.
Paranete diezeugmenon chromatice.
Paranete hyperbolæon chromatice.

Λιχανὸς ὑπατῶν χρωματική.
Λιχανὸς μέσων χρωματική.
Παρανήτη συνημμένων χρωματική.
Παρανήτη διεζευγμένων χρωματική.
Παρανήτη ὑπερβολαίων χρωματική.

Intervallorum differentiæ ſunt quinque. nam & magnitudine inter ſe differunt, & genere; & ut conſona à diſſonis: deinde ut compoſita ab incompoſitis; & *tandem* ut rationalia ab irrationalibus. eſt autem *per magnitudinem differentia*, qua intervallorum quædam ſunt majora, quædam minora: ut ditonum, triemitonium, tonus, hemitonium, dieſis, diateſſaron, diapente, diapaſon, & ſimilia. *differentia per genus eſt*, qua intervallorum alia ſunt diatona; alia chromatica, alia enarmonia. differentia *per conſona & diſſona* eſt, qua intervallorum alia ſunt conſona, alia diſſona. conſona ſunt, diateſſaron, diapente, diapaſon, & ſimilia. diſſona

Τῶν δὲ διαστημάτων διαφοραί εἰσι πέντε. ἤτοι μεγέθει ἀλλήλων διαφέρει, ἤτε κατὰ γένος· καὶ ἢ τὰ σύμφωνα τῶν διαφώνων, καὶ τὰ συνθετὰ τῶν ἀσυνθέτων, καὶ τὰ ῥητὰ τῶν ἀλόγων. ἡ μὲν οὖν κατὰ τὸ μέγεθός ἐστι, καθ' ἣν ἃ μέν ἐστι μείζονα τῶν διαστημάτων, ἃ δὲ ἐλάττονα, οἷον δίτονον, τριημιτόνιον, τόνος, ἡμιτόνιον, διέσις, διὰ τεσσάρων, διὰ πέντε, διὰ πασῶν, καὶ τὰ ὅμοια. ἡ δὲ κατὰ γένος, καθ' ἣν ἃ μέν ἐστι τῶν διαστημάτων διατονικὰ, ἃ δὲ χρωματικὰ, ἃ δὲ ἐναρμόνια. ἡ δὲ τῷ συμφώνῳ, καθ' ἣν ἃ μέν ἐστι τῶν διαστημάτων σύμφωνα, ἃ δὲ διάφωνα. σύμφωνα μὲν οὖν ἐστι, διὰ τεσσάρων, διὰ πέντε, διὰ πασῶν, καὶ τὰ ὅμοια. διάφωνα δὲ

δὲ τὰ ἐλάττονα τῶν διὰ τεσσάρων, καὶ τὰ μεταξὺ τῶν συμφώνων πάντα. ἐλάττονα μὲν ἔστι διὰ τεσσάρων, διέσεις, ἡμιτόνιον, τόνος, τριημιτόνιον, δίτονον. μεταξὺ δὲ τῶν συμφώνων, τρίτονον, τετράτονον, πεντάτονον, καὶ τὰ ὅμοια. ἔστι δὲ συμφωνία μὲν, κρᾶσις δύο φθόγγων, ὀξυτέρου, καὶ βαρυτέρου. διαφωνία δὲ τοὐναντίον, δύο φθόγγων ἀμιξία, μὴ οἵων τε κεραθῆναι, ἀλλὰ τραχυνθῆναι τινὶ ἀκοῇ. ἡ δὲ συνθέτων ἐστὶ διαφορὰ, καθ' ἣν ἃ μέν ἐστι τῶν διαστημάτων ἀσύνθετα· ἃ δὲ σύνθετα. ἀσύνθετα μὲν ἔστι διαστήματά ἐστι, τὰ ἀπὸ τοῦ ἐξῆς φθόγγων περιεχόμενα, οἷον ὑπάτης καὶ παρυπάτης· καὶ λιχανὸς καὶ ὑπάτης μέσων. ὁ αὐτὸς λόγος καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν διαστημάτων. σύνθετα δὲ τὰ ἀπὸ τοῦ μὴ ἐξῆς, οἷον μέσης καὶ παρυπάτης, μέσης καὶ νήτης, παραμέσης καὶ ὑπάτης. ἔστι δέ τινα κοινὰ συνθέτων καὶ ἀσυνθέτων διαστήματα, τὰ ἀπὸ ἡμιτονίου μέχρι δίτονου. τὸ μὲν γὰρ ἡμιτόνιον ἔστιν ἐν ἁρμονίᾳ σύνθετον· ἐν δὲ χρώματι καὶ διατόνῳ ἀσύνθετον. ὁ τόνος ἐν μὲν χρώματι σύνθετος, ἐν δὲ διατόνῳ ἀσύνθετος. τὸ τριημιτόνιον ἐν μὲν χρώματι ἀσύνθετον, ἐν δὲ διατόνῳ σύνθετον. τὸ δίτονον ἐν μὲν ἁρμονίᾳ ἀσύνθετον, ἐν δὲ χρώματι καὶ διατόνῳ σύνθετον. τὰ δὲ ἐλάττω ἢ ἡμιτονίου πάντα ἔστιν ἀσύνθετα. ὁμοίως δὲ καὶ τὰ μείζω τοῦ δίτονου πάντα σύνθετα. ἡ δὲ τῶν ῥητῶν καὶ ἀλόγων διαφορά ἐστι, καθ' ἣν τῶν διαστημάτων ἃ μέν ἐστι ῥητὰ, ἃ δὲ ἄλογα. ῥητὰ μὲν οὖν ἔστιν, ὧν οἷόν τ' ἐστὶ τὰ μεγέθη ἀποδιδόναι, οἷον τόνου, ἡμιτονίου, δίτονου, τρίτονου, καὶ τὰ ὅμοια· ἄλογα δὲ τὰ προσαλλάττοντα τούτοις τὰ μεγέθη ὅτι τὸ μεῖζον ἢ ὅτι τὸ ἔλαττον, ἀλόγῳ τινὶ μεγέθει.

Γένη δὲ ἐστὶ τρία τὰ προειρημένα. πᾶν ἄρα ἔσται μέλος ἤτοι διατονικὸν, ἢ χρωματικὸν, ἢ ἐναρμόνιον, ἢ κοινὸν, ἢ μικτὸν ἐκ τούτων. διατονικὸν μὲν οὖν ἐστὶ τὸ τῇ διατονικῇ διαιρέσῃ χρώμενον. χρωματικὸν δὲ, τὸ τῇ χρωματικῇ. ἐναρμόνιον δὲ, τὸ τῇ ἐναρμονίῳ. κοινὸν δὲ τὸ ἐκ τῶν ἑστώτων συγκείμενον. μικτὸν δὲ, τὸ ἐν ᾧ δύο ἢ τρεῖς χαρακτῆρες γνωσθῆναι ἐμφαίνοντες, οἷον διατόνου καὶ χρώματος, ἢ διατόνου καὶ ἁρμονίας, ἢ χρώματος καὶ ἁρμονίας, ἢ καὶ διατόνου, καὶ χρώματος καὶ ἁρμονίας. γίνονται δὲ αἱ τῶν γενῶν διαφοραὶ ἀπὸ τῶν κινουμένων τοὺς φθόγγων. κινεῖται δὲ ἡ μὲν λιχανὸς ἐν πυκνώματι τόπῳ. ἡ δὲ παρυπάτη ἐν διεσματίῳ· λιχανὸς μὲν οὖν ἐστιν ὀξυτάτη, ἡ τόνον ἀπὸ τοῦ ὀξυτέρου ἀπέχουσα τοῦ τὸ τετράχορδον περιεχόντων· βαρυτάτη δὲ, ἡ δίτονον. ὁμοίως δὲ καὶ παρυπάτη ἐστὶ βαρυτάτη μὲν, ἡ διέσεως ἀπὸ τοῦ βαρυτέρου τοῦ τετράχορδον περιεχόντων ἀπέχουσα· ὀξυτάτη δὲ, ἡ ἡμιτονίου ἀπέχουσα. χρόα δέ ἐστι γένους εἰδικὴ διαίρεσις. χρόαι δὲ εἰσὶν αἱ ῥηταὶ καὶ γνώριμοι ἐξ ἁρμονίας μία, χρώματος τρεῖς, διατόνου δύο. ἡ μὲν οὖν τῆς ἁρμονίας τῇ αὐτῇ ἐστὶ γένους διαιρέσῃ καὶ αὐτὸ κεχρημένη· μελῳδεῖται γὰρ κατὰ δίεσιν τὸ τεταρτημόριον τόνου, καὶ δίεσιν τῷ ἴσῳ, καὶ δίτονον ἀσύνθετον. τῶν δὲ χρωματικῶν διαιρέσεων τὸ μὲν καλεῖται μαλακὸν χρῶμα, τὸ δὲ

vero, quæ diatessaron consonantia sunt minora, quæque inter consona interponuntur, omnia. & quidem minora quam diatessaron sunt; diesis, hemitonium, tonus, triemitonium, ditonum. inter consona vero, tritonum, tetratonum, pentatonum, & similia. porro consonantia est mistio duorum sonorum, acuti scilicet & gravis. dissonantia contra est in duobus sonis mistionis fuga, qui cum misceri recusent asperitate quadam aures lædunt. compositi differentia est, qua intervallorum alia sunt incomposita, alia composita. incomposita itaque intervalla sunt, quæ à sonis deinceps positis continentur, ut est intervallum ab hypate & parypate comprehensum: item à lichano & hypate meson. eadem ratio obtinet in reliquis intervallis. composita vero sunt, quæ à sonis non deinceps positis comprehenduntur; ut à mese & parypate, mese & nete, parамese & hypate. sunt deinde quædam intervalla communia, quæ compositi atque incompositi naturam obtinent, sc. ab hemitonio ad ditonum omnia. quippe hemitonium in harmonia est compositum: in chromate & diatono incompositum. tonus in chromate est compositus; in diatono incompositus. triemitonium in chromate est incompositum; in diatono compositum. ditonum in harmonia est incompositum; in chromate & diatono compositum. quæ vero sunt hemitonio minora intervalla, omnia sunt incomposita. ut contra omnia ditono majora sunt composita. rationabilis & irrationabilis differentia est, qua intervallorum alia sunt rationabilia, alia irrationabilia. rationabilia sunt, quorum magnitudines exhibere possumus: ut tonus, hemitonium, ditonum, tritonum, & similia: irrationabilia, quæ hasce magnitudines variant vel in majus, vel in minus, magnitudine aliqua irrationabili.

Genera sunt tria illa prædicta. omnis itaque cantus aut diatonicus erit, aut chromaticus, aut enarmonius, aut communis, aut etiam ex hisce mistus. diatonicus est, qui divisione utitur diatonica. chromaticus, qui chromatica. enarmonius, qui enarmonia. communis qui ex sonis stantibus est compositus. mistus, in quo duorum aut trium generum characteres cernuntur: ex. gr. diatoni & chromatis; aut diatoni & harmoniæ; aut chromatis, & harmoniæ; aut etiam diatoni, chromatis & harmoniæ. Fiunt autem generum differentiæ à sonis mobilibus. & quidem lichanus movetur in loco, qui saltem capiat tonum. parypate, in loco qui capiat diesin. est itaque acutissima lichanus, quæ tono distat ab acutiore eorum, qui tetrachordum comprehendunt: gravissima vero, quæ ditono. eodem modo gravissima est parypate, quæ distat diesi à graviore eorum, quæ tetrachordum includunt: acutissima vero, quæ distat hemitonio. Color est generis divisio specialis. sunt vero rationabiles & noti colores sex: harmoniæ unus, tres chromatis, diatoni duo. harmoniæ color eadem, qua genus ipsum, divisione utitur. canitur enim per diesin, quæ est toni pars quarta, & diesin, priori æqualem, & ditonum incompositum. porro ex chromaticis divisionibus aliud vocatur chroma molle; aliud

ſeſcuplum, aliud toniæum. & quidem chroma molle canitur per dieſin, quæ eſt toni pars tertia, & dieſin illi æqualem, & intervallum incompoſitum, quod æquale eſt tono, ejuſque dimidio & trienti. ſeſquialterum, per dieſin, quæ ſit ſeſquialtera enarmoniæ dieſeos, & dieſin priori æqualem, & intervallum incompoſitum, conſtans ex ſeptem dieſibus, quarum quælibet ſit toni pars quarta. toniæum chroma eodem, quo genus, utitur colore. quippe canitur per hemitonium, & hemitonium, & triemitonium. atque hæc ſic explicata chromata appellationes habent ab iis, quæ ipſis inſunt, ſpiſſis. toniæum enim appellatur ab eo, qui in ipſo eſt per compoſitionem, tono. & ſeſquialterum, à dieſibus, quæ in ipſo ſunt, ſeſcuplis dieſium enarmoniarum. eodem modo chroma ſpiſſi minimi molle dicitur, quoniam, quod in ipſo eſt, ſpiſſum remittitur, & tantum non plane enervatur. diatonicarum diviſionum alia nuncupatur diatonum molle; alia, ſyntonum. diatoni mollis color canitur per hemitonium; & per trium dieſium incompoſitum intervallum, & per quinque dieſium ſimiliter incompoſitum intervallum. diatoni ſyntoni color communem habet cum ſuo genere diviſionem. canitur enim per hemitonium, & tonum, & tonum. ſed & in numeris monſtratur illi colores, hoc modo: ſupponitur tonus in minimas duodecim partes diviſus, quarum quælibet duodecima pars toni appellatur. atque eadem ratione, qua tonus, reliqua dividuntur intervalla. nempe hemitonium in ſex partes duodecimas: dieſis quadrantalis in tres: dieſis trientalis in quatuor: totum diateſſaron in triginta. harmonia itaque canetur per magnitudinem trium partium duodecimarum, & trium, & viginti quatuor. chroma molle per magnitudinem quatuor partium duodecimarum, & quatuor & viginti duarum, ſeſquialterum chroma per magnitudinem partium duodecimarum quatuor ſemis, & quatuor ſemis, & viginti unius. toniæum chroma per ſex, & ſex, & octodecim. diatonum molle per ſex, & novem, & quindecim. ſyntonum per ſex, & duodecim, & duodecim.

Syſtematum differentiæ ſunt ſeptem, quarum quatuor eædem ſunt, quæ in intervallis conſiderantur. nimirum, *differentia per magnitudinem*; *per genus*; *item differentia conſoni & diſſoni*; *tum rationabilis & irrationabilis*. tres vero ſunt peculiares ſyſtematum differentiæ; nempe, *ordine procedentis & præpoſteri*; *conjuncti & disjuncti*; *immutabilis & mutabilis*. *magnitudine* igitur *differunt* majora ſyſtemata à minoribus, ut diapaſon à tritono, aut diapente, aut diateſſaron, aut ſimilibus. *genere differunt* diatonica ab enarmoniis aut chromaticis: aut chromatica aut enarmonia à cæteris. *conſoni differentia*, ut quæ à conſonis ſonis continentur, differunt ab iis, quæ à diſſonis. conſona vero ſyſtemata in immutabili ſyſtemate ſunt ſex; quorum minimum eſt diateſſaron, tonorum duorum ſemis, cujuſmodi eſt ab hypate hypaton ad hypaten meſon. alterum eſt diapente, tono-

ἡμιόλιον, τὸ δὲ τονιαῖον. τὸ μὲν οὖν μαλακὸν χρῶμα μελῳδεῖται κατὰ δίεσιν τὴν τριτημόριον τόνου, καὶ δίεσιν τὴν ἴσην, ϛ ἴσον τόνῳ καὶ τῷ ἡμίσει, καὶ τρίτῳ, ἀσυνθετον διάστημα. τὸ δὲ ἡμιόλιον, κατὰ δίεσιν, ἡμιόλιον τ ἐναρμονίᾳ διέσεως, καὶ δίεσιν τὴν ἴσην, καὶ ἑπτὰ διέσεων τεταρτημορίων ἀσυνθετον διάστημα, τὸ δὲ τονιαῖον χρῶμα τῇ αὐτῇ τὸ γένους κέχρηται χρόᾳ. μελῳδεῖται γὰρ κατὰ ἡμιτόνιον, καὶ ἡμιτόνιον, καὶ τριημιτόνιον. κέκλωσται δὲ τὰ εἰρημένα χρώματα ὑπὸ τῶν ὑπαρχόντων αὐτοῖς πυκνῶν. τὸ, τε γὰρ τονιαῖον ὑπὸ ϛ ὑπάρχοντος αὐτῷ κατὰ συνθέσεως τόνου, καὶ ἡμιόλιον, ὑπὸ τῶν ὑπαρχόντων αὐτῷ διέσεων, ἡμιολίων τ ἐναρμονίων διέσεων. μαλακὸν δὲ ϛ ἐλαχίστου πυκνοῦ, ὡσαύτως καὶ χρῶμα, ἐπειδὴ τὸ ἐν αὐτῷ πυκνὸν χρῶμα ἀνίεταί τε καὶ ἐκλύεται. τ δὲ διατονικῶν διαιρέσεων τὸ μὲν διάτονον μαλακὸν καλεῖται· τὸ δὲ, σύντονον. ἡ μὲν οὖν ϛ μαλακοῦ διατόνου χρόα μελῳδεῖται κατὰ ἡμιτόνιον, καὶ τριῶν διέσεων ἀσυνθετον διάστημα, καὶ κατὰ πέντε διέσεων ὁμοίως ἀσυνθετον διάστημα. ἡ δὲ τοῦ συντόνου διατόνου τῇ αὐτῇ τοῦ γένους ὑποκινωνεῖ διαιρέσει. μελῳδεῖται γὰρ καθ' ἡμιτόνιον, καὶ τόνον, καὶ τόνον. δείκνυται δὲ καὶ ἀριθμῷ αἱ χρόαι τ τρόπον τοῦτον· ὑποτίθεται γὰρ ὁ τόνος εἰς δώδεκά τινα ἐλάχιστα μόρια διαιρούμενος, ὧν ἕκαστον δωδεκατημόριον τινὸς καλεῖται. ἀναλόγως δὲ τῷ τόνῳ καὶ τὰ λοιπὰ διαστήματα. τὸ μὲν γὰρ ἡμιτόνιον εἰς ἓξ δωδεκατημόρια· ἡ δὲ δίεσις, ἡ μὲν τεταρτημόριος, εἰς τρία· ἡ δὲ τεκτημόριος, εἰς τέσσαρα· ὅλον δὲ τὸ διὰ τεσσάρων εἰς τριάκοντα. ἡ μὲν οὖν ἁρμονία μελῳδηθήσεται κατὰ τριῶν δωδεκατημορίων μέγεθος, καὶ τριῶν, καὶ εἰκοσιτεσσάρων. τὸ δὲ μαλακὸν χρῶμα, κατὰ τεσσάρων, ϛ τεσσάρων, ϛ εἰκοσιδυοῖν. τὸ ϛ ἡμιόλιον χρῶμα κατὰ τεσσάρων ἥμισυ, ϛ τεσσάρων ἥμισυ, ϛ εἰκοσιενός· τὸ δὲ τονιαῖον χρῶμα, κατὰ ἕξ, καὶ ἕξ, καὶ ὀκτωκαίδεκα. τὸ δὲ μαλακὸν διάτονον, κατὰ ἕξ, καὶ ἐννέα, ϛ δεκαπέντε· τὸ δὲ σύντονον κατὰ ἕξ, ϛ δώδεκα, ϛ δώδεκα.

Τῶν δὲ συνημάτων διαφοραί εἰσιν ἑπτά· τέσσαρες μὲν αἱ αὐταὶ τοῖς διαστήμασιν, ἥτε κατὰ μέγεθος, ϛ ἡ κατὰ γένος, ϛ ἡ τὸ συμφώνου ϛ διαφώνου, ϛ ἡ τὸ ῥητὸν ϛ ἀλόγου. τρεῖς δὲ ἴδιαι τῶν συνημάτων διαφοραί εἰσιν, ἡ τὸ ἑξῆς, ϛ τὸ ὑπερβατόν, ϛ ἡ ϛ συνημμένου ϛ διεζευγμένου, ϛ ἡ τὸ ἀμεταβολὸν καὶ ἐμμεταβόλου. μεγέθη μὲν οὖν διαφέρει τὰ μείζω συνήματα τῶν ἐλαττόνων, καθάπερ τὸ διὰ πασῶν ϛ τριτόνου, ἢ διὰ πέντε, ἢ διὰ τεσσάρων, ἢ τῶν ὁμοίων. γένει δὲ τὰ διατονικὰ τῶν ἐναρμονίων, ἢ χρωματικῶν· ἢ τὰ χρωματικὰ ἢ ἐναρμόνια τῶν λοιπῶν. τῇ δὲ τὸ συμφώνου διαφορᾷ τὰ ὑπὸ τῶν συμφώνων φθόγγων περιεχόμενα τῶν ὑπὸ διαφώνων. σύμφωνα δέ ἐστιν ἐν τῷ ἀμεταβόλῳ συνήματι ἕξ· ἐλάχιστον μὲν τὸ διὰ τεσσάρων, τόνων δύο ἡμίσεως, οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ ὑπάτης ὑπατῶν ἐπὶ ὑπάτην μέσων. δεύτερον δὲ τὸ διὰ πέντε, τό-

νων τριῶν ἡμίσεως· οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπάτων μέσων. τρίτον δὲ τὸ διὰ πασῶν, τόνων ἕξ· οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ προσλαμβανομένης μέσων. τέταρτον δὲ τὸ διὰ πασῶν καὶ διὰ τεσσάρων, τόνων ὀκτὼ ἡμίσεως· οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπὸ νήτων συνημμένων, ἢ παρανήτης διεζευγμένων διάτονον. πέμπτον δὲ τὸ διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε, τόνων ἐννέα ἡμίσεως· οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπὸ νήτης διεζευγμένων. ἕκτον δὲ τὸ δὶς διὰ πασῶν, τόνων δώδεκα· οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπὸ νήτης ὑπερβολαίων. τὸ δὲ συνημμένων καλούμενον σύστημα προϊόντι μέχρι τετάρτου συμφώνου. τὸ δὲ διεζευγμένων μέχρι πέμπτου συμφώνου· καὶ τὸ τῶν ὑπερβολαίων μέχρι ἕκτου. πρῶτον γὰρ αὐτῶν τὸ διὰ τεσσάρων. δεύτερον, τὸ διὰ πέντε. τρίτον, τὸ διὰ πασῶν. τέταρτον, τὸ διὰ πασῶν καὶ διὰ τεσσάρων. πέμπτον, τὸ διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε. ἕκτον, τὸ δὶς διὰ πασῶν. ὁ δὲ τῆς φωνῆς τόπος αὔξεται μέχρι τοῦ ὀγδόου συμφώνου, ὅπερ ἐστὶ δὶς διὰ πασῶν καὶ διὰ τεσσάρων, καὶ δὶς διὰ πασῶν καὶ διὰ πέντε. διάφωνα δέ ἐστι, τάττε ἐλάττω ἢ διὰ τεσσάρων, καὶ μεταξὺ τῶν εἰρημένων συμφώνων πάντα. γίνεται δὲ καὶ σχήματα ἐξ αὐτῶν μεγίθους ἐκ τῶν αὐτῶν ἀσκηθέτων συγκείμενα καὶ ἀριθμοῦ, εἰ ἡ τάξις αὐτῶν ἀλλοίωσιν λάβοι, ἐνυπάρχοντός τινος ἀνομοίου. τοῦ γὰρ ἐξ ἴσων πάντων, ἢ ὁμοίων σχημάτων, ἀλλοίωσιν οὐ ποιεῖ. τοῦ μὲν οὖν διὰ τεσσάρων τρία εἴδη. πρῶτον μὲν τὸ ὑπὸ βαρυπύκνων περιεχόμενον, οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ ὑπάτης ὑπάτων ἐπὶ ὑπάτην μέσων. δεύτερον τὸ ὑπὸ μεσοπύκνων περιεχόμενον, οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ παρυπάτης ὑπάτων ἐπὶ παρυπάτην μέσων. τρίτον δὲ τὸ ὑπὸ ὀξυπύκνων περιεχόμενον· οἷόν ἐστι τὸ ἀπὸ λιχανοῦ ὑπατῶν ἐπὶ λιχανὸν μέσων. ἐν μὲν οὖν ἁρμονίᾳ καὶ χρώματι τοῖς πλείοσι τοῦ πύκνου σχέσιν τὰ σχήματα τῶν συμφώνων λαμβάνεται· ἐν δὲ διατόνῳ ἐπὶ πυκνοῦ οὐ γίνεται. διαιρεῖται δὲ τὸ γένος τοῦτο εἰς ἡμιτόνια καὶ τόνους. ὑπάρχει δὲ ἐν τῇ διὰ τεσσάρων συμφωνίᾳ ἡμιτόνιον μὲν ἕν, τόνοι δὲ δύο. ὁμοίως δὲ καὶ τῷ διὰ πέντε, ἡμιτόνιον μὲν ἕν, τόνοι δὲ τρεῖς. ἐν δὲ τῷ διὰ πασῶν ἡμιτόνια μὲν δύο, τόνοι δὲ πέντε. πρὸς δὲ τὸν τῶν ἡμιτονίων σχέσιν τὰ σχήματα θεωρεῖται. τοῦ οὖν διὰ τεσσάρων πρῶτον μέν ἐστιν εἶδος, οὗ τὸ ἡμιτόνιον ἐπὶ τοῦ βαρυτάτων τόνων κεῖται. δεύτερον δέ, οὗ μέσον τοῦ τόνου. τρίτον, οὗ πρῶτον ἐπὶ τοῦ ὀξυτάτου τόνων. ἔχει δὲ καὶ πλείω ὁμοίως τοῖς λοιποῖς τοῖς γένεσιν ἀπὸ τῶν αὐτῶν φθόγγων ἐπὶ τοὺς αὐτούς. τοῦ δὲ διὰ πέντε τέσσαρα ἐστὶ σχήματα. πρῶτον μὲν τὸ ὑπὸ βαρυπύκνων περιεχόμενον, οὗ πρῶτος ὁ τόνος ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ ὑπάτης μέσων ἐπὶ παραμέσην. δεύτερον δὲ, τὸ ὑπὸ μεσοπύκνων περιεχόμενον, οὗ δεύτερος ὁ τόνος ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ παρυπάτης μέσων ἐπὶ τρίτην διεζευγμένων. τρίτον δὲ, τὸ ὑπὸ ὀξυπύκνων περιεχόμενον, οὗ τρίτος ὁ τόνος ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ λιχανοῦ μέσων ἐπὶ παραμέσην διεζευγμένων. τέταρτον δὲ, τὸ ὑπὸ βαρυπύκνων περιεχόμενον, οὗ τέταρτος ὁ τόνος ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ μέσης

rum trium ſemis: ut eſt à proſlambanomeno ad hypaten meſon. tertium eſt diapaſon, tonorum ſex: quale eſt à proſlambanomeno ad meſen. quartum, diapaſon & diateſſaron, tonorum octo ſemis: veluti eſt à proſlambanomeno ad neten ſynemmenon, aut paraneten diezeugmenon diatonon. quintum, diapaſon & diapente, tonorum novem ſemis: cujuſmodi eſt à proſlambanomeno ad neten diezeugmenon. ſextum, bis diapaſon, tonorum duodecim: cujuſmodi eſt à proſlambanomeno ad neten hyperbolæon. conjunctarum quod vocatur ſyſtema progreditur ad quartum ſyſtema conſonum. disjunctarum autem ad quintum conſonum; & hyperbolæon ad ſextum. primum enim ipſorum eſt diateſſaron. alterum, diapente. tertium, diapaſon. quartum, diapaſon & diateſſaron. quintum, diapaſon & diapente. ſextum, bis diapaſon. vocis autem locus augeri poteſt ad octavum uſque ſyſtema conſonum, quod eſt, adjectis duobus; nimirum bis diapaſon & diateſſaron, & bis diapaſon & diapente. diſſona vero ſunt, tum quæ minora ſunt quam diateſſaron, tum quæ inter dicta conſona interjiciuntur, omnia. porro unius ejuſdemque magnitudinis quoque exiſtunt figuræ, ex iiſdem incompoſitis, & numero æqualibus conſtitutæ, ſi nimirum ordo ipſorum varietur, & jam ante adſit aliquod diſſimile. neque enim, quæ ex æqualibus inter ſe omnibus, vel ſimilibus, conſtant intervallis, ullam varietatem admittunt. quare diateſſaron ſpecies ſunt tres. prima, quæ à barypycnis comprehenditur; cujuſmodi eſt ab hypate hypaton ad hypaten meſon. altera, quæ à meſopycnis continetur; ut eſt à parypate hypaton ad parypaten meſon. tertia quæ ab oxypycnis includitur; ut à lichano hypaton ad lichanon meſon. atque ita in harmonia ac chromate, ſpiſſi ratione habita, figuræ conſonorum ſumuntur: in diatono vero ſpiſſum non reperitur. hoc quippe genus in hemitonia dividitur & tonos. ita ut in diateſſaron concentu hemitonium ſit unum, toni vero duo. ſimiliter in diapente, hemitonium unum, toni tres. in diapaſon item, hemitonia duo, toni quinque. reſpectu vero ad hemitonia habito, figuras illas contemplamur. hinc prima diateſſaron ſpecies eſt, cujus hemitonium, infra tonos, loco eſt graviſſimo. altera, cujus hemitonium eſt loco medio. tertia, cujus hemitonium primum eſt in acumine. atque hæc eodem modo ſe habent in reliquis generibus, ab iiſdem ſonis ad eoſdem. diapente habet quatuor ſpecies. prima, quæ à barypycnis continetur, cujus tonus primus eſt in acumine. eſtque ab hypate meſon ad parameſen. altera, quæ à meſopycnis comprehenditur, cujus tonus ſecundo loco eſt in acumine. eſt vero à parypate meſon ad triten diezeugmenon. tertia, quæ ab oxypycnis continetur, cujus tertius ab acumine eſt tonus: ut à lichano meſon ad paraneten diezeugmenon. quarta, quæ barypycnis rurſus includitur, cujus quartus ab acumine eſt tonus. eſt vero à meſe

ἐπὶ

ad neten diezeugmenon: aut à proſlambanomeno ad hypaten meſon. at vero in diatono prima diapente ſpecies eſt, cujus hemitonium primum eſt in gravi. altera, cujus primum in acumine. tertia, cujus ſecundum in acumine. quarta, cujus tertium in acumine. Porro diapaſon ſpecies ſunt ſeptem. prima, quæ à barypycnis continetur, cujus primus tonus eſt in acumine. eſtque ab hypate hypaton ad parameſen. à veteribus vocabatur mixolydia. altera, quæ comprehenditur à meſopycnis, cujus tonus ſecundo loco eſt in acumine. ut à parypate hypaton ad triten diezeugmenon. vocabatur ab iiſdem lydia. tertia, quæ ab oxypycnis; cujus tertius ab acumine eſt tonus. eſt vero à lichano hypaton ad paraneten diezeugmenon. vocabatur phrygia. quarta, quæ rurſus à barypycnis comprehenditur, cujus quartus ab acumine eſt tonus. eſtque ab hypate meſon ad neten diezeugmenon. vocabatur doria. quinta, quæ à meſopycnis; cujus quinto ab acumine loco eſt tonus. ut à parypate meſon ad triten hyperbolæon. vocabatur hypolydia. ſexta, quæ ab oxypycnis, cujus ſextus ab acumine eſt tonus, ut à lichano meſon ad paraneten hyperbolæon. vocabatur hypophrygia. ſeptima, quæ à barypycnis continetur, cujus primus tonus loco eſt graviſſimo. eſt vero à meſe ad neten hyperbolæon; aut à proſlambanomeno ad meſen. vocabatur communis & locrenſis & hypodoria. at in diatono prima eſt diapaſon ſpecies, cujus primum hemitonium eſt in gravi, quartum vero ab acumine. altera, cujus tertium eſt in gravi, primum in acumine. tertia, cujus ſecundum in utramque partem. quarta, cujus primum in gravi, tertium in acumine. quinta, cujus quartum in gravi, primum in acumine. ſexta, cujus tertium in gravi, ſecundum in acumine. ſeptima, cujus ſecundum eſt hemitonium in gravi, tertium in acumine. ſunt vero hæ ſpecies ab iiſdem ſonis, à quibus in harmonia & chromate incipiebant, ad eoſdem; appellanturque iiſdem nominibus. *rationabilis atque irrationabilis differentia* different ſyſtemata, illa quæ ex rationabilibus conſtituuntur, ab iis quæ ex irrationabilibus. quæ enim rationabilia, ſunt ex rationabilibus. ut contra, quæ irrationabilia, ex irrationabilibus. *continui atque interrupti differentia* different ſyſtemata, illa quæ per deinceps poſitos ſonos canuntur, ab iis quæ per non proximos. *conjuncti atque disjuncti differentia* different ſyſtemata, illa quæ ex conjunctis tetrachordis compoſita ſunt, ab iis quæ ex disjunctis. eſt vero conjunctio, duorum tetrachordorum, deinceps modulatorum ac ſpecie ſimilium, ſonitus communis. hinc disjunctio eſt, duorum tetrachordorum, deinceps modulatorum ac ſpecie ſimilium, tonus intermedius. ſunt autem in univerſum conjunctiones tres: media, acutiſſima, graviſſima. graviſſima eſt ex hypaton tetrachordo & meſon. communis vero ſonus ea conjungit hypate meſon. media conjunctio eſt, ex tetrachordo meſon & ſynemmenon. quæ jungit communis ſo-

ὅλῃ νήτῃ διεζευγμένων, ἡ ἀπὸ προσλαμβανομένης ὅλῃ ὑπάτην μέσων. ἐν δὲ ἑκατόνῳ πρῶτον μέν ἐστι ἡμιτόνιον ὅλῃ τῷ βαρύ. δεύτερον δὲ, ἀπὸ πρώτου ὅλῃ τῷ ὀξύ. τρίτον, ἀπὸ δευτέρου ὅλῃ τῷ ὀξύ. τέταρτον, ἀπὸ τρίτου ὅλῃ τῷ ὀξύ. ἀπὸ δὲ ἁρμονιῶν πασῶν εἴδη ἑπτά ἐστιν. πρώτη μέν, τῶν ὑπὸ βαρυπύκνων περιεχομένων, ἀπὸ πρώτου ὁ τόνος ὅλῃ τῷ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ ὑπάτης ὑπατῶν ὅλῃ παραμέσην. καλεῖτο δὲ ὑπὸ τῶν ἀρχαίων μιξολύδιον. δευτέρα δὲ, τῶν ὑπὸ μεσοπύκνων περιεχόμενον, ἀπὸ δευτέρου ὁ τόνος ὅλῃ τῷ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ παρυπάτης ὑπατῶν ὅλῃ τρίτην διεζευγμένων. καλεῖτο δὲ λύδιον. τρίτον, τὸ ὑπὸ ὀξυπύκνων περιεχόμενον, ἀπὸ τρίτου ὁ τόνος ὅλῃ τῷ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ λιχανῶ ὑπατῶν ἐπὶ παρανήτην διεζευγμένων. καλεῖτο δὲ φρύγιον. τετάρτον, τὸ ὑπὸ βαρυπύκνων περιεχόμενον, ἀπὸ τετάρτου ὁ τόνος ἐπὶ τῷ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ ὑπάτης μέσων ἐπὶ νήτην διεζευγμένων. καλεῖτο δὲ δώριον. πέμπτον, τὸ ὑπὸ μεσοπύκνων περιεχόμενον, ἀπὸ πέμπτου ὁ τόνος ἐπὶ τῷ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ παρυπάτης μέσων ἐπὶ τρίτην ὑπερβολαίων. καλεῖτο δὲ ὑπολύδιον. ἕκτον, τὸ ὑπὸ ὀξυπύκνων περιεχόμενον, ἀπὸ ἕκτου ὁ τόνος ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἔστι δὲ ἀπὸ λιχανῶ μέσων ἐπὶ παρανήτην ὑπερβολαίων. καλεῖτο δὲ ὑποφρύγιον. ἕβδομον, τὸ ὑπὸ βαρυπύκνων περιεχόμενον, ἀπὸ πρώτου ὁ τόνος ἐπὶ τὸ βαρύ. ἔστι δὲ ἀπὸ μέσης ἐπὶ νήτην ὑπερβολαίων, ἡ ἀπὸ προσλαμβανομένης ἐπὶ μέσην. καλεῖτο δὲ κοινὸν ἢ λοκρικὸν, ἢ ὑποδώριον. ἐν δὲ τῷ ἑκατόνῳ πρῶτον μέν ἐστιν εἶδος ἓξ διὰ πασῶν, ἀπὸ πρώτου μὲν ἐπὶ τὸ βαρὺ, τέταρτον δὲ ἐπὶ τὸ ὀξύ, ἐστὶ τὸ ἡμιτόνιον. δεύτερον δὲ, ἀπὸ τρίτου μὲν ἐπὶ τὸ βαρὺ, πρώτου δὲ ἐπὶ τὸ ὀξύ. τρίτον δὲ, ἀπὸ δευτέρου ἐφ' ἑκάτερα. τέταρτον δὲ, ἀπὸ πρώτου μὲν ἐπὶ τὸ βαρὺ, τρίτον δὲ ἐπὶ τὸ ὀξύ. πέμπτον δὲ, ἀπὸ τετάρτου μὲν ἐπὶ τὸ βαρὺ, πρώτου δὲ ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἕκτον δὲ, ἀπὸ τρίτου μὲν ἐπὶ τὸ βαρὺ, δεύτερον δὲ ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἕβδομον δὲ, ἀπὸ δευτέρου μὲν ἐπὶ τὸ βαρὺ, τρίτου ἢ ἐπὶ τὸ ὀξύ. ἔστι ἢ ταῦτα ἀπὸ τῶν αὐτῶν φθόγγων ἐπὶ τὰς αὐτὰς, καθάπερ ἐπὶ τῆς ἁρμονίας καὶ τοῦ χρώματος, καὶ καλεῖτο τοῖς αὐτοῖς ὀνόμασι. τῇ δὲ τῆς ῥητῆς καὶ ἀλόγου διαφορᾷ διοίσει συστήματα, ὅσα ἐκ ῥητῶν διαστημάτων συγκεῖται, τὰ ἐξ ἀλόγων. ὅσα μὲν γὰρ ῥητῶν ἐκ ῥητῶν ἐστιν. ὅσα ἢ ἄλογα, ἐξ ἀλόγων. τῇ ἢ δὲ ἐξῆς καὶ ὑπερβατῇ διαφορᾷ διοίσει συστήματα, τὰ διὰ τῶν ἐξῆς φθόγγων μελῳδούμενα, τὰ δι' ὑπερβατῶν. τῇ ἢ δὲ συνημμένης καὶ διεζευγμένης διαφορᾷ διοίσει συστήματα, ὅσα διὰ τῶν συνημμένων τετραχόρδων τὴν σύστασιν ἔχει, τὰ διὰ τῶν διεζευγμένων. ἔστι ἢ συναφὴ μὲν, δύο τετραχόρδων, ἐξῆς μελῳδουμένων, ὁμοίων κατὰ σχῆμα, φθόγγος κοινός. διαζευξις δέ ἐστι δύο τετραχόρδων, ἐξῆς μελῳδουμένων, ὁμοίων κατὰ σχῆμα, τόνος ἀνὰ μέσον. εἰσὶ δὲ αἱ πᾶσαι συναφαὶ τρεῖς· μέση, ὀξυτάτη, βαρυτάτη. καὶ ἔστι βαρυτάτη μὲν, ἡ ἐκ τῶν ὑπατῶν καὶ μέσων τετραχόρδων. κοινὸς δὲ αὐτὰ συνάπτει φθόγγος, ὑπάτη μέσων. μέση δέ ἐστι συναφὴ, ἐκ τῶν μέσων καὶ συνημμένων. κοινὸς δὲ αὐτὰ συνάπτει φθόγγος

μέση.

μέση. ὀξυτάτη δέ ἐστι συναφὴ ἐκ τῶν διεζευγμένων καὶ ὑπερβολαίων. κοινὸς δὲ αὐτὰ συνάπτει φθόγγος, νήτη διεζευγμένων. Διάζευξις δέ ἐστι μία ἐκ τῶν μέσων καὶ διεζευγμένων. κοινὸς δὲ αὐτὰ διαζεύγνυσι τόνος, ὁ μεταξὺ μέσης καὶ παραμέσης. τέλεια δὲ ἐστι συστήματα δύο, ὧν τὸ μὲν ἔλαττον, τὸ δὲ μεῖζον. καὶ ἔστι τὸ μὲν ἔλαττον κατὰ συναφήν, ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπάτης μέσης. ὑπάρχει δὲ ἐν αὐτῷ τετράχορδα τρία συνημμένων τάδε· ὑπατῶν, μέσων, συνημμένων. καὶ τόνος ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπάτης ὑπάτων. συμφώνῳ δὲ ὁρίζεται τῷ διὰ πασῶν καὶ διὰ πασάρων· τὸ δὲ μεῖζόν ἐστι κατὰ διάζευξιν, ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπάτης ὑπερβολαίων. ὑπάρχει δὲ ἐν αὐτῷ τετράχορδα μὲν τέσσαρα, διὰ δυοῖν διεζευγμένα, ἀλλήλοις δὲ συνημμένα, τό, τε ὑπατῶν, καὶ μέσων, καὶ διεζευγμένων, καὶ ὑπερβολαίων. καὶ ἔτι τόνοι δύο· ὅ, τε ἀπὸ προσλαμβανομένης ὑπάτης ὑπάτων, καὶ ὁ ἀπὸ μέσης ὑπὸ παραμέσην. συμφώνῳ δὲ ὁρίζεται τῷ δὶς διὰ πασῶν. πέντε δὲ ὄντων τετραχόρδων ἐν τῷ ἀμεταβόλῳ συστήματι, ὅπερ ἐστὶν ἐξ ἀμφοῖν τελείοιν συνῳδετον, τὰ μὲν δύο κοινά ἐστιν ἑκατέρῳ τῶν τελείων, τό, τε ὑπατῶν καὶ μέσων· ἴδια δέ, τὸ μὲν κατὰ συναφὴν, τὸ νητῶν συνημμένων· τὸ δὲ κατὰ διάζευξιν, τὸ νητῶν διεζευγμένων, καὶ τὸ νητῶν ὑπερβολαίων. τῇ δὲ τῶν ἀμεταβόλων καὶ ἐμμεταβόλων διοίσῃ, καθ' ἣν διαφέρει τὰ ἁπλᾶ συστήματα τῶν μὴ ἁπλῶν. ἁπλᾶ μὲν ἔστι τὰ πρὸς μίαν μέσην ἡρμοσμένα· διπλᾶ δέ, τὰ πρὸς δύο· τριπλᾶ δὲ τὰ πρὸς τρεῖς· πολλαπλάσια δὲ τὰ πρὸς πλείονας. ἔστι δὲ μέση φθόγγου δύναμις, ᾧ συμβέβηκεν κατὰ μὲν διάζευξιν, ὀξὺ μὲν τὸ ὀξύ, τόνον ἔχειν ἀσύνθετον, ἁπλοῦν ὄντος δὲ συστήματος· βαρὺ δὲ τὸ βαρύ, δίτονον, ἢ τ' σύνθετον ἢ ἀσύνθετον· κατὰ δὲ συναφὴν, ᾧ συμβαίνει τριῶν τετραχόρδων συνημμένων, ἤτοι δὲ μέσην ὀξυτάτου εἶναι, ἢ τὸ ὀξυτάτου, βαρυτάτου. ἀπὸ δὲ τῆς μέσης καὶ τῶν λοιπῶν φθόγγων αἱ δυνάμεις γνωρίζονται. τὸ γὰρ πῶς ἔχει ἕκαστος αὐτῶν πρὸς τὴν μέσην φανερὸν γίνεται.

Τόνος δὲ λέγεται τετραχῶς. καὶ γὰρ ὡς φθόγγος, καὶ ὡς διάστημα, καὶ ὡς τόπος φωνῆς, καὶ ὡς τάσις· ὅτι μὲν οὖν τὸ φθόγγου χρῶνται τῷ ὀνόματι οἱ λέγοντες ἑπτάτονον τὴν φόρμιγγα, καθάπερ Τέρπανδρος καὶ Ιων. ὁ μὲν γάρ φησιν,

Ημεῖς τοι τετράγηρυν ἀποστέρξαντες ἀοιδὴν,
Ἑπτατόνῳ φόρμιγγι νέους κελαδήσομεν ὕμνους.

Ο δὲ ἐν δεκαχόρδῳ λύρᾳ·

——τὴν δεκαβάμονα τάξιν ἔχουσι
Τὰς συμφωνούσας ἁρμονίας τελοῦσας.
Πρὶν μέν σ' ἑπτάτονον φάλλον διὰ πεντάρα πάντες
Ελληνες, παλαιὰν μοῦσαν ἀειράμενοι.

καὶ ἕτεροι δὲ οὐκ ὀλίγοι κεχρήνται τῷ ὀνόματι. ὅτι δὲ ὁ διαστήματος, ὅταν λέγωμεν ἀπὸ μέσης ὅτι παραμέσην τόνον εἶναι. ὁ δὲ ὡς τόπος, ὅταν λέγωμεν, φωνῆς, δώριον, ἢ φρύγιον, ἢ λύδιον, ἢ τῶν ἄλλων τινά. εἰσὶ δὲ κατὰ Αριστόξενον τρισκαίδεκα τόνοι. ὑπερμιξολύδιος, καὶ ὑπερφρύγιος καλούμενος,

nus meſe. acutiſſima denique conjunctio eſt, ex tetrachordo diezeugmenon & hyperbolæon. quæ communis copulat ſonus, nete diezeugmenon. disjunctio una eſt, ex tetrachordo meſon & diezeugmenon. communis vero tonus ille disjungit, qui eſt inter meſen & parameſen. porro perfecta ſunt ſyſtemata duo, quorum alterum minus eſt, alterum majus. ac minus quidem eſt per conjunctionem, à proſlambanomeno ad neten ſynemmenon. ſunt vero in eo tria hæc tetrachorda conjuncta, hypaton, meſon, ſynemmenon. præterea tonus à proſlambanomeno ad hypaten hypaton. finitur denique conſonantia diapaſon & diateſſaron. majus vero eſt per disjunctionem, à proſlambanomeno ad neten hyperbolæon. in quo ſunt quatuor tetrachorda, quorum bina à binis disjuncta, inter ſe vero conjuncta; nimirum hypaton, & meſon; & diezeugmenon, & hyperbolæon. & inſuper toni duo: tum qui à proſlambanomeno eſt ad hypaten hypaton, tum qui à meſe ad parameſen. includitur autem concentu bis diapaſon. cum vero quinque ſint tetrachorda in ſyſtemate immutabili, quod ex binis perfectis conſtat, bina quidem utrique perfectorum ſunt communia, hypaton ſcilicet & meſon: propria vero, conjuncto quidem, tetrachordum neton ſynemmenon: disjunctio vero, tetrachordum neton diezeugmenon & neton hyperbolæon. *immutabilis & mutabilis differentia* diſtabunt, quæ ut ſimplicia ſyſtemata differunt à non ſimplicibus. ſimplicia ſunt, quæ modulatam ſeriem uni meſe aptatam habent: duplicia, quæ duabus: triplicia, quæ tribus: multiplicia, quæ pluribus. eſt vero *meſe* poteſtas ſoni, cui in disjunctione quidem accidit, acumen verſus, tonum habere incompoſitum, ſi ſyſtema omni affectione careat; verſus grave vero, ditonum, idque vel compoſitum, vel incompoſitum: in conjunctione vero, cui inter tria tetrachorda conjuncta contingit, aut medii eſſe acutiſſimum; aut acutiſſimi, graviſſimum. meſes deinde beneficio relinquorum poteſtates innoteſcunt. quomodo enim quiſque illorum ad meſen ſe habeat, fit manifeſtum:

Tonus quatuor modis dicitur. nam & pro *ſono* uſurpatur, & pro *intervallo*, & pro *vocis loco*, & pro *tentione*. pro *ſono* uſurpant hoc nomen, qui citharam vocant *heptatonon*, id eſt, ſeptem ſonis conſtantem, quomodo Terpander atque Ion. ille enim ita:

At nos quadriſono contempto carmine, poſthac
Rite novos citharæ heptatono cantabimus hymnos.

Hic vero in lyra decem chordis inſtructa:

——decimus tibi pſallitur ordo,
Concentuque placent harmoniæ triplices.
Omnes heptatonon diateſſara te ante canebant
Græci, queis placuit rara Camœna nimis.

atque alios non paucos hoc vocabulo ita uſos invenimus. pro *intervallo*, cum dicimus à meſe ad parameſen eſſe tonum. pro *vocis loco*, cum dicimus tonum Dorium, aut Phrygium, aut Lydium, aut reliquorum aliquem. ſunt vero, ut cenſet Ariſtoxenus, toni tredecim. hypermixolydius, qui & hyperphrygius vocatur. mixolydii

xolydii duo; acutior & gravior. quorum acutior, qui ordine eſt ſecundus, Hyperiaſtius vocatur: gravior vero, etiam Hyperdorius. Lydii duo; acutior, & gravior, qui & Æolius appellatur. Phrygii duo; quorum alter gravis, qui & Iaſtius; alter acutus. Dorius unus. Hypolydii duo; acutior, & gravior, qui & Hypoæolius vocatur. Hypophrygii duo, quorum gravior quoque appellatur Hypoiaſtius. Hypodorius. Ex his graviſſimus eſt Hypodorius: qui vero deinceps exiſtunt, à graviſſimo ad acutiſſimum, hemitonio ſe invicem excedunt. alterni vero duo, tono; terni, triemitonio. ſimiliter de reliquorum tonorum diſtantia concludes. Hypermyxolydius denique Hypodorium per diapaſon intervallum acumine ſuperat. Pro *tenſione* tonus accipitur, quando dicimus, acuto aliquem vocis tono uti, aut gravi, aut etiam medio.

Mutatio quatuor modis dicitur: *per genus*, *per ſyſtema*, *per tonum*, & *per melopœiam*. per *genus* fit mutatio, cum ex diatono in chroma, aut harmoniam: aut ex chromate, aut harmonia in reliquorum generum aliquod fit tranſitus. per *ſyſtema* vero; cum ex conjunctione in disjunctionem, aut vice verſa, fit mutatio. per *tonum*, cum ex Doriis cantilenis in Phrygias, aut ex Phrygiis in Lydias, aut Hypermixolydias, aut Hypodorias; aut in univerſum, cum ex tredecim tonorum aliquo in reliquorum aliquem, mutationem inſtituimus. atque hæ mutationes ab hemitonio intervallo ad diapaſon procedunt. quorum aliæ per conſona fiunt intervalla; aliæ per diſſona. atque adeo quædam harum minus ſunt concinnæ, aut inconcinnæ; quædam magis. inter quas itaque major eſt communio, illæ ſunt concinniores; ut contra, in quibus minor, inconcinniores. quippe omni mutationi neceſſe eſt aliquid eſſe cum alio commune; aut ſonum, aut intervallum, aut ſyſtema. atque hæc communicatio per ſonorum ſimilitudinem aſſumitur. cum enim in commutationibus mutuo cadunt ſimiles ſoni, ita ut ſpiſſi fiat participatio, concinna eſt mutatio: cum contra diſſimiles, inconcinna. denique per *melopœiam* fit mutatio, cum ex diſtendente more in contrahentem, aut quietum; aut ex quieto in reliquorum aliquem fit tranſitus. eſt vero diſtendens mos melopœiæ, quo ſignatur magnificentia ac virile animi robur, tum actiones heroicæ, atque his ſimiles affectus. hiſce itaque maxime utitur tragœdia, & quæ ex reliquis huic characteri ſunt propiora. contrahens mos eſt, quo animus contrahitur ad humilitatem, & effeminatam diſpoſitionem. atque hujuſmodi ſtatus conveniet amatoriis affectibus, tum lamentis & miſerationibus, atque id genus aliis. quietus denique melopœiæ mos eſt, quem conſequitur animi tranquillitas, ſtatuſque liberalis ac pacificus. huic conveniunt hymni, pæanes, laudes, conſulta, atque his ſimilia.

Melopœia eſt uſus partium Harmonices, quæ à nobis ſunt expoſitæ, quæque propoſitorum

μιξολύδιοι δύο, ὀξύτερος καὶ βαρύτερος· ὧν ὀξύτερος καὶ δεύτερος ὑπερίαστιος καλεῖται· ὁ δὲ βαρύτερος, καὶ ὑπερδώριος. λύδιοι δὲ δύο, ὀξύτερος καὶ βαρύτερος, ὃς καὶ αἰόλιος καλεῖται. φρύγιοι δύο, ὁ μὲν βαρὺς, ὃς καὶ ἰάστιος· ὁ δὲ ὀξύς. δώριος εἷς. ὑπολύδιοι δύο· ὀξύτερος, καὶ βαρύτερος, ὃς καὶ ὑποαιόλιος καλεῖται. ὑποφρύγιοι δύο, ὧν ὁ βαρύτερος καὶ ὑποϊάστιος καλεῖται. ὑποδώριος. τούτων βαρύτατος μὲν ὑποδώριος· οἱ δὲ ἑξῆς, οἱ ἀπὸ τ βαρυτάτων μέχρι δ ὀξυτάτου ἡμιτονίῳ ἀλλήλων ὑπερέχοντες. συμφθόγγοις δὲ δύο, τόνῳ· τρεῖς δ, τριημιτονίῳ. ἀναλόγως δ ἔχει καὶ ὅπι τ τ λοιπῶν τόνων διαστάσεως. ὁ δ ὑπερμιξολύδιος δ ὑποδωρίᾳ τῷ διὰ πασῶν ἐστιν ὀξύτερος. ὁ δὲ, ὡς πᾶσι, τόνος λέγεται, καθ' ὃ φαμεν ὀξυτονεῖν τινα ἢ βαρυτονεῖν, ἢ μέσῳ τῷ τ φωνῆς τόνῳ κεχρῆσθαι.

Μεταβολὴ δὲ λέγε) τετραχῶς. καὶ γὰρ κατὰ γένος, καὶ κατὰ σύστημα, καὶ κατὰ τόνον. καὶ κατὰ μελοποιΐαν. κατὰ μὲν γένος γίνεται μεταβολὴ, ὅταν ἐκ διατόνου εἰς χρῶμα, ἢ ἁρμονίαν· ἢ ἐκ χρώματος ἢ ἁρμονίας εἴς τι τ λοιπῶν μεταβολὴ γενή). κατὰ σύστημα δὲ, ὅταν ἐκ συναφῆς εἰς διάζευξιν, ἢ ἀνάπαλιν, μεταβολὴ γενή). κατὰ τόνον δὲ, ὅταν ἐκ δωρίων εἰς φρύγια, ἢ ἐκ φρυγίων εἰς λύδια, ἢ ὑπερμιξολύδια, ἢ ὑποδώρια, ἢ καθόλ, ὅταν ἔκ τινος τ δεκατεσσάρων τόνων εἴς τινα τ λοιπῶν μεταβολὴ γένηται. γίνον) δὲ αἱ μεταβολαὶ ἀπὸ δ ἡμιτονίου ἀρξάμεναι μέχρι δ διὰ πασῶν. ὧν αἱ μὲν κατὰ σύμφωνα γίνον) διαστήματα, αἱ δὲ κατὰ διάφωνα. τούτων δ' αἱ μὲν ἐμμελεῖς ἤτοι ἢ ἐκμελεῖς, αἱ δὲ μᾶλλον. ἐν ὅσαις μὲν ἔν αὐτῶν πολείων ἡ κοινωνία, ἐμμελέστεραι· ἐν ὅσαις δὲ ἐλάττων, ἐκμελέστεραι. ἐπειδὴ ἀναγκαῖον πάσῃ μεταβολῇ κοινόν τι ὑπάρχειν, ἢ φθόγγον, ἢ διάστημα, ἢ σύστημα. λαμβάνε) δὲ ἡ κοινωνία καθ' ὁμοιότητα φθόγγων. ὅταν γὰρ ἐπ' ἀλλήλας ἐν ταῖς μεταβολαῖς πίπτωσιν ὅμοιοι φθόγγοι κατὰ τὴν δ πυκνὴ μετοχὴν, ἐμμελὴς γίνεται ἡ μεταβολή· ὅταν δὲ ἀνόμοιοι, ἐκμελής. κατὰ δὲ μελοποιΐαν γίνεται μεταβολὴ, ὅταν ἐκ διεζευγμένου ἤθους εἰς συζευκτικὸν, ἢ ἡσυχαστικὸν, ἢ ἐξ ἡσυχαστικοῦ εἴς τι τ λοιπῶν ἡ μεταβολὴ γενή). ἔστι δὲ διεζευγμένον μὲν ἦθος μελοποιΐας, δι' ὃ σημαίνε) μεγαλοπρεπῆ καὶ διάστημα ψυχῆς ἀνδρώδες, καὶ πράξεις ἡρωϊκαὶ, καὶ πίστη τούτοις οἰκεία. χρῆται δὲ τούτοις μάλιστα μὲν ἡ τραγῳδία, καὶ τῶν λοιπῶν δὲ ὅσα τούτου ἐχεται τοῦ χαρακτῆρος. συζευκτικὸν δὲ, δι' ὃ σπᾶ) ἡ ψυχὴ εἰς ταπεινότητα καὶ ἀνανδρον διάθεσιν. ἁρμόσει δὲ τὸ τοιοῦτον κατάστημα τοῖς ἐρωτικοῖς. πάθεσι καὶ θρηνώδεσι, καὶ οἰκτροῖς καὶ τοῖς ὠδαπληστικοῖς. ἡσυχαστικὸν δὲ ἦθός ἐστι μελοποιΐας, ᾧ παρέπεται ἠρεμότης ψυχῆς, καὶ κατάστημα ἐλεύθερόν τε καὶ εἰρηνικόν. ἁρμόσουσι δὲ αὐτῷ ὕμνοι, παιᾶνες, ἐγκώμια, συμβουλαὶ, καὶ τὰ τούτοις ὅμοια.

Μελοποιΐα ἐστὶ χρῆσις τῶν προειρημένων μερῶν τῆς ἁρμονικῆς, καὶ ὑποκειμένων δυνάμιν ἐχόντων.

ἐχόντων. δι' ὧν δὲ μελοποιία ἁπιπλεῖται, τέσσαρά ἐστιν· ἀγωγή, ὠλοκή, πτῆξις, τονή. ἀγωγὴ μέν ἐστιν, ἡ διὰ τῶν ἑξῆς φθόγγων ὁδὸς τοῦ μέλους. ὠλοκὴ δέ, ἡ ἐναλλαξὶ τῶν τε διαστημάτων θέσις πρὸς ἄλληλος. πτῆξις δέ, ἡ ἐφ' ἑνὸς τόνου πολλάκις γινομένη πλῆξις. τονὴ δέ, ἡ ἐπὶ πλείονα χρόνον μονὴ, κατὰ μίαν γινομένη προφορὰν τῆς φωνῆς. διάγραμμα δέ, σχῆμα ἐπίπεδον, τὰς τῶν μελῳδουμένων πρέχον δυνάμεις. δύναμις δέ ἐστι τάξις φθόγγου, δι' ἧς γνωρίζομεν τὸ φθόγγον ἕκαστον. μελοποιία δέ ἐστι χρῆσις τῶν ὑποκειμένων τῇ ἁρμονικῇ πραγματείᾳ, πρὸς τὸ οἰκεῖον ἑκάστης ὑποθέσεως. ὅπερ ὁ ὅρος τῆς κατὰ τὸ ἡρμοσμένον ἐστὶ πραγματείας.

virtutem complectuntur. quatuor vero sunt, quibus melopœia perficitur: *Ductus*, *Nexus*, *Pettia*, *Extensio*. *Ductus* itaque est, cantilenæ via, per deinceps positos sonos confecta. *Nexus* vero contra, via permutata, spatiorumque positio alterna. *Pettia* est percussio in uno eodemque tono frequenter facta. *Extensio* est diuturnior mora, quæ una vocis prolatione conficitur. Diagramma est figura plana, eorum quæ modulamur continens potestates. potestas vero est, quæ vicem soni obtinet, per quam sonorum quemlibet cognoscimus. Melopœia denique est usus eorum, quæ Harmonicæ tractationi sunt subjecta, ad proprietatem cujusque argumenti exprimendam. Atque hic est tractationis de modulata serie finis.

ΤΕΛΟΣ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΡΜΟΝΙΚΗΣ.

FINIS INTRODUCTIONIS HARMONICÆ EUCLIDIS.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΚΑΤΑΤΟΜΗ
ΚΑΝΟΝΟΣ.

EUCLIDIS
SECTIO
CANONIS.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΚΑΤΑΤΟΜΗ ΚΑΝΟΝΟΣ.

EUCLIDIS SECTIO CANONIS.

Εἰ ἡσυχία εἴη ἡ ἀκινησία, σιωπὴ ἂν εἴη. σιωπῆς δὲ ὄσης ἢ μηδενὸς κινουμένου, οὐδὲν ἂν ἀκούοιτο· εἰ οὖν μέλλει τι ἀκουσθήσεσθαι, πληγὴν ἢ κίνησιν πρότερον δεῖ γενέσθαι. ὥστε, ἐπειδὴ πάντες οἱ φθόγγοι γίνονται πληγῆς τινος γινομένης, πληγὴν δὲ ἀμήχανον γενέσθαι, μὴ οὐχὶ κινήσεως πρότερον γενομένης· τῶν δὲ κινήσεων αἱ μὲν πυκνότεραί εἰσιν, αἱ δὲ ἀραιότεραι· καὶ αἱ μὲν πυκνότεραι ὀξυτέρους ποιοῦσι τοὺς φθόγγους, αἱ δὲ ἀραιότεραι, βαρυτέρους· ἀναγκαῖον τοὺς μὲν ὀξυτέρους εἶναι, ἅτε ἐκ πυκνοτέρων καὶ πλειόνων σύγκει〉 κινήσεων· τοὺς δὲ βαρυτάτους, ἐπείπερ ἐξ ἀραιοτέρων καὶ ἐλασσόνων σύγκει〉 κινήσεων. ὥστε τοὺς μὲν ὀξυτέρους δέοντος ἀνιεμένους ἀφαιρέσει κινήσεων τυγχάνειν τοῦ δέοντος· τοὺς δὲ βαρυτέρους ἐπιτεινομένους, προσθέσει κινήσεων, τυγχάνειν τοῦ δέοντος. διόπερ ἐκ μορίων τοὺς φθόγγους συγκεῖσθαι φατέον, ἐπειδὴ προσθέσει καὶ ἀφαιρέσει τυγχάνουσι τοῦ δέοντος. πάντα δὲ τὰ ἐκ μορίων συγκείμενα, ἀριθμῷ λόγῳ λέγε〉 πρὸς ἄλληλα. ὥστε καὶ τοὺς φθόγγους ἀναγκαῖον ἐν ἀριθμῷ λόγῳ λέγεσθαι πρὸς ἀλλήλους. τῶν δὲ ἀριθμῶν οἱ μὲν ἐν πολλαπλασίονι λόγῳ λέγονται· οἱ δὲ ἐν ἐπιμορίῳ· οἱ δὲ ἐν ἐπιμερεῖ. ὥστε καὶ τοὺς φθόγγους ἀναγκαῖον ἐν τοῖς τοιούτοις λόγοις λέγεσθαι πρὸς ἀλλήλους. τούτων δὲ οἱ μὲν πολλαπλάσιοι, καὶ ἐπιμόριοι ἐν ὀνόματι λέγονται πρὸς ἀλλήλους. γινώσκομεν δὲ καὶ τῶν φθόγγων τοὺς μὲν συμφώνους ὄντας, τοὺς δὲ διαφώνους. καὶ τοὺς μὲν συμφώνους μίαν κρᾶσιν τοῦ ἐξ ἀμφοῖν ποιοῦντας· τοὺς δὲ διαφώνους, ὅτ. τούτων ὅτως ἐχόντων, εἰκὸς τοὺς συμφώνους φθόγγους, ἐπειδὴ μίαν, τοῦ ἐξ ἀμφοῖν, ποιοῦντα κρᾶσιν τῆς φωνῆς, εἶναι τοῦ ἐν ἑνὶ ὀνόματι πρὸς ἀλλήλους λεγομένων ἀριθμῶν, ἤτοι πολλαπλασίους ὄντας, ἢ ἐπιμορίους.

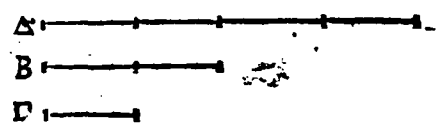
Si omnia quieſcerent, nihilque moveretur, ſilentium foret. ſi ſilentium foret, nihilque moveretur, nihil quoque audiretur: quare, ſi quid audiri debeat, percuſſionem atque motum præcedere oportet. hinc adeo, cum omnes ſoni fiant præcedente aliqua percuſſione; percuſſio vero fieri nequeat niſi præceſſerit motus: & cum motuum alii ſint ſpiſſiores, alii rariores; & quidem ſpiſſiores faciant ſonos acutiores; rariores vero, graviores: neceſſe eſt, illos quidem eſſe acutiores, quod ex ſpiſſioribus & pluribus componantur motibus; hos vero graviores, quod ex motibus conſtituantur & rarioribus & paucioribus. ut hac ratione, qui juſto ſunt acutiores, ſi remittantur, ablatione motuum juſtum ſonum conſequantur; ut contra, qui graviores, ſi intendantur, motuum additione juſti fiunt. ſonos itaque ex partibus componi dicendum, quod additione & ablatione fiant juſti. jam vero, quæ ex partibus conſtant, omnia, numeri inter ſe ratione dicuntur. ut ſonos quoque numeri ratione inter ſe dici ſit neceſſe. porro numerorum alii dicuntur in ratione multiplici, alii in ſuperparticulari, alii in ſuperpartiente. ut & ſonos neceſſe ſit iis inter ſe rationibus appellari. atque horum multiplices & ſuperparticulares uno inter ſe nomine dicuntur. deinde quoque eſt notum, ſonorum alios eſſe conſonos, alios diſſonos. & conſonos quidem unam ex ambobus facere miſtionem: diſſonos vero, non item. cum hæc ita ſe habeant, rationi eſt conſentaneum, ſonos conſonos, quod vocis unam ex ambobus miſtionem, faciant ad numeros, qui uno nomine mutuum ſuum dicunt reſpectum, vel multiplices, vel ſuperparticulares.

THEOREMA I.

Si intervallum multiplex, bis compositum, fecerit aliquod intervallum; etiam illud erit multiplex.

ESto intervallum B, Γ, ita ut B sit multiplex ipsius Γ; porro factum sit, ut Γ ad B ita B ad Δ: dico Δ quoque multiplicem esse ipsius Γ.

Quoniam enim B multiplex est ipsius Γ, me-



titur ergo Γ ipsum B. sed erat quoque ut Γ ad B ita B ad Δ: quare & Γ metitur ipsum Δ: ergo Δ est multiplex ipsius Γ.

ΘΕΩΡΗΜΑ α'.

Ἐὰν διάστημα πολλαπλάσιον, δὶς συντεθέν, ποιῇ τι διάστημα· καὶ αὐτὸ πολλαπλάσιον ἔσται.

Ἔστω διάστημα τὸ Β, Γ, καὶ ἔστω πολλαπλάσιον τὸ Β τοῦ Γ, καὶ γεγενήσθω ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ· φημὶ δὴ καὶ τὸν Δ τοῦ Γ πολλαπλάσιον εἶναι.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Β τοῦ Γ πολλαπλάσιός ἐστι, μετρεῖ

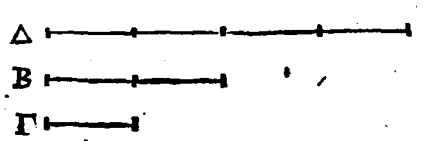
ἄρα ὁ Γ τὸν Β. ἦν δὲ καὶ ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ· ὥστε μετρεῖ καὶ ὁ Γ τὸν Δ· πολλαπλάσιος ἄρα ἐστὶν ὁ Δ τοῦ Γ.

THEOREMA II.

Si intervallum, bis compositum, totum fecerit intervallum multiplex; ipsum quoque erit multiplex.

SIT intervallum B, Γ, factumque sit ut Γ ad B ita B ad Δ, sit quoque Δ multiplex ipsius Γ: dico etiam B ipsius Γ esse multiplicem.

Quia enim Δ est multiplex ipsius Γ, igi-



tur Γ metitur ipsum Δ. didici autem; si sint quotcunque numeri deinceps proportionales, & primus metiatur ultimum, illum quoque intermedios mensurum: quare & Γ metitur ipsum Β: ergo B est multiplex ipsius Γ.

ΘΕΩΡΗΜΑ β'.

Ἐὰν διάστημα, δὶς συντεθέν, τὸ ὅλον ποιῇ πολλαπλάσιον· καὶ αὐτὸ ἔσται πολλαπλάσιον.

Ἔστω διάστημα τὸ Β, Γ, καὶ γεγονέτω ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ, καὶ ἔστω ὁ Δ τοῦ Γ πολλαπλάσιος· φημὶ δὴ καὶ τὸν Β τοῦ Γ εἶναι διπλάσιον.

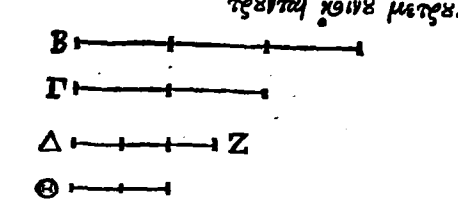
Ἐπεὶ γὰρ ὁ Δ τοῦ Γ πολλαπλάσιός ἐστι, μετρεῖ

ἄρα ὁ Γ τὸν Δ. ἔμαθον δὲ, ὅτι ἐὰν ὦσιν ἀριθμοὶ ἀνάλογον ὁποσοιοῦν, ὁ δὲ πρῶτος τὸν ἔσχατον μετρῇ, καὶ τοὺς μεταξὺ μετρήσει· μετρεῖ ἄρα ὁ Γ τὸν Δ· πολλαπλάσιος ἄρα ὁ Β τοῦ Γ.

THEOREMA III.

Superparticulare intervallum neque unum neque plures habebit proportionaliter incidentes numeros medios.

SIT enim superparticulare intervallum B, Γ. minimi vero in eadem ratione, in qua sunt B, Γ, sint Δ Z, Θ. hos igitur sola unitas, tanquam mensura communis metitur.



Aufer H Z æqualem numerum ipsi Θ, & relinquitur unitas: est igitur Δ Z superparticularis ipsius Θ. excessus vero ipse Δ H communis mensura

ΘΕΩΡΗΜΑ γ'.

Ἐπιμορίου διαστήματος μέσοι, ὅτε εἷς ὅτε πλείους ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται ἀριθμοί.

Ἔστω γὰρ ἐπιμόριον διάστημα τὸ Β, Γ. ἐλάχιστοι δὲ ἐπὶ τῷ αὐτῷ λόγῳ τοῖς Β, Γ ἔστωσαν οἱ Δ Z, Θ· ἤτοι οὖν ὑπὸ μονάδος μόνης μετροῦνται κοινὸν μέτρον

Δ Z

ΔΖ ᾗ Θ· οὐκ ἄρα ἐμπεσεῖται εἰς τὰς ΔΖ, Θ μέσος ἀριθμός. ἔσται γὰρ ὁ ἐμπίπτων τοῦ ΔΖ ἐλάττων, τοῦ δὲ Θ μείζων· ὥστε τὴν μονάδα διαιρεῖσθαι, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἐμπεσεῖται εἰς τὰς ΔΖ, Θ πίς. ὅσοι δὲ εἰς οὖν ἐλαχίστους μέσοι ἀνάλογον ἐμπίπτουσι, τοσοῦτοι καὶ εἰς τοὺς τὸν αὐτὸν λόγον ἔχοντας ἀνάλογον ἐμπεσοῦνται. ἀλλὰ μὴν εἰς τὰς ΔΖ, Θ ἐμπεσεῖται· οὐδὲ ἄρα εἰς τὰς Β, Γ ἐμπεσεῖται.

ipsius ΔΖ & Θ: nullus igitur inter ΔΖ & Θ medius cadet proportionalis. Foret enim qui incideret, ipso ΔΖ minor, major vero ipso Θ; atque hac ratione unitas divideretur, quod fieri nequit: nullus ergo inter ΔΖ & Θ incidet. quot autem inter minimos cadunt medii proportionales, tot etiam inter alios, eandem rationem habentes, incident proportionales. sed nullus cadit inter ΔΖ & Θ; quare nec inter Β, Γ quisquam incidet.

ΘΕΩΡΗΜΑ δ'.

Ἐὰν διάστημα, μὴ πολλαπλάσιον, δὶς συντεθῇ· τὸ ὅλον οὔτε πολλαπλάσιον ἔσται, οὔτε ἐπιμόριον.

Ἔστω γὰρ διάστημα μὴ πολλαπλάσιον τὸ Β, Γ, καὶ γεγράφθω ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Β οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ· λέγω ὅτι ὁ ΔΒ τοῦ Γ οὔτε πολλαπλάσιός, οὔτε ἐπιμόριός ἐστιν.

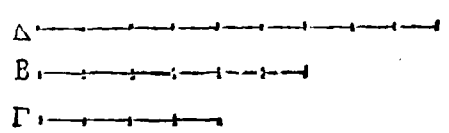
Ἐστω γὰρ πρῶτον ὁ Δ τοῦ Γ πολλαπλάσιος· ἐπεὶ

Theorema IV.

Si intervallum non multiplex bis componatur; totum, quod producitur, intervallum, neque multiplex erit, neque ſuperparticulare.

Sit enim intervallum non multiplex Β, Γ; & fiat ut Γ ad Β ita Β ad Δ: dico Δ neque multiplicem eſſe, neque ſuperparticularem ipſius Γ.

Sit enim primo Δ multiplex ipſius Γ; atqui



οὖν ἐμάθομεν, ὅτι ἐὰν διάστημα, δὶς συντεθέν, τὸ ὅλον ποιῇ πολλαπλάσιον, καὶ αὐτὸ πολλαπλάσιόν ἐστιν· ἔσται ἄρα ὁ Β τοῦ Γ πολλαπλάσιος. οὐκ ἔστω δέ· ἀδύνατον ἄρα τὸν Δ τοῦ Γ εἶναι πολλαπλάσιον. ἀλλὰ μὴν οὐδ' ἐπιμόριον, ἐπιμορίᾳ γὰρ διαστήματος μέσος οὐδεὶς ἀνάλογον ἐμπίπτει· εἰς δὲ τοὺς Δ, Γ ἐμπίπτει ὁ Β· ἀδύνατον ἄρα τὸν Δ τοῦ Γ ἢ πολλαπλάσιον, ἢ ἐπιμόριον εἶναι.

didicimus, ſi intervallum, bis compoſitum, totum fecerit multiplex, ipſum quoque eſſe multiplex: erit igitur Β multiplex ipſius Γ. ſed hoc non erat: quare impoſſibile eſt ut Δ ſit multiplex ipſius Γ. ſed neque ſecundo, ſuperparticularis; cum ſuperparticulare intervallum nullum habeat medium *numerum* proportionaliter intervenientem. jam vero inter Δ, Γ cadit Β: quare fieri nequit ut Δ ipſius Γ aut multiplex ſit aut ſuperparticularis.

ΘΕΩΡΗΜΑ ε'.

Ἐὰν διάστημα, δὶς συντεθέν, τὸ ὅλον μὴ ποιῇ πολλαπλάσιον· οὐδ' αὐτὸ ἔσται πολλαπλάσιον.

Ἔστω διάστημα τὸ Β, Γ, καὶ γεγράφθω ὡς ὁ Γ πρὸς τὸν Β, οὕτως ὁ Β πρὸς τὸν Δ. καὶ μὴ ἔστω ὁ Δ τοῦ Γ πολλαπλάσιος· λέγω ὅτι οὐδὲ ὁ Β τοῦ Γ ἔσται πολλαπλάσιος.

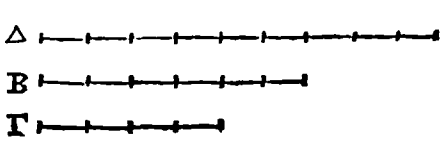
Εἰ γὰρ ἔστιν ὁ Β τοῦ Γ πολλαπλάσιος, ἔστω ᾗ ὁ Δ

Theorema V.

Si intervallum, bis compoſitum, totum non fecerit multiplex; ipſum quoque non erit multiplex.

Sit enim intervallum Β, Γ; ſitque factum ut Γ ad Β ita Β ad Δ; porro Δ non ſit multiplex ipſius Γ: dico nec Β ipſius Γ fore multiplicem.

Si enim Β fuerit multiplex ipſius Γ, erit



τοῦ Γ πολλαπλάσιος. ἀλλ' οὐκ ἔστι δέ· οὐκ ἄρα ὁ Β τοῦ Γ ἔσται πολλαπλάσιος.

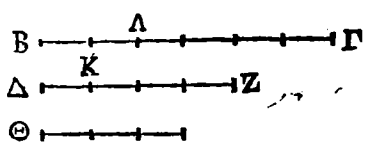
quoque Δ multiplex ipſius Γ. atqui non eſt: neque igitur Β erit multiplex ipſius Γ.

THEOREMA VI.

Duplex intervallum conſtat ex duobus maximis ſuperparticularibus, ſeſquialtero ſcilicet & ſeſquitertio.

SIT enim ΒΓ ſeſquialter ipſius ΔΖ, ΔΖ vero ſeſquitertius ipſius Θ: dico ΒΓ duplum eſſe ipſius Θ.

Quoniam enim dempſi ΖΚ æqualem ipſi Θ,



deinde ipſi ΔΖ æqualem ΓΛ: hinc, quoniam ΒΓ eſt ſeſquialter ipſius ΔΖ, exiſtit ΒΛ pars tertia ipſius ΒΓ, at dimidia ipſius ΔΖ. rurſus, quoniam ΔΖ eſt ſeſquitertius ipſius Θ, ΔΚ eſt pars quarta ipſius ΔΖ, at tertia ipſius Θ: cum igitur ΔΚ ſit pars quarta ipſius ΔΖ, at ΒΛ pars tertia ipſius ΒΓ; erit ΔΚ pars ſexta ipſius ΒΓ. atqui idem ΔΚ erat pars tertia ipſius Θ: ergo ΒΓ duplus eſt ipſius Θ.

ΘΕΩΡΗΜΑ ϛ'.

Τὸ διπλάσιον διάϛημα ἐκ δύο τῶν μεγίϛων ἐπιμορίων συνέϛηκεν, ἔϛι τε τοῦ ἡμιολίου καὶ ἐπιτρίτου.

Ἔϛω γὰρ ὁ μὲν ΒΓ τοῦ ΔΖ ἡμιόλιος, ὁ δὲ ΔΖ τοῦ Θ ἐπίτριτος· φημὶ τὸν ΒΓ τοῦ Θ διπλάσιον εἶναι.

Ἀφῃρήσθω γὰρ ἴϛον τῷ Θ τὸ ΖΚ, καὶ τῷ ΔΖ τὸ ΓΛ· ὅλων ἄρα ἐπεὶ ὁ ΒΓ τοῦ ΔΖ ἡμιόλιος, ὁ ΒΛ ἄρα τοῦ ΒΓ τρίτον μέρος ἐϛὶν, τοῦτο δὲ ΔΓ ἥμισυ. πάλιν, ἐπεὶ ὁ ΔΖ τοῦ Θ ἐπίτριτός ἐϛιν, ὁ ΔΚ τοῦ μὲν ΔΖ τεταρτημόριόν ἐϛι, τοῦ δὲ Θ τριτημόριον· ἀκὸν ἐπεὶ ὁ ΔΚ τοῦ ΔΖ ἐϛὶ τεταρτημόριον, ὁ δὲ ΒΛ τοῦ ΒΓ τρίτον μέρος· ὁ ἄρα ΔΚ τοῦ ΒΓ ἕκτον μέρος ἐϛιν. ἓν δὲ ὁ ΔΚ τοῦ Θ τρίτον μέρος· ὁ ἄρα ΒΓ τοῦ Θ διπλάσιός ἐϛιν.

ALITER.

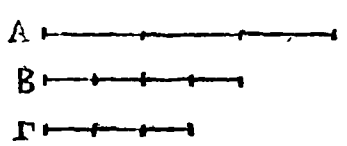
Sit enim Α ſeſquialter ipſius Β, ipſe autem Β ſeſquitertius ipſius Γ; dico Α eſſe duplum ipſius Γ.

Quoniam enim Α ſeſquialter eſt ipſius Β, Α

ΑΛΛΩΣ.

Ἔϛω γὰρ ὁ μὲν Α τοῦ Β ἡμιόλιος. ὁ δὲ Β τοῦ Γ ἐπίτριτος· λέγω ὅτι ὁ Α τοῦ Γ ἐϛὶ διπλάσιος.

Ἐπεὶ γὰρ ἡμιόλιός ἐϛιν ὁ Α τοῦ Β· ὁ Α ἄρα ἔχει



continet ipſum Β atque ejus ſemiſſem: quare duo Α æquales ſunt tribus Β. rurſus, quoniam Β eſt ſeſquitertius ipſius Γ, continet ergo Β ipſum Γ & tertiam ejus partem: quare tres Β æquales ſunt quatuor Γ. atqui tres Β æquales quoque ſunt duobus Α: quare duo Α æquales ſunt quatuor Γ. atque hinc Α eſt æqualis duobus Γ: eſt igitur Α duplus ipſius Γ.

THEOREMA. VII.

Ex duplo intervallo & ſeſcuplo, triplum fit intervallum.

SIT enim Α duplus ipſius Β, Β vero ſeſcuplus ipſius Γ: dico Α eſſe triplum ipſius Γ.

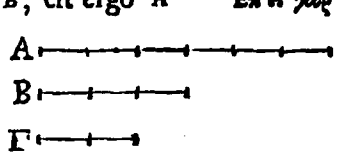
Cum enim Α ſit duplum ipſius Β; eſt ergo Α

ΘΕΩΡΗΜΑ ζ'.

Ἐκ τοῦ διπλασίου διαϛήματος καὶ ἡμιολίου, τριπλάσιον διάϛημα γίνεται.

Ἔϛω γὰρ ὁ μὲν Α τοῦ Β διπλάσιος, ὁ δὲ Β τοῦ Γ ἡμιόλιος· λέγω ὅτι ὁ Α τοῦ Γ ἐϛὶ τριπλάσιος.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Α τοῦ Β ἐϛὶ διπλάσιος· ὁ ἄρα Α



æqualis binis Β. rurſus, cum Β ſit ſeſquialter ipſius Γ; continet ergo Β ipſum Γ ejuſque

ἴσος ἐϛὶ δυσὶ τοῖς Β. πάλιν, ἐπεὶ ὁ Β τοῦ Γ ἐϛὶν ἡμιόλιος· ὁ Β ἄρα ἔχει τὸν Γ καὶ τὸ ἥμισυ αὐτοῦ.

δύο

δύο ἄρα οἱ Β ἴσοι εἰσὶ τρισὶ τοῖς Γ. δύο δὲ οἱ Β ἴσοι εἰσὶ τῷ Α· καὶ ὁ Α ἄρα ἴσος ἐστὶ τρισὶ τοῖς Γ· τριπλάσιος ἄρα ἐστὶν ὁ Α τοῦ Γ.

quare bini B æquales sunt ternis Γ. atque bini B æquales sunt ipsi A: ergo A quoque æqualis est ternis Γ: est ergo A triplus ipsius Γ.

ΘΕΩΡΗΜΑ η'.

Ἐὰν ἀπὸ ἡμιολίου διαστήματος ἐπίτριτον διάστημα ἀφαιρεθῇ, τὸ λοιπὸν καταλείπεται ἐπόγδοον.

Ἔστω γὰρ ὁ μὲν Α τοῦ Β ἡμιόλιος, ὁ δὲ Γ τοῦ Β ἐπίτριτος· λέγω ὅτι ὁ Α τοῦ Γ ἐστὶν ἐπόγδοος.

Ἐπεὶ γὰρ ὁ Α τοῦ Β ἐστὶν ἡμιόλιος, ὁ Α ἄρα ἔχει τὸ Β καὶ τὸ ἥμισυ αὐτοῦ· ὀκτὼ ἄρα οἱ Α ἴσοι εἰσὶ δώδεκα τοῖς Β. πάλιν ἐπεὶ ὁ Γ τοῦ Β ἐστὶν ἐπίτριτος· ὁ Γ ἄρα ἔχει τὸ Β καὶ τὸ τρίτον αὐτοῦ· ἐννέα ἄρα οἱ Γ ἴσοι εἰσὶ δώδεκα τοῖς Β. δώδεκα δὲ οἱ Β ἴσοι εἰσὶν ὀκτὼ τοῖς Α· ὀκτὼ ἄρα οἱ Α ἴσοι εἰσὶν ἐννέα τοῖς Γ· ὁ ἄρα Α ἴσος ἐστὶ τῷ Γ καὶ τῷ ὀγδόῳ αὐτοῦ· ὁ Α ἄρα τοῦ Γ ἐστὶν ἐπόγδοος.

THEOREMA VIII.

Si à sesculplo intervallo sesquitertium intervallum auferatur; quod relinquitur, est sesquioctavum.

Esto enim A sesquialter ipsius B, at Γ sesquitertius ipsius B: dico A esse superoctavum ipsius Γ.

Quoniam enim A est sesquialter ipsius B, habet ergo A ipsum, ejusque semissem: quare octo A æquales sunt duodecim B. porro, quoniam Γ est ipsius B sesquitertius, habet ergo Γ ipsum B ejusque trientem: quare novem Γ æquales sunt duodecim B. atqui duodecim B æquales sunt octonis A: octoni ergo A æquales sunt novenis Γ: quare A æqualis est ipsi Γ ejusque parti octavæ: atque adeo A sesquioctavus est ipsius Γ.

ΘΕΩΡΗΜΑ θ'.

Τὰ ἓξ ἐπόγδοα διαστήματα μείζονά ἐστι διαστήματος ἑνὸς διπλασίου.

THEOREMA IX.

Sex intervalla sesquioctava majora sunt uno intervallo duplo.

Ἔστω γὰρ ὁ ἐξῆς ἀριθμὸς ὁ Α, καὶ τοῦ μὲν Α ἐπόγδοος ἔστω ὁ Β, τοῦ δὲ Β ἐπόγδοος ὁ Γ, τοῦ δὲ Γ ἐπόγδοος ὁ Δ, τοῦ δὲ Δ ἐπόγδοος ὁ Ε, τοῦ δὲ Ε ἐπόγδοος ὁ Ζ, τοῦ δὲ Ζ ἐπόγδοος ὁ Η· λέγω ὅτι ὁ Η τοῦ Α μείζων ἐστὶν ἢ διπλάσιος.

Ἐπεὶ ἐμάθομεν εὑρεῖν ἑπτὰ ἀριθμοὺς ἐφεξῆς ἐπογδόους ἀλλήλων, εὑρήσθωσαν οἱ Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η. καὶ γινέσθω ὁ μὲν Α, εἰκοσιἑξ μύρια, δισχίλια, ἑκατὸν καὶ τεσσαρακοντα ἓξ τεσσαρες· ὁ δὲ Β, εἰκοσιεννέα μύρια, τετρακισχίλια, ἐννεακόσια καὶ δώδεκα· ὁ δὲ Γ, τετρακοντατρία μύρια, χίλια, ἑπτακόσια, καὶ ἑβδομηκονταέξ· ὁ δὲ Δ, τετρακοντατρισχίλια μύρια, τετρακισχίλια, διακόσια ἓξ τεσσαρακονταοκτώ· ὁ δὲ Ε, τεσσαρακονταεν μύρια, ἐννεακισχίλια, ἐννεακόσια ἓξ τεσσαρες· ὁ δὲ Ζ, τεσσαρακονταεπτὰ μύρια, δισχίλια, τριακόσια ἓξ ἐννενηκονταδύο· ὁ δὲ Η, πεντηκοντατρία μύρια, χίλια, πεντακόσια καὶ πεντεκονταεν· καὶ ἔστιν ὁ Η τοῦ Α μείζων ἢ διπλάσιος.

A, 262144. B, 294912. Γ, 331776.
Δ, 373248. E, 419904. Z, 472392. H, 531441.

Γ, Δ, E, Z, H. sit itaque A vicies-sexies dena millia, duo millia, centum quadraginta quatuor; B autem, vicies-novies dena millia, quatuor millia, nongenta & duodecim; deinde Γ, tricies-ter dena millia, mille, septingenta, septuaginta sex; & Δ, tricies-septies dena millia, tria millia, ducenta & quadraginta octo; & E, quadragies-semel dena millia, novem millia, nongenta & quatuor; porro Z, quadragies-septies dena millia, duo millia, trecenta & nonaginta duo; tandem H, quinquagies-ter dena millia, mille, quadringenta & quadraginta unum; estque H duplo & amplius major quam A.

THEOREMA X.

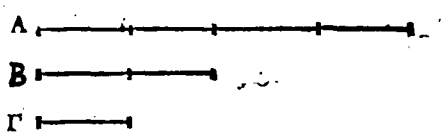
Intervallum diapaſon eſt multiplex.

SIT enim nete quidem hyperbolæon A, meſe vero B, & proſlambanomenos Γ: ergo A, Γ intervallum, cum ſit bis diapaſon, eſt con-

ΘΕΩΡΗΜΑ ι'.

Τὸ διὰ πασῶν διάστημα ὅτι πολλαπλάσιον.

ΕΣτω γὰρ νήτη μὲν ὑπερβολαίων ὁ Α, μέση δὲ ὁ Β, προσλαμβανόμενος δὲ ὁ Γ· τὸ ἄρα Α, Γ διάστημα, δὶς διὰ πασῶν ὂν, ἐστὶ σύμφωνον.



ſonum. eſt igitur vel ſuperparticulare, vel multiplex. non eſt autem ſuperparticulare, quoniam in ſuperparticulari intervallo nullus cadit medius proportionalis: eſt ergo multiplex. quoniam ergo bina æqualia intervalla, A, B: B, Γ, compoſita faciunt multiplex; ideo & A, B erit multiplex.

ἤτοι ἓν ἐπιμόριόν ἐστιν, ἢ πολλαπλάσιον. ἐπιμόριον μὲν οὖν οὐκ ἔστιν, ἐπιμορίᾳ γὰρ διαστήματος μέσος οὐδεὶς ἀνάλογον ἐμπίπτει· πολλαπλάσιον ἄρα ἐστίν. ἐπεὶ οὖν δύο ἴσα διαστήματα, τὰ Α, Β· Β, Γ συνκείμενα ποιεῖ πολλαπλάσιον τὸ ὅλον· ᾗ τὸ Α, Β ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον.

THEOREMA XI.

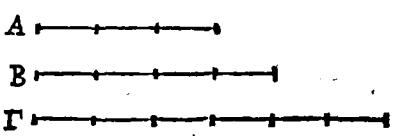
Diateſſaron intervallum & diapente, utrumque eſt ſuperparticulare.

ESto enim nete quidem ſynemmenon A, meſe vero B, & hypate meſon Γ: quare A, Γ intervallum, cum ſit bis diateſſaron, eſt

ΘΕΩΡΗΜΑ ια'.

Τὸ διὰ τεσσάρων διάστημα καὶ τὸ διὰ πέντε, ἑκάτερον ἐπιμόριόν ἐστιν.

ΕΣτω γὰρ νήτη μὲν συνημμένων ὁ Α, μέση δὲ ὁ Β, ὑπάτη δὲ μέσων ὁ Γ· τὸ ἄρα Α, Γ διάστημα, δὶς διὰ τεσσάρων ὂν, ἐστὶ διὰ φω-



diſſonum: non eſt ergo multiplex. quoniam itaque duo intervalla æqualia, A, B: B, Γ compoſita totum non faciunt multiplex, neque ergo A, B eſt multiplex. eſt tamen conſonum: ergo ſuperparticulare. eadem demonſtratio obtinet in diapente.

νον· οὐκ ἄρα ἐστὶ πολλαπλάσιον. ἐπεὶ οὖν δύο διαστήματα ἴσα τὰ Α Β· Β Γ συνκείμενα τὸ ὅλον μὴ ποιεῖ πολλαπλάσιον, οὐδὲ ἄρα τὸ Α, Β ἐστὶ πολλαπλάσιον. καί ἐστι σύμφωνον· ἐπιμόριον ἄρα. ἡ αὐτὴ δὲ ἀποδειξις ἐπὶ τοῦ διὰ πέντε.

THEOREMA XII.

Intervallum diapaſon eſt duplum.

QUippe monſtravimus ipſum eſſe multiplex: quare aut duplum eſt, aut duplo majus. ſed monſtravimus intervallum duplum conſtare ex duobus maximis ſuperparticularibus: unde diapaſon intervallum, ſi duplo fuerit majus, non erit compoſitum ex duobus ſolum ſuperparticularibus, ſed ex pluribus. atqui componitur ex duobus intervallis conſonis, nimirum ex diapente & diateſſaron: quare diapaſon non erit duplo majus: ergo duplum. quoniam vero diapaſon eſt duplum, & duplum conſtat ex duobus maximis ſuperparticularibus; idcirco diapaſon ex ſeſquialtero conſtat & ſeſquitertio: hæc enim ſunt maxima; ſiquidem ex diapente & diateſſaron, quæ ſuperparticularia ſunt, componitur. porro diapente, quoniam majus eſt, erit ſeſcuplum;

ΘΕΩΡΗΜΑ ιβ'.

Τὸ διὰ πασῶν διάστημα ὅτι διπλάσιον.

ΕΔείξαμεν γὰρ αὐτὸ πολλαπλάσιον· οὐκοῦν ἤτοι διπλάσιόν ἐστιν, ἢ μεῖζον ἢ διπλάσιον. ἀλλ' ἐπεὶ ἐδείξαμεν τὸ διπλάσιον διάστημα ἐκ δύο τῶν μεγίστων ἐπιμορίων συνκείμενον· ὥστε εἶεσθαι τὸ διὰ πασῶν μεῖζον διπλασίου, ἐκ συνκεῖσθαι οὐκ δύο μόνων ἐπιμορίων, ἀλλ' ἐκ πλειόνων. σύγκειται δὲ ἐκ δύο συμφώνων διαστημάτων, ἔκ τε τοῦ διὰ πέντε καὶ διὰ τεσσάρων· οὐκ ἄρα ἔστιν διὰ πασῶν μεῖζον διπλασίου· διπλάσιον ἄρα. ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ διὰ πασῶν ἐστι διπλάσιον, τὸ δὲ διπλάσιον ἐκ τῶν δύο μεγίστων ἐπιμορίων συνέστηκεν· καὶ τὸ διὰ πασῶν ἄρα ἐξ ἡμιολίου καὶ ἐπιτρίτου συνέστηκεν· ταῦτα γὰρ μέγιστα, συνέστηκε γὰρ ἔκ τε τοῦ διὰ πέντε καὶ ἐκ τοῦ διὰ τεσσάρων ὄντων ἐπιμορίων· τὸ μὲν ἄρα διὰ πέντε, ἐπειδὴ μεῖζόν ἐστιν, ἡμιολιόν ἐστι.

ἔστι· τὸ δὲ διὰ πασάρων ὀπίτριτον. Φανερὸν δὴ ὅτι τὸ διὰ πέντε καὶ τὸ διὰ πασῶν τριπλάσιόν ἐστιν, ἐδείξαμεν γὰρ ὅτι ἐκ διπλασίας διαστήματος καὶ ἡμιολίας τριπλάσιον διάστημα γίνεται· ὥστε καὶ τὸ διὰ πασῶν καὶ τὸ διὰ πέντε τριπλάσιον. τὸ δὲ δὶς διὰ πασῶν τετραπλάσιόν ἐστιν· * ἀποδέδεικται ἄρα τῶν συμφώνων ἕκαστον ἐν τίσι λόγοις ἔχει τοὺς ὡρισμένους φθόγγους πρὸς ἀλλήλους.

diatessaron vero sesquitertium. manifestum quoque, intervallum quod fit ex diapente & diapason additis, esse triplum; etenim monstravimus, ex duplo intervallo & sesquialtero, intervallum fieri triplum: ideoque diapason & diapente triplum est. bis diapason autem quadruplum: demonstratum ergo est, quibus inter se rationibus constitutos habet sonos, qui ipsum continent consonorum, *intervallorum* unumquodq;.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιγ'.

Λοιπὸν δὲ περὶ τοῦ τονιαίου διαστήματος διελθεῖν, ὅτι ἐστὶν ἐπόγδοον.

Ἐμάθομεν γὰρ ὅτι ἐὰν ἀπὸ ἡμιολίου διαστήματος ὀπίτριτον διάστημα ἀφαιρεθῇ, τὸ λοιπὸν καταλειπόμενον ἐπόγδοον· ἐὰν δὲ ἀπὸ τοῦ διὰ πέντε τὸ διὰ πασάρων ἀφαιρεθῇ, τὸ λοιπὸν τονιαῖόν ἐστι διάστημα· τὸ ἄρα τονιαῖον διάστημα ἐστὶν ἐπόγδοον.

THEOREMA XIII.

Reliquum est ut de toni intervallo dispiciamus, quod est sesquioctavum.

NAM didicimus, si à sesquplo intervallo auferatur intervallum sesquitertium, id quod relinquitur, esse sesquioctavum; porro si à diapente auferatur diatessaron, reliquum esse toni intervallum: quare toni intervallum est sesquioctavum.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιδ'.

Τὸ διὰ πασῶν ἔλαττόν ἐστιν ἢ ἐξ τόνων.

Δέδεικται γὰρ τὸ μὲν διὰ πασῶν διπλάσιον· ὁ δὲ τόνος ἐπόγδοος. τὰ δὲ ἓξ ἐπόγδοα διαστήματα μείζονα διαστήματός ἐστι διπλασίου· τὸ ἄρα διὰ πασῶν ἔλαττόν ἐστιν ἓξ τόνων.

THEOREMA XIV.

Diapason est minus sex tonis.

MONstratum enim est, diapason quidem esse duplum: tonus vero est sesquioctavus. at sex sesquioctava intervalla majora sunt intervallo duplo: quare diapason minus est sex tonis.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιε'.

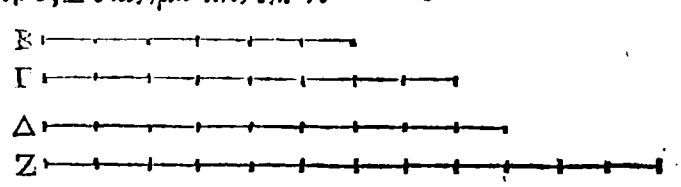
Τὸ δὲ διὰ πασάρων ἔλαττόν ἐστι δύο τόνων καὶ ἡμιτονίου. καὶ τὸ διὰ πέντε ἔλαττόν ἐστι τριῶν τόνων καὶ ἡμιτονίου.

Ἔστω γὰρ νήτη μὲν διεζευγμένων ὁ Β, παραμέση δὲ ὁ Γ, μέση δὲ ὁ Δ, ὑπάτη δὲ μέσων ὁ Ζ· τόνος ἄρα ἐστὶν ὁ μὲν Γ, Δ διάστημα τόνος ἐστί. τὸ

THEOREMA. XV.

Diatessaron minus est duobus tonis & hemitonio. item diapente minus est tribus tonis & hemitonio.

SIT enim nete quidem diezeugmenon B, paramese vero Γ, mese Δ, hypate meson Z: quare Γ, Δ intervallum est tonus. at



δὲ Β, Ζ διὰ πασῶν ὄν, ἐλάττόν ἐστιν ἓξ τόνων· τὰ λοιπὰ ἄρα, τό, τε Β, Γ καὶ τὸ Δ, Ζ, ἴσα ὄντα, ἐλάττονά ἐστι πέντε τόνων· ὥστε τὸ Β, Γ ἔλαττον, δύο τόνων καὶ ἡμιτονίου ὄν, ἐστὶ διὰ πασάρων· τὸ δὲ Β, Δ, ἔλαττον τριῶν τόνων καὶ ἡμιτονίου ὄν, ἐστὶ διὰ πέντε.

Β, Ζ cum sit diapason, minus est sex tonis: ergo reliqua, scilicet Β Γ, & Δ Ζ, cum sint æqualia, minora sunt tonis quinque: quare Β, Γ, cum duobus tonis & hemitonio existat minus, est diatessaron: deinde Β, Δ, cum tribus tonis & hemitonio sit minus, est diapente.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιϛ'.

Ὁ τόνος οὐ διαιρεθήσεται εἰς δύο ἴσας, οὔτε εἰς πλείους.

Ἐδείχθη γὰρ ὢν ἐπιμόριος. ἐπιμορίου δὲ διαστήματος οὔτε μερὶς οὔτε εἰς ἀνάλογον ἐμπίπτουσιν· οὐκ ἄρα διαιρεθήσεται ὁ τόνος εἰς ἴσα.

THEOREMA. XVI.

Tonus in duas pluresve æquales partes dividi nequit.

MONstratus enim est esse superparticularis. at superparticulare intervallum neq; unum neque plures capit medios proportionaliter intervenientes: quare nec tonus in æqua dividetur.

* In editis *Euclidis* perperam, ἀποδέδεικται ἄρα ὅτι τῶν συμφώνων ἕκαστον ἐν τίσι λόγοις, &c.

THEOREMA XVII.

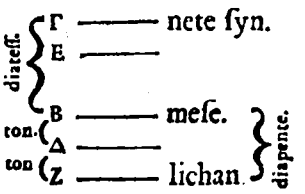
Paranetæ & lichani ſumentur per conſonantiam hoc modo.

ESto enim meſe B, intendatur diateſſaron ad Γ, atque à Γ remittatur diapente ad Δ: eſt igitur tonus B, Δ. rurſus à Δ intenda-

ΘΕΩΡΗΜΑ ιζ'.

Αἱ παρανῆται καὶ αἱ λιχανοὶ ληφθήσονται διὰ συμφωνίας ὅτου.

Ἔστω γὰρ μέση ὁ Β, ὑπατοειδὲς δὲ ποσάρων ὑπὸ τὸ Γ, καὶ ἀπὸ τοῦ Γ ἀνείσθω διὰ πέντε ὑπὸ τὸ Δ· τόνος ἄρα τὸ Β, Δ. πάλιν δὲ ἀπὸ τοῦ Δ



tur diateſſaron ad Ε, & ab Ε remittatur diapente ad Ζ: quare tonus eſt Ζ, Δ: unde Ζ, Β eſt ditonum: ergo Ζ eſt lichanos. ſimili quoque ratione ſumentur paranetæ.

διὰ ποσάρων ἐπιτεταίσθω ἐπὶ τὸ Ε, καὶ ἀπὸ τοῦ Ε ἀνείσθω ἐπὶ τὸ Ζ διὰ πέντε· τόνος ἄρα τὸ Ζ, Δ· δίτονον ἄρα τὸ Ζ, Β· λιχανὸς ἄρα τὸ Ζ. ὁμοίως ἂν καὶ αἱ παρανῆται ληφθήσονται.

THEOREMA XVIII.

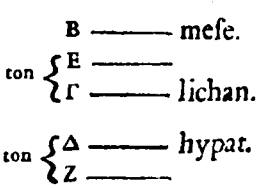
Parypatæ & tritæ non dividunt ſpiſſum in partes æquales.

ESto enim meſe quidem Β, lichanos vero Γ, & hypate Δ; remittatur diapente à Β ad Ζ: quare tonus eſt Ζ, Δ. porro à Ζ intendatur

ΘΕΩΡΗΜΑ ιη'.

Αἱ παρυπάται καὶ αἱ τρίται οὐ διαιροῦσι τὸ πυκνὸν εἰς ἴσα.

Ἔστω γὰρ μέση μὲν ὁ Β, λιχανὸς δὲ ὁ Γ, ὑπάτη δὲ ὁ Δ, ἀνείσθω ἀπὸ τοῦ Β διὰ πέντε ἐπὶ τὸ Ζ· τόνος ἄρα τὸ Ζ, Δ. καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ διὰ πο-



diateſſaron ad Ε: itaque tonus eſt tum Ζ, Δ intervallum, tum Γ, Ε. commune intervallum Δ, Γ addatur: quare Ζ, Γ æquale eſt ipſi Δ, Ε. at Ζ, Ε eſt diateſſaron: nullus ergo medius proportionaliter incidit inter Ζ, Ε: eſt enim intervallum hoc ſuperparticulare. eſtque Δ, Ζ æqualis ipſi Γ, Ε: non ergo cadet medius inter Δ, Γ intervallum, quod eſt ab hypate ad lichanon: hinc neque parypate in æqua dividet ſpiſſum. ſimili ratione neque trite.

σάρων ἐπιτεταίσθω ἐπὶ τὸ Ε· τόνος ἐστὶν ἄρα τὸ Ζ, Δ διάστημα, καὶ τὸ Γ, Ε. κοινὸν προσκείσθω τὸ Δ, Γ· τὸ ἄρα Ζ, Γ ἴσον ἐστὶ τῷ Δ, Ε. διὰ ποσάρων δὲ τὸ Ζ, Ε· οὐκ ἄρα μέσος ἀνάλογον ἐμπίπτει τις τοῦ Ζ, Ε, ἐπιμόριον γὰρ τὸ διάστημα. καὶ ἔστιν ἴσος ὁ Δ, Ζ τῷ Γ, Ε· οὐκ ἄρα τοῦ Δ, Γ μέσος ἐμπεσεῖται, ὅ ἐστιν ἀπὸ ὑπάτης ἐπὶ λιχανόν· οὐκ ἄρα ἡ παρυπάτη διαιρεῖ τὸ πυκνὸν εἰς ἴσα. ὁμοίως δὴ καὶ ἡ τρίτη.

THEOREMA XIX.

Canonem deſignare ſecundum ſyſtema, quod vocatur immutabile.

SIT Canonis longitudo, quæ & chordæ, Α Β; ac dividatur in quatuor partes æquales, nimirum Γ, Δ, Ε: erit itaque Β Α, cum graviſſimus ſit ſonus, bombus. porro hic Α Β eſt ſeſquitertius ipſius Γ Β: itaque Γ Β ipſi Α Β conſonabit diateſſaron verſus acumen. eſtque Α Β proſlambanomenos: quare Γ Β erit hypaton diatonos. rurſus, quoniam Α Β eſt duplus ipſius

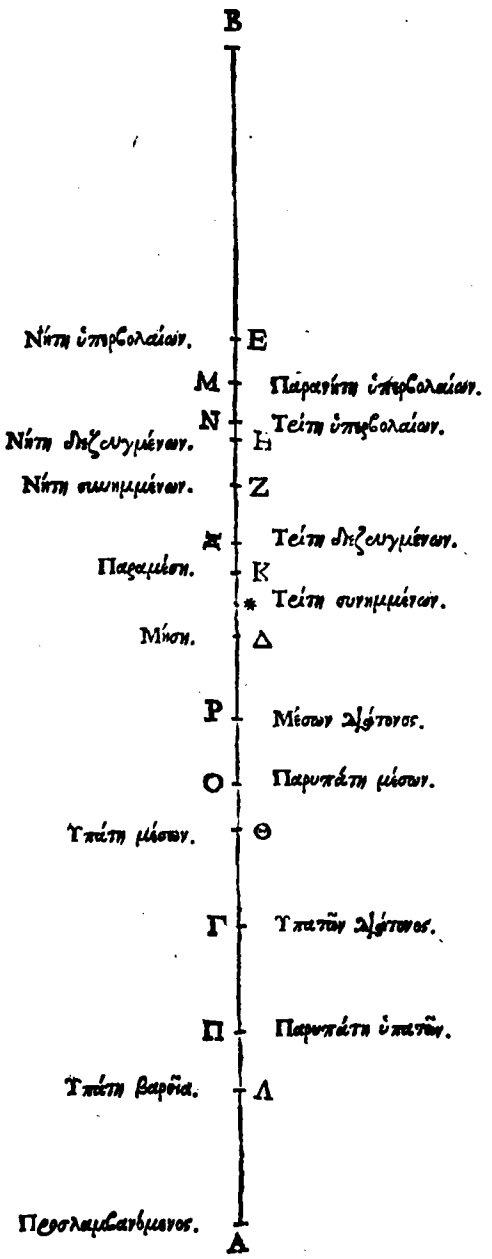
ΘΕΩΡΗΜΑ ιθ'.

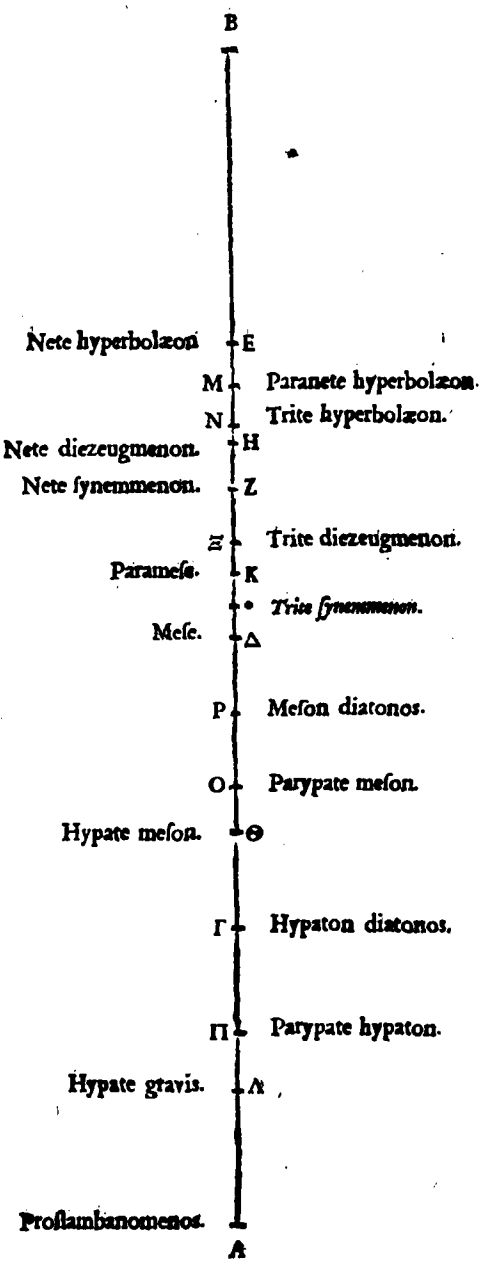
Τὸν κανόνα καταγράψαι κατὰ τὸ καλούμενον ἀμετάβολον σύστημα.

Ἔστω τοῦ κανόνος μῆκος, ὁ δὲ τῆς χορδῆς, τὸ ΑΒ, καὶ διηρήσθω εἰς τέσσαρα ἴσα, τὰ Γ, Δ, Ε· ἔσται ἄρα ὁ ΒΑ βαρύτατος ὢν φθόγγος, βόμβος. ὅπερ δὲ ὁ ΑΒ τοῦ ΓΒ ἐπίτριτός ἐστιν· ὥστε ὁ ΓΒ τῷ ΑΒ συμφωνήσει διὰ ποσάρων ἐπὶ τὸν ὀξύτατον. καὶ ἔστιν ὁ ΑΒ προσλαμβανόμενος· ὁ ἄρα ΓΒ ἔσται ὑπατῶν διάτονος. πάλιν ἐπεὶ ὁ ΑΒ τοῦ ΒΔ ἐστὶ διπλάσιος,

πλάσιος, συμφωνήσει αὐτῇ διὰ πασῶν, ἔσῃ ὁ ΒΔ μέση. πάλιν, ἐπεὶ τετραπλάσιός ἐστιν ὁ ΑΒ τοῦ ΕΒ, ἔσῃ τὸ ΕΒ νήτη ὑπερβολαίων. ἔτμηται τὸ ΓΒ δίχα κατὰ τὸ Ζ, καὶ ἔσῃ διπλάσιος ὁ ΓΒ τοῦ ΖΒ· ὥστε συμφωνεῖν τὸ ΓΒ πρὸς τὸ ΖΒ διὰ πασῶν· ὥστε εἶναι τὸ ΖΒ νήτην συνημμένων. ἀπείληφεν τοῦ ΔΒ τρίτον μέρος τὸ ΔΗ, καὶ ἔσῃ ἡμιόλιος ὁ ΔΒ τοῦ ΗΒ· ὥστε συμφωνήσει ὁ ΔΒ πρὸς τὸν ΗΒ, ἐν τῷ διὰ πέντε· ὁ ἄρα ΗΒ νήτη ἔσῃ διεζευγμένων. ἐθέμην τῷ ΗΒ ἴσον τὸ ΗΘ· ὥστε ὁ ΘΒ πρὸς τὸ ΗΒ συμφωνήσει διὰ πασῶν· ὡς εἶναι τὸ ΘΒ ὑπάτην μέσων. ἔλαβον τοῦ ΘΒ τρίτον μέρος τὸ ΘΚ, καὶ ἔσῃ ἡμιόλιος ὁ ΘΒ τοῦ ΚΒ· ὥστε εἶναι τὸ ΚΒ παραμέσην. ἀπείληφεν τῷ ΚΒ ἴσον τὸ ΛΚ, καὶ γενήσεται ὁ ΛΒ ὑπάτη βαρεῖα· ἔσονται ἄρα εἰλημμένοι ἐν τῷ κανόνι πάντες οἱ φθόγγοι τοῦ ἀμεταβόλου συστήματος.

ΒΔ, idcirco per diapaſon intervallum ipſi conſonabit, eritque ΒΔ meſe. iterum, quoniam ΑΒ quadruplus eſt ipſius ΕΒ, erit idcirco ΕΒ nete hyperbolæon. diviſi deinde ΓΒ bifariam in Ζ, eritque ΓΒ duplus ipſius ΖΒ; ita ut ΓΒ conſonet ad ΖΒ diapaſon intervallo: quare ΖΒ eſt nete ſynemmenon. abſcidi à ΔΒ partem tertiam, ΔΗ. eritque ΔΒ ſeſquialter ipſius ΗΒ; ut hac ratione ΔΒ conſonet ad ΗΒ, diapente intervallo: ergo ΗΒ erit nete diezeugmenon. poſui ipſi ΗΒ æqualem, ſcilicet ΗΘ: ergo ΘΒ conſonabit diapaſon ad ΗΒ, ut ΘΒ ſit hypate meſon. ſumpſi ipſius ΘΒ partem tertiam, ΘΚ, eritque ΘΒ ſeſquialter ipſius ΚΒ; ita ut ΚΒ ſit parameſe. porro abſcidi ipſi ΚΒ æqualem ΛΚ, fietque ΛΒ hypate graviſſima: quare ſoni omnes ſyſtematis immutabilis ſumpti erunt in canone.





THEO-

THEOREMA XX.

Reſtat tandem ut mobiles deſignentur.

DIviſi EB in octo partes, quarum uni æqualem poſui EM; ut MB fiat ipſius EB ſeſquioctavus. ac rurſus diviſo MB in partes octo, illarum uni æqualem poſui NM: tono itaque gravior erit NB quam BM, MB vero quam BE: ita ut NB quidem ſit trite hyperbolæon, MB vero paranete hyperbolæon diatonos. porro in tres partes diviſi NB, illarumque uni æqualem poſui NΞ; ita ut ΞB ſit ſeſquitertius ipſius NB, ac diateſſaron conſonet verſus gravitatem, fiatque ΞB, trite diezeugmenon. *rurſus ipſius* ΞB ſumpta parte dimidia, æqualem ipſi poſui ΞO; ut hac ratione OB conſonet diapente ad ΞB: quare OB erit parypate meſon. deinde ipſi ΞO æqualem poſui OΠ; ut ΠB fiat parypate hypaton. ſumpſi quoque ipſius ΓB partem quartam ΓP; ut PB fiat meſon diatonos.

ΘΕΩΡΗΜΑ κ'.

Λοιπὸν δὲ τὰς φερομένας λαβεῖν.

ΕΤεμνέτω ἡ EB εἰς ὀκτὼ, καὶ ἑνὶ αὐτῶν ἴσον ἔθηκα τὴν EM· ὥστε ἡ MB τῆς EB γενέσθαι ἐπόγδοον. καὶ πάλιν διελὼν ἡ MB εἰς ὀκτὼ, ἑνὶ αὐτῶν ἴσον ἔθηκα τὴν NM· τόνῳ ἄρα βαρύτερος ἔσται ὁ NB τοῦ BM, ὁ δὲ MB τοῦ BE· ὥστε ἔσται μὲν ὁ NB τρίτη ὑπερβολαίων, ὁ δὲ MB παρανήτη ὑπερβολαίων διάτονος. ἔλαβον τοῦ NB τρίτον μέρος, καὶ ἑνὶ αὐτῶν ἴσον ἔθηκα τὴν NΞ· ὥστε ἡ ΞB τοῦ NB εἶναι ἐπίτριτον, ὃ δὴ πρὸς τὰν συμφωνεῖν ἐπὶ τῷ βαρύτητι, καὶ γενέσθαι ἡ ΞB τρίτῳ διεζευγμένων. πάλιν τῆς ΞB λαβὼν ἥμισυ μέρος ἔθηκα ἴσον αὐτῷ τὸν ΞO, ὥστε διὰ πέντε συμφωνεῖν τὴν OB πρὸς τὴν ΞB· ὁ ἄρα OB ἔσται παρυπάτη μέσων. καὶ τῷ ΞO ἴσον ἔθηκα τὴν OΠ· ὥστε γενέσθαι τὴν ΠB παρυπάτων ὑπάτων. ἔλαβον δὲ τοῦ ΓB τέταρτον μέρος τὸ ΓP· ὥστε γενέσθαι τὴν PB μέσων διάτονον.

ΤΕΛΟΣ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΚΑΤΑΤΟΜΗΣ ΚΑΝΟΝΟΣ.

FINIS EUCLIDIS SECTIONIS CANONIS.

EY-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.

EUCLIDIS
PHÆNOMENA.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.

EUCLIDIS

PHÆNOMENA.

ΕΠΕΙΔΗ ὁρᾶται τὰ ἀπλανῆ ἄστρα ἔκτε ἀπὸ αὐτοῦ τόπου ἀνατέλλοντα καὶ εἰς τὸν αὐτὸν τόπον δυόμενα, καὶ τὰ ἅμα ἀνατέλλοντα ἀεὶ ἅμα ἀνατέλλοντα, καὶ τὰ ἅμα δυόμενα ἀεὶ ἅμα δυόμενα, καὶ ἐν τῇ ἀπ' ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν φορᾷ τὰ πρὸς ἄλληλα διαστήματα τὰ αὐτὰ ἔχοντα, τοῦτο δὲ γίγνεται ἐπὶ τῶν ἐγκυκλίων φορὰν φερομένων μόνον, ἐπὰν ἡ ὄψις πάντη τῆς περιφερείας ἴσον ἀπέχῃ, ὡς ἐν τοῖς ὀπτικοῖς δείκνυται· δεῖ τὰ ἄστρα ἐγκυκλίως φέρεσθαι, καὶ συνδεδέσθαι ἐνί σώματι, καὶ τὴν ὄψιν ἴσον ἀπέχειν τῶν περιφερειῶν.

Ὁρᾶται δέ τις ἀστὴρ μεταξὺ τοῦ ἄρκτου, ὃς μεταλλάσσων τόπον οὐ τόπῳ, ἀλλ' ἐν ᾧ ἐστὶ χώρᾳ ἐν ταύτῃ τρεφόμενος, ἐπεὶ δὲ ἔστος πρὸς τὰς περιφερείας τῶν κύκλων, καθ' ὧν οἱ λοιποὶ ἀστέρες φέρονται, ἴσον ἀπέχων πάντῃ φαίνεται· δεῖ τοὺς κύκλους πάντας παραλλήλους εἶναι, ὥστε πάντα τὰ ἀπλανῆ ἄστρα κατὰ παραλλήλων φέρεσθαι πόλον ἔχόντων τὸν περιημμένον ἀστέρα.

Τούτων δὲ ἔνια οὔτε ἀνατέλλοντα οὔτε δύνοντα ὁρᾶται, διὰ τὸ ἐπὶ μετεωροτέρων κύκλων φέρεσθαι, οὓς καλοῦσιν ἀεὶ φανερούς. ταῦτα δὲ ἐστὶ τὰ ἐχόμενα [1] τοῦ φανεροῦ πόλου ἄστρα ἕως τοῦ ἀρκτικοῦ κύκλου. καὶ ἐλάχιστον μὲν κύκλον φέρονται οἱ ἔγγιον

QUANDOQUIDEM aſtra inerrantia ex eodem ipſo loco ſemper oriri, & in eodem ipſo loco occidere conſpiciuntur; & quæ ſimul oriuntur, ſemper ſimul oriri, quæve contra ſimul occidunt, ſimul ſemper occidere videntur; præterea in converſione, quam ab ortu faciunt ad occaſum, intervalla eadem mutuo retinere; quod quidem iis aſtris accidit, quæ motu tantummodo circulari feruntur, quandoquidem, ut in opticis eſt demonſtratum, viſus omni ex parte à circumferentia æque diſtat: ponendum ſiquidem eſt, aſtra circulari motu moveri, uni infixa eſſe corpori, & viſum ab circumferentiis æque diſtantem eſſe.

Et quoniam aſtrum quoddam, quod intra circulum arcticum ſitum eſt, locum de loco non apparet permutare, ſed in quo loco ſitum eſt ac poſitum, in illo ipſo circumvolvi videtur; præterea etiam quoniam hoc jam dictum aſtrum à circulorum circumferentiis, in quibus reliqua feruntur aſtra, æqualiter diſtare omniquaque conſpicitur: idcirco ponendum deinceps eſt, circulos omnes eſſe parallelos, & aſtra inerrantia idcirco omnia in circulis ferri parallelis, polum dictum jam aſtrum habentibus.

Atqui horum quidem aſtrorum quædam neque oriri neque occidere videntur, propterea quod in ſublimioribus ferantur circulis, qui ſemper-apparentes circuli nominantur. ſunt autem hæc aſtra illa quidem, quæ intra polum conſpicuum & arcticum circulum continentur. feruntur vero minimo quidem circulo aſtra illa, quæ

[1] Ἐπέρθαι τοῦ φανεροῦ πόλου Bodl.

polo ſunt propinquiora; maximo autem, quæ à circulo arctico minime diſtant: ac quæ in ipſo arctico circulo ſunt, radere horizonta conſpiciuntur.

Porro autem quæcunque aſtra ab his recedunt meridiem verſus, omnia & oriri & occidere videntur; propterea quod horum non integri circuli ſupra terram exiſtant, ſed horum circulorum pars quidem ſit ſupra terram, pars autem reliqua ſub terram occultetur. ex ſegmentis vero quæ ſupra terram ſunt uniuſcujuſque jam dictorum circulorum, illud ſegmentum majus eſt, quod propius quidem eſt maximo circulo ſemper-apparentium circulorum: ex illis vero ſegmentis, quæ ſub terram manent occultata, illud minimum eſt, quod magis ad jam dictum circulum accedit; quoniam tempus quo ſub terram in hoc dicto circulo aſtra convertuntur, minimum eſt; tempus vero quo ſupra terram circumferuntur, maximum. præterea aſtra quæ magis ab commemoratis jam aſtris recedunt, ſupra terram quidem in converſione ſua ſemper minus tempus comprehendunt; ſub terram autem majus: quæ autem meridei quamproxima ſunt, in converſione, quam ſupra terram peragunt, minimum tempus habebunt; quæ vero ſub terram, contra maximum.

Apparent deinde aſtra, quæ in circulo ſita ſunt inter omnes ſphæræ circulos medium locum obtinente, æquale tempus inſumere in motu ſupra terram atque in motu qui fit infra terram, & idcirco talem circulum æquinoctialem circulum appellamus. præterea aſtra, quæ ſunt ſita in circulis æque diſtantibus ab æquinoctiali circulo, æquali tempore motus ſuos peragunt, ſcilicet in ſegmentis permutatim aſſumptis: ita ut ſegmenta, quæ ſunt ſupra terram, quæve ad ſeptentrionem ſpectant, æqualia ſint ſegmentis ſub terram exiſtentibus, & ad meridiem vergentibus; & contra quæ ſunt ſegmenta ſupra terram ad meridiem vergentia æqualia ſint ſegmentis ſub terram ad ſeptentrionem pertinentibus. nam tempus quidem utrumque, quo dicti feruntur circuli tam ſupra terram quam continue ſub terram, cæterorum circulorum utrique tempori ſimiliter æquale apparet: & circulus præterea qui lacteus dicitur, quinetiam zodiacus, cum obliqui ſint ad parallelos circulos & ſe invicem ſecent, in ſphæræ converſione ſemicirculos ſupra terram habere conſpiciuntur.

τῦ πόλου ὄντες, μέγιστον δὲ οἱ ἐπὶ τῦ ἀρκτικῦ· οἱ δὲ ἐπὶ τῦ ἀρκτικῦ κύκλυ ὄντες φαίνονται ξύοντες τὸ ὁρίζοντα.

Τὰ δὲ πρὸς μεσημβρίαν τόπων ἐχόμενα ἅπαντα καὶ ἀνατέλλοντα καὶ δυόμενα ὁρᾶται, διὰ τὸ τὺς κύκλους αὐτῶν μὴ ὅλυς εἶναι ὑπὲρ γῆς, ἀλλὰ μέρος μὲν αὐτῶν ὑπὲρ γῆς, τὸ δὲ λοιπὸν ὑπὸ τὴν γῆν. τῶν δὲ ὑπὲρ γῆς τμημάτων ἑκάστυ αὐτῶν μόνον φαίνεται τὸ ἔγκιον τοῦ μεγίστυ τῶν ἀεὶ φανερῶν, τῶν δὲ ὑπὸ γῆν ἐλάχιστον τὸ ἔγκιον τοῦ ἐρημοτάτου κύκλου, διὰ τὸ τὸν χρόνον τῆς ὑπὸ γῆν φορᾶς τῶν ἐπὶ τόπυ τοῦ κύκλυ ἀτέρων ὄντων ἐλάχιστον ἔχειν, τῆς δὲ ὑπὲρ γῆς φορᾶς, πλεῖστον. τὰ δὲ ἐπὶ τὸν ἀπώτερον τόπων ἀεὶ τὴν μὲν ὑπὲρ γῆς φορὰν ἐλάσσονα χρόνον ἔχειν, τὴν δὲ ὑπὸ γῆν πλείονα· ἐλάχιστον δὲ χρόνον ἔξω τῆς ὑπὲρ γῆς φορᾶς τὸ ἔγκιστα τῆς μεσημβρίας ὄντα, τῆς δὲ ὑπὸ γῆν πλεῖστον.

Φαίνονται δὲ οἱ ἐπὶ τοῦ κατὰ μέσον τόπων ὄντες ἰσοχρόνιον ποιύμενοι τὴν ὑπὲρ γῆς φορὰν τῇ ὑπὸ γῆν· διὸ λέγομεν τοῦτον τὸν κύκλον ἰσημερινόν. οἱ δὲ ἐπὶ τῶν ἴσων ἀπεχόντων τοῦ ἰσημερινῦ κύκλυ ἰσοχρόνιον ποιύμενοι τὴν φορὰν ἐν τοῖς ἐναλλὰξ τμήμασιν· οἷον τὰ ὑπὲρ γῆς τῶν πρὸς ἄρκτυς ὄντων τοῖς ὑπὸ γῆν τῶν πρὸς μεσημβρίαν, τὰ δὲ ὑπὲρ γῆς τῶν πρὸς μεσημβρίαν τοῖς ὑπὸ γῆν τῶν πρὸς ἄρκτυς ὄντων· ὁ δὲ συναμφότερος χρόνος ἑκάστυ κύκλυ, ὅ, τε ὑπὲρ γῆς, καὶ ὁ συνεχὴς ὑπὸ γῆν τῷ συναμφοτέρῳ ἑκάστῳ ἴσος φαίνεται· ἔτι δὲ ὁ τοῦ γάλακτος κύκλος καὶ ὁ ζωδιακός, λοξοὶ ὄντες πρὸς τὺς παραλλήλυς κύκλυς καὶ τέμνοντες ἀλλήλυς ἐν τῇ περιφορᾷ, ἀεὶ ἡμικύκλυς ὑπὲρ γῆς ἔχοντες φαίνονται.

Διὰ

Διὰ δὴ τὰ εἰρημένα πάντα, ὁ κόσμος ὑποκείσθω σφαιροειδὴς· εἴτε γὰρ ἰῶ κυλινδροειδὴς ἢ κωνοειδὴς, οἱ ὅλοι τῶν λοξῶν κύκλων καὶ τεμνόντων τὸν ἰσημερινὸν λίχα [1]λαμβανόμενοι ἀστέρες οὐ τῇ [2]φορᾷ οὐκ ἂν ἐφαίνοντο ἀεὶ ἐπὶ ἡμικυκλίων ἴσων φερόμενοι, ἀλλ' ὅτε μὲν ἐπὶ μείζονος ἡμικυκλίου τμήματος, ὅτε δὲ ἐπὶ ἐλάσσονος. ἐὰν γὰρ κῶνος ἢ κύλινδρος ὀπτέλῳ τμηθῇ μὴ κατὰ τὰ βάσεις, ἡ τομὴ γίγνεται ὀξυγωνίου κώνου τομὴ, ἥτις ἐστὶν ὁμοία θυρεῷ. δῆλον δ' ὅτι τοιούτου σχήματος ἀφ' ἑνὸς μέσου τεμνομένου κατά τε τὸ μῆκος καὶ τὸ πλάτος, ἀνόμοια τμήματα ποιεῖ· δῆλον δὲ ὅτι κἂν λοξαῖς τομαῖς τμηθῇ ἀφ' ἑνὸς μέσου, καὶ οὕτως ἀνόμοια τμήματα ποιεῖ· ὅπερ δὲ φαίνεται τοῦτο γιγνόμενον κατὰ τὸν κόσμον.

Διὰ δὴ ταῦτα πάντα ὁ κόσμος ἔσται σφαιροειδὴς, καὶ φέρεται ὁμαλῶς περὶ ἄξονα· οὗ ὁ μὲν εἷς πόλος ὑπὲρ γῆς φανερὸς, ὁ δὲ εἷς ὑπὸ γῆν ἀφανής.

Ὁρίζων δὲ καλείσθω, τὸ δι' ἡμῶν ἐπίπεδον ἐκπίπτον εἰς τὸν κόσμον, καὶ ἀφορίζον τὸ ὑπὲρ γῆς ὁρώμενον ἡμισφαίριον. [3]ἔστι δὲ κύκλος· ἐὰν γὰρ σφαῖρα ἐπιπέδῳ τμηθῇ, ἡ [4]κοινὴ τομὴ κύκλος ἐστί.

Μεσημβρινὸς δὲ κύκλος καλείσθω, ὁ διὰ τῶν πόλων τῆς σφαίρας καὶ [5]ὀρθὸς πρὸς τὸν ὁρίζοντα.

Τροπικοὶ δὲ, ὧν ὁ διὰ μέσων τῶν ζωδίων κύκλος ἐφάπτεται τοὺς αὐτοὺς πόλους ἐχόντων τῇ σφαίρᾳ.

Ὁ δὲ διὰ μέσων τῶν ζωδίων κύκλος καὶ ὁ ἰσημερινὸς μέγιστοί εἰσι· λίχα γὰρ τέμνουσιν ἀλλήλους. ἥτε γὰρ ἀρχὴ τοῦ κριοῦ καὶ ἡ ἀρχὴ τῶν χηλῶν κατὰ διάμετρόν τέ εἰσι, καὶ ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ οὖσαι κατὰ συζυγίαν ἀνατέλλουσί τε καὶ δύνουσιν, [6]μεταξὺ τῶν ἀρχῶν ἔχουσαι τὰ μὲ δώδεκα ζωδίων ἐξ ζῴδια, οὗ δὲ ἰσημερινοῦ κύκλου ἡμικύκλια δύο. ἐπειδήπερ ἑκατέρα ἀρχὴ ἐπὶ μὲν ἰσημερινοῦ κύκλου οὖσα ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ φέρεται, ἡ μὲν τὸν ὑπὲρ γῆς φορεῖν, ἡ δὲ τὸν ὑπὸ

Propter hæc igitur omnia jam expoſita, ſupponatur mundum ſphærica eſſe figura ornatum: ſive enim cylindricam figuram, aut conicam habeat, aſtra quæ in circulis obliquis, lacteo (inquam) & zodiaco continentur, ſecantibus æquinoctialem in partes duas æquales, in mundi converſione non apparerent ſemper in ſemicirculis æqualibus ferri; verum aliquando in ſegmentis ſemicirculo majoribus, aliquando autem minoribus. conus enim, aut cylindrus, ſi plano aliquo ſectus fuerit, quod parallelum non ſit ipſorum baſi, ſectio illa acutanguli coni ſectio eſt, quæ quidem clypeo aſſimilatur. & patet etiam ſi hujuſmodi figura per medium juxta longitudinem & latitudinem dividatur, diſſimilia facere ſegmenta: & manifeſtum hinc eſt quoque, quod ſi ſectionibus obliquis medium dividatur, ſimiliter facere ſegmenta diſſimilia; quod autem fieri in mundo nullo modo perſpicitur.

Cum itaque hæc omnia ſic ſe habeant, mundus omnino ſphæricus erit, & circa ſuum axem æquabiliter volvitur; cujus quidem polus alter ſupra terram apparet, alter ſub terram occultatur.

Nominetur præterea circulus horizon illud planum, quod è viſu noſtro in ipſum mundum incidit, & ſeparat hemiſphærium nobis conſpicuum ſupra terram ab occulto. tale autem planum circulus eſt: ſi quidem enim ſphæra plano aliquo ſecta fuerit, ſectio circulus eſt.

Meridianus porro circulus dicetur is, qui per ſphæræ polos incedit & horizonti eſt ad angulos rectos.

Tropici autem ſunt hi, quos circulus zodiacus tangit, & qui polos etiam cum ſphæra habent eoſdem.

Zodiacus autem circulus & æquinoctialis maximi circuli ſunt: bifariam enim ſeſe mutuo ſecant. arietis namque principium & libræ principium per diametrum ſunt, & cum in æquinoctiali circulo ſint, conjugate & oriuntur & occidunt; intra quæ principia ſex continentur ſigna ex duodecim zodiaci ſignis, æquinoctialis etiam duo ſemicirculi. quoniam utrumque principium, in ipſo circulo æquinoctiali ſitum, eodem tempore fertur, illud quidem in motu ſupra terram, hoc autem ſub

1 ὑπολαμβανόμενοι. *Bodl.* 2 φορᾷ *Bodl.* 3 ἔστι δὲ *Bodl.* 4 κοινὴ deeſt *Bodl.* 5 ὀρθὸς *Bodl.* 6 μεταξὺ αὐτῶν *Bodl.*

terram. etenim ſphæra ſi æquabiliter volvatur circa ſuum proprium axem, omnia puncta, quæ ſunt in ſphæræ ſuperficie, æquali tempore ſimiles parallelorum circulorum circumferentias, in quibus feruntur, præteribunt: ſimiles igitur circumferentias circuli æquinoctialis percurrunt, alteram quidem circumferentiam, quæ eſt ſupra terram, alteram autem, quæ eſt ſub terram: æquales igitur ſunt circumferentiæ: erit igitur ſemicirculus utraque. tempus enim ab ortu rurſus ad ortum, & ab occaſu rurſus ad occaſum integrum circulum abſolvit: quare & zodiacus & æquinoctialis invicem ſe ſecant. nam ſi in ſphæra duo circuli ſe invicem bifariam ſecent, uterque alterum ſecans maximus circulus erit: zodiacus circulus igitur & æquinoctialis maximi circuli ſunt.

Atqui horizon quoque eſt unus è maximis circulis; nam & zodiacum, & æquinoctialem, maximos circulos exiſtentes, ſemper bifariam ſecat. ſemper enim ex ſignorum zodiaci duodecim, ſex ſupra terram apparent; & æquinoctialis circuli ſemper ſemicirculus ſupra terram conſpicitur: ideoque accidit, ut quæ in hoc ſita ſint aſtra, ſimul & oriantur, & ſimul etiam occidant; & alterum quidem horum aſtrorum eodem temporis ſpatio ab ortu accedat ad occaſum, alterum vero ab occaſu ad ortum.

Ac patet jam igitur ex explicatis & præoſtenſis, æquinoctialis circuli ſemper ſemicirculum ſupra horizonta exſtare. ſi etenim in ſphæra manens fixus circulus ſecuerit bifariam aliquem maximum circulum ſemper mobilem, tunc & ſecans maximus circulus eſt: ſequitur igitur horizontem eſſe unum de maximis circulis.

γλῶν. ἐὰν δὲ σφαῖρα φέρηται ὁμαλῶς περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, πάντα τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆ σφαίρας σημεῖα ἐν τῷ ἴσῳ χρόνῳ τὰς ὁμοίας περιφερείας διέρχεται τῶν παραλλήλων κύκλων, καθ' ὧν φέρεται· ὁμοίας ἄρα περιφερείας [1] διέξεισι τὰ ἰσημερινὰ κύκλα, ἡ μὲν τὰ ὑπὲρ γῆς, ἡ δὲ τὰ ὑπὸ γῆν· ἴσαι ἄρα εἰσὶν αἱ περιφέρειαι· ἡμικύκλιον ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον. τὸ γὰρ ἀπὸ ἀνατολῆς ἐπὶ ἀνατολὴν ἢ ἀπὸ δύσεως ἐπὶ δύσιν ὅλος κύκλος ἐστίν· λίχα ἄρα τέμνουσιν ἀλλήλους ὅ, τε τῶν ζωδίων κύκλος καὶ [2] ὁ ἰσημερινός. ἐὰν δὲ ἐν σφαίρᾳ δύο κύκλοι τέμνωσιν ἀλλήλους λίχα, ἑκάτερος τῶν τεμνόντων μέγιστος ἔσται· ὁ ἄρα τῶν ζωδίων κύκλος καὶ ὁ ἰσημερινὸς μέγιστοί εἰσι.

Καὶ ὁ ὁρίζων δὲ τῶν μεγίστων ἐστὶ κύκλων· τὸν γὰρ δώδεκα ζωδίων [3] κύκλον καὶ τὸν ἰσημερινὸν, μεγίστους ὄντας αἰεὶ λίχα τέμνει. τῶν τε γὰρ δώδεκα ζωδίων τὰ μὲν ἓξ ἀεὶ ὑπὲρ γῆς ἔχει, καὶ τῶν ἰσημερινῶν δὲ κύκλων [4] ἀεὶ ἡμικύκλιον ὑπερέχων ἔχει· καὶ γὰρ τὰ ἀπὶ τούτων ἄστρα ἅμα ἀνατέλλοντα καὶ δύνοντα ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ συμβαίνεται, τὸ μὲν ἀπὸ ἀνατολῆς ἐπὶ δύσιν, τὸ δὲ ἀπὸ δύσεως ἐπὶ ἀνατολήν.

Φανερὸν δὲ καὶ τὸ πρότερον ἀποδεδειγμένον, ὅτι καὶ ἰσημερινῶν [5] ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντά ἐστιν ἡμικύκλιον. ἐὰν δὲ ἐν σφαίρᾳ μένων κύκλος λίχα [6] τέμνῃ τινὰ τῶν μεγίστων κύκλων ἀεὶ φερόμενον, καὶ ὁ τέμνων μέγιστος ἐστι· ὁ ὁρίζων ἄρα τῶν μεγίστων ἐστὶ κύκλων.

Theorema I.

Terra in medio mundi ſita eſt, cujus ratione centri vicem obtinet.

ΘΕΩΡΗΜΑ α'.

Ἡ γῆ ἐν μέσῳ τῷ κόσμῳ ἐστὶ, καὶ κέντρου τάξιν ἐπέχει πρὸς τὸν κόσμον.

SIT in mundo circulus horizon AB, terra autem ſit viſus noſter, qui quidem ſit in puncto Δ, partes orientales ſint verſus Γ punctum, occidentales autem ad A; & conſpiciatur per dioptram, in Δ puncto manentem, cancer oriens in puncto Γ; ſpectabitur igitur per eandem dioptram capricornus occidens. ſpectetur in A puncto. & quoniam A, Γ puncta per dioptram Δ ſpectata ſunt; recta igitur linea eſt, quæ per A, Δ, Γ puncta ſpectatur. ſitque ipſa AΔΓ.

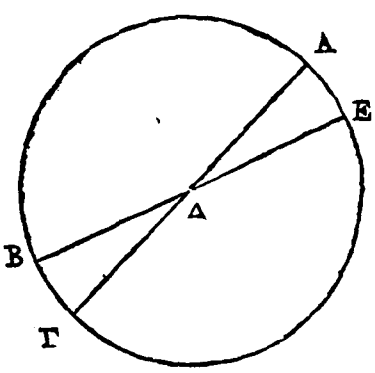
Ἔστω ἐν κόσμῳ ὁ ὁρίζων ὁ ΑΒ, γῆ δὲ ἡ ἡμετέρα ὄψις [7] ἡ περὶ τὸ Δ σημεῖον, καὶ ἔστω ἀνατολικὰ μὲν μέρη τὰ Γ, δυτικὰ δὲ τὰ Α, καὶ τεθεωρήσθω διὰ διόπτρας κειμένης περὶ τὸ Δ σημεῖον καρκῖνος ἀνατέλλων κατὰ τὸ Γ σημεῖον· θεωρηθήσεται ἄρα διὰ τῆς αὐτῆς διόπτρας αἰγοκέρως δυόμενος. τεθεωρήσθω κατὰ τὸ Α σημεῖον. καὶ ἐπεὶ τὰ Α, Γ σημεῖα διὰ διόπτρας τεθεώρηται τοῦ Δ, εὐθεῖα ἄρα ἐστὶν ἡ διὰ τῶν Α, Δ, Γ. ἔστω ἡ ΑΔΓ.

1 διέξησι *Bodl.* 2 Deeſt *Bodl.* 3 κύκλος *Bodl.* 4 ἀεὶ ὑπὲρ ἔχει *Bodl.* 5 ἀεὶ. 6 ἐπὶ *Bodl.* 7 τέμνει. 8 Ἡ γῆ ἐν. deeſt. 9 ἡ deeſt.

Φανερὸν

Φανερὸν δὴ ὅτι ἡ ΑΔΓ διάμετρός ἐστι τῆς τε τῶν ἀπλανῶν σφαίρας καὶ τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου, ἐπειδήπερ τοῦ ζωδιακοῦ ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα ἓξ ζώδια ἀποτέμνει. πάλιν δὴ μετακινηθέντος τοῦ τῶν ζωδίων κύκλου καὶ τῆς διόπτρας, τεθεωρήσθω λέων ἀνατέλλων κατὰ τὸ Β σημεῖον· θεωρηθήσεται ἄρα διὰ τῆς αὐτῆς διόπτρας ὑδροχόος δυόμενος· τεθεωρήσθω κατὰ τὸ Ε σημεῖον. καὶ ἐπεὶ τὰ Β, Ε σημεῖα τεθεώρηται διὰ διόπτρας [1] τῆς Δ, εὐθεῖά ἐστιν ἡ διὰ τῶν Ε, Δ, Β. ἔστω ἡ ΕΔΒ· ἡ ΕΔΒ ἄρα διάμετρός ἐστι τε τῶν ἀπλανῶν σφαίρας καὶ τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΑΔΓ· τὸ Δ ἄρα σημεῖον κέντρον ἐστὶ τῶν ἀπλανῶν σφαίρας, καὶ ἔστι πρὸς τῇ γῇ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ἐὰν ληφθῇ τι σημεῖον ἐπὶ τῆς γῆς κέντρον ἐστὶ τοῦ κόσμου.

Ἡ γῆ ἄρα ἐν μέσῳ τῷ κόσμῳ ἐστί, καὶ κέντρου τάξιν ἐπέχει πρὸς τὸν κόσμον.



manifeſtum itaque eſt quod recta linea ΑΔΓ diameter eſt & ſphæræ aſtrorum inerrantium & zodiaci circuli; quandoquidem zodiaci ſex ſigna ſupra horizontem abſcindit. rurſus jam zodiaco circulo circumvoluto, quinetiam dioptra, leo videbitur oriens in puncto Β: quare per eandem dioptram conſpicietur & aquarius occidens. conſpiciatur in puncto Ε. quoniam vero puncta Β, Ε viſa ſunt per dioptram Δ; recta igitur linea eſt quæ per Ε, Δ, Β ſpectatur. ſit ipſa ΕΔΒ: quare ΕΔΒ recta linea diameter eſt & ſphæræ aſtrorum inerrantium & zodiaci circuli. eſt autem demonſtratum idem de recta ΑΔΓ: quamobrem punctum Δ eſt centrum ſphæræ aſtrorum inerrantium, & eſt ſuper terram. ſimiliter jam oſtendetur, ſi quodvis aliud punctum fuerit ſumptum ſuper terram, quod mundi centrum eſt.

Terra igitur in medio mundo ſita eſt, cujus ratione centri vicem obtinet.

ΘΕΩΡΗΜΑ β'.

Ἐν μιᾷ κόσμου φορᾷ ὁ μὲν διὰ τῶν πόλων τῶν σφαίρας κύκλος δὶς ἔσται ὀρθὸς πρὸς τὸν ὁρίζοντα· ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος πρὸς μὲν τὸν μεσημβρινὸν δὶς ἔσται ὀρθός, πρὸς δὲ τὸν ὁρίζοντα οὐδέποτε, ὅταν ὁ πόλος τοῦ ὁρίζοντος μεταξὺ ᾖ τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ καὶ τοῦ ἀρκτικοῦ. ἐὰν δὲ ὁπουοῦν τῶν τροπικῶν ὁ πόλος ᾖ τοῦ ὁρίζοντος, ὁ τῶν ζωδίων κύκλος ἅπαξ ὀρθὸς ἔσται πρὸς τὸν ὁρίζοντα· ὅταν δὲ ὁ πόλος τοῦ ὁρίζοντος μεταξὺ τῶν τροπικῶν κύκλων ὑπάρχῃ, δὶς ἔσται ὁ τῶν ζωδίων κύκλος ὀρθὸς πρὸς τὸν ὁρίζοντα.

THEOREMA II.

In una mundi revolutione circulus quidem per ſphæræ polos ductus bis erit horizonti ad angulos rectos: zodiacus autem circulus ad meridianum bis quoque erit rectus; ad horizontem vero minime, quando polus horizontis fuerit inter tropicum cancri & polum arcticum. quod ſi horizontis polus in aliquo fuerit tropicorum circulorum, tum zodiacus ſemel erit horizonti ad angulos rectos conſtitutus: quando denique polus horizontis fuerit inter tropicos circulos, tunc demum circulus zodiacus horizonti bis erit ad angulos rectos.

Ἔστω ὁρίζων κύκλος ὁ ΩΒΓ, καὶ μέγιστος μὲν τῶν ἀεὶ φανερῶν κύκλων ἔστω ὁ ΩΔ, μέγιστος δὲ τῶν ἀεὶ ἀφανῶν ἔστω ὁ ΕΖ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ὁ ΗΘΚ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΛΜΝ, ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω ὡς τὸν ΚΛ, πόλος δὲ τῶν σφαίρας τὰ Ξ, Ο σημεῖα, καὶ γεγράφθω διὰ τῶν Ξ, Ο μέγιστος κύκλος ὁ ΑΞΕΟ· λέγω ὅτι ἐν μιᾷ φορᾷ, ὁ μὲν διὰ τῶν πόλων τῶν σφαίρας κύκλος δὶς ἔσται ὀρθὸς πρὸς τὸν ὁρίζοντα, ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος πρὸς μὲν τὸν μεσημβρινὸν δὶς ἔσται ὀρθός, πρὸς δὲ τὸν ὁρίζοντα οὐδέποτε, ὅταν ὁ πόλος τοῦ ὁρίζοντος μεταξὺ τῶν ΗΘΚ, [2] Ξ ὑπάρχῃ.

SIT horizon circulus ΩΒΓ; maximus autem eorum qui ſemper apparent, ſit circulus ΩΔ; maximus vero eorum qui ſemper occulti ſunt, ſit circulus ΕΖ; æſtivus tropicus ſit ΗΘΚ, hybernus autem ſit ΛΜΝ; zodiacus circulus poſitionem habeat veluti ΚΛ; ſphæræ poli ſint puncta Ξ, Ο; & deſcribatur per Ξ, Ο puncta maximus circulus ΑΞΕΟ: dico quod in una ſphæræ revolutione circulus quidem per ſphæræ polos ductus bis erit horizonti ad angulos rectos; zodiacus autem ad meridianum bis quoque erit rectus, ad horizontem vero minime, quando polus horizontis fuerit inter ΗΘΚ & Ξ.

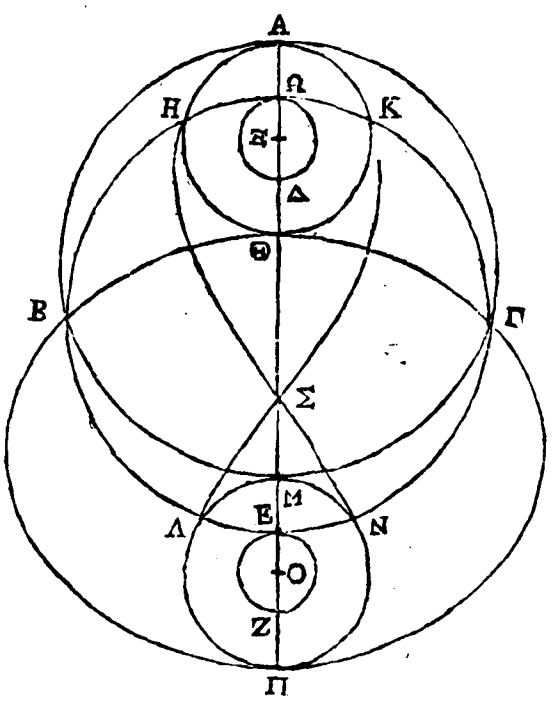
1 τῆς Δ deeſt in *MS. Bodl.* 2 In MSS. perperam legitur ΩΔ.

Quod

Quod autem circulus per ſphæræ polos ductus bis horizonti ΒΕΓ ſit ad angulos rectos, jam * demonſtratum fuit.

Dico jam quod & zodiacus circulus ΚΛ meridiano ΑΟ bis erit ad angulos rectos conſtitutus.

Quoniam in ſphæra quidem duo circuli ſunt ΩΒΓ & ΑΗΘΚ, qui ſeſe mutuo ſecant; & per ipſorum polos maximus circulus deſcriptus eſt ΑΘΟ: æqualis igitur eſt circumferentia ΗΘ circumferentiæ ΘΚ, & circumferentia ΛΠ circumferentiæ ΠΝ. ſed tota circumferentia ΗΘΚ toti circumferentiæ ΛΠΝ eſt æqualis: quare circumferentia ΛΠ ipſi ΚΘ æqualis eſt. quo igitur tempore punctum Κ, incipiens à puncto Κ & circumferentiam ΚΘ percurrens, pervenit ad Θ punctum; hoc ipſo tempore & punctum Λ, inchoans à puncto Λ & circumferentiam ΛΠ pertranſiens, pervenit ad punctum Π, & zodiacus circulus poſitionem habebit ΘΒΠΓ. & quoniam in ſphæra duo circuli ΛΗΘΚ, ΘΒΠΓ ſeſe tangunt, maximus autem circulus ΖΘΟΠ deſcriptus eſt per polos unius circuli & amborum contactum: circulus igitur ΖΘΟΠ tranſibit etiam per polos circuli ΘΒΠΓ, atque ipſi erit ad angulos rectos: quare & ΘΒΠΓ ad ΖΘΟΠ etiam eſt ad angulos rectos. rurſus, quoniam circumferentia ΘΗ circumferentiæ ΠΝ ſimilis eſt: quo igitur tempore punctum Θ ad Η punctum pervenit, eodem ipſo tempore & Π ad punctum Ν accedit; & zodiacus circulus poſitionem habebit ΗΣΝ. rurſus, quoniam ΗΑ ſimilis eſt circumferentiæ ΝΜ: quo igitur tempore punctum Η pervenit ad punctum Α, eodem tempore & punctum Ν pervenit ad punctum Μ, & zodiacus circulus poſitionem habebit ΑΒΜΓ. & quoniam in ſphæra duo circuli ΑΒΜΓ, ΑΗΘΚ ſe mutuo tangunt, & per unius polos & contactum amborum maximus circulus deſcriptus eſt ΑΖΘΟ: circulus igitur ΑΖΘΟ ad ΑΒΜΓ eſt ad angulos rectos: quare & ipſe ΑΒΜΓ ad ΑΖΘΟ etiam eſt ad angulos rectos. rurſus, quoniam circumferentia ΑΚ ſimilis eſt circumferentiæ ΜΛ: quo igitur tempore Α punctum pervenit ad punctum Κ, hoc ipſo tempore & punctum Μ ad punctum Λ accedit; & zodiacus circulus poſitionem habebit ΚΣΛ. quo igitur tempore punctum Κ, incipiens à Κ & circumferentiam ΚΘΗΑ percurrens, ad Κ redit (quod eſt tempus unius revolutionis ſphæræ) circulus ΚΣΛ bis eſt circulo ΑΖΘΟ rectus.



Οτι μὲν οὖν ὁ διὰ τῶν πόλων τῶν σφαίρας πρὸς τὸν ΒΕΓ ὀρθός ἐστι, δέδεικται.

Λέγω δὴ ὅτι καὶ ὁ ζωδιακὸς κύκλος ὁ ΚΛ πρὸς τὸν ΑΟ μεσημβρινὸν δὶς ἔσται ὀρθός.

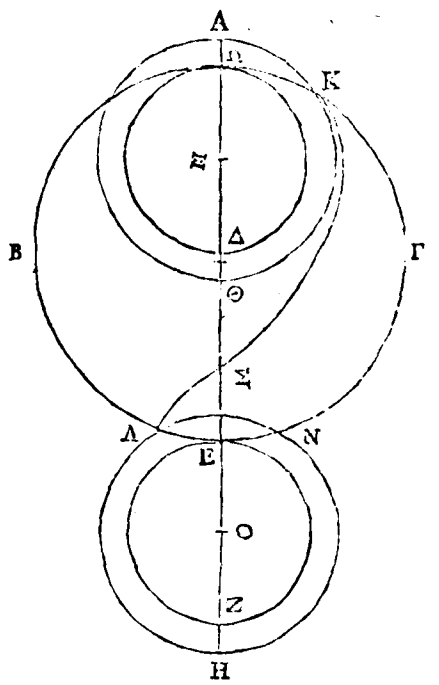
Ἐπεὶ γὰρ ἐν σφαίρᾳ δύο κύκλοι οἱ ΩΒΓ, ΑΗΘΚ τέμνουσιν ἀλλήλους, διὰ δὲ τῶν πόλων αὐτῶν γέγραπται μέγιστος κύκλος ὁ ΑΘΟ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ΗΘ περιφέρεια τῇ ΘΚ, ἡ δὲ ΛΠ τῇ ΠΝ. καὶ ἔστιν ἴση ἡ ΗΘΚ περιφέρεια τῇ ΛΠΝ περιφερείᾳ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΛΠ περιφέρεια τῇ ΚΘ περιφερείᾳ. ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Κ σημεῖον, ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Κ καὶ τὴν ΚΘ περιφέρειαν διελθὸν, ἐπὶ τὸ Θ παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Λ, ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ ἐπὶ τὴν ΛΠ περιφέρειαν διελθὸν, ἐπὶ τὸ Π παρέσται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὴν ΘΒΠΓ. ἐπεὶ οὖν ἐν σφαίρᾳ δύο κύκλοι οἱ ΑΗΘΚ, ΘΒΠΓ ἐφάπτονται ἀλλήλων, διὰ δὲ τῶν τοῦ ἑνὸς πόλων καὶ τῆς ἁφῆς γέγραπται μέγιστος κύκλος ΞΘΟΠ ὁ ΞΘΟΠ ἄρα ἥξει καὶ διὰ τῶν ΘΒΠΓ πόλων, καὶ ἔσται ὀρθὸς πρὸς αὐτόν· ὥστε καὶ ὁ ΘΒΠΓ πρὸς τὸ ΞΘΟΠ ὀρθός ἐστι. πάλιν, ἐπεὶ ὁμοία ἐστὶν ἡ ΘΗ περιφέρεια τῇ ΠΝ περιφερείᾳ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Θ ἐπὶ τὸ Η παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Π ἐπὶ τὸ Ν, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὸν ΗΣΝ. πάλιν, ἐπεὶ ὁμοία ἐστὶν ἡ ΗΑ περιφέρεια τῇ ΝΜ περιφερείᾳ· ἐν ᾧ τὸ ἄρα χρόνῳ Η ἐπὶ τὸ Α παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Ν ἐπὶ τὸ Μ, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὸν ΑΒΜΓ. ἐπεὶ οὖν ἐν σφαίρᾳ δύο κύκλοι οἱ ΑΒΜΓ, ΑΗΘΚ ἐφάπτονται ἀλλήλων, διὰ δὲ τῶν τοῦ ἑνὸς πόλων ἐστὶ καὶ ἁφῆς μέγιστος κύκλος γέγραπται ὁ ΑΞΘΟ· ὀρθὸς ἄρα ἐστὶν ὁ ΑΞΘΟ πρὸς τὸν ΑΒΜΓ· ὥστε καὶ ὁ ΑΒΜΓ πρὸς τὸν ΑΞΘΟ ὀρθός ἐστι. πάλιν, ἐπεὶ ὁμοία ἐστὶν ἡ ΑΚ περιφέρεια τῇ ΜΛ περιφερείᾳ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Α ἐπὶ τὸ Κ παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Μ ἐπὶ τὸ Λ παρέσται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὸν ΚΣΛ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Κ, ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Κ διὰ τῶν ΚΘΗΑ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Κ παραγίνεται (ὅς ἐστι χρόνος μιᾶς περιφορᾶς τῆς σφαίρας) δὶς ἔσται ὁ ΚΣΛ κύκλος πρὸς ὀρθὰς πρὸς τὸν ΑΞΘΟ κύκλον.

* Nempe ab *Euclide* Anteceſſore *Autolyco Prop.* 10. *De Sphæra mota.*

Τῶν

ΤΩΝ αὐτῶν ὑποκειμένων, ἔστω ὁ πόλος τοῦ ΒΕΓΚ κύκλου μεταξὺ τῶν Θ, Ξ σημείων· λέγω ὅτι ἀδύνατόν ἐστιν ὁ ΚΛ ζωδιακὸς κύκλος ὀρθὸς πρὸς τὸν ΒΕΓΚ ὀρίζοντα.

Εἰ γὰρ ἔστιν ὁ ΚΣΛ ὀρθὸς πρὸς τὸν ΒΕΓΚ, τεμεῖ αὐτὸν διὰ τῶν πόλων, ἔστω οὖν ἡ ΑΔΘΣΕΟΖΗ· ἡ δὲ ΑΔΘΣΕΟΖΗ διὰ τῶν πόλων οὖσα τέμνει τὸν Θ, Ξ σημείων τὸν τροπικὸν καὶ τὸν ἀρκτικόν, καὶ τεμεῖ τὸν ΑΘΚ τροπικόν, ὅπερ ἀδύνατον· ἀδύνατον ἄρα ἐστὶν ὀρθὸς εἶναι ὁ ΚΛ ζωδιακὸς πρὸς τὸν ΒΕΓΚ ὀρίζοντα.

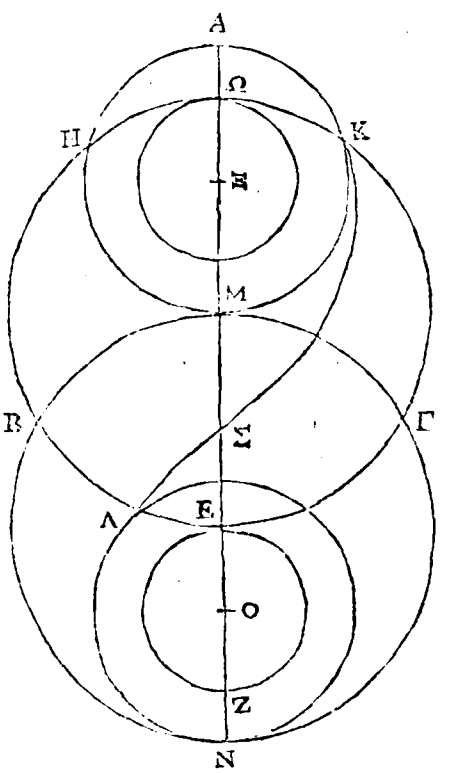


IISDEM ſuppoſitis, ſit polus circuli ΒΕΓΚ inter puncta Θ, Ξ: dico quod circulus zodiacus ΚΛ nequaquam eſt horizonti ΒΕΓΚ ad angulos rectos.

Si enim ΚΣΛ ipſi ΒΕΓΚ eſt ad angulos rectos; ſecaret ipſum per polos, & tranſiret per polum qui eſt inter puncta Θ, Ξ, ſcilicet per polum qui eſt inter circulum arcticum & tropicum; & ſecaret ipſum tropicum circulum ΑΘΚ, quod eſt abſurdum: nullo modo igitur circulus zodiacus ΚΛ eſt ad angulos rectos ipſi ΒΕΓΚ.

ΕΣΤΩ δὲ ὁ πόλος τοῦ ὀρίζοντος ἐπὶ τοῦ ΑΗΜΚ τὸ Μ σημεῖον· λέγω ὅτι ἅπαξ ἔσται ὁ ΚΣΛ κύκλος ὀρθὸς πρὸς τὸν ὀρίζοντα.

Ἐπεὶ γὰρ ὁμοία ἐστὶν ἡ ΚΜ περιφέρεια τῇ ΑΝ περιφερείᾳ, ἐν ᾧ χρόνῳ τὸ Κ τὴν ΚΜ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Μ παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Α ἐπὶ τὸ Ν παρέσται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὴν ΜΒΝΓ. ἐπεὶ οὖν ὁ ΜΒΝΓ τὸν ΚΒΓ ὀρίζοντα διὰ τῶν πόλων τέμνει, δίχα τε αὐτὸν τεμεῖ καὶ πρὸς ὀρθάς· ὀρθὸς ἄρα ἐστὶν ὁ τῶν ζωδίων κύκλος πρὸς τὸν ὀρίζοντα.



SIT rurſus polus horizontis punctum Μ in circulo tropico, ſcilicet ΑΗΜΚ, ſitus: dico quod circulus ΚΣΛ ſemel erit ad rectos angulos horizonti.

Quoniam enim circumferentia ΚΜ circumferentiæ ΑΝ ſimilis eſt: quo igitur tempore punctum Κ circumferentiam ΚΜ percurrens pervenit ad Μ, hoc ipſo tempore & punctum Α pervenit ad punctum Ν, & zodiacus circulus poſitionem habebit veluti ΜΒΝΓ. quoniam igitur ΜΒΝΓ horizontem ΚΒΓ per polos ſecat, & bifariam ipſum ſecabit & ad angulos rectos: quare zodiacus circulus horizonti eſt ad angulos rectos.

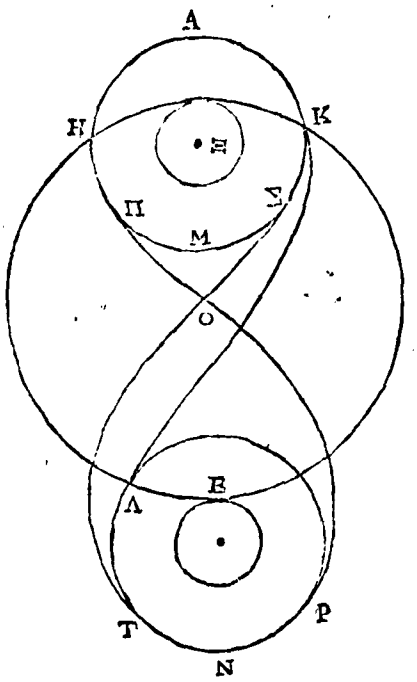
ΕΣΤΩ δὲ ὁ πόλος τοῦ ὀρίζοντος μεταξὺ τῶν τροπικῶν τὸ Ο σημεῖον· λέγω ὅτι δὶς ἔσται ὁ ΚΛ κύκλος ὀρθὸς πρὸς τὸν ὀρίζοντα.

Γεγράφθωσαν διὰ τοῦ Ο πόλου μέγιστοι κύκλοι οἱ ΣΟΤ, ΠΟΡ ἐφαπτόμενοι τοῦ ΑΗΜΚ· ἐφάψονται δὴ καὶ τοῦ ΤΝΡ. καὶ ἐπεὶ ὁ ΠΟΡ τὸν ΗΕΚ διὰ τῶν πόλων τέμνει, δίχα τε αὐτὸν τεμεῖ καὶ πρὸς ὀρθάς· ὀρθὸς ἄρα ἐστὶν ὁ ΠΟΡ κύκλος πρὸς τὸν ΗΕΚ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ὁ ΣΟΤ πρὸς τὸν ΗΕΚ ὀρθός

SIT denique polus horizontis punctum Ο inter tropicos circulos: dico quod circulus ΚΛ horizonti bis erit ad angulos rectos.

Deſcribantur per polum Ο maximi circuli ΣΟΤ, ΠΟΡ tangentes circulum ΑΗΜΚ: tangenti igitur & alterum circulum ΤΝΡ. & quoniam circulus ΠΟΡ circulum ΗΕΚ per polos ſecat: bifariam igitur ipſum & ad rectos ſecabit angulos: quare circulus ΠΟΡ circulo ΗΕΚ eſt ad angulos rectos. propter hæc ipſa etiam & circulus ΣΟΤ eſt ad angulos rectos cir-

culo HEK. & quoniam ſemicirculus à punctο K incipiens, qui ad partes K, Λ tendat, non concurrit cum ſemicirculo à punctο Σ inchoante, qui ad partes Σ, T profiſcatur; circumferentia igitur KΣ ſimilis eſt circumferentiæ ΛT: quo igitur tempore punctum K ad punctum Σ pervenit, hoc eodem tempore & punctum Λ ad punctum T venit, & circulus KΛ congruet cum circulo ΣT. eſt autem circulus ΣT ad rectos angulos ipſi HEK: quare & circulus KΛ erit ipſi HEK ad angulos rectos. rurſus, quoniam circumferentia ΣMΠ ſimilis eſt circumferentiæ TNP: quo igitur tempore punctum Σ ad punctum Π accedit: hoc ipſo tempore & punctum T ad punctum P pervenit, & zodiacus circulus congruet cum circulo ΠOP. eſt autem circulus ΠOP ipſi HEK ad angulos rectos: quare & circulus zodiacus horizonti HEK erit etiam ad angulos rectos. zodiacus igitur circulus horizonti bis erit ad angulos rectos.



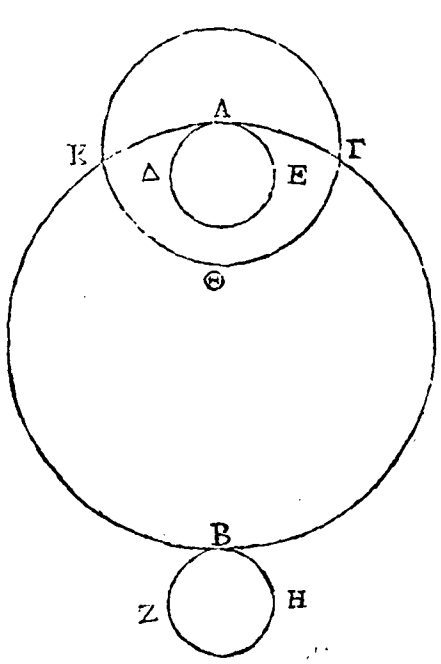
ἐστιν. καὶ ἐπεὶ ἀσύμπτωτόν ἐστι τὸ ἀπὸ τοῦ Κ ἡμικύκλιον ὡς ἐπὶ τὰ Κ, Λ μέρη τῷ ἀπὸ τοῦ Σ ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Σ, Τ μέρη· ὁμοία ἐστὶν ἡ ΚΣ περιφέρεια τῇ ΛΤ περιφερείᾳ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Κ ἐπὶ τὸ Σ προσαγάγηται ἐν τούτῳ καὶ τὸ Λ ἐπὶ τὸ Τ παρέξει, καὶ ὁ ΚΛ κύκλος ἐφαρμόσει ἐπὶ τὸν ΣΤ κύκλον. ὁ δὲ ΣΤ κύκλος ὀρθός ἐστι πρὸς τὸν ΗΕΚ· καὶ ὁ ΚΛ ἄρα ὀρθός ἐστι πρὸς τὸν ΗΕΚ κύκλον. πάλιν, ἐπεὶ ὁμοία ἐστὶν ἡ ΣΜΠ περιφέρεια τῇ ΤΝΡ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Σ ἐπὶ τὸ Π προσαγάγηται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Τ ἐπὶ τὸ Ρ παρέξει, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος ἐφαρμόσει ἐπὶ τὸν ΠΟΡ κύκλον. ὁ δὲ ΠΟΡ κύκλος ὀρθός ἐστι πρὸς τὸν ΗΕΚ· ὁ τῶν ζωδίων ἄρα κύκλος ὀρθός ἐστι πρὸς τὸν ΗΕΚ ὁρίζοντα. δὶς ἄρα ἔσται ὁ τῶν ζωδίων κύκλος ὀρθὸς πρὸς τὸν ὁρίζοντα.

THEOREMA III.

Ex inerrantibus aſtris, quæ ortus & occaſus faciunt, unumquodque in iiſdem horizontis punctis & oritur & occidit.

SIT in mundo horizon ABΓ: maximus autem eorum, qui ſemper apparent, ſit circulus AΔE; maximus vero eorum, qui ſemper occulti ſunt, ſit circulus BHZ; & ſumatur punctum Θ ex his quæ & ortus & occaſus faciunt; & ſint partes orientales quidem verſus punctum Γ, occidentales autem verſus punctum K: dico quod punctum Θ in iiſdem horizontis punctis ſemper & oritur & occidit, ſphæra circumvoluta.

Sit ΓΘK circulus in quo punctum Θ feratur: circulus igitur ΓΘK horizontem ſecat; quinetiam axi ſphæræ eſt ad angulos rectos. qui vero circuli ſunt ad angulos rectos axi & horizontem ſecant, ortus occaſuſque faciunt in iiſdem punctis horizontis: quare circulus ΓΘK in punctο Γ quidem oritur, & in K punctο occidit. fertur autem punctum



ΘΕΩΡΗΜΑ γ'.

Τῶν ἀπλανῶν ἀστρῶν τὰ ἀνατολάς τε καὶ δύσεις ποιούμενα ἕκαστον κατὰ τὰ αὐτὰ σημεῖα τοῦ ὁρίζοντος ἀνατέλλει τε καὶ δύνει.

ἜΣτω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓ, καὶ μέγιστος μὲν τῶν ἀεὶ φανερῶν ἔστω ὁ ΑΔΕ κύκλος, μέγιστος δὲ τῶν ἀεὶ ἀφανῶν ὁ ΒΗΖ, καὶ εἰλήφθω σημεῖον τὸ Θ τῶν ἀνατολὰς καὶ δύσεις ποιουμένων, καὶ ἔστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Γ μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ Κ· λέγω ὅτι τὸ Θ σημεῖον ἀεὶ κατὰ τὰ αὐτὰ σημεῖα τοῦ ὁρίζοντος ἀνατέλλει τε καὶ δύνει, στρεφομένης τῆς σφαίρας.

Ἔστω κύκλος, καθ' ὃ φέρεται τὸ Θ σημεῖον, ὁ ΓΘΚ· ὁ ΓΘΚ ἄρα κύκλος τέμνει τὸν ὁρίζοντα, καὶ ὀρθός ἐστι πρὸς τὸν ἄξονα τῆς σφαίρας. οἱ δὲ τῷ ἄξονι πρὸς ὀρθὰς ὄντες κύκλοι, καὶ τέμνοντες τὸν ὁρίζοντα, τάς τε ἀνατολὰς καὶ δύσεις κατὰ τὰ αὐτὰ σημεῖα τοῦ ὁρίζοντος ποιοῦσιν· ὁ ΓΘΚ ἄρα κύκλος ἀεὶ κατὰ μὲν τὸ Γ σημεῖον ἀνατέλλει, κατὰ δὲ τὸ Κ δύνει. καὶ φέρεται τὸ Θ σημ-

Θ σημεῖον ἀπὸ τῆς περιφερείας τοῦ ΓΘΚ κύκλου· καὶ τὸ Θ ἄρα σημεῖον ἀεὶ κατὰ μὲν τὸ Γ σημεῖον ἀνατέλλει, κατὰ δὲ τὸ Κ δύνει.

Θ in circumferentia circuli ΓΘΚ: quare punctum Θ ſemper in puncto Γ oritur, & in Κ puncto occidit.

ΘΕΩΡΗΜΑ δ'.

Ὅσα τῶν ἄστρων ἐστὶν ἐπὶ μείζονος κύκλου περιφερείας, ὃς μήτε τέμνῃ τὸν μέγιστον τῶν ἀεὶ φαινομένων κύκλων, μήτε ἐφάπτηται αὐτοῦ· τούτων τὰ πρότερον ἀνατέλλοντα καὶ πρότερον δύνει, καὶ τὰ πρότερον δύνοντα πρότερον ἀνατέλλει.

THEOREMA IV.

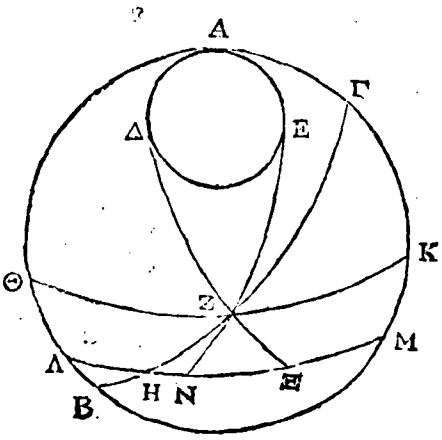
Quæcunque aſtra ſunt in circumferentia maximi circuli, qui neque ſecat maximum ſemper-apparentium circulorum, neque ipſum tangit: horum quæ prius oriuntur prius & occidunt; & quæ prius occidunt, prius etiam & oriuntur.

Ἔστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓ, καὶ μέγιστος τῶν ἀεὶ φαινομένων ὁ ΑΔΕ, ἕτερος δὲ μέγιστος κύκλος ἔστω ὁ ΓΖΒ, μήτε τέμνων τὸν ΑΔΕ κύκλον μήτε ἐφαπτόμενος αὐτοῦ, καὶ εἰλήφθω ἀπὸ τῆς περιφερείας τοῦ ΓΖΒ κύκλου δύο τυχόντα σημεῖα τὰ Ζ, Η· λέγω ὅτι τῶν Ζ, Η σημείων τὸ πρότερον ἀνατέλλον πρότερον καὶ δύνει, καὶ τὸ πρότερον δῦνον πρότερον καὶ ἀνατέλλει.

SIT in mundo horizon circulus ΑΒΓ; maximus autem ſemper-apparentium ſit circulus ΑΔΕ; alter vero maximus circulus ſit ΓΖΒ, qui neque ſecet circulum ΑΔΕ neque ipſum tangat; ſumantur autem in circumferentia circuli ΓΖΒ duo puncta utcunque, quæ ſint Ζ, Η: dico quod punctorum Ζ, Η quod prius oritur illud quoque prius occidit, & quod prius occidit prius quoque oritur.

Ἐστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Γ μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ Β, καὶ ἐστωσαν παράλληλοι κύκλοι, καθ' ὧν φερέτω τὰ Ζ, Η σημεῖα, οἱ Θ Κ, Λ Μ, καὶ διὰ μὲν τοῦ Ζ γεγράφθω μέγιστος κύκλος ὁ ΝΖΕ ἐφαπτόμενος μὲν τοῦ ΑΔΕ κύκλου, ὥστε ἀσύμπτωτον εἶναι τὸ ὑπὸ τὸ Ε ἡμικύκλιον ὡς ἐπὶ τὰ Ζ, Ν μέρη τῷ ὑπὸ τὸ Α ἡμικυκλίῳ, ὡς ἐπὶ τὰ Α, Κ μέρη. ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΖ περιφέρεια τῇ ΜΝ περιφερείᾳ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΖΘ περιφέρεια, καὶ ἡ συνεχὴς αὐτῇ ὑπὸ γῆν ἡ μέχρι τοῦ Κ σημείου, ὁμοία ἐστὶ τῇ ΝΛ περιφερείᾳ καὶ τῇ συνεχεῖ αὐτῇ τῇ ὑπὸ γῆν μέχρι τοῦ Μ σημείου. ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὰ Ζ, Ν σημεῖα τὰς ΖΘ, ΝΛ καὶ τὰς συνεχεῖς αὐτῶν μέχρι τῶν Κ, Μ σημείων διαπορεύεται· τὰ Ζ, Ν ἄρα σημεῖα ἅμα ἀνατέλλει. τὸ δὲ Η τοῦ Ν πρότερον ἀνατέλλει· καὶ τὸ Η ἄρα τοῦ Ζ πρότερον ἀνατέλλει. * λέγω ὅτι καὶ πρότερον δύνει. γεγράφθω διὰ τοῦ Ζ σημείου μέγιστος κύκλος ὁ ΞΖΔ ἐφαπτόμενος τοῦ ΑΔΕ κύκλου, ὥστε ἀσύμπτωτον εἶναι τὸ ὑπὸ τὸ Δ ἡμικύκλιον ὡς ἐπὶ τὰ Δ, Ζ, Ξ μέρη τῷ ὑπὸ τὸ Α ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Α, Θ μέρη· ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΘ περιφέρεια τῇ ΞΛ περιφερείᾳ· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὸ Ζ σημεῖον τὴν ΖΘ περιφέρειαν διαπορεύεται, καὶ τὸ Ξ σημεῖον τὴν ΞΛ περιφέρειαν. τοῦ Ζ ἄρα σημείου ἐπὶ τὸ Θ σημεῖον φερομένου, καὶ τὸ Ξ ἐπὶ τὸ Α παρέσται· τὰ Ζ, Ξ ἄρα σημεῖα ἅμα δύνει. τὸ δὲ Η τοῦ Ξ πρότερον δύνει· καὶ τὸ Η ἄρα τοῦ Ζ πρότερον δύνει.

Sint vero partes orientales Γ, occidentales Β; ſintque circuli paralleli ΘΚ, ΛΜ in quibus puncta Ζ, Η ferantur; & per punctum Ζ deſcribatur maximus circulus ΝΖΕ, qui circulum ΑΔΕ tangat; ita ut ſemicirculus qui à puncto Ε incipit, qui ad partes Ζ, Ν tendat, non concurrat cum ſemicirculo à puncto Α inchoante, qui ad partes Α, Κ proficiſcatur. circumferentia igitur ΚΖ circumferentiæ ΜΝ ſimilis eſt: quare & reliqua ΖΘ, & quæ huic continua eſt ſub terram circumferentia uſque ad punctum Κ contenta, ſimilis eſt etiam circumferentiæ ΝΛ, & ei quæ huic continua eſt ſub terram uſque ad punctum Μ comprehenſæ. æquali igitur tempore [per 2. Autol.] puncta Ζ, Ν circumferentias ΖΘ, ΝΛ percurrunt, & eas etiam quæ his continuæ ſunt uſque ad puncta Κ, Μ interceptæ: quare puncta Ζ, Ν ſimul oriuntur. verum punctum Η prius oritur quam punctum Ν: quare punctum Η prius oritur quam punctum Ζ. dico quod & prius occidit. deſcribatur per punctum Ζ maximus circulus ΞΖΔ qui circulum ΑΔΕ tangat; ita ut ſemicirculus, qui à puncto Δ incipit, qui ad partes Δ, Ζ, Ξ tendat, non concurrat cum ſemicirculo à puncto Α inchoante, qui ad partes Α, Θ proficiſcatur. circumferentia igitur ΖΘ circumferentiæ ΞΛ ſimilis eſt: æquali igitur tempore punctum Ζ circumferentiam ΖΘ percurrit, ac punctum Ξ circumferentiam ΞΛ pertranſit. cum igitur punctum Ζ ad punctum Θ pervenit, tunc & punctum Ξ ad Δ punctum accedet: puncta igitur Ζ, Ξ ſimul occidunt. ſed Η prius occidit quam punctum Ξ: quare punctum Η prius quoque occidit quam Ζ.



* In *Cod. Bodl.* ἢ καὶ ὕστερος. λέγω ὅτι τὸ Η ὑστέρου δύνοντος δύνει τοῦ Ζ. ἐπεὶ γὰρ ἡ ΚΘ μείζων ἐστὶν ἢ ὁμοία τῇ ΜΛ, ἐν ᾗ ἡ ΚΖ ὁμοία ἐστὶ τῇ ΜΝ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΘΖ μείζων ἐστὶν ἢ ὁμοία τῇ ΝΛ· ὑστέρου ἄρα δύνοντος τοῦ Ν Ζ. ἀλλὰ καὶ τὸ Η τοῦ Ν· πολλῷ ἄρα τὸ Η ὑστέρου δύνοντος τοῦ Ζ.

Similiter etiam demonſtrabitur, quod & ſi prius occidit & prius quoque orietur.

Ομοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ τὸ πρότερον δῦνον πρότερον ἀνατέλλει.

THEOREMA V.

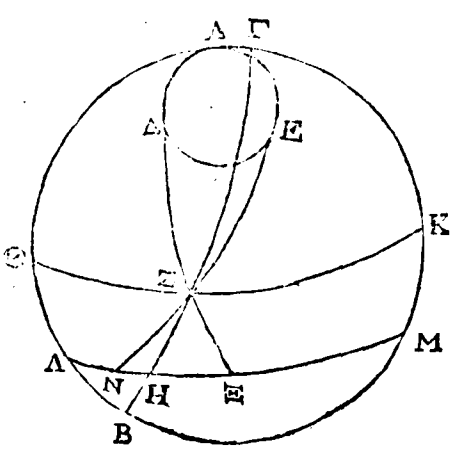
Quæcunque aſtra ſunt in circumferentia maximi circuli, qui maximum eorum qui ſemper apparent ſecat; horum quæ magis ſpectant ad ſeptentriones prius quidem oriuntur, poſterius autem occidunt.

ΘΕΩΡΗΜΑ ε'.

Οσα τῶν ἄστρων ἐστὶν ἐπὶ μείζονος κύκλου περιφερείας, ὃς τέμνει τὸν μείζονα τῶν ἀεὶ φανερῶν· τούτων τὰ πρὸς τοῖς ἄρκτοις ὄντα πρότερον μὲν ἀνατέλλει, ὕστερον δὲ δύνει.

SIT in mundo circulus horizon ABΓ; maximus autem eorum, qui ſemper apparent ſit circulus AΔE; alter vero circulus maximus ſit ΓZB, qui ſecet circulum AΔE; & ſumantur in circumferentia circuli ΓZB duo puncta utcunque ſumpta, quæ ſint Z, H; ſit autem punctum Z propius ad ſeptentriones: dico quod punctum Z prius oritur quam punctum H, poſterius autem occidit.

Sint partes orientales verſus Γ, occidentales vero ſint verſus B; & ſint circuli paralleli KΘ, MΛ, in quibus puncta Z, H ferantur; & deſcribatur per punctum Z maximus circulus NZE tangens circulum AΔE, ita ut ſemicirculus à puncto E inchoans, qui ad partes Z, N proficiſcatur, non concurrat cum ſemicirculo à puncto A inchoante, qui ad partes Γ, K: quare circumferentia ZΓ ſimilis eſt circumferentiæ MN: & reliqua, igitur ZΘ, & quæ huic ſub terram continua eſt uſque ad punctum K intercepta, ſimilis quoque eſt circumferentiæ NΛ, & ei quæ huic etiam continua eſt ſub terram uſque ad punctum M comprehenſa. quare [per 1. Autol.] tempore æquali puncta Z, N circumferentias ZΘ, NΛ, & eas quæ his continuæ ſub terram ſunt uſque ad puncta K, M interceptæ, percurrunt: puncta igitur Z, N ſimul oriuntur. ſed punctum N prius oritur quam punctum H: quare & punctum Z prius oritur etiam quam punctum H. dico quod & poſterius occidit. deſcribatur per punctum Z maximus circulus ΞZΔ tangens circulum AΔE, itaut ſemicirculus à puncto Δ inchoans, qui ad partes Z, Ξ tendat, non concurrat cum ſemicirculo à puncto A proficiſcente, qui ad partes A, B tendat: quare circumferentia ZΘ ſimilis eſt circumferentiæ ΞΛ. æquali igitur tempore punctum Z circumferentiam ZΘ percurrit atque punctum Ξ ipſam ΞΛ pertranſit: puncto igitur Z jam pervento ad punctum Θ & ipſum Ξ perveniet ad punctum Λ: quare puncta Z, Ξ ſimul occidunt. ſed punctum H prius occidit quam punctum Ξ: quare punctum H prius quoque occidit quam punctum Z: punctum igitur Z poſterius occidit quam punctum H. ſed demonſtratum eſt quod & prius oritur: quare punctum Z prius quidem oritur quam punctum H, poſterius autem occidit.



Ἔστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓ, καὶ μέγιστος τῶν ἀεὶ φανερῶν ὁ ΑΔΕ, ἕτερος δὲ μέγιστος κύκλος ἔστω ὁ ΓΖΒ τέμνων τὸν ΑΔΕ κύκλον, καὶ εἰλήφθω ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ ΓΖΒ κύκλου δύο τυχόντα σημεῖα τὰ Ζ, Η, καὶ ἔστω τὸ Ζ σημεῖον πρὸς ταῖς ἄρκτοις· λέγω ὅτι τὸ Ζ σημεῖον τοῦ Η πρότερον μὲν ἀνατέλλει, ὕστερον δὲ δύνει.

Ἔστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Γ μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ Β, καὶ ἐγγεγράφθωσαν κύκλοι παράλληλοι καθ' ὧν φέρεται τὰ Ζ, Η σημεῖα οἱ ΚΘ, ΜΛ, καὶ γεγράφθω διὰ τοῦ Ζ σημείου μέγιστος κύκλος ὁ ΝΖΕ ἐφαπτόμενος τοῦ ΑΔΕ κύκλου, ὥστε ἀσύμπτωτον εἶναι τὸ ἀπὸ τοῦ Ε ἡμικύκλιον ὡς ἐπὶ τὰ Ζ, Ν μέρη τῷ ἀπὸ τοῦ Α ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Γ, Κ μέρη· ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΚ περιφέρεια τῇ ΜΝ περιφερείᾳ· λοιπὴ ἄρα ἡ ΖΘ περιφέρεια καὶ ἡ συνεχὴς αὐτῇ κατὰ γῆν μέχρι τοῦ Κ σημείου ὁμοία ἔσται τῇ ΝΛ περιφερείᾳ καὶ τῇ συνεχεῖ αὐτῇ | τῇ κατὰ γῆν μέχρι τοῦ Μ σημείου. ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὰ Ζ, Ν σημεῖα τὰς ΖΘ, ΝΛ περιφερείας καὶ τὰς συνεχεῖς αὐταῖς μέχρι τῶν Κ, Μ σημείων διαπορεύεται· τὰ Ζ, Ν ἄρα σημεῖα ἅμα ἀνατέλλει. τὸ δὲ Ν τοῦ Η πρότερον ἀνατέλλει· καὶ τὸ Ζ ἄρα τοῦ Η πρότερον ἀνατέλλει. λέγω ὅτι καὶ ὕστερον δύνει. γεγράφθω διὰ τοῦ Ζ σημείου μέγιστος κύκλος ὁ ΞΖΔ ἐφαπτόμενος τοῦ ΑΔΕ κύκλου, ὥστε ἀσύμπτωτον εἶναι τὸ ἀπὸ τοῦ Δ ἡμικύκλιον ὡς ἐπὶ τὰ Ζ, Ξ μέρη τῷ ἀπὸ τοῦ Α ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Α, Β μέρη· ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ ΖΘ περιφέρεια τῇ ΞΛ περιφερείᾳ. ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὸ Ζ τὴν ΖΘ περιφέρειαν διαπορεύεται καὶ τὸ Ξ τὴν ΞΛ· τοῦ Ζ ἄρα ἐπὶ τὸ Θ σημεῖον φθάνοντος καὶ τὸ Ξ ἐπὶ τὸ Λ παίσεται· τὰ Ζ, Ξ ἄρα σημεῖα ἅμα δύνει. τὸ δὲ Η τοῦ Ξ πρότερον δύνει· καὶ τὸ Η ἄρα τοῦ Ζ πρότερον δύνει· ὥστε τὸ Ζ τοῦ Η ὕστερον δύνει. ἐδείχθη δὲ καὶ πρότερον ἀνατέλλον· τὸ Ζ ἄρα τοῦ Η πρότερον ἀνατέλλει, ὕστερον δὲ δύνει.

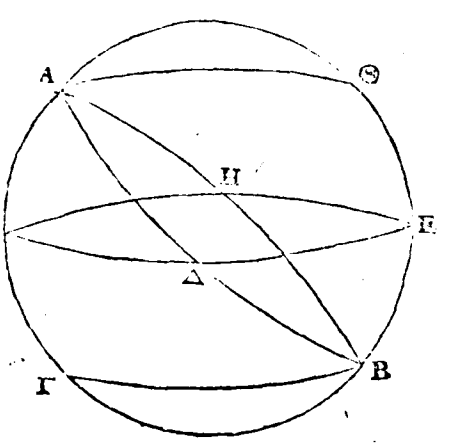
ΘΕΩ-

ΘΕΩΡΗΜΑ ς'.

Τὰ ἐπὶ τῦ ζωδιακῦ κύκλυ ἄστρα τὰ κατὰ διάμετρον ὄντα κατὰ συζυγίαν ἀνατέλλει τε καὶ δύνει· ὁμοίως δὲ καὶ τὰ ἐπὶ τῦ ἰσημερινῦ.

ΕΣτω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓ, ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΑΒΔ, ἰσημερινὸς δὲ ἔστω ὁ ΕΖ· καὶ ἔστω αὐτῶν τὰ μὲν ὑπὲρ τὴν γῆν τμήματα τὰ ΑΗΒ, ΖΗΕ· κατὰ διάμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ μὲν Α σημεῖον τῷ Β, τὸ δὲ Ε τῷ Ζ. λέγω ὅτι καὶ τὰ Α, Β σημεῖα καὶ τὰ Ε, Ζ κατὰ συζυγίαν ἀνατέλλει τε καὶ δύνει.

Ἔστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Α μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ Β, καὶ ἔστωσαν παράλληλοι κύκλοι καθ' ὧν φέρεται τὰ Α, Β σημεῖα οἱ ΑΘ, ΒΓ, ἔστω δὲ τὸ μὲν ΑΘ τμῆμα τὸ ὑπὲρ γῆς, τὸ δὲ ΒΓ τὸ ὑπὸ γῆν. καὶ ἐπεὶ κατὰ διάμετρόν ἐστι τὸ μὲν Α σημεῖον τῷ Β, τὸ δὲ Ε τῷ Ζ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΒ περιφέρεια τῇ ΑΖ περιφερείᾳ. ἀλλ' ἡ ΕΒ τῇ ΖΓ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ΑΖ ἄρα τῇ ΖΓ ἴση ἐστίν. ἔστι μέγιστος τῶν παραλλήλων ὁ ΕΔΖ· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ΑΘ κύκλος τῷ ΒΓ κύκλῳ. καὶ ἔστιν αὐτῶν τὰ ἐναλλὰξ τμήματα τὰ ΑΘ, ΒΓ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΑΘ περιφέρεια τῇ ΒΓ περιφερείᾳ· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὸ Α σημεῖον τὴν ΑΘ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Θ παρέσται, καὶ τὸ Β τὴν ΒΓ διελθὸν ἐπὶ τὸ Γ παρέσται. ἀλλὰ τὸ μὲν Α τὴν ΑΘ διελθὸν καὶ ἐπὶ τὸ Θ παραγενόμενον δύνει, τὸ δὲ Β τὴν ΒΓ διελθὸν καὶ ἐπὶ τὸ Γ παραγενόμενον ἀνατέλλει· τῦ Α ἄρα δύνοντος τὸ Β ἀνατέλλει. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ τῦ Α ἀνατέλλοντος τὸ Β δύνει.



ΠΑΛΙΝ, ἐπεὶ ἡμικύκλιόν ἐστιν ἑκάτερον τ῀ ΕΗΖ, ΖΔΕ, ἴση ἐστὶν ἡ ΖΔΕ περιφέρεια τῇ ΕΗΖ περιφερείᾳ· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὸ Ζ σημεῖον τὴν ΖΗΕ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ε παρέσται, καὶ τὸ Ε τὴν ΕΔΖ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ζ παρέσται. ἀλλὰ τὸ μὲν Ζ τὴν ΖΗΕ διελθὸν καὶ ἐπὶ τὸ Ε παραγενόμενον δύνει, τὸ δὲ Ε τὴν ΕΔΖ διελθὸν καὶ ἐπὶ τὸ Η παραγενόμενον ἀνατέλλει· τῦ Ζ ἄρα δύνοντος τὸ Ε ἀνατέλλει. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ τῦ Ζ ἀνατέλλοντος τὸ Ε δύνει. ὁμοίως δὴ καὶ πάντα τὰ ἐπὶ τῦ ζωδιακῦ κύκλου ἄστρα, καὶ τὰ ἐπὶ τῦ ἰσημερινῦ τὰ κατὰ διάμετρον ὄντα, κατὰ συζυγίαν ἀνατέλλει τε καὶ δύνει.

ΑΛΛΩΣ

Ἔστω ὁ ὁρίζων κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ ΑΔ, χειμερινὸς δὲ ὁ ΒΓ, ὁ δὲ τ῀ ζω-

THEOREMA VI.

Astra quæ in circulo zodiaco per diametrum sunt posita, conjugate & oriuntur & occidunt: similiter quæ in circulo æquinoctiali sita sint.

SIT in mundo horizon ΑΒΓ, zodiacus circulus positionem habeat ΑΒΔ, æquinoctialis vero sit ΕΖ: sintque horum circulorum segmenta quidem ΑΗΒ, ΖΗΕ supra terram; per diametrum igitur est punctum Α puncto Β, & punctum Ε puncto Ζ. dico quod puncta Α, Β & Ε, Ζ conjugate & oriuntur & occidunt.

Sint partes orientales Α, occidentales autem Β puncta; sint vero circuli paralleli ΑΘ, ΒΓ, in quibus puncta Α, Β ferantur; & sit segmentum ΑΘ supra terram, & segmentum ΒΓ sub terram. & quoniam punctum Α per diametrum est puncto Β, & punctum Ε etiam est per diametrum ipsi Ζ: æqualis igitur est circumferentia ΕΒ circumferentiæ ΑΖ. sed circumferentiæ ΖΓ æqualis est etiam ipsa ΕΒ: quare circumferentia ΑΖ æqualis quoque est ipsi ΖΓ. est autem circulus ΕΔΖ maximus parallelorum circulorum: circulus igitur ΑΘ æqualis est circulo ΒΓ. & sunt ipsorum segmenta alternatim sumpta ΑΘ, ΒΓ: quare circumferentia ΑΘ æqualis est circumferentiæ ΒΓ: æquali igitur tempore [per 2. Autol.] punctum Α circumferentiam ΑΘ percurrens pervenit ad punctum Θ, & ipsum Β circumferentiam ΒΓ pertransiens accedit ad punctum Γ. sed Α percurrens circumferentiam ΑΘ & accedens ad punctum Θ occidit; & Β pertransiens circumferentiam ΒΓ & perveniens ad punctum Γ oritur: quare puncto Α occidente & Β oritur. similiter demonstrabitur quod puncto Α oriente Β occidit.

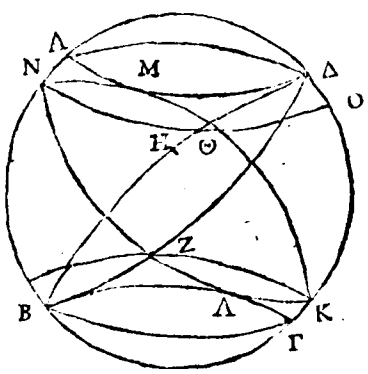
RURSUS, quoniam utraque ΕΗΖ, ΖΔΕ semicirculi circumferentia est; æqualis igitur est ΖΔΕ ipsi ΕΗΖ: quare tempore æquali punctum Ζ percurrens circumferentiam ΖΗΕ pervenit ad punctum Ε; & ipsum Ε pertransiens circumferentiam ΕΔΖ pervenit ad punctum Ζ. sed punctum Ζ circumferentiam ΖΗΕ percurrens, & perveniens ad punctum Ε occidit; & punctum Ε perambulans circumferentiam ΕΔΖ & perveniens ad punctum Η oritur: quare puncto Ζ occidente punctum Ε oritur. similiter jam demonstrabitur quod Ζ oriente Ε occidit. simili etiam modo ostendetur, quod omnia alia puncta, quæcunque sunt vel in zodiaco circulo vel in æquinoctiali per diametrum posita, conjugate & oriuntur & occidunt.

ALITER.

Sit horizon circulus ΑΒΓΔ, tropicus æstivus sit ΑΔ, hybernus autem sit ΒΓ, zodiacus

circulus poſitionem habeat ΔHBZ, ſint autem in ΔHBZ per diametrum puncta Z, H: dico quod puncto Z oriente, punctum H occidit.

Si enim fieri poteſt, non occidat, ſed occidat punctum Θ; & per puncta Z, Θ deſcribantur circuli paralleli OΘN, KZ: quare [ex hyp.] puncto Z oriente in puncto K, & punctum Θ occidet in N; & circulus zodiacus poſitionem habebit veluti MNΛK. & quoniam uterque circulus ABΓΔ, MNΛK maximus eſt: punctum igitur K puncto N per diametrum eſt. ſed punctum K idem eſt ac punctum Z, & punctum N idem eſt ac ipſum Θ: quare punctum Z per diametrum eſt puncto Θ. ſed [ex hyp.] & Z per diametrum eſt ipſi H; quod fieri non poteſt: non igitur, puncto Z oriente, punctum H non occidit: occidit igitur.



δίων κύκλος θέσιν ἐχέτω ὡς τὸ ΔHBZ, ἐν ᾧ ἔστω ἐπὶ τῆ ΔHBZ κατὰ διάμετρον τὰ Z, H σημεῖα· λέγω ὅτι τῆ Z ἀνατέλλοντος τὸ H δύνει.

Εἰ γὰρ δυνατόν, μὴ δυνέτω, ἀλλ' ἔστω τὸ Θ δῦνον, καὶ διὰ τῶν Z, Θ παραλλήλοι κύκλοι γεγράφθωσαν οἱ OΘN, KZ· ὥστε τῆ Z ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ K σημεῖον τὸ Θ δύσεται κατὰ τὸ N, καὶ ὁ τοῦ ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει τὴν MNΛK. καὶ ἐπεὶ ἑκάτερος τῶν ABΓΔ, MNΛK κύκλων μέγιστός ἐστι, κατὰ διάμετρόν ἐστι τὸ K τῷ N. ἀλλὰ τὸ μὲν K τῷ Z ἐστι τὸ αὐτὸ, τὸ δὲ N τῷ Θ· καὶ τὸ Z ἄρα τῷ Θ ἐστι κατὰ διάμετρον. ἀλλὰ καὶ τὸ Z τῷ H, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· οὐκ ἄρα τῆ Z ἀνατέλλοντος τὸ H οὐ δύνει· δύνει ἄρα.

THEOREMA VII.

Zodiacus circulus in omni horizontis loco, qui eſt inter tropicos circulos, & oritur & occidit; quando maximus ſemper-apparentium non fuerit circulo tropico major: converſioneſque facit contrario tranſmutatus; nam quando cum ortibus ad meridiem ſe tranſmutaverit, tunc ad ſeptentriones cum occaſibus tranſmutatus apparet; at quando contra cum ortibus ad ſeptentriones ſeſe tranſmutaverit, tunc etiam cum occaſibus ad meridiem tranſmutatus apparet: interdum autem alio modo ſupra nos ſtat.

SIT in mundo circulus horizon ABΓΔ, æſtivus tropicus ſit AΔ, hybernus autem ſit BΓ, zodiacus circulus poſitionem habeat veluti ΔEBZ; & ſit ſegmentum ΔEB ſub terram, ſegmentum vero ΔZB ſupra terram. dico quod zodiacus circulus in omni horizontis loco, qui eſt inter tropicos, & oritur & occidit; & quod contrario tranſmutatus converſiones facit: nam quando cum ortibus meridiem verſus ſeſe mutaverit, tunc cum occaſibus ſeptentriones verſus tranſmutatus apparet; quando autem cum ortibus ad ſeptentriones ſe tranſmutaverit, tunc cum occaſibus meridiem verſus etiam tranſmutatus appparet: interdum vero alio modo ſupra nos conſtitutus eſt.

Sint itaque partes orientales Δ, Γ, occidentales autem ſint A, B. quod igitur circulus zodiacus in omni horizontis loco, qui eſt inter tropicos circulos, faciat & ortus & occaſus, jam manifeſtum eſt [per 11. Autol.]; quandoquidem majores circulos tangit quam eos quos horizon tangit.

JAM dico, quod converſiones facit contrario tranſmutatus.

ΘΕΩΡΗΜΑ ζ'.

Ὁ τῶν ζωδίων κύκλος κατὰ πάντα ὃν ὁρίζοντος τὸν μεταξὺ τόπον τῶν τροπικῶν κύκλων ἀνατέλλει τε καὶ δύνει, ὅταν ὁ μέγιστος τῶν ἀεὶ φαινομένων μὴ μείζων ᾖ τοῦ τροπικοῦ κύκλου, καὶ τροπὰς ποιεῖται ἐναντίως μεθιστάμενος· ὅταν μὲν γὰρ τοῖς ἀνατολαῖς πρὸς μεσημβρίαν μεθίστηται, ταῖς δύσεσι πρὸς ἄρκτους μεθιστάμενος φαίνεται· ὅταν δὲ ταῖς ἀνατολαῖς πρὸς ἄρκτους μεθίστηται, ταῖς δύσεσι πρὸς μεσημβρίαν μεθιστάμενος φαίνεται· καὶ ἄλλοτε ἄλλως ὑπὲρ ἡμᾶς ἵσταται.

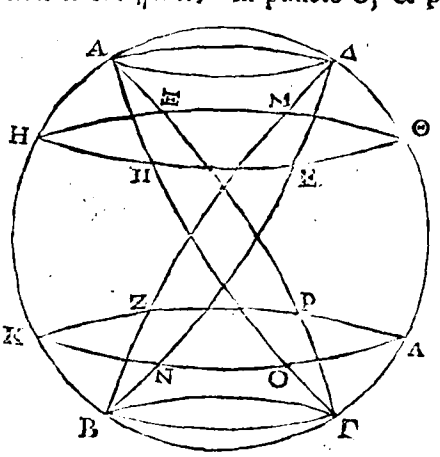
ΕΣτω ἐν κύτμῳ ὁρίζων ὁ ABΓΔ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ AΔ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ BΓ, ὁ δὲ τοῦ ζωδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΔEBZ, καὶ ἔστω τὸ μὲν ΔEB τμῆμα ὑπὸ γῆν, τὸ δὲ ΔZB ὑπὲρ γῆς. λέγω ὅτι ὁ τῶν ζωδίων κύκλος κατὰ πάντα τόπον τὸν ὁρίζοντος μεταξὺ τῶν τροπικῶν ἀνατέλλει καὶ δύνει καὶ τροπὰς ποιεῖται ἐναντίως μεθιστάμενος. ὅταν μὲν γὰρ ταῖς ἀνατολαῖς πρὸς μεσημβρίαν μεθίστηται, ταῖς δύσεσι πρὸς ἄρκτους μεθιστάμενος φαίνεται· ὅταν δὲ ταῖς ἀνατολαῖς πρὸς ἄρκτους μεθίστηται, ταῖς δύσεσι πρὸς μεσημβρίαν μεθιστάμενος φαίνεται· καὶ ἄλλοτε ἄλλως ὑπὲρ ἡμᾶς ἵσταται.

Ἐστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Δ, Γ μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ A, B. ὅτι μὲν οὖν ὁ τῶν ζωδίων κύκλος κατὰ πάντα τόπον τὸν ὁρίζοντος τὸν μεταξὺ τῶν τροπικῶν ἀνατέλλει τε καὶ δύνει φανερόν· ἐπειδήπερ μειζόνων ἐφάπτεται κύκλων ἢ ὧν ὁ ὁρίζων ἐφάπτεται.

ΛΕΓΩ δὴ ὅτι καὶ τροπὰς ποιεῖται ἐναντίως μεθιστάμενος.

Απο-

Ἀπειλήφθωσαν ἴσαι τε καὶ ἀπεναντίον περιφέρειαι αἱ Δ Ε, Ζ Β, καὶ γεγράφθωσαν ὡσαύτως παράλληλοι κύκλοι, καθ' ὧν φέρεται τὰ Ε, Ζ σημεῖα, οἱ Η Ε Θ, Κ Ζ Λ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ Δ Ε περιφέρεια τῇ Ζ Β περιφερείᾳ, κοινὴ προσκείσθω ἡ Ε Β· ὅλη ἄρα ἡ Δ Ε Β ὅλῃ τῇ Ε Β Ζ ἐστιν ἴση. ἡμικύκλιον δέ ἐστι τὸ Δ Ε Β· ἡμικύκλιον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ Ε Β Ζ· κατὰ διάμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Ε σημεῖον τῷ Ζ σημείῳ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν Ε Δ περιφέρεια τῇ Δ Μ περιφερείᾳ, ἡ δὲ Ζ Β τῇ Β Ν, ἀλλὰ ἡ Δ Ε τῇ Ζ Β ἴση ἐστίν· καὶ ἡ Δ Μ ἄρα τῇ Β Ν ἐστιν ἴση. κοινὴ προσκείσθω ἡ Μ Β· ὅλη ἄρα ἡ Δ Μ Β ὅλῃ τῇ Μ Β Ν ἐστιν ἴση. ἡμικύκλιον δέ ἐστι τὸ Δ Μ Β· ἡμικύκλιον ἄρα ἐστὶ καὶ τὸ Μ Β Ν· κατὰ διάμετρον ἄρα ἐστὶ τὸ Μ σημεῖον τῷ Ν σημείῳ. καὶ ἐπεὶ τὰ τῶν ζωδίων κύκλου τὰ κατὰ διάμετρον ὄντα σημεῖα κατὰ συζυγίαν ἀνατέλλει τὸ ☾ δυόμενα· τὸ Δ ἄρα σημεῖον ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Δ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Β δύσει κατὰ τὸ Β σημεῖον, καὶ τὸ Ε ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Θ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Ζ δύσει κατὰ τὸ Κ σημεῖον, καὶ τὸ Ν σημεῖον ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Λ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Μ δύσει κατὰ τὸ Η σημεῖον, καὶ ἔτι τὸ Β σημεῖον ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Γ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Δ δύσει κατὰ τὸ Α σημεῖον· ὅταν ἄρα ὁ τῶν ζωδίων κύκλος τοῖς ἀνατολαῖς πρὸς μεσημβρίαν μεθίσῃ, τῇ δύσει πρὸς ἄρκτους μεθιστάμενος φαίνεται. λέγω ὅτι καὶ ὅταν ταῖς ἀνατολαῖς πρὸς ἄρκτους μεθίσῃται, ταῖς δύσεσι πρὸς μεσημβρίαν μεθιστάμενος φαίνεται. ἀνατείλαντος γὰρ τοῦ Δ Ε Β ἡμικυκλίου ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει τὴν Α Ξ Γ. καὶ ὁμοίως δείξομεν ὅτι κατὰ διάμετρόν ἐστι τὸ μὲν Ξ σημεῖον τῷ Ο σημείῳ, τὸ δὲ Ρ τῷ Π. καὶ ἐπεὶ τὸ Γ σημεῖον ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Γ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Α δύσει κατὰ τὸ Α σημεῖον, τὸ δὲ Ο σημεῖον ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Λ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Ξ δύσει κατὰ τὸ Η σημεῖον, τὸ δὲ Π σημεῖον ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Θ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Ρ δύσει κατὰ τὸ Κ σημεῖον, καὶ ἔτι τὸ Α σημεῖον ἀνατέλλοντος κατὰ τὸ Δ σημεῖον, τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Γ δύσει κατὰ τὸ Β σημεῖον· ὅταν ἄρα ὁ τῶν ζωδίων κύκλος ταῖς ἀνατολαῖς πρὸς ἄρκτους μεθίσῃται, ταῖς δύσεσι πρὸς μεσημβρίαν μεθιστάμενος φαίνεται. ἐδείχθη δὲ ὅτι καὶ ὅταν ταῖς ἀνατολαῖς πρὸς μεσημβρίαν μεθίσῃ, τῇ δύσει πρὸς ἄρκτους μεθιστάμενος φαίνεται. ☾ φανερὸν ὅτι ἄλλοτε ἄλλως ὑπὲρ ἡμᾶς ἴσχει. ὅταν μὲν γὰρ ἡ συναφὴ τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου ᾖ ἐπὶ τοῦ διχοτομίας τοῦ ὑπὲρ γῆς τμήματος τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, ὀρθότατός ἐστι πρὸς ἡμᾶς· ὅταν δὲ ἐπὶ



Sumantur æquales & oppositæ circumferentiæ Δ E, Z B; & describantur paralleli circuli H E Θ, K Z Λ, in quibus puncta E, Z ferantur. quoniam itaque [ex hyp.] circumferentia Δ E æqualis est circumferentiæ Z B, communis addatur E B: tota igitur Δ E B toti E B Z æqualis est. est autem Δ E B semicirculi circumferentia: & E B Z igitur semicirculi circumferentia est: per diametrum igitur est punctum E puncto Z. & quoniam circumferentia E Δ æqualis est ipsi Δ M, & circumferentia Z B æqualis est ipsi B N; sed & circumferentia Δ E æqualis est ipsi Z B: quare & circumferentia Δ M æqualis est ipsi B N. communis addatur circumferentia M B: tota igitur Δ M B toti M B N æqualis est. est autem & circumferentia Δ M B semicirculus; & igitur semicirculus est etiam circumferentia M B N: quare punctum M per diametrum est ipsi N positum. & quoniam puncta quæ in circulo zodiaco sunt per diametrum posita [per 6. Phæn.] conjugate oriuntur & occidunt: puncto igitur Δ oriente in Δ, & punctum B ipsi per diametrum positum occidit in puncto B; & puncto E oriente in puncto Θ, & punctum Z quod ipsi est per diametrum occidit in puncto K; quinetiam N puncto oriente in puncto Λ, & ipsi per diametrum positum M punctum occidit in puncto H; & etiam B oriente in puncto Γ, & ipsi per diametrum Δ occidit in puncto A: quando igitur zodiacus circulus meridiem versus cum ortibus mutaverit sese, tunc & cum occasibus ad septentriones transmutatus apparet. dico etiam quod quando cum ortibus ad septentriones se transmutaverit, tunc cum occasibus ad meridiem transmutatus apparet. oriente namque Δ E B semicirculo, circulus zodiacus positionem habebit A Ξ Γ. & similiter demonstrabitur quod punctum Ξ per diametrum est ipsi O; & punctum P per diametrum est puncto Π. & quoniam puncto Γ oriente in Γ puncto, punctum A ipsi Γ per diametrum positum occidit in puncto A; & O oriente in puncto Λ, & punctum Ξ ipsi per diametrum positum occidit in puncto H; quinetiam Π oriente in Θ puncto, & P punctum ipsi per diametrum positum occidit in puncto K; & adhuc puncto A oriente in Δ puncto, punctum Γ per diametrum ipsi A occidit in puncto B: quando igitur zodiacus circulus septentrionem versus cum ortibus se mutaverit, tunc & cum occasibus meridiem versus mutatus apparet. est autem demonstratum quod quando se mutat meridiem versus cum ortibus, tunc quoque cum occasibus septentrionem versus mutatus apparet. ac manifestum quoque est quod alio modo atque alio se habet supra nos. nam quando zodiaci circuli contactus fuerit in medio puncto segmenti æstivi tropici quod est supra terram, tunc maxime rectus est ad nos: quando vero

fuerit

fuerit zodiaci contactus in medio puncto ſegmenti æſtivi tropici quod eſt ſub terram, tunc maxime inclinatus erit ad nos. & ſemper quo longius diſtat contactus à medio puncto, ad nos magis erit inclinatus: ſimiliter autem inclinatus erit, cum contactus ab alterutro medio puncto æquidiſtans fuerit.

τῆς διχοτομίας ᾖ ὑπὸ γῆν τμήματος τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, παπεινότατος ἐστι πρὸς ἡμᾶς. καὶ ἀεὶ μᾶλλον πρόσωπον γινόμενος τῆ διχοτομίας τοῦ ὑπὲρ γῆς τμήματος τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, μᾶλλον ἔσται κεκλιμένος· ὁμοίως δὲ ἔσται κεκλιμένος, ἴσον ἀπέχοι ἑκατέρας τῶν διχοτομιῶν.

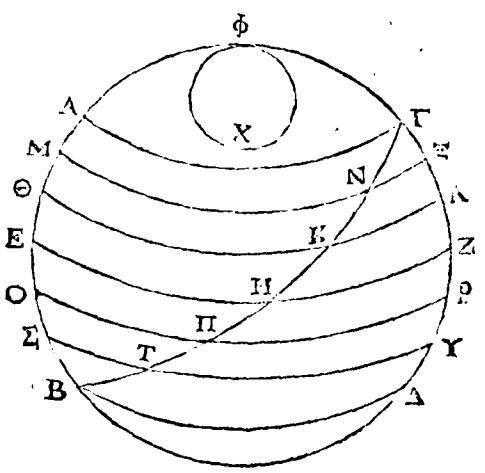
THEOREMA VIII.

Zodiaci circuli ſigna in ſegmentis horizontis inæqualibus oriuntur & occidunt: atque in maximis quidem, quæ prope æquinoctialem circulum ſunt; in minoribus, quæ deinceps ſequuntur; in minimis vero, quæ prope tropicos circulos ſunt; denique in ſegmentis æqualibus, quæ ab æquinoctiali circulo æque diſtant.

ΘΕΩΡΗΜΑ η'.

Τὰ ζῴδια ἐν ἀνίσοις τμήμασι τοῦ ὁρίζοντος ἀνατέλλει τε καὶ δύει· καὶ ἐν μεγίστοις μὲν τὰ πρὸς τῷ ἰσημερινῷ· ἐν ἐλάττοσι δὲ τὰ ἑξῆς τούτων· ἐν ἐλαχίστοις δὲ τὰ πρὸς τοῖς τροπικοῖς· ἐν ἴσοις δὲ τὰ ἴσον ἀπέχοντα τοῦ ἰσημερινοῦ κύκλου.

SIT horizon circulus ABΓΔ, tropici autem ſint AΓ, BΔ, maximus vero ſemper apparentium circulorum ſit circulus ΦX, zodiacus circulus poſitionem habeat ΓB, æquinoctialis circulus ſit EZ; & dividatur utraque circumferentia ΓH, HB in tres partes æquales in punctis N, K, Π, T: dico quod circumferentiæ ΓN, NK, KH, HΠ, ΠT, TB in ſegmentis horizontis inæqualibus & oriuntur & occidunt; & quod circumferentiæ KH, HΠ in maximis; & KN, ΠT in minoribus; in minimis autem circumferentiæ ΓN, BT; at in æqualibus ipſæ KH, HΠ; KN, ΠT; & denique NΓ, TB, & oriuntur & occidunt.



Sint quidem circuli paralleli MΞ, ΘΛ, OP, ΣT, in quibus puncta N, K, Π, T ferantur. quoniam igitur [per conſtr.] circumferentiæ HK, KN, NΓ æquales invicem ſunt; circumferentiæ ZΛ, ΛΞ, ΞΓ majores invicem ſunt, initium ſumentes à maxima circumferentia ZΛ. eadem ratione etiam circumferentiæ EΘ, ΘM, MA majores quoque ſunt invicem, initium ſumentes à maxima circumferentia EΘ: quinetiam & ipſæ ZP, PΥ, ΥΔ majores etiam invicem ſunt, initium ſumentes à maxima circumferentia ZP; & denique circumferentiæ EO, OΣ, ΣB majores invicem ſunt, initium ſumentes à maxima circumferentia EO. & quoniam circumferentiæ ΓN, NK, KH, HΠ, ΠT, TB oriuntur quidem in circumferentiis ΓΞ, ΞΛ, ΛZ, ZP, PΥ, ΥΔ; occidunt autem in circumferentiis AM, MΘ, ΘE, EO, OΣ, ΣB: quare in ſegmentis horizontis inæqualibus dictæ circumferentiæ & oriuntur & occidunt. & quoniam circuli paralleli ΘΛ, OP maximi cujuſdam circuli ΓB circumferentias ΠH, HK æquales auferunt ad ma-

Ἔστω ὁρίζων κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, τροπικοὶ δὲ οἱ ΑΓ, ΒΔ, μέγιστος δὲ τῶν ἀεὶ φαινομένων κύκλων ὁ ΦΧ, ὁ δὲ τῶν ζῳδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΓΒ, ἰσημερινὸς δὲ κύκλος ὁ ΕΖ, καὶ διῃρήσθω ἑκατέρα τῶν ΓΗ, ΗΒ εἰς τρία ἴσα κατὰ τὰ Ν, Κ, Π, Τ σημεῖα· λέγω ὅτι καὶ αἱ ΓΝ, ΝΚ, ΚΗ, ΗΠ, ΠΤ, ΤΒ περιφέρειαι ἐν ἀνίσοις τμήμασι τοῦ ὁρίζοντος ἀνατέλλουσι τε καὶ δύνουσι, καὶ ἐν μεγίστοις μὲν αἱ ΚΗ, ΗΠ, ἐν ἐλάττοσι δὲ αἱ ΚΝ, ΠΤ, ἐν ἐλαχίστοις δὲ αἱ ΓΝ, ΒΤ, ἐν ἴσοις δὲ ἡ μὲν ΚΗ τῇ ΗΠ, ἡ δὲ ΚΝ τῇ ΠΤ, ἡ δὲ ΝΓ τῇ ΤΒ.

Ἐχέτωσαν καθ' ὧν φέρεται τὰ Ν, Κ, Π, Τ σημεῖα παράλληλοι κύκλοι οἱ ΜΞ, ΘΛ, ΟΡ, ΣΥ. ἐπεὶ οὖν αἱ ΗΚ, ΚΝ, ΝΓ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· αἱ ΖΛ, ΛΞ, ΞΓ ἄρα μείζονές εἰσιν ἀλλήλων ἀρχόμεναι ἀπὸ μείζονος τῆς ΖΛ. ἀλλὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ αἱ μὲν ΕΘ, ΘΜ, ΜΑ μείζονές εἰσιν ἀλλήλων ἀρχόμεναι ἀπὸ μείζονος τῆς ΕΘ· καὶ ἔτι αἱ μὲν ΖΡ, ΡΥ, ΥΔ μείζονές εἰσιν ἀλλήλων ἀρχόμεναι ἀπὸ μείζονος τῆς ΖΡ, καὶ ἔτι αἱ ΕΟ, ΟΣ, ΣΒ μείζονές εἰσιν ἀλλήλων ἀρχόμεναι ἀπὸ μείζονος τῆς ΕΟ. καὶ ἐπεὶ αἱ ΓΝ, ΝΚ, ΚΗ, ΗΠ, ΠΤ, ΤΒ ἀνατέλλουσι μὲν κατὰ τὰς ΓΞ, ΞΛ, ΛΖ, ΖΡ, ΡΥ, ΥΔ περιφερείας, δύνουσι δὲ κατὰ τὰς ΑΜ, ΜΘ, ΘΕ, ΕΟ, ΟΣ, ΣΒ· ὥστε ἐν ἀνίσοις τμήμασι τοῦ ὁρίζοντος ἀνατέλλουσι τε καὶ δύνουσι. καὶ ἐπεὶ παράλληλοι αἱ ΘΛ, ΟΡ μέγιστοί τινος κύκλου περιφερείας τοῦ ΓΒ τὰς ΠΗ, ΗΚ ἴσας ἀφαιροῦσι πρὸς τὸν μέγιστον

τῶν

τῶν ἀλλήλων τὸν EZ· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ΘΛ κύκλος τῷ OP κύκλῳ. ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ ἴσοι τε καὶ ἀλλήλοις κύκλοι οἱ ΘΛ, OP μείζονος κύκλου περιφερείας τὴν ΑΒΓΔ τὰς ΛZ, ZP ἀφαιροῦσι πρὸς τὸν μείζονα τῶν ἀλλήλων τὸν EZ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΛZ τῇ ZP περιφερείᾳ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ΞZ περιφέρεια ἴση ἐστὶ τῇ ZΥ περιφερείᾳ, ὧν ἡ ΛZ τῇ ZP ἐστιν ἴση· λοιπὴ ἄρα ἡ ΞΛ λοιπῇ τῇ PΥ ἐστιν ἴση. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΓΞ ἴση ἐστὶ τῇ ΤΔ.

Τὰ ἄρα ζῴδια ἐν ἀνίσοις τμήμασι τοῦ ὁρίζοντος ἀνατέλλει τε καὶ δύνει· καὶ ἐν μείζοσι μὲν τὰ πρὸς τῷ ἰσημερινῷ· ἐν ἐλάσσοσι δὲ τὰ ἐξῆς τούτων· ἐν ἐλαχίστοις δὲ τὰ πρὸς τοῖς τροπικοῖς· ἐν ἴσοις δὲ τὰ ἴσον ἀπέχοντα τοῦ ἰσημερινοῦ κύκλου.

imum parallelorum EZ: circulus igitur ΘΛ circulo OP æqualis eſt. quoniam autem in ſphæra æquales & paralleli circuli ΘΛ, OP maximi cujuſdam circuli ΑΒΓΔ circumferentias, ſcilicet ΛZ, ZP auferunt apud maximum parallelorum EZ: æqualis igitur eſt circumferentia ΛZ circumferentiæ ZP. ſimiliter itaque demonſtrabitur quod & circumferentia ΞZ eſt æqualis circumferentiæ ZΥ; ex quibus ipſa ΛZ æqualis eſt ipſi ZP; & reliqua igitur ΞΛ reliquæ PΥ eſt æqualis. eadem ratione & circumferentia ΓΞ æqualis eſt ipſi ΤΔ.

Quare zodiaci circuli ſigna in ſegmentis horizontis inæqualibus & oriuntur & occidunt: & in maximis quidem quæ prope circulum æquinoctialem ſunt; in minoribus, quæ deinceps ſequuntur; in minimis porro, quæ ſunt prope circulos tropicos; denique in ſegmentis æqualibus, quæ ab æquinoctiali circulo æque diſtant.

ΘΕΩΡΗΜΑ θ'.

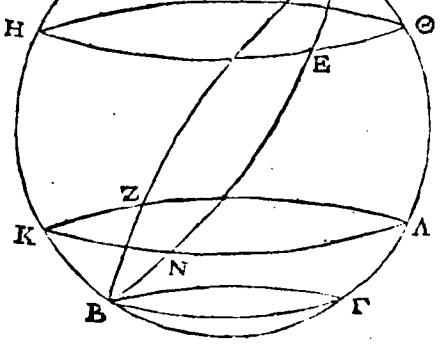
Τῶν τῶν ζωδίων κύκλων τὰ ἡμικύκλια, ὅσα μὴ τὰς ἀρχὰς ἔχει ὅπου αὐτῶν τῶν ἀλλήλων, ἐν ἀνίσοις χρόνοις ἀνατέλλει ὅλα· καὶ ἐν πλείστῳ μὲν τὸ μετὰ τὸν καρκῖνον, ἐν ἐλάσσονι δὲ, τὰ ἐξῆς τούτου· ἐν ἐλαχίστοις δὲ τὰ πρὸς τοῖς τροπικοῖς· ὅσα δὲ τὰς ἀρχὰς ἔχει ὅπου αὐτῶν τῶν ἀλλήλων, ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλει.

Theorema IX.

Zodiaci ſemicirculi, quicunque non habent initium ab eodem parallelo circulo, univerſi temporibus oriuntur inæqualibus: ac majori quidem tempore oritur ſemicirculus, qui poſt cancrum eſt; minori vero, qui hunc deinceps ſequuntur: in minimis porro qui eſt poſt capricornum; qui autem initium habent ab eodem parallelo, æqualibus temporibus oriuntur.

Ἔστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓΔ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ ΑΔ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΒΓ, ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΔΕΒZ, καὶ ἔστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Γ, Δ μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ Α, Β, καὶ τὸ μὲν ΔΕΒ ἔστω τὸ μετὰ τὸν καρκῖνον ἡμικύκλιον, τὸ δὲ ΒZΔ τὸ μετὰ τὸν αἰγόκερω· λέγω ὅτι τῶν ζωδίων κύκλων τὰ ἡμικύκλια, ὅσα μὴ τὰς ἀρχὰς ἔχει ὅπου τῶν αὐτῶν τῶν ἀλλήλων, ἐν ἀνίσοις χρόνοις ἀνατέλλει, καὶ ἐν πλείστῳ μὲν τὸ μετὰ τὸν καρκῖνον τὸ ΔΕΒ, ἐν ἐλάσσονι δὲ τὰ ἐξῆς τούτου, ἐν ἐλαχίστῳ δὲ τὸ μετὰ τὸν αἰγόκερω τὸ ΒZΔ, ὅσα δὲ τὰς ἀρχὰς ἔχει ὅπου τῶν αὐτῶν τῶν ἀλλήλων ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλει.

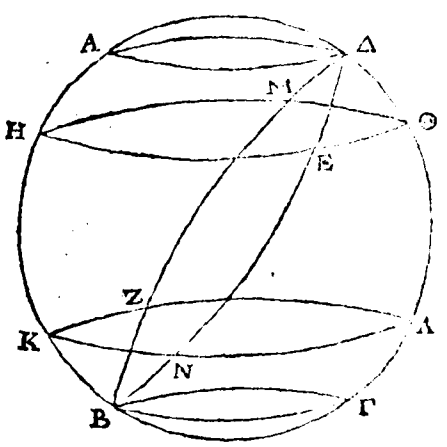
SIT in mundo circulus horizon ΑΒΓΔ; tropicus æſtivus ſit ΑΔ, hybernus autem ſit ΒΓ; zodiacus vero circulus poſitionem habeat veluti ΔΕΒZ; ſint autem partes orientales Γ, Δ puncta, occidentales vero Α, Β; & ſit ſemicirculus ΔΕΒ poſt cancrum, & ſemicirculus ΒZΔ poſt capricornum: dico quod ſemicirculi zodiaci, quicunque non habent initium ab eodem parallelo circulo, temporibus oriuntur inæqualibus; & majori tempore oritur ſemicirculus quidem ΔΕΒ, qui eſt poſt cancrum; minori vero qui deinceps ſequitur; at minimo tempore oritur ſemicirculus ΒZΔ, qui eſt poſt capricornum; quicunque porro initium habent ab eodem parallelo circulo, æqualibus temporibus oriuntur.



Ἀπειλήφθωσαν ἴσαι περιφέρειαι αἱ ΔΕ, ΒZ, καὶ γεγράφθωσαν διὰ τῶν ἀλλήλων κύκλοι ΗΕΘΜ, ΚZΛΝ, καθ' ὧν φέρεται τὰ Ε, Ζ σημεῖα, καὶ ἔστω αὐτῶν τὰ ὑπὲρ γῆς τμήματα τὰ ΗΜΘ, ΚZΛ. ὁμοίως δὴ δείξομεν τοῖς πρότερον ὅτι κατὰ διάμετρόν ἐστι τὸ μὲν Ε σημεῖον τῷ Ζ σημείῳ, τὸ δὲ Μ τῷ

Sumantur æquales circumferentiæ ΔΕ, ΒZ; & deſcribantur circuli paralleli ΗΕΘΜ, ΚZΛΝ, in quibus puncta Ε, Ζ ferantur; ſintque ſegmenta ΗΜΘ, ΚZΛ ſupra terram. ſimiliter itaque demonſtrari poterit ac ſuperius [ad 7. Phæn.] quod punctum Ε per diametrum eſt ipſi Ζ, & punctum Μ

per diametrum eſt punctо N. & quoniam circumferentia Α Δ major eſt circumferentia Η Μ Θ quam ut ei ſimilis ſit; & Η Μ Θ major etiam eſt ipſa Κ Ζ Λ quam ut ei ſimilis ſit; quinetiam ipſa Κ Ζ Λ major eſt circumferentia Β Γ quam ut ei ſimilis ſit: majori igitur tempore punctum Δ incipiens à Δ circumferentiam Δ Α percurrit, quam punctum Ε inchoans à puncto Θ circumferentiam Θ Μ Η pertranſit; & punctum Ε incipiens à Θ majori tempore percurrit circumferentiam Θ Μ Η, quam punctum Ν inchoans à puncto Λ circumferentiam Λ Ζ Κ pertranſit; quinetiam punctum Ν inchoans à puncto Λ majori tempore percurrit circumferentiam Λ Ζ Κ, quam Β incipiens à puncto Γ circumferentiam Γ Β pertranſit. ſed quo quidem tempore punctum Δ circumferentiam Δ Α percurrit, hoc ipſo tempore punctum Β per diametrum ipſi Δ poſitum percurrit alternam circumferentiam Β Γ, & oritur quidem ſemicirculus Δ Ε Β; & quo tempore punctum Ε incipiens à puncto Θ circumferentiam Θ Μ Η percurrit, hoc ipſo tempore ipſi per diametrum poſitum Ζ incipiens à puncto Κ circumferentiam Κ Ν Λ percurrit, & ſemicirculus Ε Β Ζ oritur; quinetiam quo tempore punctum Ν incipiens à puncto Λ circumferentiam Λ Ζ Κ pertranſit, hoc ipſo tempore & punctum Μ ipſi per diametrum poſitum incipiens à puncto Η circumferentiam Η Ε Θ percurrit, & ſemicirculus Ν Β Μ oritur; & etiam quo tempore punctum Β incipiens à puncto Γ circumferentiam Γ Β pertranſit, hoc ipſo tempore & punctum Δ ipſi per diametrum poſitum, inchoans à puncto Α circumferentiam alternam Α Δ percurrit, & ſemicirculus Β Ζ Δ oritur: quare ſemicirculus Δ Ε Β, qui eſt poſt cancrum, majori tempore oritur; ſed minori tempore oritur Ε Β Ζ quam Δ Ε Β; quinetiam minori tempore Ν Β Μ oritur quam ſemicirculus Ε Β Ζ; at vero minimo tempore oritur ſemicirculus Β Ζ Δ qui eſt poſt capricornum.



Dico etiam quod quicunque initium habent ab eodem circulo parallelo, æqualibus temporibus oriuntur. habeant ſiquidem ſemicirculi Μ Δ Ν, Ε Β Ζ initium ab eodem circulo parallelo: dico quod æqualibus temporibus oriuntur Μ Δ Ν, Ε Β Ζ.

Quoniam enim æquali tempore punctum Μ inchoans à puncto Θ circumferentiam Θ Μ Η percurrit, atque punctum Ε ſimiliter inchoans à puncto Θ circumferentiam Θ Μ Η pertranſit: ſed quo tempore punctum Μ incipiens a puncto Θ circumferentiam Θ Μ Η percurrit, hoc ipſo tempore & punctum Ν ipſi per diametrum poſitum incipiens à puncto Κ circumferentiam Κ Ν Λ pertranſit, & oritur Μ Δ Ν ſemicirculus; & quo tempore punctum Ε inchoans à puncto Θ circumferentiam Θ Μ Η percurrit, hoc ipſo tempore & punctum Ζ ipſi per diametrum poſitum

Ν. Ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία ἡ Α Δ περιφέρεια τῆς Η Μ Θ περιφερείας, ἡ δὲ Η Μ Θ τῆς Κ Ζ Λ, καὶ ἐπὶ ἡ Κ Ζ Λ τῆς Β Γ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ τὸ Δ σημεῖον ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Δ τὴν Δ Α περιφέρειαν διαπορεύεται, ἤπερ τὸ Ε ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Θ τὴν Θ Μ Η περιφέρειαν διαπορεύεται· καὶ τὸ Ε ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Θ ἐν πλείονι χρόνῳ τὴν Θ Μ Η περιφέρειαν διαπορεύεται, ἤπερ τὸ Ν ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ τὴν Λ Ζ Κ περιφέρειαν διαπορεύεται· καὶ τὸ Ν ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ ἐν πλείονι χρόνῳ τὴν Λ Ζ Κ περιφέρειαν διαπορεύεται, ἤπερ τὸ Β ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Γ τὴν Γ Β περιφέρειαν διαπορεύεται. ἀλλὰ ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ Δ σημεῖον τὴν Δ Α περιφέρειαν διαπορεύεται, ἐν τούτῳ τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Β σημεῖον τὴν ἐναλλὰξ τὴν Β Γ περιφέρειαν διαπορεύεται. καὶ ἀνατέλλει τὸ Δ Ε Β ἡμικύκλιον· ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ τὸ Ε ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Θ τὴν Θ Μ Η περιφέρειαν διαπορεύεται, ἐν τούτῳ τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Ζ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Κ τὴν Κ Ν Λ περιφέρειαν διαπορεύεται, καὶ ἀνατέλλει τὸ Ε Β Ζ ἡμικύκλιον· ἐν ᾧ δὴ χρόνῳ τὸ Ν ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ τὴν Λ Ζ Κ διαπορεύεται, ἐν τούτῳ τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Μ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Η τὴν Η Ε Θ διαπορεύεται, καὶ ἀνατέλλει Ν Β Μ ἡμικύκλιον· ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ τὸ Β ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Γ τὴν Γ Β διαπορεύεται, ἐν τούτῳ τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Δ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Α τὴν ἐναλλὰξ τὴν Α Δ διαπορεύεται, καὶ ἀνατέλλει τὸ Β Ζ Δ ἡμικύκλιον· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἀνατέλλει τὸ μετὰ τοῦ καρκίνου ἡμικύκλιον τὸ Δ Ε Β, ἐν ἐλάσσονι δὲ τὸ Δ Ε Β τὸ Ε Β Ζ, καὶ ἐπὶ τὸ Ε Β Ζ ἐν ἐλάσσονι τὸ Ν Β Μ, ἐν ἐλαχίστῳ δὲ τὸ μετὰ τοῦ αἰγόκερω τὸ Β Ζ Δ.

Λ Ε Γ Ω ὅτι ὅσα τὰς ἀρχὰς ἔχει ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ τῶν ἀλλήλων, ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλει. ἐχέτω γὰρ τὰ Μ Δ Ν, Ε Β Ζ ἡμικύκλια τὰς ἀρχὰς ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ τῶν ἀλλήλων· λέγω ὅτι ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλει τὰ Μ Δ Ν, Ε Β Ζ ἡμικύκλια.

Ἐπεὶ γὰρ ἐν ἴσῳ χρόνῳ τὸ Μ σημεῖον ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Θ τὴν Θ Μ Η περιφέρειαν διαπορεύεται, καὶ τὸ Ε ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Θ τὴν Θ Μ Η περιφέρειαν διαπορεύεται· ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ τὸ Μ σημεῖον ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Θ τὴν Θ Μ Η διαπορεύεται, ἐν τούτῳ τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Ν ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Κ τὴν Κ Ν Λ περιφέρειαν διαπορεύεται, καὶ ἀνατέλλει τὸ Μ Δ Ν ἡμικύκλιον· ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ τὸ Ε σημεῖον ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Θ σημείου τὴν Θ Μ Η περιφέρειαν διαπορεύεται, ἐν τούτῳ τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Ζ ἀρξά-

ἀρξάμενοι ἀπὸ τῦ Κ τῆς Κ Ν Λ περιφερείας διαπορεύεται, καὶ ἀνατέλλει τὸ Ε Β Ζ ἡμικύκλιον· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ ἀνατέλλει τὰ Μ Δ Ν, Ε Β Ζ ἡμικύκλια.

incipiens à puncto Κ circumferentiam Κ Ν Λ pertranſit, & ſemicirculus Ε Β Ζ oritur: quare tempore æquali ſemicirculi Μ Δ Ν, Ε Β Ζ oriuntur.

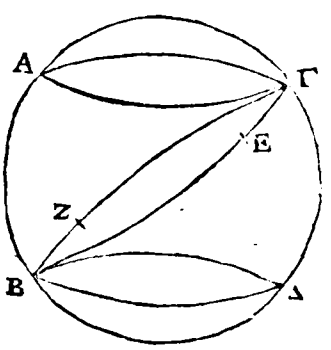
ΘΕΩΡΗΜΑ ι'.

Ἐὰν ᾖ τῶν ζωδίων κύκλῳ δύο ἡμικύκλια ἀνατέλλῃ ἐν ἀνίσοις, χρόνοις, κοινήν τινα ἔχοντα περιφέρειαν· καὶ αἱ ἀπεναντίον περιφέρειαι ἐν ἀνίσοις χρόνοις ἀνατέλλουσιν, καὶ αἱ αὐταὶ διαφοραὶ ἔσονται τῶν χρόνων ἐν οἷς τότε ἡμικύκλια ἀνατέλλει καὶ αἱ ἀπεναντίον περιφέρειαι. καὶ ἐὰν ᾖ τῶν ζωδίων κύκλῳ δύο ἡμικύκλια ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλῃ, κοινήν τινα ἔχοντα περιφέρειαν· καὶ αἱ ἀπεναντίον περιφέρειαι ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλουσι.

THEOREMA X.

Si duo zodiaci ſemicirculi, communem aliquam habentes circumferentiam, temporibus inæqualibus oriuntur: & oppoſitæ circumferentiæ temporibus quoque inæqualibus oriuntur; atque eædem erunt temporum differentiæ, in quibus & ſemicirculi & oppoſitæ circumferentiæ oriuntur. quod ſi duo zodiaci ſemicirculi, communem aliquam etiam habentes circumferentiam, temporibus æqualibus oriuntur; & oppoſitæ circumferentiæ temporibus quoque æqualibus oriuntur.

Ἔστω ὁρίζων ὁ Α Β Δ Γ, ᾧ θερινὸς μὲν τροπικὸς ὁ Α Γ, χειμερινὸς δὲ ὁ Β Δ, ζωδιακὸς δὲ ὁ Γ Β, καὶ ἀπειλήφθωσαν ἴσαι περιφέρειαι αἱ Γ Ε, Β Ζ· τὰ ἄρα Γ Ε Β, Ε Β Ζ ἡμικύκλια ἐν ἀνίσοις χρόνοις ἀνατέλλει. λέγω ὅτι καὶ αἱ Γ Ε, Β Ζ περιφέρειαι ἐν ἀνίσοις χρόνοις ἀνατέλλουσιν.



Ἐπεὶ γὰρ τὸ Γ Ε Β τῷ Ε Β Ζ ἐν πλείονι χρόνῳ ἀνατέλλει, κοινὸς ἀφῃρήσθω ὁ τῦ Ε Β περιφερείας ἀνατολῆς χρόνος· (ἡ γὰρ Ε Β περιφέρεια ἑαυτῇ αἰεὶ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀνατέλλει) λοιπὴ ἄρα ἡ Γ Ε τῷ Ε Ζ ἐν πλείονι χρόνῳ ἀνατέλλει. καὶ φανερὸν ὅτι αἱ αὐταὶ διαφοραί εἰσι τῶν χρόνων ἐν οἷς τότε Γ Ε Β, Ε Β Ζ ἡμικύκλια ἀνατέλλει, καὶ αἱ ἀπεναντίον περιφέρειαι αἱ Γ Ε, Β Ζ. Φανερὸν δὲ ὅτι κἂν ἡμικύκλιά τινα ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλῃ, καὶ αἱ ἀπεναντίον περιφέρειαι ἐν ἴσοις χρόνοις ἀνατέλλουσιν.

SIT horizon circulus Α Β Δ Γ; tropicus æſtivus ſit Α Γ, hybernus ſit Β Δ; zodiacus circulus ſit Γ Β; & ſumantur zodiaci circuli æquales circumferentiæ Γ Ε, Β Ζ: ſemicirculi igitur Γ Ε Β, Ε Β Ζ temporibus inæqualibus oriuntur. dico quod & circumferentiæ Γ Ε, Β Ζ etiam temporibus inæqualibus oriuntur.

Quoniam enim [per 6. Ph.] Γ Ε Β ſemicirculus majori tempore oritur quam ipſe Ε Β Ζ, commune auferatur tempus quo circumferentia Ε Β oritur: (ſemper ſiquidem ipſa æquali tempore ſibi ipſi oritur) quare & reliqua Γ Ε majori tempore oritur quam ipſa Β Ζ. ac manifeſtum eſt quod eædem ſunt temporum differentiæ, in quibus & ſemicirculi Γ Ε Β, Ε Β Ζ oriuntur & circumferentiæ Γ Ε, Β Ζ. & patet etiam, ſi ſemicirculi quidam æqualibus temporibus oriuntur, quod & in iis circumferentiæ oppoſitæ æqualibus quoque temporibus oriuntur.

ΘΕΩΡΗΜΑ ια'.

Τῶν ἴσων ζωδίων κύκλῳ τῶν ἴσων τε καὶ ἀπεναντίον περιφερειῶν ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ἑτέρα ἀνατέλλει, ἡ ἑτέρα δύνει· ἐν ᾧ δὲ ἡ ἑτέρα δύνει, ἡ ἑτέρα ἀνατέλλει.

THEOREMA XI.

Ex æqualibus & oppoſitis zodiaci circumferentiis, quo tempore una oritur, altera occidit: & quo tempore una occidit, altera oritur.

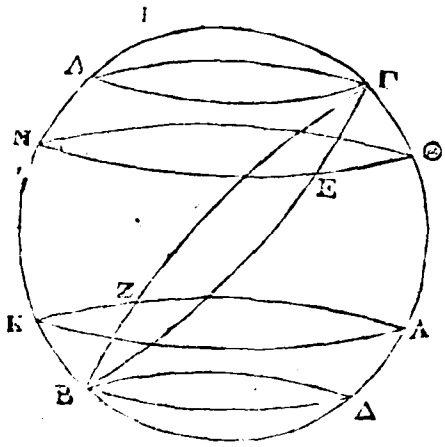
Ἔστω ὁρίζων κύκλος ὁ Α Β Δ Γ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ Α Γ, χειμερινὸς δὲ ὁ Β Δ, ζωδιακὸς δὲ ἔστω ὁ Γ Β, καὶ ἀπειλήφθωσαν ἐπ' αὐτῦ ἴσαι καὶ ἀπεναντίον περιφέρειαι αἱ Γ Ε, Β Ζ· λέγω ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ Γ Ε ἀνατέλλει, ἡ Β Ζ δύνει.

Ἐκβεβλήσθω διὰ τῶν Ε, Ζ σημείων παράλληλοι κύκλοι οἱ Ν Θ, Κ Λ. καὶ ἐπεὶ τὰ ὑπὸ τῦ ζωδιακῦ ἄστρα κατὰ διάμετρον ὄντα κατὰ

SIT horizon circulus Α Β Δ Γ; æſtivus tropicus ſit Α Γ, hybernus autem ſit Β Δ, zodiacus circulus ſit Γ Β; & ſumantur in zodiaco circulo æquales & oppoſitæ circumferentiæ Γ Ε, Β Ζ: dico quod quo tempore Γ Ε circumferentia oritur, & Β Ζ occidit.

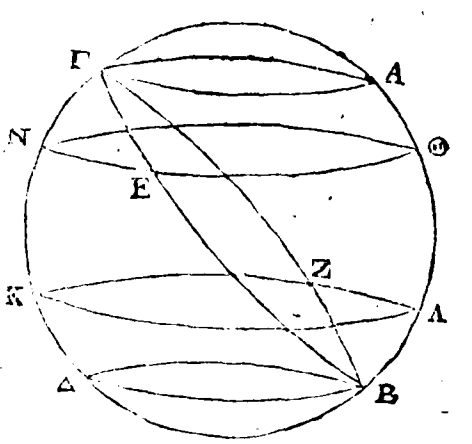
Sint autem circuli Ν Θ, Κ Λ paralleli in quibus puncta Ε, Ζ ferantur. & quoniam [per 6. Phæn.] aſtra, quæ in circulo zodiaco ſunt per

diametrum posita, conjugate & oriuntur & occidunt; quare astro E oriente, & Z occidit: quo igitur tempore astrum E incipiens à puncto E circumferentiam E Θ percurrens pervenit ad punctum Θ, hoc ipso tempore & astrum Z incipiens à puncto Z circumferentiam ZK percurrens pervenit ad punctum K. verum quando E circumferentiam E Θ percurrens pervenit ad punctum Θ, tunc ipsa EΓ oritur; quando vero astrum Z percurrens ipsam ZK pervenit ad K punctum, tunc circumferentia BZ occidit: quare quo tempore ΓE oritur, hoc ipso tempore BZ circumferentia occidit.



συζυγίαν ἀνατέλλει τῷ ϰ̀ δύσει, τῦ̃ Ε ἄρα ἀνατέλλοντος τὸ Ζ δύσει· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Ε ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ε τὸν Ε Θ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Θ ϖροσαγάγηται, ἐν τούτῳ ϰ̀ τὸ Ζ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ζ τὸν Ζ Κ διελθὸν ἐπὶ τὸ Κ ϖροσαγάγεται. ἀλλ' ὅταν μὲν τὸ Ε τὸν Ε Θ διελθὸν ἅπτ τὸ Θ ϖροσαγάγηται, ἀνατέλλει ἡ ΕΓ· ὅταν δὲ τὸ Ζ τὸν Ζ Κ διελθὸν ἐπὶ τὸ Κ ϖροσαγάγηται, δύσει ἡ ΒΖ περιφέρεια· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ ΓΕ περιφέρεια ἀνατέλλει, ἐν τούτῳ ϰ̀ ἡ ΒΖ περιφέρεια δύσει.

DICO etiam quod quo tempore circumferentir BZ oritur, & ΓE occidit. circumvolvatur namque zodiacus circulus, ut se habet in secunda figura, & habeat positionem veluti ΓEBZ: dico quod quo tempore circumferentia BZ oritur, & ΓE occidit. quoniam enim punctum Z est per diametrum ipsi E; quare Z oriente, & E occidit: quo igitur tempore Z circumferentiam ZΛ percurrens pervenit ad punctum Λ, hoc eodem tempore & E circumferentiam EN percurrens pervenit ad punctum N. sed quando Z circumferentiam ZΛ percurrens pervenit ad Λ, tunc ipsa BZ oritur; quando autem E circumferentiam EN percurrens pervenit ad N, tunc ipsa ΓE occidit: quare quo tempore BZ oritur, hoc ipso tempore & ΓE occidit.



ΑΕΓΩ ὅπι ϰ̀ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΒΖ ἀνατέλλει ἡ ΓΕ δύσει. μετακεκινήθω γὰρ ἐν τῇ δ' ὑπέρᾳ ϖώσῃ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος, ϰ̀ θέσιν ἐχέτω τὴν ΓΕΒΖ· λέγω ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΒΖ ἀνατέλλει, ἡ ΓΕ δύνει. ἐϖεὶ γὰρ κατὰ διάμετρόν ἐστι τὸ Ζ σημεῖον τῷ Ε σημείῳ, τῦ̃ ἄρα Ζ ἀνατέλλοντος τὸ Ε δύσει· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Ζ τὸν ΖΛ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Λ ϖροσαγάγεται, ἐν τούτῳ ϰ̀ τὸ Ε τὸν ΕΝ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ν ϖαρέσεσαι. ἀλλ' ὅταν μὲν τὸ Ζ τὸν ΖΛ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Λ ϖροσαγάγηται, ἀνατέλλει ἡ ΒΖ· ὅταν δὲ τὸ Ε τὸν ΕΝ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ν ϖαρεσαγάγηται, δύσει ἡ ΓΕ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ ΒΖ περιφέρεια ἀνατέλλει, ἐν τούτῳ ἡ ΓΕ περιφέρεια δύσει.

THEOREMA XII.

Semicirculi, *qui post cancrum est, circumferentiæ æquales temporibus occidunt inæqualibus; atque in maximis quidem, quæ prope contactus sunt tropicorum; in minoribus, quæ has deinceps sequuntur; in minimis autem, quæ prope æquinoctialem sunt circulum: denique temporibus æqualibus oriuntur & occidunt, quæ ab æquinoctiali circulo æqualiter distant.

SIT horizon circulus ΑΒΓΔ; maximus autem eorum qui semper apparent sit circulus EZ, æstivus tropicus sit AB, hybernus autem sit ΔΓ; & sit post cancrum semicirculus BΔ supra terram, æquinoctialis circulus sit HΘ, & dividatur utraque circumferentia BΞ, ΞΔ in tres partes æquales in punctis K, Λ, M, N: dico quod circumferentiæ BK, KΛ, ΛΞ, ΞM, MN, NΔ in inæqualibus

ΘΕΩΡΗΜΑ ιβ'.

Τῦ̃ * μετὰ τὸν χαρκῖνον ἡμικυκλίου αἱ ἴσαι περιφέρειαι ἐν ἀνίσοις χρόνοις δύνουσιν, ϰ̀ ἐν πλείοσι μὲν αἱ ϖρὸς ταῖς σπουδαίαις τῶν τροπικῶν, ἐν ἐλάσσοσι δὲ αἱ ἐξῆς τούτων, ἐν ἐλαχίσοις δὲ αἱ ϖρὸς τῷ ἰσημερινῷ· ἐν ἴσοις δὲ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι τῦ̃ ἰσημερινῦ̃ κύκλου ϰ̀ δύνουσιν ϰ̀ ἀνατέλλουσιν.

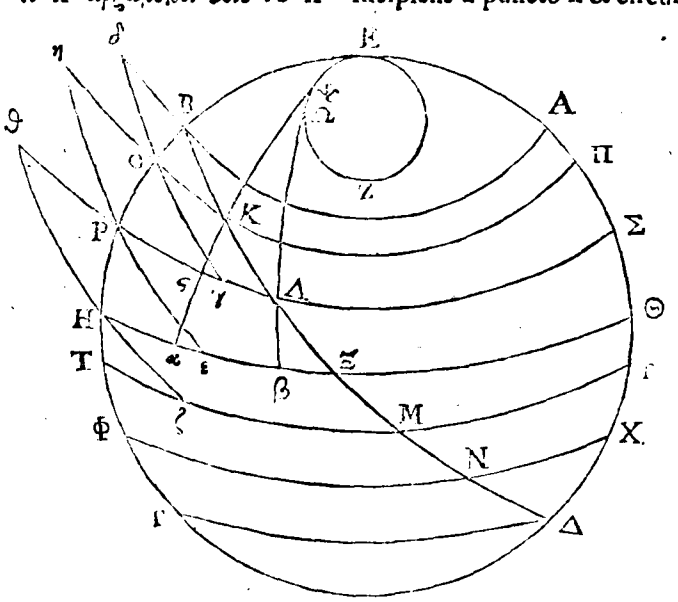
ΕΣτω ὑμίζων κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, μέγιστος δὲ τῶν ἀεὶ φανερῶν ὁ ΕΖ, ϰ̀ θερινὸς μὲν τροπικὸς ὁ ΑΒ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΔΓ, ϰ̀ ἔστω τοῦ μετὰ τὸν καρκῖνον ἡμικύκλιον τὸ ΒΔ ὑπὲρ γῆς, ἰσημερινὸς δὲ κύκλος ὁ ΗΘ, ϰ̀ διηρήσθω ἑκατέρα τῶν ΒΞ, ΞΔ εἰς τρία ἴσα κατὰ τὰ Κ, Λ, Μ, Ν σημεῖα· λέγω ὅτι αἱ ΒΚ, ΚΛ, ΛΞ, ΞΜ, ΜΝ, ΝΔ ἐν ἀνίσοις χρόνοις δύνουσι

* Hoc est incipiens à cancro, & secundum seriem signorum productus.

δυώσι, καὶ ἐν πλείοσις μὲν αἱ ΒΚ, ΝΔ, ἐν ἐλάσσοσι δὲ αἱ ΚΛ, ΜΝ, ἐν ἐλαχίσοις δὲ αἱ ΛΞ, ΞΜ· ἐν ἴσοις δὲ ἡ μὲν ΛΞ τῇ ΞΜ, ἡ δὲ ΚΛ τῇ ΜΝ, ἡ δὲ ΒΚ τῇ ΝΔ.

occidunt temporibus; & quod circumferentiæ ΒΚ, ΝΔ in maximis; in minoribus autem circumferentiæ ΚΛ, ΜΝ; in minimis porro ΛΞ, ΞΜ occidunt temporibus: æqualibus vero temporibus occidunt circumferentiæ quidem ΛΞ, ΞΜ, item ΚΛ, ΜΝ, & denique ipſæ ΒΚ, ΝΔ.

Εστωσαν καθ' ὧν φέρεται τὰ Κ, Λ, Μ, Ν σημεῖα ὁμόκεντροι κύκλοι οἱ ΟΠ, ΡΣ, ΤΥ, ΦΧ, καὶ γεγράφθωσαν διὰ τῶν Κ, Λ σημείων μέγιστοι κύκλοι οἱ Ψα, Ωβ ἐφαπτόμενοι τοῦ ΕΖ κύκλου. καὶ ἐπεὶ αἱ ΒΚ, ΚΛ, ΛΞ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν· αἱ Ηα, αβ, βΞ ἄρα μείζονές εἰσιν ἀλλήλων, ἀρχόμεναι ἀπὸ μεγίστης τῆς Ηα. ἐπεὶ οὖν μείζων ἐστὶν ἡ Ηα τῆς αβ, ἀλλ' ἡ μὲν Ηα τῇ ΟΚ ἐστὶν ὁμοία, ἡ δὲ αβ τῇ ϛΛ· καὶ ἡ ΟΚ ἄρα τῆς ϛΛ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία, τῆς δὲ ΛΡ ἐλάσσων ἡ ὁμοία ἡ ΟΚ. ἔστω τῇ ΟΚ ὁμοία ἡ Λγ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Κ σημεῖον ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Κ τὴν ΚΟ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ο ἀφίκνεῖται, ἐν τούτῳ δὲ τὸ Λ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ τὴν Λγ διελθὸν ἐπὶ τὸ γ παρέσται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὴν γΟδ. ἐπεὶ ἴση ὁμοία ἐστὶν ἡ ΟΚ περιφέρεια τῇ γΛ, ἀλλὰ ἡ ΟΚ τῇ Ρϛ ὁμοία ἐστίν· καὶ ἡ Ρϛ ἄρα τῇ γΛ ἐστὶν ὁμοία. καί εἰσι τοῦ αὐτοῦ κύκλου· ἴση ἄρα ἡ Ρϛ τῇ γΛ. κοινὴ προσκείσθω ἡ γϛ· ὅλη ἄρα ἡ Ργ τῇ ϛΛ ἐστὶν ἴση. ἡ δὲ ΟΚ τῆς ϛΛ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία· καὶ ἡ ΟΚ ἄρα τῆς Ργ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ τὸ Κ τὴν ΚΟ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ο ἀφίκνεται, ἤπερ τὸ γ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ γ τὴν γΡ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ρ παρέσται. ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ τὸ Κ τὴν ΚΟ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ο παραγίνεται, δυώδεκα ἡ ΒΚ περιφέρεια, ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ τὸ γ τὴν γΡ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ρ ἀφίκνεται, δυώδεκα ἡ ΚΛ περιφέρεια· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΒΚ δυώδεκα, ἤπερ ἡ ΚΛ. Πάλιν, ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ αβ τῆς βΞ, ἀλλ' ἡ αβ τῇ ϛΛ ἐστιν ὁμοία· καὶ ἡ ϛΛ ἄρα τῆς βΞ μείζων ἐστὶν

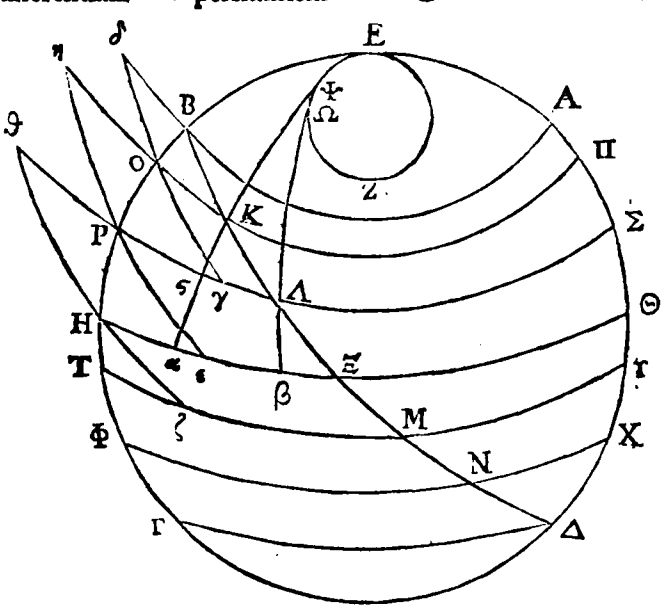


Sint itaque paralleli circuli ΟΠ, ΡΣ, ΤΥ, ΦΧ, in quibus puncta Κ, Λ, Μ, Ν ferantur; & deſcribantur per puncta Κ, Λ maximi circuli Ψα, Ωβ, qui tangant circulum ΕΖ. quoniam autem [ex hyp.] circumferentiæ ΒΚ, ΚΛ, ΛΞ æquales ad invicem ſunt: circumferentiæ igitur Ηα, αβ, βΞ majores ſunt invicem, initium ſumentes à maxima circumferentia Ηα. & quoniam circumferentia Ηα major eſt ipſa αβ; ſed & ipſa Ηα ſimilis eſt circumferentiæ ΟΚ, & ipſa etiam αβ ſimilis quoque ipſi ϛΛ: circumferentia igitur ΟΚ major eſt circumferentia ϛΛ quam ut ei ſimilis ſit, circumferentia vero ΟΚ minor eſt ipſa ΛΡ quam ut ei ſimilis ſit. ſit ipſi ΟΚ ſimilis circumferentia Λγ: quo igitur tempore punctum Κ incipiens à puncto Κ & circumferentiam ΚΟ percurrens pervenit ad punctum Ο, hoc ipſo tempore & punctum Λ inchoans à puncto Λ & circumferentiam Λγ percurrens pervenit ad punctum γ, & circulus zodiacus poſitionem habebit veluti γΟδ. & quoniam circumferentia ΟΚ ſimilis eſt poſita ipſi γΛ; ſed & circumferentia ΟΚ ſimilis eſt ipſi Ρϛ: circumferentia igitur Ρϛ ſimilis eſt etiam ipſi γΛ. & ſunt ejuſdem circuli; quare circumferentia Ρϛ æqualis eſt ipſi γΛ. communis addatur ipſa γϛ: & tota igitur Ργ ipſi ϛΛ æqualis eſt. eſt autem & ΟΚ major ipſa ϛΛ quam ut ei ſimilis ſit: quare & ΟΚ major eſt etiam ipſa Ργ quam ut ei ſimilis ſit: majori igitur tempore punctum Κ circumferentiam ΚΟ percurrens pervenit ad punctum Ο, quam punctum γ incipiens à puncto γ & circumferentiam γΡ pertranſiens pervenit ad punctum Ρ. ſed quo tempore Κ circumferentiam ΚΟ percurrens pervenit ad punctum Ο, ipſa circumferentia ΒΚ occidit; quo vero tempore punctum γ circumferentiam γΡ percurrens pervenit ad punctum Ρ, circumferentia ipſa ΚΛ quoque occidit: quare majori tempore circumferentia ΒΚ occidit quam ipſa ΚΛ. Rurſus, quoniam circumferentia αβ ipſa βΞ major eſt; ſed & ipſa αβ ſimilis eſt circumferentiæ ϛΛ: quare & ϛΛ major eſt circumferen-

Οτι δὲ ἡ ΡΛ τῇ Ξα μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία δῆλον. ἐπεὶ γὰρ ἐφάπτεται μείζων ἐστὶν ἡ Ηα τῆς αβ, ἡ δὲ αβ τῆς βΞ· μείζων ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ Ηα τῆς βΞ. κοινὴ προσκείσθω ἡ αβ, μείζων ἐστὶν ἡ Ηβ τῆς αΞ· ὥστε καὶ μείζων ἡ ὁμοία ἡ Ηβ τῇ αΞ. ὁμοία δὲ καὶ ἡ Ηβ τῇ ΡΛ· μείζων ἄρα ἡ ὁμοία ἡ ΡΛ τῆς αΞ.

Quod autem circumferentia ΡΛ major ſit ipſa Ξα, quam ut ei ſimilis ſit, ita patet: quoniam circumferentia Ηα major eſt ipſa αβ, & αβ major quoque eſt ipſa βΞ: erit & circumferentia Ηα major etiam ipſa βΞ communis addatur αβ: quare Ηβ etiam major eſt ipſa αΞ: major igitur eſt Ηβ circumferentia ipſa αΞ quam ut ei ſimilis ſit. eſt autem ipſa Ηβ ſimilis circumferentiæ ΡΛ: quare & ΡΛ major quoque erit ipſa αΞ quam ut ei ſimilis ſit.

tia βΞ quam ut ei ſimilis ſit: quare ipſa PΛ multo major eſt circumferentia βΞ quam ut ei ſit ſimilis, ſed minor circumferentia HΞ quam ut ei ſimilis eſſe poſſit. ſit itaque ipſi PΛ ſimilis circumferentia Ξε: quo igitur tempore punctum Ξ circumferentiam Ξε percurrens pervenit ad punctum ε, hoc ipſo tempore & punctum Λ circumferentiam ΛP percurrens pervenit ad punctum P, & zodiacus circulus poſitionem habebit veluti εP. & quoniam ſimilis eſt circumferentia PΛ ipſi εΞ; ſed & ipſa PΛ ſimilis eſt etiam ipſi Hβ: quare ipſa Hβ ipſi εΞ ſimilis quoque eſt. & ſunt ejuſdem circuli: æqualis igitur eſt circumferentia Hβ ipſi εΞ. communis auferatur ipſa εβ: quare & reliqua Hε reliquæ βΞ eſt æqualis. & quoniam ςΛ major eſt ipſa βΞ quam ut ei ſimilis ſit; eſt autem & ςΛ æqualis ipſi Pγ, & βΞ etiam eſt æqualis ipſi Hε: quare & ipſa Pγ major eſt quoque circumferentia Hε quam ut ei ſimilis eſſe poſſit: majori igitur tempore punctum γ circumferentiam γP percurrens pervenit ad P quam ε circumferentiam εH pertranſiens pervenit ad punctum H. ſed quo tempore punctum γ circumferentiam γP percurrens pervenit ad P, ipſa γO circumferentia occidit, hoc eſt ipſa KΛ; quo tempore vero punctum ε circumferentiam εH percurrens pervenit ad punctum H, ipſa εP occidit, hoc eſt circumferentia ΛΞ: quare majori tempore circumferentia KΛ occidit quam ipſa ΛΞ. Rurſus, quoniam circumferentia TM major eſt ipſa HΞ quam ut ei ſimilis ſit; ſit itaque ipſa Mζ ſimilis ipſi HΞ: quo igitur tempore punctum Ξ incipiens ab Ξ circumferentiam ΞH percurrens pervenit ad punctum H, hoc ipſo tempore & punctum M circumferentiam Mζ percurrens pervenit ad punctum ζ, & circulus zodiacus poſitionem habebit veluti ζHϑ. & quoniam in ſphæra duo circuli paralleli TT, PΣ maximi cujuſdam circuli BΔ circumferentias æquales ΛΞ, ΞM auferunt ad maximum parallelorum circulorum HΘ: æqualis igitur eſt circulus PΣ circulo TT. & quoniam in ſphæra æquales & paralleli circuli PΣ, TT maximi cujuſdam circuli ΑΒΓΔ circumferentias TH, HP auferunt ad maximum parallelorum circulorum HΘ: æqualis igitur eſt circumferentia TH ipſi HP. eſt autem ipſa ζH æqualis ipſi Hϑ; (quoniam & ΛΞ æqualis eſt ipſi ΞM:) quare & recta à puncto ϑ ad punctum P ducta æqualis eſt rectæ à puncto T ad punctum ζ ductæ. eſt vero & circulus PΣ æqualis circulo TT: quare [per 28.3.] & circumferentia ϑP æqualis eſt ipſi Tζ. ſed circumferentia ϑP ſimilis eſt circumferentiæ Hε: quare & ipſa Hε ſimilis quoque eſt circumferen-



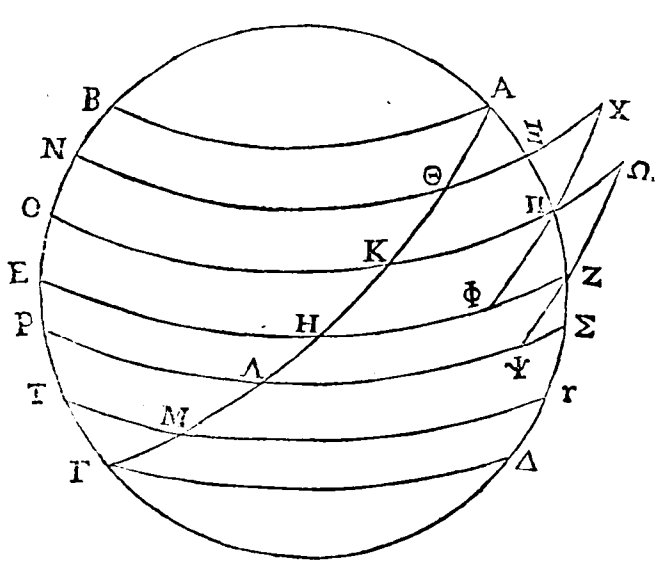
ἡ ὁμοία· πολλῷ ἄρα ἡ PΛ τῆς βΞ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία, τῆς δὲ HΞ ἐλάσσων ἡ ὁμοία. ἐστω οὖν τῇ PΛ ὁμοία ἡ Ξε· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Ξ τὴν Ξε περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ ε παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Λ τὴν ΛP περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ P παρέσεται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὴν εP η. ἐπεὶ οὖν ὁμοία ἐστὶν ἡ PΛ τῇ εΞ, ἀλλ' ἡ PΛ τῇ Hβ ἐστὶν ὁμοία· καὶ ἡ Hβ ἄρα τῇ εΞ ἐστιν ὁμοία. καί εἰσι τοῦ αὐτοῦ κύκλου· ἴση ἄρα ἡ Hβ τῇ εΞ περιφέρεια. κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ εβ· λοιπὴ ἄρα ἡ Hε λοιπῇ τῇ βΞ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἡ ςΛ τῆς βΞ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία, ἴση δὲ ἡ μὲν ςΛ τῇ Pγ, ἡ δὲ βΞ τῇ Hε· καὶ ἡ Pγ ἄρα τῆς Hε μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία· ἐν ἐλάσσονι ἄρα χρόνῳ τὸ γ τὴν γP περιφέρειαν διελθὼν ἐπὶ τὸ P παραγίνεται, ἤπερ τὸ ε τὴν εH διελθὸν ἐπὶ τὸ H παραγίνεται. ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ τὸ γ τὴν γP περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ P παραγίνεται, ἡ γO περιφέρεια δύσει, τουτέστιν ἡ KΛ περιφέρεια· ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ τὸ ε τὴν εH περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ H παραγίνεται, δύσει ἡ εP, τουτέστιν ἡ ΛΞ περιφέρεια· ἐν ἄρα ἴσῳ χρόνῳ ἡ KΛ δύσει, ἤπερ ἡ ΛΞ. Πάλιν, ἐπεὶ ἡ TM τῆς HΞ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία, ἔστω τῇ HΞ ὁμοία ἡ Mζ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Ξ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ξ τὴν ΞH περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ H παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ M τὴν Mζ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ ζ παρέσεται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὴν ζ Hϑ. καὶ ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ παράλληλοι κύκλοι οἱ TT, PΣ μεγίστου τινὸς κύκλου τοῦ BΔ περιφερείας τὰς ΛΞ, ΞM ἴσας ἀφαιροῦσι πρὸς τὸν μέγιστον τῶν παραλλήλων τὸν HΘ ἴσας ἄρα ἐστὶν ὁ PΣ τῷ TT· ἐπεὶ οὖν ἐν σφαίρᾳ ἴσοι τινὲς καὶ παράλληλοι κύκλοι οἱ PΣ, TT μεγίστου τινὸς κύκλου τοῦ ΑΒΓΔ περιφερείας τὰς TH, HP ἀφαιροῦσι πρὸς τὸν μέγιστον τῶν παραλλήλων τὸν HΘ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ TH τῇ HP. ἐστὶ δὲ καὶ ἡ ζH τῇ Hϑ ἴση, (ἐπεὶ καὶ ἡ ΛΞ ἴση ἐστὶ τῇ ΞM·) ἴση ἄρα καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ ϑ ἐπὶ τὸ P τῇ ἀπὸ τοῦ T ἐπὶ τὸ ζ. καὶ ἔστιν ἴσος ὁ PΣ κύκλος τῷ TT κύκλῳ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ϑP περιφέρεια τῇ Tζ περιφερείᾳ. ἀλλ' ἡ ϑP τῇ Hε περιφερείᾳ ἐστὶν ὁμοία· καὶ ἡ Hε ἄρα τῇ Tζ ἐστὶν

ὁμοία

ὁμοία· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ ε ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ ε τοῦ ε Η περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Η παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ ζ τοῦ ζ Τ διελθὸν ἐπὶ τὸ Τ παραγίνεται. ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ τὸ ε ἐπὶ τὸ Η παραγίνεται, δυσὶν ἡ ε Ρ περιφέρεια, τουτέστιν ἡ ΛΞ περιφέρεια· ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ τὸ ζ ἐπὶ τὸ Τ παραγίνεται, δυσὶν ἡ ζ Η περιφέρεια, τουτέστιν ἡ ΞΜ· ἡ ΛΞ ἄρα περιφέρεια τῇ ΞΜ περιφερείᾳ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δυσί. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ΚΞ τῇ ΞΝ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δυσί, ὧν ἐπεὶ ἡ ΛΞ τῇ ΞΜ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύνεται· λοιπὴ ἄρα ἡ ΚΛ τῇ ΜΝ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύνεται. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ΒΚ τῇ ΝΔ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δυσί. καὶ ἐπεὶ ἐν πλείονι χρόνῳ ἡ ΒΚ δυσὶ ἤπερ ἡ ΚΛ, ἡ δὲ ΚΛ ἤπερ ἡ ΛΞ· ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ ἡ ΒΚ δυσὶ ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΔΝ, ἐν ᾧ δὲ ἡ ΚΛ ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΜΝ, ἐν ᾧ δὲ ἡ ΛΞ ἐν τούτῳ ἡ ΞΜ· καὶ ἡ μὲν ΔΝ ἄρα τῆς ΝΜ ἐν πλείονι χρόνῳ δυσί, ἡ δὲ ΝΜ τῆς ΜΞ.

ΛΕΓΩ ὅτι καὶ ἡ μὲν ΛΞ τῇ ΞΜ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀνατέλλει, ἡ δὲ ΚΛ τῇ ΜΝ, ἡ δὲ ΒΚ τῇ ΝΔ.

Καὶ θεωρείσθω τὰ λεγόμενα ἐπὶ τῆς δευτέρας καταγραφῆς, ᾗ ἔστω τὸ μεσημβρινὸν ἡμικύκλιον ὑπὸ τὸν γῆν τὸ ΑΓ, καὶ διῃρήσθω ἑκατέρα τῶν ΑΗ, ΗΓ εἰς τρία ἴσα κατὰ τὰ Θ, Κ, Λ, Μ σημεῖα, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν καθ' ὧν φέρεται τὰ Θ, Κ, Λ, Μ σημεῖα παράλληλοι κύκλοι οἱ ΝΞ, ΟΠ, ΡΣ, ΤΥ. καὶ ἐπεὶ ἡ ΖΗ τῆς ΚΠ μείζων ἐστὶν ἢ ὁμοία, ἔστω τῇ ΚΠ ὁμοία ἡ ΗΦ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Κ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Κ τὸν ΚΠ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Π παραγίνεται, ἐν τούτῳ ⸗ τὸ Η ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Η τὸν ΗΦ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Φ παρέσται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὸν ΦΠΧ. πάλιν, ἐπεὶ ἡ ΛΣ τῆς ΗΖ μείζων ἐστὶν ἢ ὁμοία, ἔστω τῇ ΗΖ ὁμοία ἡ ΛΨ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Η τὸν ΗΖ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ζ παραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Λ τὸν ΛΨ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ψ παρέσται, καὶ ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἕξει ὡς τὸν ΨΖΩ. καὶ ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ πα-

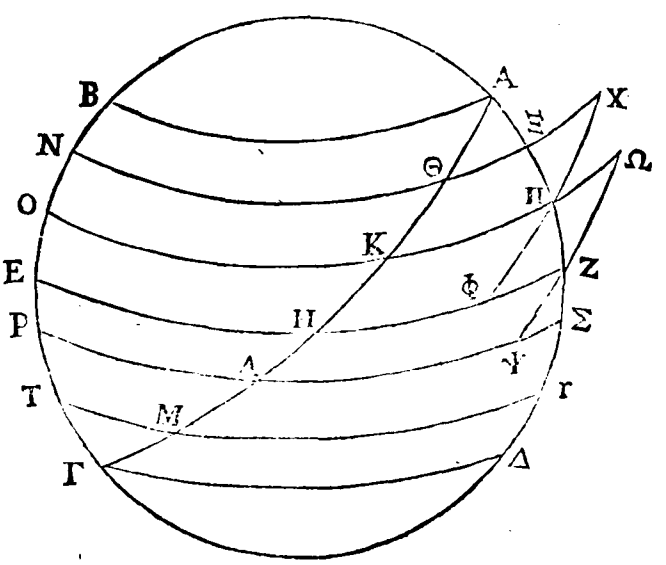


tiæ Τζ: quo igitur tempore punctum ε inchoans à puncto ε & circumferentiam εΗ percurrens pervenit ad punctum Η, hoc ipso tempore & punctum ζ pertranſiens ζΤ pervenit ad punctum Τ. ſed quo tempore punctum ε pervenit ad punctum Η, ipſa circumferentia εΡ (hoc eſt ΛΞ) occidit: quo autem tempore punctum ζ ad punctum Τ pervenit, ipſa circumferentia ζΗ (hoc eſt ipſa ΞΜ) occidit: quare circumferentia ΛΞ æquali tempore occidit atque ipſa ΞΜ. ſimiliter demonſtrabitur quod & circumferentia ΚΞ æquali tempore occidit ac ipſa ΞΝ; ex quibus quoniam circumferentia ΛΞ æquali tempore occidit ac circumferentia ΞΜ: & reliqua igitur ΚΛ æquali tempore occidit atque ipſa ΜΝ. ſimili modo oſtendetur quod & circumferentia ΒΚ æquali etiam tempore occidit ac circumferentia ΝΔ. & quoniam majori tempore circumferentia ΒΚ occidit quam ipſa ΚΛ, & ΚΛ majori etiam tempore occidit quam ΛΞ; ſed quo tempore ipſa ΒΚ occidit, hoc ipſo tempore & ΔΝ etiam occidit; & quo tempore occidit ipſa ΚΛ hoc ipſo etiam & ΜΝ occidit; præterea quo tempore occidit ipſa ΛΞ hoc ipſo & ΞΜ occidit: quare majori tempore ΔΝ occidit quam ipſa ΝΜ; & ΝΜ majori quoque tempore occidit quam ΜΞ.

Dico quod & circumferentia quidem ΛΞ æquali tempore oritur ac ipſa ΞΜ; & ipſa ΚΛ etiam æquali tempore oritur ac ipſa ΜΝ; & deniq; quod ipſa ΒΚ æquali etiam tempore oritur ac ΝΔ.

Intelligantur autem in ſecunda figura ea quæ dicta ſunt & explicata prius; & ſit poſt cancrum micirculus ſub terram ΑΓ; & dividatur utraque circumferentia ΑΗ, ΗΓ in tres partes æquales in punctis Θ, Κ, Λ, Μ; & ſint circuli paralleli ΝΞ, ΟΠ, ΡΣ, ΤΥ in quibus puncta Θ, Κ, Λ, Μ ferantur. & quoniam circumferentia ΖΗ major eſt ipſa ΚΠ quam ut ei ſimilis ſit, ſit ipſi ΚΠ ſimilis circumferentia ΗΦ: quo igitur tempore punctum Κ incipiens à puncto Κ circumferentiam ΚΠ percurrens pervenit ad punctum Π, hoc ipſo tempore & punctum Η incipiens ab Η & circumferentiam ΗΦ percurrens pervenit ad punctum Φ; & zodiacus circulus poſitionem habebit veluti ΦΠΧ. rurſus, quoniam circumferentia ΛΣ major eſt ipſa ΗΖ quam ut ei ſimilis ſit; ſit circumferentiæ ΗΖ ſimilis ipſa ΛΨ: quare quo tempore punctum Η circumferentiam ΗΖ percurrens pervenit ad punctum Ζ, hoc ipſo tempore & punctum Λ circumferentiam ΛΨ percurrens pervenit ad punctum Ψ; & circulus zodiacus poſitionem habebit veluti ΨΖΟ. & quoniam in ſphæra ſunt circuli paralleli

ralleli ΟΠ, ΡΣ, qui maximi cujuſdam circuli ΑΓ circumferentias æquales ΛΗ, ΗΚ auferunt ad maximum parallelorum circulorum ΕΖ: æqualis eſt circulus ΟΠ circulo ΡΣ. & quoniam in ſphæra æquales & paralleli circuli ΠΟ, ΡΣ maximi cujuſdam circuli ΑΒΓΔ circumferentias ΣΖ, ΖΠ ad maximum parallelorum ΕΖ auferunt: æqualis eſt circumferentia ΣΖ ipſi ΖΠ. eſt autem & circumferentia ΨΖ æqualis ipſi ΖΩ: quare recta à puncto Π ad punctum Ω extenſa æqualis eſt rectæ à puncto Ψ uſque ad punctum Σ productæ. & circulus quidem ΟΠ circulo ΡΣ æqualis eſt: & circumferentia igitur ΠΩ [per 28.3.] æqualis eſt ipſi ΨΣ. quoniam vero ſemicirculus à puncto Χ inchoans, qui ad partes Χ, Π tendat, non concurrit cum ſemicirculo à puncto Ω incipiente, qui ad partes Ω, Ζ proficiſcatur; ſimilis igitur eſt circumferentia ΠΩ ipſi ΦΖ. ſed & ipſa ΠΩ ipſi ΨΣ ſimilis etiam eſt; quare & ipſa ΦΖ circumferentia ipſi ΨΣ ſimilis quoque eſt: quo igitur tempore punctum Φ circumferentiam ΦΖ percurrens pervenit ad punctum Ζ,



hoc ipſo tempore & punctum Ψ circumferentiam ΨΣ percurrens pervenit ad punctum Σ. ſed quando quidem Φ jam pervenit ad Ζ, tunc oritur ΦΠ, hoc eſt ipſa ΚΗ; quando vero Ψ ad Σ accellit, tunc oritur ΨΖ, hoc eſt ipſa ΛΗ: quare tempore æquali quidem ΚΗ & ipſa ΛΗ oriuntur. ſimiliter itaque demonſtrabitur quod & ipſæ ΚΘ, ΛΜ & etiam ipſæ ΑΘ, ΜΓ æquali tempore oriuntur.

Semicirculi igitur poſt cancrum circumferentiæ æquales temporibus inæqualibus occidunt; & in maximis quidem illæ, quæ prope contactus ſunt tropicorum circulorum; in minoribus autem, quæ deinceps ſequuntur; in minimis verò quæ ſunt prope circulum æquinoctialem; æqualibus denique temporibus & occidunt & oriuntur, quæ ab æquinoctiali circulo æqualiter diſtant.

ἐφάλληλοι κύκλοι οἱ ΟΠ, ΡΣ μεγίστ τινὸς κύκλ περιφερείας τῆ ΑΓ τὰς ΛΗ, ΗΚ ἴσας ἀφαιρῆσι πρὸς τὸν μέγιστον τῶν παραλλήλων τὸν ΕΖ, ἴσος ἐστὶν ὁ ΟΠ τῷ ΡΣ. ἐπεὶ ἂν ἐν σφαίρᾳ ὦσι τε καὶ παράλληλοι κύκλοι οἱ ΠΟ, ΡΣ μεγίστ τινὸς κύκλου περιφερείας τῆ ΑΒΓΔ τὰς ΣΖ, ΖΠ ἀφαιρῶσι πρὸς τὸν μέγιστον τῶν παραλλήλων τὸν ΕΖ, ἴση ἐστὶν ἡ ΣΖ τῇ ΖΠ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΨΖ τῇ ΖΩ ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Π ἐπὶ τὸ Ω τῇ ἀπὸ τοῦ Ψ ἐπὶ τὸ Σ. ἔστι δὲ ἴσος ὁ ΟΠ κύκλος τῷ ΡΣ κύκλῳ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΠΩ τῇ ΨΣ περιφέρεια. ἐπεὶ δὲ ἀσύμπτωτόν ἐστι τὸ ἀπὸ τοῦ Χ ἡμικύκλιον ὡς ἐπὶ τὰ Χ, Π μέρη τῷ ἀπὸ τοῦ Ω ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Ω, Ζ μέρη, ὁμοία ἐστὶν ἡ ΠΩ περιφέρεια τῇ ΦΖ περιφερείᾳ. ἀλλ' ἡ ΠΩ τῇ ΨΣ ἐστιν ὁμοία· καὶ ἡ ΦΖ ἄρα τῇ ΨΣ ἐστιν ὁμοία· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Φ τὴν ΦΖ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ζ παραγένηται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Ψ τὴν ΨΣ διελθὸν ἐπὶ τὸ Σ παρέσται. ἀλλ' ὅταν μὲν τὸ Φ ἐπὶ τὸ Ζ παραγένηται, ἀνατέλλει ἡ ΦΠ, τουτέστιν ἡ ΚΗ· ὅταν δὲ τὸ Ψ ἐπὶ τὸ Σ παραγένηται, ἀνατέλλει ἡ ΨΖ περιφέρεια, τουτέστιν ἡ ΛΗ· ἡ ΚΗ ἄρα τῇ ΛΗ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀνατέλλει. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ΚΘ τῇ ΛΜ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀνατέλλει, ἡ δὲ ΑΘ τῇ ΜΓ.

Τὰ ἄρα μετὰ τὸν καρκῖνον ἡμικύκλια αἱ ἴσαι περιφέρειαι ἀνίσοις χρόνοις δύνουσι, καὶ ἐν τοῖς μὲν, αἱ πρὸς ταῖς συναφαῖς τῶν τροπικῶν· ἐν ἐλάσσοσι δὲ αἱ ἐξῆς τούτων· ἐν ἐλαχίστοις δὲ αἱ πρὸς τῷ ἰσημερινῷ· ἐν ἴσοις δὲ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι τὰ ἰσημερινὰ κύκλα καὶ δύνουσι καὶ ἀνατέλλουσι.

SCHOLIUM EX ABUNDANTI.

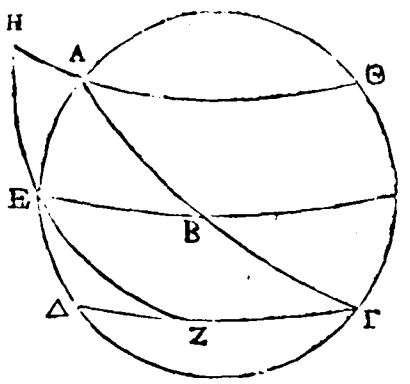
Eadem manente deſcriptione, dico quod circumferentia ΑΒ æquali tempore occidit ac circumferentia ΒΓ. quoniam enim ΓΔ major eſt ipſa ΒΕ quam ut ei ſimilis ſit; ponatur ipſi ΒΕ ſimilis circumferentia ΓΖ; & circulus zodiacus poſitionem habeat veluti ΖΕΗ. & quoniam ΑΒ ipſi ΒΓ eſt æqualis: & circulus igitur ΑΘ æqualis eſt circulo ΓΔ: quare & circumferentia ΑΕ æqualis eſt ipſi ΕΔ. eſt autem ΖΕ æqualis circumferentiæ ΕΗ; quoniam & ΓΒ ipſi ΒΑ æqua-

ΣΧΟΛΙΟΝ ΕΚ ΠΕΡΙΣΣΟΥ.

Τῆς αὐτῆς καταγραφῆς μενούσης, λέγω ὅτι ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύνει. ἐπεὶ γὰρ ἡ ΓΔ τῆς ΒΕ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία, κείσθω τῇ ΒΕ ὁμοία ἡ ΓΖ, καὶ ὁ τῶν ζῳδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΖΕΗ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΒΓ, ἴσος ἐστὶν ὁ ΑΘ κύκλος τῷ ΓΔ κύκλῳ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΑΕ τῇ ΕΔ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΖΕ τῇ ΕΗ ἴση, ἐπεὶ καὶ ἡ ΓΒ τῇ ΒΑ ἴση·

ἐστὶν

ἔστιν ἄρα καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Η ἐπὶ τὸ Α τῇ ἀπὸ τοῦ Δ ἐπὶ τὸ Ζ ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΑΗ περιφέρεια τῇ ΔΖ περιφερείᾳ. ἀλλ' ἡ ΑΗ τῇ ΕΒ ἐστιν ὁμοία· καὶ ἡ ΕΒ ἄρα τῇ ΔΖ ἐστιν ὁμοία· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Β ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Β τὴν ΒΕ διελθὸν ἐπὶ τὸ Ε παραγέγονεν, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Ζ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ζ τὴν Ζ Δ διελθὸν ἐπὶ τὸ Δ παρέσται. ἀλλ' ὅταν μὲν τὸ Β ἐπὶ τὸ Ε παραγένηται δύσει ἡ ΒΑ περιφέρεια, ὅταν δὲ τὸ Ζ ἐπὶ τὸ Δ παραγένηται δύσει ἡ ΖΕ, τουτέστιν ἡ ΓΒ· ἡ ΑΒ ἄρα τῇ ΒΓ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσει.

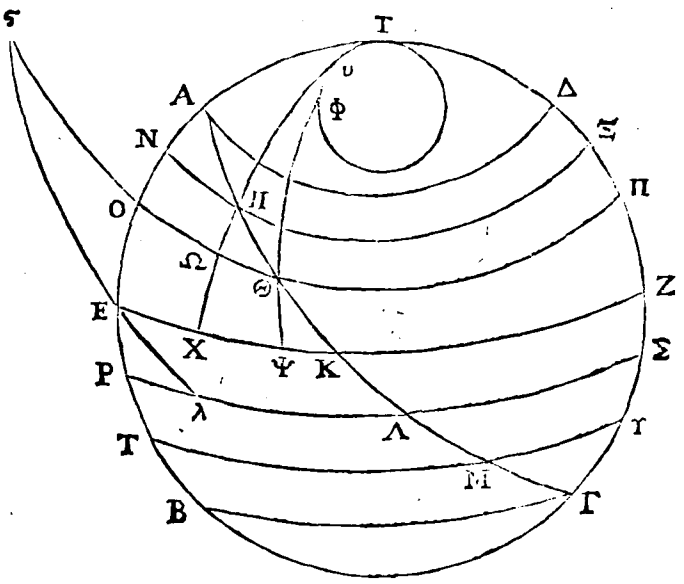


lis est: recta igitur à puncto Η ad punctum Α æqualis est rectæ à puncto Δ ad punctum Ζ ductæ: quare & circumferentia ΑΗ æqualis est circumferentiæ ΔΖ. sed circumferentia ΑΗ similis est ipsi ΕΒ: & circumferentia igitur ΕΒ similis quoque est circumferentiæ ΔΖ: quo igitur tempore punctum Β incipiens à puncto Β circumferentiam ΒΕ percurrens pervenit ad punctum Ε, hoc ipso tempore & punctum Ζ inchoans à puncto Ζ & ipsam ΖΔ percurrens pervenit ad Δ. sed quo quidem tempore Β ad Ε pervenit, ipsa ΒΑ occidit; & quando Ζ ad Δ pervenit, tunc & ipsa ΖΕ, hoc est ipsa ΓΒ, occidit: quare circumferentia ΑΒ æquali tempore occidit quo ipsa ΒΓ.

ΑΛΛΩΣ

Ἐστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓΔ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ ΑΔ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΒΓ, ζωδιακὸς δὲ ἡμικύκλιον τὸ μετὰ τὰ καρκίνου ὑπὲρ γῆς τὸ ΑΓ, καὶ ἔστω ἀνατολικὰ μὲν μέρη τὰ Δ, Γ, δυτικὰ δὲ τὰ Α, Β, ἰσημερινὸς δὲ κύκλος ἔστω ὁ ΕΖ, καὶ διῃρήσθω τὸ ΑΓ ἡμικύκλιον εἰς τὰ ἐν αὐτῷ ζώδια κατὰ τὰ Η, Θ, Λ, Μ σημεῖα, καὶ γεγράφθωσαν ὡσαύτως κύκλοι οἱ ΝΗΞ, ΟΘΠ, ΡΛΣ, ΤΜΥ καθ' ὧν φέρεται τὰ Η, Θ, Λ, Μ σημεῖα· λέγω ὅτι ἐν πλείονι μὲν χρόνῳ δύσουσιν αἱ ΑΗ, ΜΓ περιφέρειαι, ἐν ἐλάττονι δὲ αἱ ΗΘ, ΛΜ, ἐν ἐλαχίστῳ δὲ αἱ ΘΚ, ΛΚ, ἐν ἴσῳ δὲ χρόνῳ αἱ ἴσαι ἀπέχουσαι τοῦ ἰσημερινοῦ.

Ἐστω μέγιστος τῶν ἀεὶ φαινερῶν ὁ Τυφ, καὶ γεγράφθωσαν διὰ τῶν Η, Θ μέγιστοι κύκλοι οἱ υΗΩΧ, ΦΘΨ ἁπτόμενοι τοῦ Τυφ κύκλου, ὥστε ἀσύμπτωτα εἶναι τὰ ἀπὸ τῶν υ, φ ἡμικύκλια ὡς ἐπὶ τὰ ΗΧ, ΘΨ μέρη τῷ ἀπὸ τοῦ Τ ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Τ, Α μέρη· ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν ΗΝ περιφέρεια ἑκατέρᾳ τῶν ΩΟ, ΧΕ, ἡ δὲ ΘΩ τῇ ΨΧ· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὸ Η τὴν ΗΝ περιφέρειαν διαπορεύσεται καὶ τὸ Ω τὴν ΩΟ. ἀλλ' ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Η τὴν ΗΝ περιφέρειαν διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ δύ-

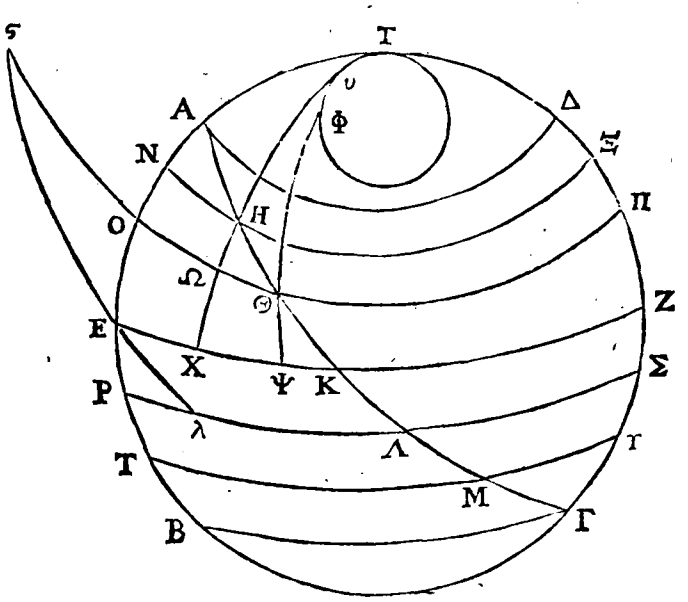


ALITER.

Sit in mundo circulus horizon ΑΒΓΔ; tropicus æstivus sit ΑΔ; hybernus autem sit ΒΓ: zodiaci semicirculus post cancrum supra terram sit ΑΓ; sint autem partes orientales Δ, Γ; occidentales vero Α, Β; æquinoctialis circulus sit ΕΖ; & dividatur semicirculus ΑΓ in signa, quæ sunt in ipso, in punctis Η, Θ, Λ, Μ; & describantur circuli paralleli ΝΗΞ, ΟΘΠ, ΡΛΣ, ΤΜΥ, in quibus puncta Η, Θ, Λ, Μ, ferantur: dico quod majori tempore circumferentiæ ΑΗ, ΜΓ occidunt; minori vero ΗΘ, ΛΜ; & denique minimo tempore ΘΚ, ΛΚ circumferentiæ occidunt; æquali vero tempore quæ ab æquinoctiali circulo æque distant.

Sit maximus semper-apparentium circulus Τυφ; & describantur per puncta Η, Θ maximi circuli υΗΩΧ, ΦΘΨ, qui circulum Τυφ tangant, ita ut semicirculi, qui à punctis υ, φ inchoant qui ad partes ΗΧ, ΘΨ tendunt, non concurrant cum semicirculo à puncto Τ inchoante, qui ad partes Τ, Α proficiscitur: quare circumferentia quidem ΗΝ utrique ipsarum ΩΟ, ΧΕ similis est; & similiter circumferentia ΘΩ ipsi ΨΧ etiam similis est: æquali igitur tempore punctum Η circumferentiam ΗΝ percurrit, quo punctum Ω ipsam ΩΟ pertransit. sed tempus in quo punctum Η circumferentiam ΗΝ percurrit, tempus est in quo cir-

cumferentia ΗΑ occidit: & tempus igitur in quo punctum Ω circumferentiam Ω Ο percurrit, idem eſt cum tempore quo occidit circumferentia ΗΑ. rurſus, quoniam tempus in quo punctum Θ percurrit circumferentiam Θ Ο, tempus eſt quo occidit circumferentia Θ Α; ex quo ſi auferatur tempus in quo punctum Ω ipſam Ω Ο percurrit, quod quidem idem eſt cum tempore in quo occidit circumferentia ΗΑ: reliquum igitur tempus, in quo punctum Θ ipſam Θ Ω percurrit, idem eſt cum tempore in quo occidit ipſa Η Θ circumferentia. eſt autem [ex modo oſtenſis] ſimilis ipſa Ω Ο ipſi Χ Ε & Ω Θ etiam eſt ſimilis ipſi Χ Ψ: igitur tempus in quo punctum Χ percurrit circumferentiam Χ Ε, tempus eſt quo ipſa ΗΑ occidit; & tempus in quo punctum Ψ ipſam Ψ Χ percurrit, tempus eſt quo circumferentia Θ Η occidit. eadem ratione jam tempus quidem in quo punctum Κ ipſam Κ Ψ pertranſit, tempus eſt quo occidit Κ Θ circumferentia. & quoniam in ſphæra maximus circulus Α Β Γ Δ quendam circulum ex parallelis tangit, ſcilicet Τ υ Φ, & ipſum Α Β Γ Δ ſecant maximi circuli Ε Ζ, Α Γ, quorum quidem Ε Ζ [ex hyp.] maximus eſt parallelorum, & Α Γ obliquus eſt ad parallelos circulos; & ſumptæ ſunt circumferentiæ Α Η, Η Θ, Θ Κ in obliqui circuli circumferentia æquales deinceps ad eaſdem partes maximi parallelorum; & per puncta Η, Θ deſcripti ſunt maximi circuli υ Η Χ, Φ Θ Ψ tangentes circulum Τ υ Φ: major igitur eſt circumferentia Ε Χ ipſa Χ Ψ: & circumferentia Χ Ψ major quoque eſt ipſa Ψ Κ: quare majori tempore Χ circumferentiam Χ Ε percurrit quam Ψ ipſam Ψ Χ; & Ψ majori quoque tempore circumferentiam Ψ Χ percurrit quam Κ ipſam Κ Ψ. ſed tempus quidem in quo Χ percurrit circumferentiam Χ Ε, tempus eſt quo Η ipſam Η Ν pertranſit, id eſt in quo occidit circumferentia Α Η; tempus autem in quo Ψ pertranſit circumferentiam Ψ Χ, tempus eſt in quo punctum Θ circumferentiam Θ Ω percurrit, id eſt tempus in quo occidit circumferentia Θ Η; & tempus in quo punctum Κ ipſam Κ Ψ pertranſit, tempus eſt in quo occidit circumferentia Κ Θ: majori igitur tempore circumferentia Α Η occidit quam ipſa Η Θ, & Η Θ majori quam Ο Κ.



Dico jam quod circumferentiæ quæ ab æquinoctiali circulo æque diſtant, temporibus æqualibus occidunt.

Punctum ſiquidem Κ, cum jam pervenerit ad

νει ἡ ΗΑ περιφέρεια· καὶ ὁ χρόνος ἄρα ἐν ᾧ τὸ Ω τὸν Ω Ο διαπορεύει, ὁ αὐτός ἐστι τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ δύνει ἡ ΗΑ περιφέρεια. πάλιν, ἐπεὶ ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Θ τὸν Θ Ο διαπορεύει, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ δύνει ἡ Θ Α περιφέρεια, ὧν ἀφαιρεθεὶς ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ω τὸν Ω Ο διαπορεύει, ὁ αὐτὸς ὢν τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ δύνει ἡ ΗΑ περιφέρεια· λοιπὸς ἄρα ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Θ τὸν Θ Ω διαπορεύεται, ὁ αὐτός ἐστι τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ δύνει ἡ Η Θ περιφέρεια. ὁμοία δέ ἐστιν ἡ μὲν Ω Ο τῇ Χ Ε, ἡ δὲ Ω Θ τῇ Χ Ψ· καὶ ὁ χρόνος ἄρα ἐν ᾧ τὸ Χ τὸν Χ Ε διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ δύνει ἡ ΗΑ περιφέρεια· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ψ τὸν Ψ Χ διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ δύνει ἡ Θ Η περιφέρεια. ὁμοίως δὴ καὶ ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Κ τὸν Κ Ψ διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ δύνει ἡ Κ Θ περιφέρεια. Ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ ὁ μέγιστος κύκλος Α Β Γ Δ ἐφάπτεταί τινος κύκλου τῶν παραλλήλων τὸν Τ υ Φ, καὶ τὸν Α Β Γ Δ τέμνουσιν οἱ μέγιστοι κύκλοι οἱ Ε Ζ, Α Γ, ὧν ὁ μὲν Ε Ζ μέγιστος τῶν παραλλήλων, ὁ δὲ Α Γ λοξὸς πρὸς τοὺς παραλλήλους· καὶ ἀπειλημμέναι εἰσὶ περιφέρειαι αἱ Α Η, Η Θ, Θ Κ ἀπὸ τῆς τοῦ λοξοῦ κύκλου περιφερείας ἴσας ἀπὸ τῶν αὐτῶν μερῶν τοῦ μεγίστου τῶν παραλλήλων, καὶ διὰ τῶν Η, Θ σημείων γεγραμμένοι εἰσὶ μέγιστοι κύκλοι οἱ υ Η Χ, Φ Θ Ψ ἐφαπτόμενοι τοῦ Τ υ Φ κύκλου· μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ μὲν Ε Χ περιφέρεια τῆς Χ Ψ περιφερείας, ἡ δὲ Χ Ψ τῆς Ψ Κ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ τὸ Χ τὸν Χ Ε διαπορεύεται ἤπερ τὸ Ψ τὸν Ψ Χ, καὶ τὸ Ψ τὸν Ψ Χ ἐν πλείονι χρόνῳ διαπορεύεται ἤπερ τὸ Κ τὸν Κ Ψ. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ τὸ Χ τὸν Χ Ε διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ Η τὸν Η Ν περιφέρειαν διαπορεύεται, τουτέστιν ἐν ᾧ δύνει ἡ Α Η περιφέρεια· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ψ τὸν Ψ Χ διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ Θ τὸν Θ Ω διαπορεύεται, τουτέστιν ὁ χρόνος ἐν ᾧ δύνει ἡ Θ Η περιφέρεια· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Κ τὸν Κ Ψ διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ δύνει ἡ Κ Θ περιφέρεια· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ δύνει ἡ μὲν Α Η περιφέρεια τῆς Η Θ περιφερείας, ἡ δὲ Η Θ τῆς Θ Κ.

Λέγω δὴ ὅτι ἐν ἴσοις χρόνοις αἱ ἴσαι ἀπίχουσι τοῦ ἰσημερινοῦ δύσεσιν.

Παραγεγράφθω γὰρ δὴ τοῦ Κ σημείου ἐπὶ τὸ Ε σημεῖον,

σημεῖον, ὁ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ς Ε λ. καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ς Ε περιφέρεια τῇ Ε λ περιφερείᾳ, ᾗ ἔστι μέγιστος τῶν παραλλήλων ὁ Ε Ζ· ἴσος ἄρα ἐστὶν ὁ ς Θ Π κύκλος τῷ Ρ Λ Σ κύκλῳ· ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ Ο Ε περιφέρεια τῇ Ε Ρ περιφερείᾳ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ς Ε τῇ Ε λ ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ ς ἐπὶ τὸ Ο τῇ ἀπὸ τοῦ Ρ ἐπὶ τὸ λ. ᾗ εἰσὶν ἴσοι κύκλοι οἱ ς Θ Π, Ρ Λ Σ· ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ ς Ο περιφέρεια τῇ Ρ λ περιφερείᾳ· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ τὸ λ σημεῖον τὴν λ Ρ διαπορεύεται ᾗ τὸ Ο τὴν Ο ς. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ τὸ λ τὴν λ Ρ διαπορεύεται ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ δύσει ἡ λ Ε περιφέρεια, ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ο τὴν Ο ς διαπορεύεται ἴσος ἐστὶ τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ δύσει ἡ Ε ς περιφέρεια· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ δύσουσιν αἱ λ Ε, Ε ς περιφέρειαι. ἴση δὲ ἡ μὲν λ Ε τῇ λ Κ, ἡ δὲ Ε ς τῇ Κ Θ· αἱ λ Κ, Κ Θ ἄρα ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσουσιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ Μ Κ, Κ Η ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσουσιν· ὧν αἱ λ Κ, Κ Θ ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσουσιν· λοιπαὶ ἄρα αἱ Μ λ, Θ Η ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσουσιν. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ αἱ Μ Γ, λ Η περιφέρειαι ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσουσιν. ᾗ ἐπεὶ ἐν πλείονι χρόνῳ δύσει ἡ λ Η περιφέρεια ἤπερ ἡ Η Θ, καὶ ἡ Η Θ ἤπερ ἡ Θ Κ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ δύσει καὶ ἡ Γ Μ περιφέρεια ἤπερ ἡ Μ λ, καὶ ἡ Μ λ ἤπερ ἡ λ Κ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ δύσουσιν αἱ λ Η, Μ Γ περιφέρειαι, ἐν ἐλάσσονι δὲ αἱ Η Θ, λ Μ, ἐν ἐλαχίστῳ δὲ αἱ Θ Κ, λ Κ, ἐν ἴσῳ δὲ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι τοῦ ἰσημερινοῦ ᾗ δύσουσι καὶ ἀνατείλουσι. τῆς γὰρ αὐτῆς μενούσης καταγραφῆς, ἐὰν μεταστρέψωμεν τὸν ζωδιακὸν, καὶ ποιήσωμεν τὸ λ Γ ἡμικύκλιον τοῦ ζωδιακοῦ ὑπὸ γῆν, ἡ αὐτὴ ἀποδείξις χωρήσεται, καὶ δειχθήσονται αἱ ἴσον ἀπέχουσαι τοῦ ἰσημερινοῦ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ᾗ ἀνατέλλουσαι.

punctum Ε, circulus zodiacus positionem habebit veluti ς Ε λ. & quoniam æqualis est circumferentia ς Ε ipsi Ε λ, & [ex hyp.] circulus Ε Ζ maximus est parallelorum circulorum: æqualis igitur est circulus ς Θ Π circulo Ρ Λ Σ: quare & circumferentia Ο Ε ipsi Ε Ρ æqualis est. est autem & ς Ε æqualis ipsi Ε λ: quare & recta à puncto ς ad punctum Ο ducta æqualis est rectæ à puncto Ρ ad punctum λ ductæ. & sunt circuli ς Θ Π, Ρ Λ Σ æquales: similis igitur est circumferentia ς Ο ipsi Ρ λ: quare tempore æquali punctum λ circumferentiam λ Ρ percurrit, atque punctum Ο ipsam Ο ς pertransit. sed tempus quidem in quo λ ipsam λ Ρ percurrit, tempus est quo circumferentia λ Ε occidit; & tempus in quo punctum Ο circumferentiam Ο ς pertransit, æquale est tempori in quo occidit circumferentia Ε ς: quare tempore æquali circumferentiæ λ Ε, Ε ς occidunt. est autem quidem circumferentia λ Ε æqualis ipsi λ Κ, & Ε ς est etiam æqualis ipsi Κ Θ: quare λ Κ, Κ Θ tempore æquali occidunt. similiter ostendetur quod & circumferentiæ Μ Κ, Κ Η æquali etiam tempore occidunt; ex quibus ipsæ λ Κ, Κ Θ æquali tempore occidunt: & reliquæ igitur Μ λ, Θ Η æquali tempore occidunt. simili modo jam ostendetur quod & circumferentiæ Μ Γ, λ Η æquali tempore occidunt. & quoniam [ex mox ostensis] majori tempore circumferentia λ Η occidit quam ipsa Η Θ, & ipsa Η Θ majori etiam tempore occidit quam Θ Κ: quare majori tempore occidit circumferentia Γ Μ quam ipsa Μ λ; & similiter ipsa Μ λ etiam tempore majori occidit quam ipsa λ Κ: majori igitur tempore circumferentiæ λ Η, Μ Γ occidunt; minori autem Η Θ, λ Μ; denique minimo tempore Θ Κ, λ Κ; & tandem quæ ab æquinoctiali circulo æque distant, tempore æquali & occidunt & oriuntur. eadem enim manente descriptione, si convertamus zodiacum, & faciamus λ Γ dimidium zodiaci sub terram, eadem procedet demonstratio; & ostendetur circumferentias, quæ æque distant ab æquinoctiali, & æquali tempore oriri.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιγ'.

Τῷ μετὰ τὸν αἰγόκερω ἡμικυκλίῳ αἱ ἴσαι περιφέρειαι ἐν ἀνίσοις χρόνοις ἀνατέλλουσι, καὶ ἐν πλείστοις μὲν αἱ πρὸς ταῖς συναφαῖς τῶν τροπικῶν, ἐν ἐλάσσοσι δὲ αἱ ἑξῆς τούτων, ἐν ἐλαχίστοις δὲ αἱ πρὸς τῷ ἰσημερινῷ, ἐν ἴσοις δὲ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι τοῦ ἰσημερινοῦ κύκλου καὶ ἀνατέλλουσιν καὶ δύνουσιν.

THEOREMA XIII.

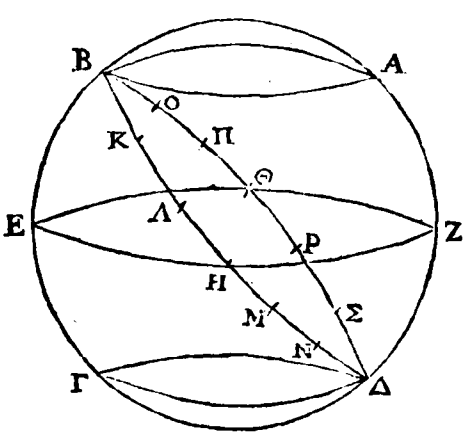
Circumferentiæ æquales semicirculi, qui post capricornum est, temporibus inæqualibus oriuntur; ac majori quidem tempore oriuntur quæ prope contactus sunt tropicorum circulorum; minori vero quæ deinceps sequuntur; minimo autem tempore quæ sunt prope circulum æquinoctialem; denique tempore æquali oriuntur & occidunt quæ ab æquinoctiali circulo æqualiter distant.

Ἔστω ὀρίζων κύκλος ὁ Α Β Γ Δ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ὁ Β Α, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ Γ Δ, καὶ ἔστω τὸ μετὰ τὸν αἰγόκερω ἡμικύκλιον ὑπὸ γῆν τὸ Δ Η Β, ἰσημερινὸς δὲ κύκλος ὁ Ε Θ Ζ Η, καὶ διῃρήσθω ἑκατέρα τῶν Β Η, Η Δ εἰς τρία ἴσα κατὰ τὰ Κ, Λ, Μ, Ν σημεῖα· λέγω ὅτι

SIT circulus horizon Α Β Γ Δ, tropicus æstivus sit Β Α, hybernus sit Γ Δ; & sit post capricornum sub terram semicirculus Δ Η Β, æquinoctialis circulus sit Ε Θ Ζ Η, & dividatur utraque circumferentia Β Η, Η Δ in tres partes æquales in punctis Κ, Λ, Μ, Ν: dico quod

circumferentiæ BK, KΛ, ΛH, HM, MN, NΔ temporibus oriuntur inæqualibus; & quod majori quidem tempore BK, NΔ, minori vero KΛ, MN, minimo denique ipſæ ΛH, HM circumferentiæ oriuntur; at tempore æquali circumferentiæ quidem BK, NΔ, item KΛ, MN, & tandem ipſæ ΛH, HM oriuntur.

Sit quidem ſupra terram poſt capricornum ſemicirculus BΘΔ; & dividatur utraque circumferentia BΘ, ΘΔ in tres partes æquales in punctis O, Π, P, Σ. & quoniam [per 12. Phæn.] majori tempore circumferentia BO occidit quam ipſa OΠ; ſed [per 11.Phæn.] quo tempore circumferentia BO occidit & ipſa ΔN oritur, & quo tempore OΠ occidit & ipſa MN oritur: majori igitur tempore NΔ oritur quam ipſa NM. rurſus,quoniam circumferentia OΠ majori tempore occidit quam ΠΘ; ſed quo tempore OΠ occidit & ipſa NM oritur, & quo tempore ΠΘ occidit & circumferentia HM oritur: quare majori tempore circumferentia NM oritur quam ipſa MH. eadem ratione & BK majori tempore oritur quam KΛ, & KΛ quam ipſa ΛH. & quoniam quo tempore ΠΘ occidit, hoc eodem tempore & ΘP; ſed quo tempore ΠΘ occidit & ipſa MH oritur, & quo tempore ΘP occidit & HΛ oritur: quare MH circumferentia æquali tempore oritur atque ipſa HΛ. eadem ratione demonſtrabitur quod & KΛ æquali tempore oritur atque ipſa MN; & BK æquali tempore atque ipſa ΔN. rurſus, quoniam quo tempore circumferentia ΠΘ oritur, & eodem tempore etiam ipſa ΘP oritur; ſed quo tempore ΠΘ oritur & MH occidit; & quo tempore ΘP oritur & ipſa HΛ occidit: quare tempore æquali ΛH occidit atque ipſa HM. ſimiliter oſtendetur, quod circumferentia KΛ eodem tempore occidit quo ipſa MN; & item BK eodem quo ipſa ΔN.



αἱ BK, KΛ, ΛH, HM, MN, NΔ περιφέρειαι ἐν ἀνίσοις χρόνοις ἀνατέλλουσι, καὶ ἐν πλείοσις μὲν αἱ BK, NΔ, ἐν ἐλάοσσι δὲ αἱ KΛ, MN, ἐν ἐλαχίσοις δὲ αἱ ΛH, HM, ἐν ἴσοις δὲ ἡ μὲν BK τῇ NΔ, ἡ δὲ KΛ τῇ MN, ἡ δὲ ΛH τῇ HM ἀνατέλλουσιν.

Ἐστω γὰρ τὸ μετὰ τὸν αἰγόκερων ἡμικύκλιον ὑπὲρ γῆς τὸ BΘΔ, καὶ διῃρήσθω ἑκατέρα τῶν BΘ, ΘΔ εἰς τρία ἴσα κατὰ τὰ O, Π, P, Σ σημεῖα. καὶ ἐπεὶ ἐν πλείονι χρόνῳ ἡ BO δύσει ἤπερ ἡ OΠ, ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ ἡ BO δύσει ἡ ΔN ἀνατέλλει, ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ ἡ OΠ δύσει ἡ MN ἀνατέλλει· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ NΔ ἀνατέλλει ἤπερ ἡ NM· πάλιν, ἐπεὶ ἡ OΠ ἐν πλείονι χρόνῳ δύσει ἤπερ ἡ ΠΘ, ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ ἡ OΠ δύσει ἡ NM ἀνατέλλει, ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ ἡ ΠΘ δύσει ἡ HM ἀνατέλλει· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ NM ἀνατέλλει ἤπερ ἡ MH. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ μὲν BK τῆς KΛ ἐν πλείονι χρόνῳ ἀνατέλλει, ἡ δὲ KΛ τῆς ΛH. καὶ ἐπεὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΠΘ δύσει ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΘP, ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν ἡ ΠΘ δύσει ἡ MH ἀνατέλλει, ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ ἡ ΘP δύσει ἡ HΛ ἀνατέλλει· καὶ ἡ MH ἄρα τῇ HΛ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀνατέλλει. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ μὲν KΛ τῇ MN ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀνατέλλει, ἡ δὲ BK τῇ ΔN. πάλιν, ἐπεὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΠΘ ἀνατέλλει, ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΘP, ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ ἡ ΠΘ ἀνατέλλει ἡ MH δύσει, ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ ἡ ΘP ἀνατέλλει ἡ HΛ δύσει· ἡ ΛH ἄρα τῇ HM ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσει. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ μὲν KΛ τῇ MN ἐν ἴσῳ χρόνῳ δύσει, ἡ δὲ BK τῇ ΔN.

DEFINITIO.

PErmutatio conſpicui hemiſphærii dicitur, quando antegrediente circumferentiæ puncto quod in ortu exiſtit, conſequens punctum oriens & percurrens totum conſpicuum hemiſphærium ad occaſum pervenit; hoc eſt quando circumferentia, quæ duobus intercipitur punctis, & antecedente & conſequente, ab hemiſphærio conſpicuo ad hemiſphærium occultum venit; & è contra, permutatio hemiſphærii occulti.

ΟΡΟΣ.

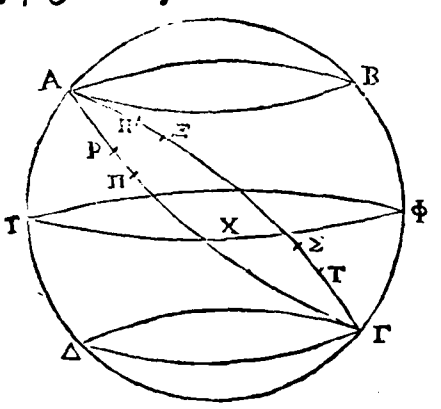
Ἐξαλλαγὴ φανερᾶς ἡμισφαιρίου ἐστίν, ὅταν τῷ προηγουμένῳ σημείῳ τῆς περιφερείας ἀπὸ τῆς ἀνατολῆς ὄντος τὸ ἐπόμενον ἀνατεῖλον καὶ διελθὸν ὅλον τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἀπὶ τὴν δύσεως γένηται· τουτέστιν ὅταν ἀπὸ τοῦ ἀφανοῦς ἡμισφαιρίου εἰς τὸ ἀφανὲς ἐλθεῖν τὴν περιφέρειαν τὴν μεταξὺ τῶν δύο σημείων τοῦ ἡγουμένου καὶ τοῦ ἑπομένου· καὶ ἀνάπαλιν, ἐξαλλαγὴ ἀφανοῦς ἡμισφαιρίου.

ΛΗΜΜΑ.

Τῶ τῶν ζωδίων κύκλω τῶν ἴσων φερειῶν καὶ ἴσον ἀπεχόντων ἀπὸ τ προπικῆς σταφῆς ὁποτερασοῦν, ἐν ᾧ ἡ ἑτέρα δύεται ἡ ἑτέρα ἀνατέλλει, καὶ ἀνάπαλιν.

LEMMA.

Ex æqualibus zodiaci circuli circumferentiis & æque distantibus ab alterutro tropicorum contactu, quo tempore altera occidit & altera oritur; & contra.



ΕΣτω ἐν κόσμῳ ὁρίζων κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, θερινὸς μὲν τροπικὸς ὁ ΑΒ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΓΔ, ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος ἔστω ὁ ΑΠΓΗ, καὶ ἔστω ἴση ἡ ΠΡ τῇ ΞΗ· λέγω ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ΠΡ δύνει ἡ ΞΗ ἀνατέλλει.

Εἰλήφθω γὰρ τῇ ΠΡ ἴση τε καὶ ἀπεναντίον ἡ ΣΤ, & μεταξὺ τῶν ΞΗ, ΣΤ ὁ ἰσημερινὸς ἔστω ΤΧΦ. καὶ ἐπεὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΠΡ δύνει ἡ ΣΤ ἀνατέλλει, ἀλλ' ἐν ᾧ ἡ ΣΤ ἀνατέλλει ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΗΞ, ἴσον γὰρ ἀπέχουσι τῦ ἰσημερινῦ· καὶ ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ ΠΡ δύνει ἡ ΗΞ ἀνατέλλει.

SIT in mundo horizon circulus ΑΒΓΔ; tropicus æstivus sit ΑΒ, hybernus autem sit ΓΔ; zodiacus circulus sit ΑΠΓΗ; & sit circumferentia ΠΡ æqualis circumferentiæ ΞΗ: dico quod quo tempore circumferentia ΠΡ occidit, & ipsa ΞΗ oritur.

Sumatur quidem circumferentiæ ΠΡ æqualis & opposita circumferentia ΣΤ; & inter circumferentias ΞΗ, ΣΤ sit circulus æquinoctialis ΤΧΦ. & quoniam [per 12. Phæn.] quo tempore ΠΡ circumferentia occidit, & ipsa ΣΤ oritur; sed [per 13. Phæn.] quo tempore circumferentia ΣΤ oritur & hoc etiam tempore circumferentia ΗΞ oritur; æqualiter enim distant ab æquinoctiali circulo: quare quo tempore ΠΡ occidit, & ipsa ΗΞ oritur.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιδ'.

Τῶ τῶ ζωδίων κύκλω αἱ ἴσαι φερείαι οὐκ ἐν ἴσοις χρόνοις ἐξαλλάττουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἀλλ' ἐν πλείονι ἡ ἔγγιον τῆς σταφῆς ᾗ θερινῦ τροπικῦ τῆς ἀπώτερον, ἐν ἴσῳ δὲ καὶ ἴσον ἀπέχουσαι ᾗ τροπικῦ ἐν ἑκατέρῳ τῶ ἡμικυκλίων, ὅταν ὁ πόλος ᾗ ὁρίζοντος μεταξὺ ᾖ τῦ τε ἀρκτικῦ καὶ ᾗ θερινῦ τροπικῦ.

THEOREMA XIV.

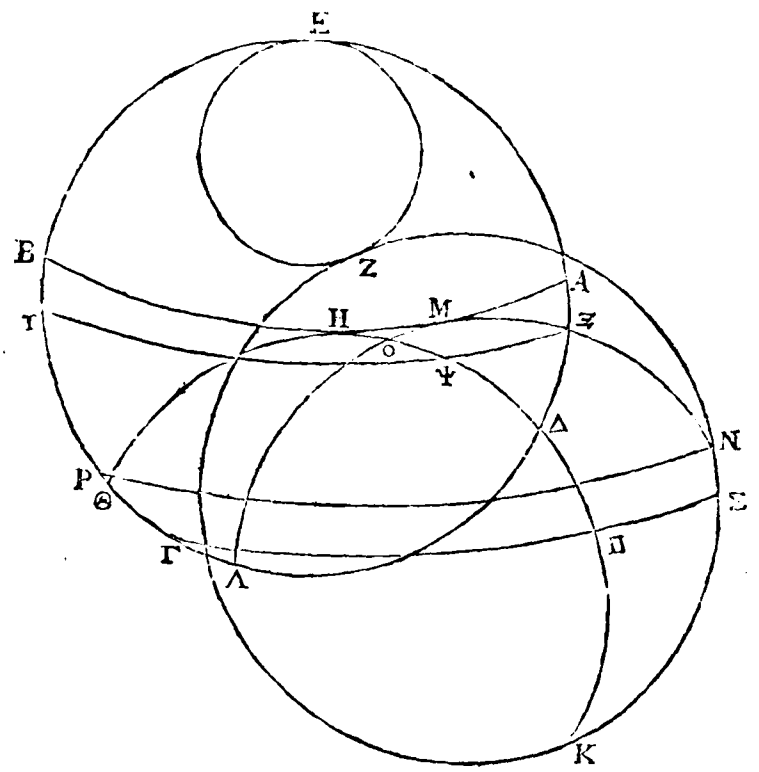
Zodiaci circuli circumferentiæ æquales temporibus æqualibus non permutant hemisphærium conspicuum: sed majori tempore illa quæ contactui æstivi tropici propinquior fuerit, quam ea quæ remotior est ab eo: in tempore vero æquali quæ à tropico æstivo æque distant in utroque semicirculo; quando polus horizontis fuerit inter arcticum circulum & æstivum tropicum situs.

ΕΣτω ὁρίζων κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, μέγιστος δὲ τῶν ἀεὶ φαινερῶν ἔστω ὁ ΕΖ, θερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΒΑ, καὶ ἔστω ὁ τῦ ΑΒΔΓ πόλος μεταξὺ τ ΕΖ, ΒΑ, ὁ δὲ τ ζωδίων κύκλος ποτὲ μὲν θέσιν ἐχέτω ὡς τὸν ΘΗΚ, ποτὲ δὲ ὡς τὸν ΛΜΝ, & ᾗ ἀπειλήφθω ἡ ΗΚ μὴ μείζων ἡμικυκλίου, καὶ γεγράφθω διὰ τῦ Κ σημείου μέγιστος κύκλος ὁ ΚΝΖ ἐφαπτόμενος ᾗ ΕΖ. & ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ μέγιστος κύκλος ὁ ΑΒΓΔ κύκλου τινὸς ΕΖ ἐφάπεται, ἕτερον δὲ τούτῳ παράλληλον τέμνει τὸν ΒΑ, καὶ ἔστιν ὁ ᾗ ΑΒΓΔ πόλος μεταξὺ τ ΑΒ, ΕΖ, ᾗ γεγραμμένοι εἰσὶ μέγιστοι κύκλοι οἱ ΘΗΚ, ΛΜΝ ἐφαπτόμενοι ᾗ ΒΑ, μείζων ἐστὶν ἡ ΟΜΞ περιφέρεια τῆς ΟΔ περιφερείας. πάλιν, ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ μέγιστος κύκλος ὁ ΑΒΓΔ κύκλου τινὸς τῦ ΕΖ ἐφάπεται, ἕτερον δὲ τούτῳ παράλληλον τὸν ΒΑ τέμνει, καὶ ἔστιν ὁ τῦ ΑΒΓΔ κύκλου πόλος μεταξὺ τῶν ΕΖ, ΒΑ· καὶ γεγράφθαι μέγιστος κύκλος ὁ ΖΝΚ

SIT horizon circulus ΑΒΓΔ; maximus autem eorum qui semper apparent sit circulus ΕΖ; æstivus tropicus sit ΒΑ; & sit polus circuli ΑΒΓΔ inter ΕΖ, ΒΑ; zodiacus vero circulus positionem habeat aliquando ut ΘΗΚ, interdum vero ΛΜΝ; & sumatur circumferentia ΗΚ quæ non sit major semicirculo; & per punctum Κ describatur maximus circulus ΚΝΖ tangens circulum ΕΖ. & quoniam in sphæra maximus circulus ΑΒΓΔ circulum quendam ΕΖ tangit, alterum autem ipsi parallelum ΒΑ secat; & [ex hyp.] est circuli ΑΒΓΔ polus inter ΑΒ, ΕΖ; & sunt descripti maximi circuli ΘΗΚ, ΛΜΝ tangentes circulum ΒΑ: circumferentia igitur ΟΜΞ major est circumferentia ΟΔ. rursus, quoniam in sphæra maximus circulus ΑΒΓΔ circulum quendam ΕΖ tangit, alium autem huic parallelum ΒΑ secat; & est circuli ΑΒΓΔ polus inter circulos ΕΖ, ΒΑ; & est descriptus maximus circulus

ZNK tangens circulum EZ: circuli igitur ZNK polus eſt inter circulos EZ, BA: quare ipſius alter polus eſt inter circulos æquales & parallelos ipſis EZ, BA. igitur KO major eſt quam OMN, ex quibus ipſa ΞMO major eſt ipſa OΔ: & reliqua igitur ΔK major eſt ΞN. ponatur ipſi NΞ æqualis ΔΠ, ſintque circuli paralleli NP, ΓΠΣ, in quibus puncta N, Π ferantur. & quoniam ſemicirculus à puncto E inchoans, qui ad partes E, P proficiſcitur, non concurrit cum ſemicirculo à puncto Z inchoante, qui ad partes Z, N tendit: ſimilis igitur eſt circumferentia NP ipſi ΓΣ: quare circumferentia NP major eſt ipſa ΓΠ quam ut ei ſimilis ſit: majori igitur tempore punctum N inchoans à N circumferentiam NP percurrens pervenit

ἰφαπτόμενος τοῦ EZ· ϗ ὁ τοῦ ZNK ἄρα κύκλου πόλος μεταξὺ τῶν EZ, BA ἐστι· ὁ ἄρα ἕτερος αὐτοῦ πόλος μεταξὺ τῶν ἴσων τε ϗ ὧραλλήλων τῶν EZ, BA ἐστιν. μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ KO τῆς OMN, ὧν ἡ ΞMO τῆς OΔ μείζων ἐστί· λοιπὴ ἄρα ἡ ΔK τῆς ΞN μείζων ἐστί. κείσθω τῇ NΞ ἴση ἡ ΔΠ, ϗ ἐχέτωσαν καθ' ἃς φέρεται τὰ N, Π σημεῖα ὧραλλήλους κύκλους τοὺς NP, ΓΠΣ. ϵ̓πεὶ ἀσύμπτωτόν ἐστι τὸ ἀπὸ τοῦ E ἡμικυκλίου ὡς ἐπὶ τὰ E, P μέρη τῷ ἀπὸ τοῦ Z ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Z, N μέρη· ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ NP περιφέρεια τῇ ΓΣ περιφερείᾳ· καὶ ἡ NP ἄρα τῆς ΓΠ μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ τὸ N ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ N τὴν NP περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ



ad P, quam Π inchoans à Π & circumferentiam ΠΓ percurrens pervenit ad Γ. ſed quo quidem tempore punctum N circumferentiam NP percurrens pervenit ad punctum P, circumferentia NΞ permutat hemiſphærium conſpicuum; quo vero tempore Π incipiens à puncto Π & circumferentiam ΠΓ percurrens pervenit ad punctum Γ, circumferentia ΠΔ permutat hemiſphærium conſpicuum: majori igitur tempore circumferentia ΞN permutat hemiſphærium conſpicuum quam ipſa ΔΠ. Dico quod & ΞN propior eſt contactui tropici æſtivi quam ΠΔ. deſcribatur per punctum Ξ circulus parallelus ΞΤ: æqualis igitur eſt circumferentia ΞM ipſi HΨ: quare major eſt circumferentia HΔ ipſa MΞ: circumferentia igitur ΞN propior eſt contactui tropici æſtivi quam ipſa ΠΔ circumferentia.

SIT horizon circulus ABΓΔ; maximus autem eorum qui ſemper apparent ſit circulus EZ; tropicus æſtivus ſit BHA; zodiacus vero poſitionem habeat ΓHΔ: dico quod & in

τὸ P ὧραγίνεται, ἤπερ τὸ Π ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Π τὴν ΠΓ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Γ ὧραγίνεται. ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ τὸ N τὴν NP περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ P ὧραγίνε, ἡ NΞ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ τὸ Π ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Π τὴν ΠΓ διελθὸν ἐπὶ τὸ Γ ὧραγίνεται, ἡ ΠΔ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΞN ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἤπερ ἡ ΔΠ. Λέγω ὅτι ϗ ἐγγίον ἐστὶν ἡ ΞN τοῦ σωαφοῦς τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ἤπερ ἡ ΠΔ. γεγράφθω διὰ τοῦ Ξ ὧραλλήλος κύκλος ὁ ΞΤ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΞM περιφέρεια τῇ HΨ· μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ HΔ τῆς MΞ· ἡ ΞN ἄρα ἐγγίον ἐστὶ τοῦ σωαφοῦς τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ἤπερ ἡ ΠΔ.

ΕΣΤΩ ὁρίζων ὁ ΑΒΓΔ, μέγιστος δὲ τῶν ἀεὶ φαινερῶν ὁ EZ, θερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ BHA, ὁ ζωδιακὸς δὲ κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΓΗΔ· λέγω ὅτι

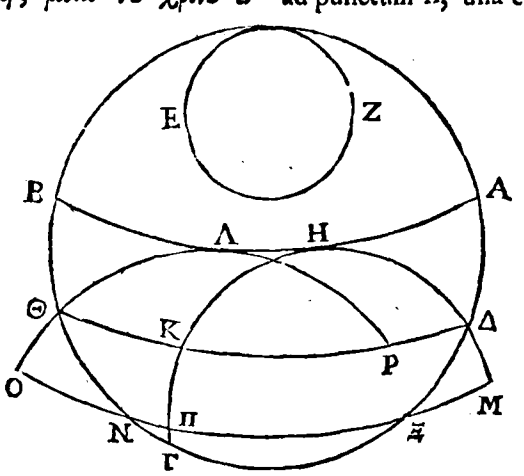
κεῖ

καὶ ἐν τῷ ἑτέρῳ ἡμικυκλίῳ τῷ ὑπὲ τὰ Η, Γ μέρη αἱ ἴσαι ωεριφέρειαι οὐκ ἐν ἴσοις χρόνοις ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἀλλ' ἐν ωλείονι ἡ ἔγγιον τῆς σωαφῆς τὰ ϑερινὰ τροπικὰ τῆς ἀπώτερον, ἐν ἴσῳ δὲ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι τὰ ϑερινὰ τροπικὰ ἐν ἑκατέρῳ τῶν ἡμικυκλίων.

Γεγράφϑω διὰ τοῦ Δ ωαράλληλος κύκλος ὁ ΔΘ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΗ τῇ ΗΔ. καὶ μετακεκινήϑω ὁ τῶν ζωδίων κύκλος, καὶ ϑέσιν ἐχέτω ὡς τὸν ΘΛΡ. καὶ ἐπεὶ αἱ ΚΗ, ΗΔ ἴσον ἀπέχουσι τῆς σωαφῆς τὰ ϑερινὰ τροπικά· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ ΔΗ ἀνατέλλει, ἐν τούτῳ καὶ ΚΗ δύνει, τουτέστιν ἡ ΛΘ. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ ἡ ΔΗ ἀνατέλλει ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ Η ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Α τὸν ΑΗ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Η ωαραγίνεται, ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ ἡ ΛΘ δύνει ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ Λ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ τὸν ΛΒ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Β ωαραγίνεται· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Η τὸν ΑΗ διελϑὸν ἐπὶ τὸ Η ωαραγίνεται, ἐν τούτῳ καὶ τὸ Λ τὸν ΛΒ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Β ωαραγίνεται. χωρὶς ωροσκείσϑω ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Δ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Δ τὸν ΔΡΚΘ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Θ ωαραγίνεται· ὁ ἄρα χρόνος ἐν ᾧ τὸ Η ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Α τὸν ΑΗ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Η ωαραγίνεται, μετὰ τοῦ χρόνου ἐν

alterο ſemicirculo, qui eſt ad partes Η, Γ, circumferentiæ æquales non æqualibus temporibus permutabunt conſpicuum hemiſphærium; ſed majori tempore, quæ propior eſt contactui tropici æſtivi, quam quæ remotior eſt ab eo; æquali vero tempore in unoquoque ſemicirculo, quæ æque diſtant ab æſtivo tropico.

Deſcribatur per punctum Δ parallelus circulus ΔΘ: æqualis igitur eſt circumferentia ΚΗ ipſi ΗΔ. circumvolvatur autem zodiacus, & poſitionem habeat veluti ΘΛΡ. & quoniam circumferentiæ ΚΗ, ΗΔ æque diſtant à contactu tropici æſtivi: igitur [per lem. præm.] quo tempore ΔΗ oritur & hoc tempore ipſa ΚΗ occidit, hoc eſt circumferentia ΛΘ. ſed tempus in quo circumferentia ΔΗ oritur, tempus eſt in quo punctum Η incipiens à puncto Α & circumferentiam ΑΗ percurrens pervenit ad Η punctum; & tempus in quo circumferentia ΛΘ occidit, tempus eſt in quo punctum Λ inchoans à puncto Λ & circumferentiam ΛΒ percurrens pervenit ad punctum Β: quare quo tempore punctum Η circumferentiam ΑΗ percurrens accedit ad punctum Η, eodem tempore & punctum Λ circumferentiam ΛΒ pertranſiens pervenit ad punctum Β. commune addatur tempus in quo Δ incipiens à puncto Δ & circumferentiam ΔΡΚΘ percurrens pervenit ad punctum Θ: quare tempus, in quo punctum Η incipiens à puncto Α & circumferentiam ΑΗ percurrens accedit ad punctum Η, una cum tempore in quo Δ inci-



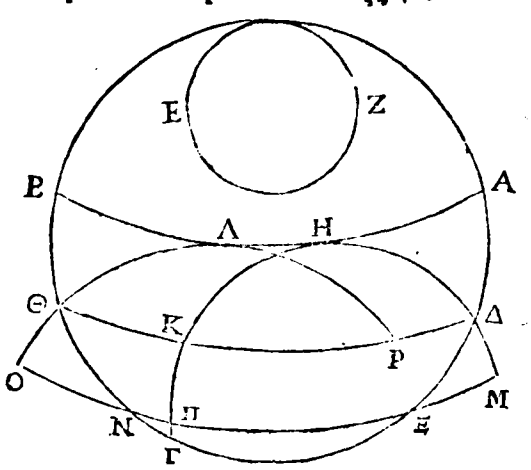
ᾧ τὸ Δ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Δ τὸν ΔΘ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Θ ωαραγίνεται, ἴσος ἐστὶ τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ τὸ Λ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ τὸν ΛΒ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Β ωαραγίνεται, μετὰ τοῦ χρόνου ἐν ᾧ τὸ Δ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Δ τὸν ΔΚΘ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Θ ωαραγίνε). ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ τὸ Η ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Α τὸν ΑΗ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Η ωαραγίνεται, μετὰ τοῦ χρόνου ἐν ᾧ τὸ Δ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Δ τὸν ΔΘ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Θ ωαραγίνεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ΗΔ ωεριφέρεια ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Λ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Λ τὸν ΛΒ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Β ωαραγίνεται, μετὰ τοῦ χρόνου ἐν ᾧ τὸ Δ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Δ τὸν ΔΡΘ ωεριφέρειαν διελϑὸν ἐπὶ τὸ Θ ωαραγίνε), ὁ χρό-

piens à puncto Δ & circumferentiam ΔΘ percurrens accedit ad punctum Θ, æquale eſt tempori in quo Λ incipiens à puncto Λ & circumferentiam ΛΒ percurrens pervenit ad punctum Β, una cum tempore, in quo Δ inchoans à puncto Δ & circumferentiam ΔΚΘ percurrens accedit ad punctum Θ. verum tempus in quo punctum Η incipiens ab Α & circumferentiam ΑΗ percurrens venit ad punctum Η, una cum tempore in quo Δ inchoans à puncto Δ & circumferentiam ΔΘ pertranſiens pervenit ad punctum Θ, tempus eſt in quo circumferentia ΗΔ permutat conſpicuum hemiſphærium; & tempus in quo Λ inchoans à puncto Λ & circumferentiam ΛΒ percurrens accedit ad punctum Β, una cum tempore in quo punctum Δ incipiens à Δ & circumferentiam ΔΡΘ percurrens pervenit ad punctum Θ,

tempus

tempus eſt in quo circumferentia Λ Θ permutat conſpicuum hemiſphærium: quare quo tempore circumferentia K H permutat conſpicuum hemiſphærium, hoc eodem tempore & etiam circumferentia H Δ. ſumatur punctum quoddam M, ut circumferentia H Δ ſit æqualis ipſi Δ M; & ſit M Ξ N O parallelus circulus in quo punctum M feratur: æqualis igitur eſt Δ M circumferentiæ K Π, & æqualiter diſtant ipſæ Δ M, K Π ab æſtivi tropici contactu: quare [per lem. præc.] quo tempore circumferentia Δ M oritur, hoc eodem tempore & Π K occidit, hoc eſt ipſa Θ O. ſed tempus in quo circumferentia Δ M oritur, tempus eſt in quo punctum M incipiens à puncto M & circumferentiam M Ξ percurrens pervenit ad punctum Ξ; & tempus in quo circumferentia Θ O occidit, tempus eſt in quo punctum O incipiens ab N & circumferentiam N O percurrens pervenit ad punctum O: quare tempus in quo punctum M inchoans ab M & circumferentiam M Ξ percurrens accedit ad punctum Ξ, idem eſt ac tempus in quo O inchoans à puncto N & circumferentiam N O pertranſiens accedit ad O punctum. commune addatur tempus in quo punctum Ξ incipiens ab Ξ & circumferentiam Ξ N percurrens accedit ad punctum N: quare tempus in quo M incipiens à puncto M & circumferentiam M N percurrens pervenit ad punctum N, æquale eſt tempori in quo punctum O incipiens ab ipſo Ξ & circumferentiam Ξ O percurrens pervenit ad punctum O. ſed tempus in quo M incipiens à puncto M & circumferentiam M N pertranſiens pervenit ad punctum N, tempus eſt in quo Δ M circumferentia permutat conſpicuum hemiſphærium; & tempus in quo punctum O incipiens à Ξ & circumferentiam Ξ O percurrens accedit ad punctum O, tempus eſt in quo circumferentia O Θ, hoc eſt ipſa K Π, permutat conſpicuum hemiſphærium: quare quo tempore Δ M permutat conſpicuum hemiſphærium, hoc ipſo tempore & etiam circumferentia K Π. & quoniam H Δ majori tempore permutat conſpicuum hemiſphærium quam circumferentia Δ M; ſed quo tempore H Δ permutat conſpicuum hemiſphærium, hoc eodem tempore & ipſa H K; quo vero tempore Δ M circumferentia permutat conſpicuum hemiſphærium, hoc tempore etiam & K Π circumferentia: quare majori tempore circumferentia H K permutat conſpicuum hemiſphærium quam K Π circumferentia.

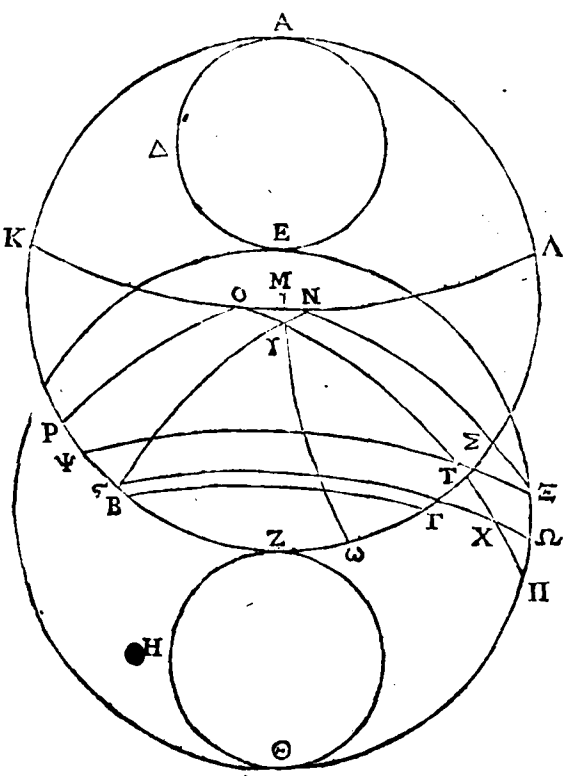
νος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ Λ Θ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ K H περιφέρεια ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἐν τούτῳ καὶ ἡ H Δ. εἰλήφθω δή τι σημεῖον τὸ M, ὡς ἴσην εἶναι τὴν H Δ τῇ Δ M, καὶ ἔστω καθ' ὃ φέρεται τὸ M σημεῖον παράλληλος κύκλος ὁ M Ξ N· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ Δ M τῇ K Π, καὶ ἴσον ἀπέχουσιν αἱ Δ M, K Π τῆς θερινῆς τροπικῆς· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ Δ M περιφέρεια ἀνατέλλει, ἐν τούτῳ ἡ Π K δύεται, τουτέστιν ἡ Θ O. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ ἡ Δ M ἀνατέλλει, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ M ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ M τὴν M Ξ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ξ παραγίνεται· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ ἡ Θ O δύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ O ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ N τὴν N O περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ O παραγίνεται· ὁ ἄρα χρόνος ἐν ᾧ τὸ M ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ M τὴν M Ξ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ξ παραγίνεται, ὁ αὐτός ἐστι τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ τὸ O ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ N τὴν N O περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ O παραγίνεται. κοινὸς προσκείσθω ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ξ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ξ τὴν Ξ N περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ N παραγίνεται· ὁ ἄρα χρόνος, ἐν ᾧ τὸ M ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ M τὴν M N περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ N παραγίνεται, ἴσος ἐστὶ τῷ χρόνῳ, ἐν ᾧ τὸ O ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ξ τὴν Ξ O περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ O παραγίνεται. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος, ἐν ᾧ τὸ M ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ M τὴν M N περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ N παραγίνεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ Δ M περιφέρεια ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ O ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ξ τὴν Ξ O περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ O παραγίνεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ Θ O περιφέρεια, τουτέστιν ἡ K Π ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ Δ M ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἐν τούτῳ καὶ ἡ K Π. ἐπεὶ ἐν πλείονι χρόνῳ ἡ H Δ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἤπερ ἡ Δ M, ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ ἡ H Δ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἐν τούτῳ καὶ ἡ H K ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἐν ᾧ δὲ ἡ Δ M ἐν τούτῳ καὶ ἡ K Π· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ H K ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἤπερ ἡ K Π.



Λ-

ΑΛΛΩΣ.

ΕΣΤΩ ἐν κόσμῳ ὁρίζων κύκλος ὁ ΑΒΓ, καὶ μέγιστος μὲν τῶν ἀεὶ φαινερῶν ὁ ΑΔΕ, μέγιστος δὲ τῶν ἀεὶ ἀφανῶν ὁ ΖΗΘ, ὁ δὲ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ ΚΛ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΒΓ, * ὁ δὲ ἔστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Λ, Γ μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ Κ, Β, ζωδιακὰ δὲ θέσεις ἔστωσαν αἱ μετὰ τὸ καρκῖνον ἡμικυκλίου αἱ ΝΞ, ΟΠ, καὶ ἀπειλήφθω ἡ ΟΠ περιφέρεια μὴ μείζων ἡμικυκλίου ἴσως, καὶ μέγιστος κύκλος γεγράφθω διὰ τοῦ Π ἐφαπτόμενος τοῦ ΑΔΕ· ἐφάψεται ἄρα καὶ τοῦ ΖΗΘ, ἤτοι δὴ διὰ τοῦ Ο σημείου ἥξει, ἢ ὑπερπεσεῖ τὸ Ο σημεῖον. γεγράφθω, ὁ ἔστω ὁ ΕΘΠ, ὥστε ἀσύμπτωτον εἶναι τὸ ἀπὸ τοῦ Ε ἡμικυκλίου ὡς ἐπὶ τὰ Ξ, Π μέρη τῷ ἀπὸ τοῦ Α ἡμικυκλίῳ ὡς ἐπὶ τὰ Κ, Ρ μέρη, καὶ συμπεπληρώθωσαν οἱ ΞΝΒ, ΠΟΡ κύκλοι. καὶ ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ μέγιστος κύκλος ἐστὶν ὁ ΑΒΓ, καὶ τέμνουσι δύο μέγιστοι κύκλοι ἀλλήλους οἱ ΒΝΣ, ΡΟΤΠ, καὶ ἔστιν ὁ τοῦ ΑΒΓ κύκλου πόλος μεταξὺ τῶν ΑΔΕ, ΚΛ περιφερειῶν· μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ ΣΝΤ περιφέρεια τῆς ΥΤ περιφερείας· (διὰ γὰρ τοῦ Υ ὁ τοῦ Μ πόλος ὁ ΑΒΓ ἡμικυκλίου μέγιστος κύκλος γεγράφθω ὁ ΜΥω· ὁ ΜΥω ἄρα ὀρθὸς ἐστὶ πρὸς τὸν ΑΒΓ) ἡ ΤΥ ἄρα περιφέρεια τῆς ΥΝΣ περιφερείας ἐλάσσων ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἐν σφαίρᾳ δύο μέγιστοι κύκλοι οἱ ΑΒΓ, ΕΘΠΩ τοῦ αὐτοῦ κύκλου ἐφάπτονται τοῦ ΑΔΕ, καὶ τῷ ΑΔΕ ἄρα ἐφάπτονται κύκλῳ ἑκάτερος τῶν ΕΘΠ, ΑΒΓ πόλος ἐστὶ μεταξὺ τῶν ΑΔΕ, ΚΛ κύκλων· ὁ ἄρα τοῦ ΕΘΠ πόλος μεταξύ ἐστι τῶν ΑΔΕ, ΚΛ κύκλων· ὁ ἄρα ἑπέρος αὐτοῦ πόλος ἐστὶ μεταξὺ τῶν ΗΖΘ, ΒΓ κύκλων. ἐπεὶ οὖν ἐν σφαίρᾳ μέγιστος κύκλος ἐστὶν ὁ ΕΘΠ, ὁ τοῦ ΕΘΠ τέμνουσι δύο μέγιστοι κύκλοι οἱ ΡΟΠ, ΒΝΞ, καὶ ἔστιν ὁ τοῦ ΕΘΠ πόλος μεταξὺ τῶν ΒΓ, ΗΘΖ· μείζων ἐστὶν ἡ ΠΤ περιφέρεια τῆς ΤΝΞ περιφερείας. ὧν ἡ ΤΤ τῆς ΤΝΣ ἐλάσσων ἐστίν· λοιπὴ ἄρα ἡ ΤΠ λοιπῆς τῆς ΣΞ μείζων ἐστί. κείσθω τῇ ΣΞ περιφερείᾳ ἴση περιφέρεια ἡ ΤΧ, καὶ γεγράφθωσαν ἀλλήλοις κύκλοι καθ' ὧν φέρεται τὰ Ξ, Χ σημεῖα οἱ ΞΨ, Ως· ὁμοία ἄρα ἐστὶν ἡ ΞΨ περιφέρεια τῇ Ως περιφερείᾳ· ἡ ΞΨ ἄρα τῆς Χς μείζων ἐστὶν ἡ ὁμοία· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ τὸ Ξ σημεῖον τὴν ΞΨ περιφέρειαν διατρέχει



ALITER.

SIT in mundo horizon circulus ABΓ, maximus autem ſemper-apparentium ſit circulus AΔE, maximus vero ſemper-occultorum ſit circulus ZHΘ; & tropicus æſtivus ſit KΛ, hybernus autem ſit BΓ; & ſint partes orientales quidem Λ, Γ, occidentales vero K, B; zodiaci poſt cancrum ſemicirculi poſitiones ſint ipſæ NΞ, OΠ; ſumaturque circumferentia OΠ quæ non ſit major ſemicirculo, & per punctum Π deſcribatur maximus circulus tangens circulum AΔE: tanget igitur etiam & circulum ZHΘ; & vel tranſibit per punctum O, vel per ſuperiorem partem ipſius O. deſcribatur, ſitque ipſe EΘΠ, ita ut ſemicirculus à puncto E inchoans, qui ad partes Ξ, Π tendat, non concurrat cum ſemicirculo à puncto A proficiſcente, qui ad partes K, P proficiſcatur; & compleantur circuli ΞNB, ΠOP. & quoniam in ſphæra maximus circulus eſt ABΓ; & ſunt duo maximi circuli BNΣ, POTΠ, qui ſe mutuo ſecant bifariam; atque [ex hyp.] eſt circuli ABΓ polus inter circulos AΔE, KΛ: major igitur eſt circumferentia ΣNT ipſa TT: (etenim per T & polum M ſemicirculi ABΓ traductus eſt maximus circulus MTω, & igitur MTω eſt ad ABΓ rectus) quare & ipſa TT circumferentia minor eſt ipſa TNΣ. & quoniam in ſphæra duo circuli maximi ABΓ, EΘΠΩ eundem circulum AΔE tangunt, & huic AΔE parallelum alterum KΛ ſecant; atque eſt circuli ABΓ polus inter circulos AΔE, KΛ: erit & ipſius EΘΠ polus etiam inter AΔE, KΛ circulos: quare & alter polus ipſius eſt inter circulos HZΘ BΓ. & quoniam in ſphæra maximus circulus eſt EΘΠ; & ipſum EΘΠ circulum ſecant duo alii maximi circuli POΠ, BNΞ; & eſt circuli EΘΠ polus inter circulos BΓ, HΘZ: major igitur eſt circumferentia ΠT ipſa TNΞ. ex quibus TT minor eſt ipſa TNΣ: & reliqua igitur TΠ major eſt reliqua ΣΞ. ponatur ipſi ΣΞ æqualis circumferentia TX; & deſcribantur circuli paralleli, qui ſint ΞΨ, Ως, in quibus puncta Ξ, x ferantur: ſimilis igitur eſt circumferentia ΞΨ ipſi Ως: quare & ΞΨ major eſt circumferentia Xς quam ut ei ſimilis ſit: majori igitur tempore punctum Ξ circumferentiam ΞΨ percurrit quam punctum

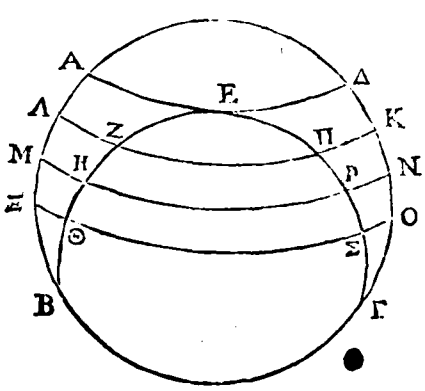
* In Cod. *Bodl.* καὶ ἔστω ὁ τοῦ ΑΒΓ κύκλου πόλος μεταξὺ τῶν ΑΔΕ, ΚΛ κύκλων, καὶ ἔστω ἀνατολικὰ &c.

X ipſam Xς pertranſeat. verum tempus quidem in quo punctum Ξ circumferentiam ΞΨ percurrit, tempus eſt in quo circumferentia ΣΞ permutat manifeſtum hemiſphærium; tempus autem in quo punctum X percurrit circumferentiam Xς, tempus eſt in quo ſimiliter ipſa TX permutat manifeſtum hemiſphærium: quare majori tempore circumferentia ΣΞ permutat manifeſtum hemiſphærium quam ipſa TX. atque eſt ipſa ΣΞ propinquior contactui tropici æſtivi quam TX.

Quare majori tempore circumferentia illa permutat manifeſtum hemiſphærium, quæ quidem contactui tropici æſtivi propinquior eſt, quam quæ ab eo eſt remotior.

SIMILITER autem circumferentiæ æquales, quæ ſunt in ſemicirculo poſt capricornum, non temporibus æqualibus permutant conſpicuum hemiſphærium; ſed majori tempore quæ propior eſt tropico æſtivo, quam quæ remotior eſt ab eo: æquali vero tempore quæ æque diſtant ab alterutro contactu.

Sit in mundo horizon ABΓΔ; æſtivus tropicus ſit AΔ; zodiacus circulus poſitionem habeat BEΓ; ſit autem circumferentia BE in ſemicirculo qui eſt poſt capricornum; & circumferentia EΓ in ſemicirculo qui eſt poſt cancrum; & ſint partes quidem orientales verſus punctum Δ, occidentales autem verſus punctum B; & ſumantur æquales circumferentiæ ZH, HΘ: dico quod circumferentia ZH majori tempore permutat conſpicuum hemiſphærium quam circumferentia HΘ.



Deſcribantur paralleli circuli KΛ, MN, ΞO, in quibus puncta Z, H, Θ ferantur: æqualis igitur eſt circumferentia ZH ipſi ΠP; & circumferentia HΘ ipſi PΣ. ſed [ex conſtr.] circumferentia ZH eſt æqualis circumferentiæ HΘ: quare & ΠP ipſi PΣ æqualis eſt. & quoniam [per lem præm.] quo tempore circumferentia ΠP occidit & circumferentia ZH oritur; commune apponatur tempus in quo punctum Π circumferentiam KΛ percurrit, quod æquale eſt tempori quo Z punctum percurrit circumferentiam KΛ: tempus igitur in quo punctum Π percurrit circumferentiam KΛ & circumferentia ΠP occidit, æquale eſt tempori in quo circumferentia ZH oritur & punctum Z circumferentiam KΛ pertranſit. verum tempus quidem in quo punctum Π ipſam KΛ percurrit & circumferentia ΠP occidit, tempus eſt in quo circumferentia ΠP permutat conſpicuum hemiſphærium; & tempus in quo ZH oritur & punctum Z circumferentiam KΛ percurrit, tempus eſt in quo ipſa ZH permutat conſpicuum hemiſphærium: quare circumferentiæ ZH, ΠP æquali tempore permutant conſpicuum hemiſphærium. ſimiliter demonſtrabitur quod & ipſæ HΘ, PΣ æquali etiam tempore permutabunt conſpicuum hemiſphærium. ſed [per part. prior. hujus] ΠP majori tempore permutat conſpicuum hemiſphærium quam ipſa PΣ. & quoniam [per lem præm.] quo tempore circumferentia ΠP occidit & circumferentia ZH oritur; commune apponatur tempus in quo punctum Π circumferentiam KΛ percurrit, quod æquale eſt tempori quo Z punctum percurrit circumferentiam KΛ: tempus igitur in quo punctum Π percurrit circumferentiam KΛ & circumferentia ΠP occidit, æquale eſt tempori in quo circumferentia ZH oritur & punctum Z circumferentiam KΛ pertranſit. verum tempus quidem in quo punctum Π ipſam KΛ percurrit & circumferentia ΠP occidit, tempus eſt in quo circumferentia ΠP permutat conſpicuum hemiſphærium; & tempus in quo ZH oritur & punctum Z circumferentiam KΛ percurrit, tempus eſt in quo ipſa ZH permutat conſpicuum hemiſphærium: quare circumferentiæ ZH, ΠP æquali tempore permutant conſpicuum hemiſphærium. ſimiliter demonſtrabitur quod & ipſæ HΘ, PΣ æquali etiam tempore permutabunt conſpicuum hemiſphærium. ſed [per part. prior. hujus] ΠP majori tempore permutat conſpicuum

ἤπερ τὸ XT Xς. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ξ σημεῖον τὴν ΞΨ περιφέρειαν διαπορεύει, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ΣΞ περιφέρεια ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμιφαίριον· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ X σημεῖον τὴν Xς περιφέρειαν διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ TX ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΣΞ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἤπερ ἡ TX. καὶ ἔστιν ἡ ΣΞ ἐγγιον τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ἤπερ ἡ TX.

Ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἡ ἐγγιον τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ τῆς ἀπώτερον.

ΩΣΑΥΤΩΣ δὲ καὶ ἐπὶ τῶν μετὰ τὸν αἰγόκερω ἡμικυκλίων αἱ ἴσαι περιφέρειαι οὐκ ἐν ἴσοις χρόνοις ἐξαλλάσσουσι τὸ ἡμισφαίριον φανερόν, ἀλλ' ἐν πλείονι ἡ ἐγγιον τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ἢ ἀπώτερον, ἐν ἴσῳ δὲ αἱ ἴσαι ἀπέχουσαι ὁποτερασοῦν τῶν σταυρῶν.

Ἐστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ABΓΔ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ὁ AΔ, ὁ δὲ τῶν ζῳδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν BEΓ, καὶ ἔστω ἡ μὲν BE περιφέρεια ἐπὶ τοῦ μετὰ τὸν αἰγόκερω ἡμικυκλίου, ἡ δὲ EΓ ἐπὶ τοῦ μετὰ τὸ καρκῖνον, καὶ ἐστωσαν ἀνατολικαὶ μὲν αἱ Δ μέρη, δυτικαὶ δὲ αἱ B, καὶ ἀπειλήφθωσαν ἴσαι περιφέρειαι αἱ ZH, HΘ· λέγω ὅτι ἡ ZH ἐν πλείονι χρόνῳ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἤπερ ἡ HΘ.

Γεγράφθωσαν ὡσαύτως κύκλοι οἱ KΛ, MN, ΞO, καθ' ὧν φέρεται τὰ Z, H, Θ σημεῖα· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ZH περιφέρεια τῇ ΠP περιφερείᾳ, ἡ δὲ HΘ περιφέρεια τῇ PΣ. ἀλλ' ἡ ZH τῇ HΘ ἐστιν ἴση· καὶ ἡ ΠP ἄρα τῇ PΣ ἐστιν ἴση. καὶ ἐπεὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΠP διὰ τοῦ ἡ ZH ἀνατέλλει, κοινὸς προσκείσθω ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Π σημεῖον τὴν KΛ περιφέρειαν διαπορεύεται, ἴσος ὢν τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ τὸ Z σημεῖον τὴν KΛ περιφέρειαν διαπορεύεται· ὁ ἄρα χρόνος ἐν ᾧ τὸ Π σημεῖον τὴν KΛ περιφέρειαν διαπορεύεται καὶ ἡ ΠP διὰ τοῦ, ἴσος ἐστὶ τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ ἡ ZH περιφέρεια ἀνατέλλει καὶ τὸ Z σημεῖον τὴν KΛ περιφέρειαν διαπορεύεται. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ τὸ Π σημεῖον τὴν KΛ περιφέρειαν διαπορεύεται καὶ ἡ ΠP διὰ τοῦ, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ΠP ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ ZH ἀνατέλλει καὶ τὸ Z σημεῖον τὴν KΛ περιφέρειαν διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ZH ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· αἱ ZH, ΠP ἄρα ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ HΘ, PΣ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον. ἡ δὲ ΠP τῆς PΣ ἐν πλείονι χρόνῳ ἐξαλλάττει

λάβῃ τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἐπεδείχθησαν αἱ ΖΗ, ΠΡ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάξαι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· καὶ ἡ ΖΗ ἄρα ἐν πλείονι χρόνῳ ἐξαλλάττῃ τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἤπερ ἡ ΗΘ.

Τὰ ἄρα τῶν ζωδίων κύκλων αἱ ἴσαι περιφέρειαι οὐκ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἀλλ' ἐν πλείονι ἡ ἐγγίον τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ τῆς ἀπώτερον. καὶ συναποδείκται ὅτι αἱ ἴσον ἀπέχουσαι ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι.

Zodiaci igitur circuli circumferentiæ æquales haud æquali tempore permutant conſpicuum hemiſphærium, ſed in majori tempore quæ propior eſt tropico æſtivo quam quæ remotior eſt ab eo: æquali vero tempore quæ inde æque diſtant.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Καὶ ἐν καθόλῳ χρὴ εἰδέναι, ὅτι, τῶν προηγουμένων σημείων ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος ὄντων, ἡ περιφέρεια οὔτε ἀνατέλλει οὔτε δύει, τῶν δὲ ἑπομένων σημείων ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος ὄντων πᾶσα ἀνίσχει, καὶ πᾶσα δύει· τὰ γὰρ προηγούμενα σημεῖα καὶ πρότερα ἀνατέλλει καὶ πρότερα δύει κατὰ τὸ δ' θεώρημα. τῆς οὖν ΠΡ περιφερείας προηγούμενον μὲν σημεῖον τὸ Π, ἑπόμενον δὲ ΗΖ προηγούμενον τὸ Η. λαβὼν οὖν τὴν μὲν ΠΡ δύουσαν, τὴν δὲ ΗΖ ἀνατέλλουσαν, ἀναγκαίως πρὸς ἑξαλλαγὰς αὐτῶν ζητῶν πρὸς ἐπὶ τοῦ φανεροῦ ἡμισφαιρίου προσέλαβε τὴν μὲν ΠΡ τὴν δύσιν, τὴν δὲ ΗΖ τὴν ἀνατολήν· ὅτε γὰρ τὸ Π ἐπὶ τὸ Λ ἔρχεται, ἡ ΠΡ ὅπως δύῃ, ἀλλ' ἔτι ὑπὲρ γῆς ἐστι· δι' ὃ προσέλαβεν αὐτῆς τὴν δύσιν. τὸ γὰρ Π κατὰ τὸ Κ ἐπὶ τῆς ἀνατολῆς ὄντος, ἡ ΠΡ πᾶσα ὑπὸ γῆν ἐστι, καὶ κινουμένης τῆς σφαίρας ἄνω φέρεται πᾶσα· διὸ ἐν ᾧ τὸ Π ἀπὸ τοῦ Κ ἐπὶ τὸ Λ ἔρχεται μετὰ τῆς δύσεως τῆς ΠΡ, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ΠΡ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον. πάλιν, ὅτε Ζ κατὰ τὸ Κ ἐπὶ τῆς ἀνατολῆς ὄντος, ἡ ΗΖ πᾶσα προανέτειλε· διὸ προσέλαβεν αὐτῆς τὴν ἀνατολήν. γινομένου δὲ τοῦ Ζ κατὰ τὸ Λ, πᾶσα ἡ ΗΖ δύει· διὸ ἐν ᾧ τὸ Ζ ἀπὸ τοῦ Κ ἐπὶ τὸ Λ ἔρχεται μετὰ τῆς ἀνατολῆς τῆς ΗΖ, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ΗΖ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον. ἐὰν δὲ, ὡς ἔχει ἐν ἄλλῃ ὑποθέσει, τῆς μὲν ΠΡ τὴν ἀνατολὴν, τῆς δὲ ΗΖ τὴν δύσιν ζητῶν, ὑπάρχῃ λαβεῖν τὰ Π, Ζ σημεῖα, ἀλλὰ τὰ Ρ, Η, καὶ τὸν χρόνον ἐν ᾧ τὸ τε Ρ τὴν ΝΜ διέρχεται καὶ τὸ Η τὴν ΝΜ.

SCHOLIUM.

In univerſum ſcire oportet, quod præcedente circumferentiæ puncto in horizonte exiſtente, ipſa circumferentia neque ortum habuit neque occaſum, ſubſequente vero ejus puncto in horizonte poſito, tota prius ortum habuit vel occaſum; antecedentia enim puncta prius oriuntur & prius occidunt per theorema quartum. circumferentiæ itaque ΠΡ punctum præcedens erat Π; ipſius vero ΗΖ præcedens punctum Η. *auctor* igitur ſumens circumferentiam quidem ΠΡ occidentem, ipſam vero ΗΖ orientem, earumque permutationes quærens in conſpicuo hemiſphærio, neceſſario ſumpſit occaſum quidem circumferentiæ ΠΡ, ortum vero ipſius ΗΖ. nam quando punctum Π ad Λ pervenit, circumferentia ΠΡ nondum occidit, ſed adhuc ſupra terram eſt; quare ſumpſit ejus occaſum: puncto enim Π exiſtente in ortu ad Κ, tota circumferentia ΠΡ eſt infra terram, & mota ſphæra tota ſurſum fertur: quare tempus quo punctum Π à Κ ad Λ pervenit una cum tempore quo ipſa circumferentia ΠΡ occidit, eſt tempus quo circumferentia ΠΡ permutat conſpicuum hemiſphærium. rurſus, puncto Ζ exiſtente in ortu ad Κ, tota circumferentia ΗΖ prius ortum habuit; quare *auctor* ſumpſit ejus ortum. poſito autem puncto Ζ ad Λ, tota circumferentia ΗΖ occaſum habuit: quare tempus quo punctum Ζ à Κ ad Λ pervenit una cum tempore quo circumferentia ΗΖ oritur, eſt tempus quo circumferentia ΗΖ permutat conſpicuum hemiſphærium. ſi vero *quæreret* (ut fit in alia hypotheſi) circumferentiæ quidem ΠΡ ortum, circumferentiæ vero ΗΖ occaſum; non amplius ſumet puncta Π, Ζ, ſed ipſa Ρ, Η, tempuſque quo punctum Ρ percurrit circumferentiam ΝΜ, & quo punctum Η percurrit ipſam ΝΜ.

ΣΧΟΛΙΟΝ α'. ΕΚ ΠΕΡΙΣΣΟΥ.

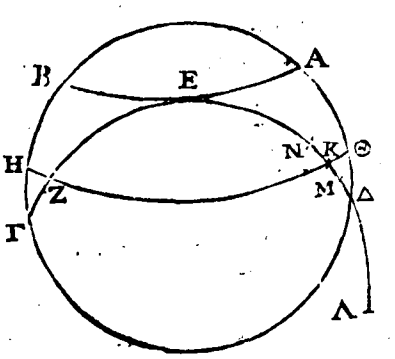
Τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων, ἀπειλήφθω ἡ ΕΖ μὴ μείζων τετάρτημορίου, καὶ ἔστω καθ' ἣν φέρεται τὸ Ζ σημεῖον ὁ ΖΚΘ κύκλος· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΕΖ τῇ ΕΚ. κείσθω τῇ ΕΚ ἴση ἡ ΛΚ· ὅλη ἄρα ἡ ΖΕΚ ὅλῃ τῇ ΕΚΛ ἐστιν ἴση. λέγω ὅτι αἱ μὲν τετάρτημορίου ἐστὶν ἡ ΕΖ, αἱ ΖΕΚ, ΕΚΛ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· αἱ δὲ ἐλάσσων ἐστὶ τετάρτου

SCHOLIUM I. EX ABUNDANTI.

Iiſdem ſuppoſitis, aſſumatur circumferentia ΕΖ quæ non ſit major quarta zodiaci parte; & ſit ΖΚΘ parallelus circulus in quo punctum Ζ feratur: æqualis igitur eſt circumferentia ΕΖ circumferentiæ ΕΚ. ponatur ipſi ΕΚ æqualis circumferentia ΛΚ: tota igitur ΖΕΚ toti ΕΚΛ æqualis eſt. dico quod, ſi quidem circumferentia ΕΖ quarta zodiaci pars eſt, ipſæ circumferentiæ ΖΕΚ, ΕΚΛ æquali tempore permutabunt conſpicuum hemiſphærium; ſi vero circumfe-

rentia EZ eſt minor quarta zodiaci parte, quod circumferentia ZEK majori tempore permutabit conſpicuum hemiſphærium quam ipſa EKA.

Sit primum circumferentia EZ quarta zodiaci pars: quare & ipſa EK etiam eſt quarta pars zodiaci; igitur circulus HZΘ eſt æquinoctialis. & quoniam EK, KA circumferentiæ æque diſtant ab æquinoctiali circulo: quare [per 12. Phæn.] quo tempore circumferentia EK occidit, eodem tempore & KA etiam occidit. ſed [per lem. præm.] quo tempore EK circumferentia occidit, hoc ipſo tempore & circumferentia EZ oritur: quare quo tempore circumferentia EZ oritur, & ipſa KA occidit. commune adponatur tempus in quo EK permutat conſpicuum hemiſphærium: tempus igitur in quo circumferentia KA occidit una cum tempore in quo EK permutat conſpicuum hemiſphærium, æquale eſt tempori in quo ipſa EZ oritur, una cum tempore in quo EK circumferentia permutat conſpicuum hemiſphærium. verum tempus in quo AK occidit & ipſa KE permutat conſpicuum hemiſphærium, tempus eſt in quo circumferentia EA permutat conſpicuum hemiſphærium; & tempus in quo EZ oritur una cum tempore in quo EK permutat conſpicuum hemiſphærium, tempus eſt in quo circumferentia ZEK permutat conſpicuum hemiſphærium: quare circumferentiæ ZEK, EKA æquali tempore permutant conſpicuum hemiſphærium.



Sed ſit circumferentia EZ minor quarta zodiaci parte: quare & ipſa EK minor eſt etiam quarta zodiaci parte. ponatur EM quarta zodiaci pars; & ponatur ipſi MK æqualis KN: reliqua igitur EN reliquæ MA eſt æqualis. atque eſt circumferentia EN propior contactui tropici æſtivi quam ipſa MA: majori igitur tempore [per 12. Phæn.] circumferentia EN occidit, quam ipſa MA. eadem ratione & circumferentia NK majori quoque tempore occidit quam ipſa KM: igitur & circumferentia EK majori etiam tempore occidit quam circumferentia KA. ſed [per lem. præm.] quo tempore circumferentia EK occidit, & ipſa EZ oritur: quare majori tempore circumferentia EZ oritur quam ipſa KA occidit. commune adponatur tempus, in quo circumferentia EK permutat conſpicuum hemiſphærium: quare majori tempore ZEK permutat conſpicuum hemiſphærium quam EA circumferentia.

SCHOLIUM II. EX ABUNDANTI.

Iiſdem ſimiliter ſuppoſitis, ſumatur circumferentia EZ non major quarta zodiaci parte; & ſumatur punctum utcunque H; ſitque ΘKHA circulus parallelus in quo H punctum feratur; ponatur vero circumferentiæ ZH æqualis circumferentia KM; æqualis igitur eſt circumferentia KEH ipſi MEZ: dico quod majori tempore KEH circumferentia permutat conſpicuum hemiſphærium quam MEZ.

τημορίου ἡ EZ, ἐν τελείῳ χρόνῳ ἡ ZEK ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ὑπὲρ ἡ EKA.

Ἔστω πρότερον τεταρτημορίου ἡ EZ· καὶ ἡ EK ἄρα τεταρτημορίς ἐστιν· ἰσημερινὸς ἄρα ἐστὶν ὁ HZΘ. καὶ ἐπεὶ αἱ EK, KA ἴσαι ἀπέχουσι τοῦ ἰσημερινοῦ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ EK δύσει ἐν τούτῳ καὶ ὁ KA. ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ ἡ EK δύσει ἐν τούτῳ ἡ EZ ἀνατέλλει· καὶ ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ EZ ἀνατέλλει ἡ KA δύσει. κοινὸς προσκείσθω ὁ χρόνος, ἐν ᾧ ἡ EK ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ὁ ἄρα χρόνος ἐν ᾧ ἡ KA δύσει, μετὰ τοῦ χρόνου ἐν ᾧ ἡ EK ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἴσος ἐστὶ τῷ χρόνῳ, ἐν ᾧ ἡ EZ ἀνατέλλει καὶ ἡ EK ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ ἡ ΛK δύσει καὶ KE ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ EΛ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ ἡ EZ ἀνατέλλει μετὰ τοῦ χρόνου ἐν ᾧ ἡ EK ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ZEK ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· αἱ ZEK, EKA ἄρα ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον.

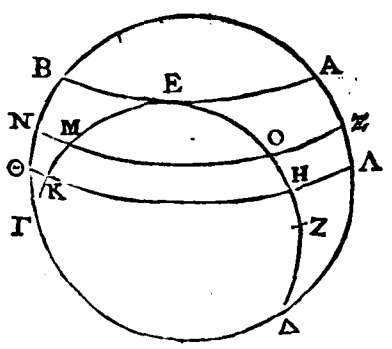
Ἀλλ' ἔστω ἡ EZ περιφέρεια ἐλάσσων τεταρτημορίου· καὶ ἡ EK ἄρα ἐλάσσων ἐστὶ τεταρτημορίου. κείσθω τεταρτημορίου ἡ EM, καὶ κείσθω τῇ MK ἴση ἡ KN· λοιπὴ ἄρα ἡ EN λοιπῇ τῇ MA ἐστιν ἴση. καὶ ἡ EN ἔγγιον ἐστὶ συναφῆς τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ὑπὲρ ἡ MA· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ EN δύσει. ὑπὲρ ἡ MA. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ NK ἐν πλείονι χρόνῳ δύσει ὑπὲρ ἡ KM· καὶ ἡ EK ἄρα τῆς KA ἐν πλείονι χρόνῳ δύσει. ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ ἡ EK δύσει ἡ EZ ἀνατέλλει· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ EZ ἀνατέλλει ὑπὲρ ἡ KA δύσει. κοινὸς προσκείσθω ὁ χρόνος ἐν ᾧ ἡ EK ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ZEK ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ὑπὲρ ἡ EA.

ΣΧΟΛΙΟΝ β'. ΕΚ ΠΕΡΙΣΣΟΥ.

Τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων, ἀπειλήφθω ἡ EZ μὴ μείζων τεταρτημορίου, καὶ εἰλήφθω τυχὸν σημεῖον τὸ H, καὶ ἔστω καθ' ὃ φέρεται τὸ H σημεῖον παράλληλος κύκλος ὁ ΘKHA, καὶ κείσθω τῇ ZH ἴση ἡ KM· ἴση ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ KEH τῇ MEZ· λέγω ὅτι ἐν πλείονι χρόνῳ ἡ KEH περιφέρεια ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ὑπὲρ ἡ MEZ.

Ἔστω

Ἐστω καθ' ὃ φέρεται τὸ Μ σημεῖον παράλληλος κύκλος ὁ ΝΜΞ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΚΜ τῇ ΟΗ. καὶ ἐπεὶ ἔγγιόν ἐστιν ἡ ΟΗ τῆς θερινῆς τροπικῆς ἥπερ ἡ ΗΖ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΟΗ δύσει ἥπερ ἡ ΗΖ. ἐν ᾧ δὲ χρόνῳ ἡ ΟΗ δύσει ἡ ΜΚ ἀνατελεῖ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΜΚ ἀνατελεῖ ἥπερ ἡ ΗΖ δύσει. κοινὸς προσκείσθω ὁ χρόνος ἐν ᾧ ἡ ΜΕΗ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΚΕΗ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἥπερ ἡ ΜΕΖ.

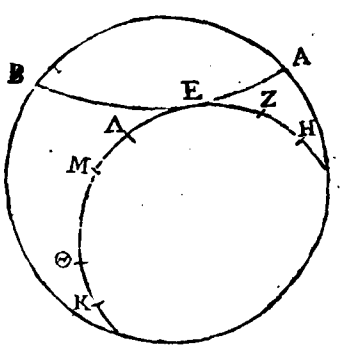


Sit N M Ξ circulus parallelus in quo punctum M feratur: æqualis igitur eſt circumferentia K M ipſi O H. & quoniam circumferentia O H propior eſt contactui tropici æſtivi quam ipſa H Z, majori igitur tempore [per 12. Phæn.] O H occidit quam ipſa H Z. ſed [per lem. præm.] quo tempore circumferentia O H occidit & ipſa M K oritur: quare majori tempore circumferentia M K oritur quam H Z occidit. commune adponatur tempus, in quo circumferentia M E H permutat conſpicuum hemiſphærium: quare majori tempore circumferentia K E H permutat conſpicuum hemiſphærium quam ipſa M E Z.

ΣΧΟΛΙΟΝ γ'. ΕΚ ΠΕΡΙΣΣΟΥ.

Τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων ἀπειλήφθωσαν ἴσαι τε καὶ ἀπεναντίον περιφέρειαι αἱ ΖΗ, ΘΚ, καὶ ἔστω ἡ ΖΗ ἔγγιον τῆς θερινῆς τροπικῆς ἥπερ ἡ ΘΚ· λέγω ὅτι ἐν πλείονι χρόνῳ ἡ ΖΗ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἥπερ ἡ ΘΚ.

Ἐπεὶ γὰρ ἡ ΖΗ ἔγγιόν ἐστι τῆς θερινῆς τροπικῆς ἥπερ ἡ ΘΚ, μείζων ἔστω ἡ ΘΕ τῆς ΕΖ. κείσθω τῇ μὲν ΖΕ ἴση ἡ ΕΛ, τῇ δὲ ΖΗ ἴση ἡ ΛΜ. ἐπεὶ οὖν αἱ ΛΜ, ΖΗ ἴσαι εἰσὶ καὶ ἀπέχουσι τῆς θερινῆς τροπικῆς, ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΛΜ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΖΗ. ἐν πλείονι δὲ χρόνῳ ἡ ΛΜ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἥπερ ἡ ΘΚ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ καὶ ἡ ΖΗ ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἥπερ ἡ ΘΚ.



SCHOLIUM III. EX ABUNDANTI.

Iiſdem ſuppoſitis, aſſumantur æquales & oppoſitæ circumferentiæ Z H, Θ K; & ſit circumferentia Z H propior contactui tropici æſtivi, quam ipſa Θ K: dico quod majori tempore circumferentia Z H permutat conſpicuum hemiſphærium quam ipſa Θ K.

Quoniam enim [ex hyp.] circumferentia Z H propior eſt contactui tropici æſtivi quam ipſa Θ K, major igitur eſt Θ E ipſa E Z. ponatur quidem ipſi Z E æqualis circumferentia E Λ; & circumferentiæ Z H æqualis ipſa Λ M. quoniam igitur [ex hyp.] circumferentiæ Λ M, Z H æque diſtant à contactu tropici æſtivi; quo igitur tempore circumferentia Λ M permutat conſpicuum hemiſphærium [per 15. Phæn.] hoc ipſo tempore & Z H. ſed majori tempore circumferentia Λ M permutat conſpicuum hemiſphærium quam ipſa Θ K: majori igitur tempore circumferentia Z H permutat conſpicuum hemiſphærium quam ipſa Θ K.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιε'.

Τῶν τῶν ζωδίων κύκλων τῶν ἴσων τε καὶ ἀπεναντίον περιφερειῶν, ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ἑτέρα ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἡ ἑτέρα τὸ ἀφανές· καὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ἑτέρα τὸ ἀφανές, ἡ ἑτέρα τὸ φανερόν.

THEOREMA XV.

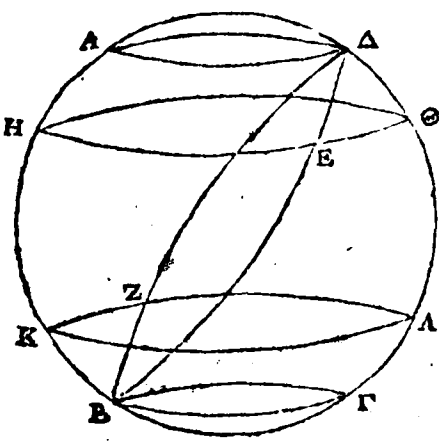
Ex æqualibus & oppoſito jacentibus zodiaci circuli circumferentiis, quo tempore altera permutat conſpicuum hemiſphærium, altera occultum permutat: & quo tempore altera permutat occultum hemiſphærium, altera conſpicuum permutat.

Ἐστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓΔ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ ΑΔ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ὁ ΒΓ, ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΔΕΒΖ, καὶ ἔστω τὸ μὲν ΔΕΒ ἡμικύκλιον τὸ μὲν τι καρκῖνον ὑπὸ γῆν, τὸ δὲ ΒΖΔ τὸ μετὰ τοῦ αἰγοκέρω ὑπὲρ γῆς, καὶ ἔστω ἀνατολικὰ μὲν τὰ Δ μέρη, δυτικὰ δὲ τὰ Β, καὶ ἀπειλήφθωσαν δύο ἴσαι τε καὶ ἀπεναντίον περιφέρειαι αἱ ΔΕ, ΒΖ·

SIT in mundo horizon circulus ΑΒΓΔ; æſtivus tropicus ſit ΑΔ, hybernus autem ſit ΒΓ; zodiacus circulus poſitionem habeat veluti ΔΕΒΖ; ſit autem ſemicirculus poſt cancrum ſub terram ΔΕΒ; & ſemicirculus poſt capricornum ſupra terram ſit ΒΖΔ; partes orientales ſint verſus punctum Δ, occidentales verſus Β punctum; & ſumantur duæ circumferentiæ ΔΕ, ΒΖ æquales & oppoſitæ inter ſe:

dico quod quo tempore circumferentia Δ E permutat conſpicuum hemiſphærium, hoc ipſo & ipſa B Z circumferentia permutat occultum: & contra quo tempore Δ E permutat occultum, hoc ipſo B Z conſpicuum permutat.

Deſcribantur paralleli circuli H B Θ, K Z Λ, in quibus puncta E, Z ferantur. & quoniam [per 6. Phæn.] aſtra quæ in zodiaco per diametrum ſunt poſita, conjugate & oriuntur & occidunt: puncto igitur E occidente in puncto H, & punctum Z ipſi E per diametrum poſitum oritur in puncto Λ. ſed ipſum E percurrens circumferentiam Θ E H occidet quidem, & Z pertranſiens circumferentiam K Z Λ oritur: quare quo tempore E percurrit circumferentiam Θ E H, & Z pertranſit circumferentiam K Z Λ. ſed tempus quidem in quo E percurrit circumferentiam Θ E H, tempus eſt in quo circumferentia Δ E permutat conſpicuum hemiſphærium; ac tempus in quo punctum Z percurrit circumferentiam K Z Λ, tempus eſt in quo circumferentia Z B permutat occultum hemiſphærium: quare tempore æquali circumferentia Δ E permutat conſpicuum hemiſphærium atque ipſa Z B occultum.



Similiter demonſtrabimus quod quo tempore circumferentia Δ E permutat occultum, ipſa Z B permutat conſpicuum hemiſphærium.

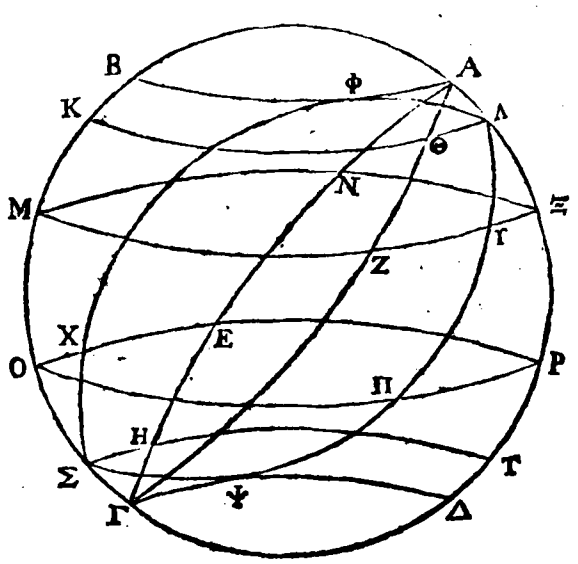
λέγω ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ Δ Ε ἐξαλλάττει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἐν τούτῳ ἡ Β Ζ τὸ ἀφανὲς, καὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ Δ Ε τὸ ἀφανὲς, ἐν τούτῳ ἡ Β Ζ τὸ φανερόν.

Γεγράφθωσαν γὰρ ἀλλήλοις κύκλοι οἱ Η Ε Θ, Κ Ζ Λ, καθ' ὧν φέρεται τὰ Ε, Ζ σημεῖα. καὶ ἐπεὶ τῶν ζωδίων κύκλος τὸν κατὰ διάμετρον ἀεὶ τέμνει ἄρα ὅτε κατὰ συζυγίαν ἀνατέλλει τι ζ δώδεκα· τῷ Ε ἄρα σημείῳ δύοντος κατὰ τὸ Η σημεῖον τὸ Ε τὸ κατὰ διάμετρον αὐτῷ τὸ Ζ ἀνατέλλει κατὰ τὸ Λ σημεῖον. ἀλλὰ τὸ μὲν Ε τὴν Θ Ε Η ἐλήλυθεν δύσιν, τὸ δὲ Ζ τὴν Κ Ζ Λ ἐλήλυθεν ἀνατολήν· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ τὸ Ε τὴν Θ Ε Η διαπορεύεται, καὶ τὸ Ζ τὴν Κ Ζ Λ. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ε τὴν Θ Ε Η διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ Δ Ε ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Ζ τὴν Κ Ζ Λ διαπορεύεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ Ζ Β ἐξαλλάσσει τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον· ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ ἡ Δ Ε ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον καὶ ἡ Ζ Β τὸ ἀφανές.

Ομοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ὁ Δ Ε ἐξαλλάσσει τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἡ Ζ Β τὸ φανερόν.

ALITER.

Sit horizon circulus A B Γ Δ; tropicus æſtivus ſit B A, hybernus autem ſit Γ Δ; zodiacus circulus poſitionem habeat veluti A E Γ Z; & ſumantur & æquales & oppoſitæ circumferentiæ E H, Z Θ: dico quod quo tempore Z Θ permutat conſpicuum hemiſphærium, ipſa E H permutat occultum.



Sint circuli paralleli K Θ Λ, M N Ξ Z, E O Π P, Σ H T, in quibus puncta Θ, Z, E, H ferantur; & circumvolvatur zodiacus circulus, & nunc quidem habeat poſitionem veluti T A Φ X Σ Ψ, interdum vero ſicuti Θ E H. & quoniam [ex hyp.] circumferentiæ Z Θ, E H ſunt æquales & oppoſitæ: circuli igitur M N Ξ, O Π P ſunt æquales. æqualium autem & parallelorum circulorum ſegmenta alternatim ſumpta æqualia invicem ſunt: ſegmentum igitur M N Ξ

ΑΛΛΩΣ.

Ἐστω ὀρίζων κύκλος ὁ Α Β Γ Δ, χειμερινὸς μὲν τροπικὸς ὁ Β Α, θερινὸς δὲ ὁ Γ Δ, ὁ ζωδιακὸς δὲ κύκλος θέσιν ἐχέτω ὡς τὴν Α Ε Γ Ζ, καὶ ἀπειλήφθωσαν ἴσαι τε καὶ ἀπεναντίον περιφέρειαι αἱ Ε Η, Ζ Θ· λέγω ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ Ζ Θ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἡ Ε Η τὸ ἀφανές.

Ἐστωσαν καθ' ὧν φέρεται τὰ Θ, Ζ, Ε, Η σημεῖα ὡς γὰρ κύκλοι εἰσὶ Κ Θ Λ, Μ Ν Ξ Ζ, Ε Ο Π Ρ, Σ Η Τ, καὶ μεταλαμβηνόθω ὁ τῶν ζωδίων κύκλος, καὶ ὅτε μὲν θέσιν ἐχέτω τὴν Τ Λ Φ Χ Σ Ψ, ὅτε δὲ τὴν Θ Ε Η. καὶ ἐπεὶ αἱ Ζ Θ, Ε Η περιφέρειαι ἴσαι τε εἰσὶ καὶ ἀπεναντίον εἰσὶν, ἴσοι εἰσὶ καὶ οἱ Μ Ν Ξ, Ο Π Ρ κύκλοι. τὰ δὲ ἴσων τε καὶ παραλλήλων κύκλων τὰ ἐναλλὰξ τμήματα ἴσα ἐστὶν ἀλλήλοις· τὸ ἄρα ὑπὲρ γῆς τοῦ

Μ Ν Ξ Ζ

ΜΝΞΖ κύκλε τὸ ΜΝΞ ἴσον ἐστὶ τῷ ὑπὸ γῆν τῷ ΕΟΠΡ κύκλε τῷ ΟΠΡ. πάλιν, ἐπεὶ αἱ ΖΘ, ΕΗ ἴσαι τε καὶ ἀπεναντίον εἰσὶν, ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΖΘ ἀνατέλλει, ἐν τούτῳ καὶ ἡ ΕΗ δύσει. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ ἡ ΖΘ ἀνατέλλει, τουτέστιν ἡ ΥΛ, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ Υ σημεῖον ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Υ τοῦ ΥΞ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ξ παραγίνεται, ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ ἡ ΕΗ δύσει, τουτέστιν ἡ ΧΣ, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ τὸ Χ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Χ τοῦ ΧΟ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ο παραγίνεται. ὁ ἄρα χρόνος ἐν ᾧ τὸ Υ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Υ τοῦ ΥΞ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ξ παραγίνεται, ἴσος ἐστὶ τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ τὸ Χ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Χ τοῦ ΧΟ περιφέρειαν διελθὸν ἀπὸ τὸ Ο παραγίνεται. κοινὸς προσκείσθω ὁ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Υ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ξ τοῦ ΞΝΜ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Μ παραγίνεται, ἴσος ὢν τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ τὸ Χ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Ο τοῦ ΟΠΡ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ρ παραγίνεται· ὁ ἄρα χρόνος ἐν ᾧ τὸ Υ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Υ τοῦ ΥΞΝΜ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Μ παραγίνεται, ἴσος ἐστὶ τῷ χρόνῳ ἐν ᾧ τὸ Χ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Χ τοῦ ΧΟΠΡ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ρ παραγίνεται. ἀλλ' ὁ μὲν χρόνος ἐν ᾧ τὸ Υ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Υ τοῦ ΥΞΝΜ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Μ παραγίνεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ ΥΛ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, τουτέστιν ἡ ΘΖ· ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὸ Χ ἀρξάμενον ἀπὸ τοῦ Χ τοῦ ΧΟΠΡ περιφέρειαν διελθὸν ἐπὶ τὸ Ρ παραγίνεται, ὁ χρόνος ἐστὶν ἐν ᾧ ΧΣ ἐξαλλάσσει τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, τουτέστιν ἡ ΕΗ· ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ ΘΖ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἐν τούτῳ καὶ ΕΗ τὸ ἀφανές.

Ομοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΘΖ ἐξαλλάσσει τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἐν τούτῳ ἡ ΕΗ τὸ φανερόν.

supra terram circuli ΜΝΞΖ æquale eſt ΟΠΡ ſegmento ſub terram circuli ΕΟΠΡ. rurſus, quoniam circumferentiæ ΖΘ, ΕΗ æquales & oppoſitæ ſunt: quo igitur tempore ΖΘ oritur [per 11. Phæn.] hoc ipſo tempore & ΕΗ occidit. ſed tempus in quo ΖΘ oritur, hoc eſt in quo oritur ipſa ΤΛ, tempus eſt in quo punctum Τ incipiens ab ipſo Τ & circumferentiam ΤΞ percurrens pervenit ad punctum Ξ; & tempus in quo ipſa ΕΗ occidit, hoc eſt in quo occidit circumferentia ΧΣ, tempus eſt in quo punctum Χ incipiens à puncto Χ circumferentiam ΧΟ percurrens pervenit ad punctum Ο. tempus igitur in quo punctum Τ incipiens ab ipſo Τ & circumferentiam ΤΞ percurrens pervenit ad punctum Ξ, æquale eſt tempori in quo punctum Χ incipiens ab ipſo Χ & circumferentiam ΧΟ percurrens pervenit ad punctum Ο. commune addatur tempus in quo punctum Τ incipiens ab Ξ & circumferentiam ΞΝΜ percurrens pervenit ad punctum Μ, quod quidem eſt æquale tempori in quo punctum Χ incipiens ab ipſo Ο & circumferentiam ΟΠΡ percurrens pervenit ad punctum Ρ: quare tempus quidem in quo punctum Τ incipiens ab ipſo Τ & circumferentiam ΤΞΝΜ percurrens pervenit ad punctum Μ, æquale eſt tempori in quo punctum Χ incipiens ab ipſo Χ & circumferentiam ΧΟΠΡ percurrens pervenit ad punctum Ρ. ſed tempus in quo punctum Τ incipiens ab ipſo Τ & circumferentiam ΤΞΝΜ percurrens pervenit ad punctum Μ, tempus eſt in quo circumferentia ΤΛ, hoc eſt ipſa ΘΖ, permutat conſpicuum hemiſphærium; & tempus in quo punctum Χ incipiens ab ipſo Χ & circumferentiam ΧΟΠΡ percurrens pervenit ad punctum Ρ, tempus eſt in quo ipſa ΧΣ, hoc eſt ipſa ΕΗ, permutat occultum hemiſphærium: quare quo tempore ΘΖ permutat conſpicuum hemiſphærium, hoc ipſo tempore & ipſa ΕΗ permutat occultum.

Similiter demonſtrabitur quod quo tempore ipſa ΘΖ permutat occultum hemiſphærium, hoc ipſo tempore & circumferentia ΕΗ permutat conſpicuum.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιϛ'.

Τῶν ζωδίων κύκλε αἱ ἴσαι περιφέρειαι οὐκ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἀλλ' ἐν πλείονι χρόνῳ ἀεὶ ἡ ἔγγιον τοῦ χειμερινοῦ τροπικοῦ τοῦ ἀπώτερον, ἐν ἴσῳ δὲ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι ὁποτερασοῦν τῶν σημαφῶν.

THEOREMA XVI.

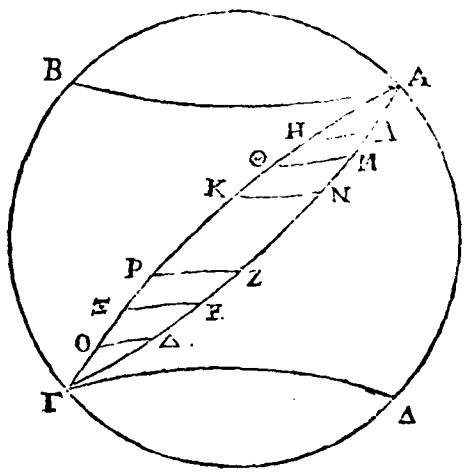
Zodiaci circuli circumferentiæ æquales tempore haud æquali permutant occultum hemiſphærium: ſed majori ſemper tempore quæ vicinior eſt tropico hyberno, quam quæ ab eo remotior eſt: æquali vero tempore quæ ab alterutro contactu æqualiter diſtant.

Ἔστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓΔ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ ΑΒ, χειμερινὸς δὲ τροπικὸς ἔστω ὁ ΓΔ, ὁ δὲ τῶν ζωδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΑΓΕ, καὶ ἀπειλήφθωσαν αἱ ἴσαι περιφέρειαι αἱ ΔΕ, ΕΖ· λέγω ὅτι αἱ ΔΕ, ΕΖ οὐκ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἀλλ' ἐν πλείονι ἡ ΔΕ περιφέρεια ἢ ΕΖ περιφέρεια.

SIT in mundo horizon circulus ΑΒΓΔ; æſtivus tropicus ſit ΑΒ, hybernus autem ſit ΓΔ; circulus zodiacus poſitionem habeat ΑΓΕ; & ſumantur æquales circumferentiæ ΔΕ, ΕΖ: dico quod circumferentiæ ΔΕ, ΕΖ tempore haud æquali permutant occultum hemiſphærium; ſed majori tempore circumferentia ΔΕ quam ipſa ΕΖ.

Suman-

Sumantur enim circumferentiis Δ E, E Z æquales & oppoſitæ circumferentiæ H Θ, Θ K: circumferentiæ igitur H Θ, Θ K tempore haud æquali permutant conſpicuum hemiſphærium, ſed [per 14. Phæn.] majori tempore circumferentia H Θ quam ipſa Θ K. ſed [per 15. Phæn.] quo tempore circumferentia H Θ permutat conſpicuum hemiſphærium, ipſa Δ E permutat occultum; & quo tempore Θ K permutat conſpicuum hemiſphærium & ipſa E Z permutat occultum: circumferentiæ igitur Δ E, E Z tempore haud æquali permutant occultum hemiſphærium; ſed majori tempore Δ E quam ipſa E Z.



Dico etiam quod tempore æquali quæ æqualiter diſtant ab alterutro contactu tropico.

Sint autem circuli paralleli Δ O, E Ξ, Z P, K N, Θ M, H Λ, in quibus puncta Δ, E, Z, K, Θ, H ferantur: æquali igitur tempore H Θ, Λ M [per 14. Phæn.] permutant conſpicuum hemiſphærium. ſed [per 15. Ph.] quo tempore circumferentia Θ H permutat conſpicuum hemiſphærium, ipſa Δ E permutat occultum; & & quo tempore Δ M permutat conſpicuum hemiſphærium, circumferentia Ξ O permutat occultum: quare E Δ, O Ξ æquali tempore permutant occultum hemiſphærium.

Απειλήφθωσαν γὰρ τῶν Δ E, E Z περιφερειῶν ἴσαι τε & ἀπεναντίον περιφέρειαι αἱ H Θ, Θ K· αἱ H Θ, Θ K ἄρα περιφέρειαι οὐκ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἀλλ' ἐν πλείονι ἡ H Θ τῇ Θ K. ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ ἡ H Θ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἡ Δ E τὸ ἀφανὲς, ἐν ᾧ δὲ ἡ Θ K τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἐξαλλάσσει, ἡ E Z τὸ ἀφανές· αἱ Δ E, E Z ἄρα περιφέρειαι οὐκ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἀλλ' ἐν πλείονι ἡ Δ E τῆς E Z.

Λ E Γ Ω ὅτι καὶ ἐν ἴσῳ χρόνῳ αἱ ἴσον ἀπέχουσαι ἑκατέραι τῶν τροπικῶν συναφῶν.

Ἐστωσαν γὰρ καθ' ὧν φέρεται τὰ Δ, E, Z, K, Θ, H σημεῖα ὑπὸ τοῦ πρώτου κινουμένου οἱ Δ O, E Ξ, Z P, K N, Θ M, H Λ· αἱ H Θ, Λ M ἄρα περιφέρειαι ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον. ἀλλ' ἐν ᾧ μὲν χρόνῳ ἡ Θ H ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἡ Δ E τὸ ἀφανὲς ἐξαλλάσσει, ἐν ᾧ δὲ ἡ Λ M ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἡ Ξ O τὸ ἀφανὲς ἐξαλλάσσει· αἱ E Δ, O Ξ ἄρα περιφέρειαι ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον.

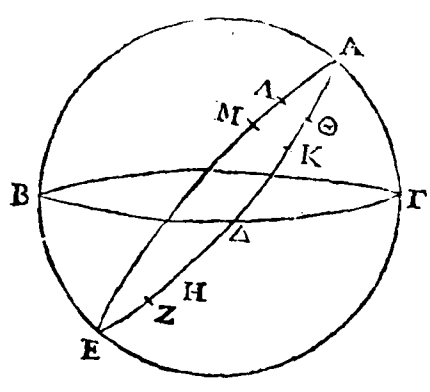
THEOREMA XVII.

Ex circumferentiis æqualibus & æqualiter diſtantibus ab æquinoctiali circulo, quæ quidem ſunt ad diverſas partes ipſius æquinoctialis, quo tempore altera permutat conſpicuum hemiſphærium, altera permutat occultum; & quo tempore altera occultum, altera permutat conſpicuum.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιζ'.

Τῶν ἐφ' ἑκάτερα τοῦ ἰσημερινοῦ περιφερῶν ἴσων τε καὶ ἴσον ἀπεχουσῶν τοῦ ἰσημερινοῦ, ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ἑτέρα ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἡ ἑτέρα τὸ ἀφανές· καὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ἑτέρα ἐξαλλάσσει τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἡ ἑτέρα τὸ φανερόν.

SIT in mundo horizon circulus A B Γ, æquinoctialis ſit B Δ Γ, zodiacus circulus poſitionem habeat A E Θ; & ad diverſas partes æquinoctialis circuli B Δ Γ ſint æquales, & æqualiter diſtantes ab ipſo æquinoctiali, circumferentiæ Θ K, Z H: dico quod quo tempore Θ K permutat conſpicuum hemiſphærium, ipſa Z H permutat occultum.



Ponatur ipſi Z H æqualis & oppoſita circumferentia M Λ: circumferentiæ igitur M Λ, Θ K [ex 14. Ph.] æquali tempore permutant conſpicuum hemiſphærium. ſed [per 15. Phæn.] quo tempore M Λ permutat conſpicuum hemiſphæ-

Ἔστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ A B Γ, ἰσημερινὸς δὲ κύκλος ἔστω ὁ B Δ Γ, ὁ δὲ τῶν ζῳδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω ὡς τὸν A E Θ, καὶ τοῦ B Δ Γ ἰσημερινοῦ ἐφ' ἑκάτερα ἴσαι τε καὶ ἴσον ἀπέχουσαι περιφέρειαι ἔστωσαν αἱ Θ K, Z H· λέγω ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ Θ K ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἡ Z H τὸ ἀφανές.

Κεισθω γὰρ τῇ Z H ἴση τε καὶ ἀπεναντίον περιφέρεια ἡ M Λ· αἱ M Λ, Θ K ἄρα περιφέρειαι ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξαλλάσσουσι τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον. ἀλλ' ἐν ᾧ χρόνῳ M Λ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἡ

Z H

ΖΗ τὸ ἀφανὲς ἐξαλλάσσει· καὶ ἐν ᾧ ἄρα χρόνῳ ἡ ΘΚ περιφέρεια ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἡ ΗΖ περιφέρεια τὸ ἀφανὲς ἐξαλλάσσει.

Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΘΚ περιφέρεια ἐξαλλάσσει τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἡ ΗΖ τὸ φανερὸν ἐξαλλάσσει.

rium: & ipſa ΖΗ permutat occultum: quare quo tempore ΘΚ permutat conſpicuum hemiſphærium, & circumferentia ΗΖ permutat occultum.

Eadem ratione quo tempore ΘΚ permutat occultum hemiſphærium, & ipſa ΗΖ permutat conſpicuum.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιη'.

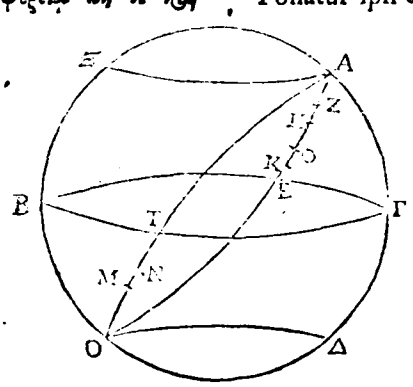
Τῶν ἐν τῷ ἡμικυκλίῳ τῷ ὑπολαμβανομένῳ ὑπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ἴσων περιφερειῶν, ἡ πλείονι χρόνῳ ἡ ἑτέρα αὐτῶν ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἤπερ ἡ λοιπὴ τὸ ἀφανές· καὶ ἡ τυχοῦσα τῆς τυχούσης.

THEOREMA XVIII.

Ex æqualibus circumferentiis, quæ ſunt in ſemicirculo comprehenſo inter æquinoctialem & æſtivum tropicum, altera ex ipſis majori tempore permutat conſpicuum hemiſphærium, quam reliqua occultum; & alia utcunque ſumpta, alia utcunque ſumpta.

Ἔστω ἐν κόσμῳ ὁρίζων ὁ ΑΒΓ, καὶ θερινὸς μὲν τροπικὸς ἔστω ὁ ΑΞ, χειμερινὸς δὲ ὁ ΔΟ, ἰσημερινὸς δὲ κύκλος ἔστω ὁ ΒΕΓ, ὁ δὲ τῶν ζῳδίων κύκλος θέσιν ἐχέτω τὴν ΑΕΟ, καὶ ἐν τῷ ΤΑΕ ἡμικυκλίῳ ἴσαι περιφέρειαι ἔστωσαν αἱ ΖΗ, ΘΚ, ἐγγίων δὲ ἔστω τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ἡ ΖΗ· λέγω ὅτι ἐν πλείονι χρόνῳ ἡ ΗΖ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον ἤπερ ἡ ΘΚ τὸ ἀφανές, καὶ ἡ τυχοῦσα τῆς τυχούσης.

SIT in mundo horizon circulus ΑΒΓ; æſtivus tropicus ſit ΑΞ, hybernus autem ΔΟ; circulus æquinoctialis ſit ΒΕΓ; zodiacus circulus poſitionem habeat ΑΕΟ; ſint autem in ſemicirculo ΤΑΕ æquales circumferentiæ ΖΗ, ΘΚ, quarum ipſa ΖΗ propinquior ſit tropico æſtivo: dico quod circumferentia ΗΖ majori tempore permutat conſpicuum hemiſphærium quam ipſa ΘΚ occultum; & alia utcunque ſumpta, alia utcunque ſumpta.



Κείσθω γὰρ τῇ ΘΚ περιφερείᾳ ἴση τε καὶ ἀπεναντίον περιφέρεια ἡ ΜΝ· ἐγγίων ἄρα ἡ ΖΗ περιφέρεια τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, ἤπερ ἡ ΜΝ· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΖΗ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἤπερ ἡ ΜΝ τὸ φανερόν. ἀλλ' ἐν ᾧ χρόνῳ ἡ ΜΝ περιφέρεια ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἡ ΘΚ τὸ ἀφανές· ἐν πλείονι ἄρα χρόνῳ ἡ ΖΗ περιφέρεια ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἤπερ ἡ ΘΚ τὸ ἀφανές. Ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ τυχοῦσα τῆς τυχούσης ἐν πλείονι χρόνῳ ἐξαλλάσσει τὸ φανερὸν ἡμισφαίριον, ἤπερ ἡ λοιπὴ τὸ ἀφανές.

Ponatur ipſi ΘΚ æqualis & oppoſita circumferentia ΜΝ: circumferentia igitur ΖΗ propinquior eſt tropico æſtivo quam ipſa ΜΝ: quare [per 14. Phæn.] ΖΗ majori tempore permutat conſpicuum hemiſphærium quam ipſa ΜΝ conſpicuum. verum [per 17 Ph.] quo tempore circumferentia ΜΝ permutat conſpicuum hemiſphærium, & ipſa ΘΚ permutat occultum: majori igitur tempore circumferentia ΖΗ permutat conſpicuum hemiſphærium quam ΘΚ occultum. Simili modo oſtendetur, quod & alia utcunque ſumpta majori etiam tempore permutat conſpicuum hemiſphærium quam altera occultum.

ΩΣΑΥΤΩΣ δὲ καὶ τῶν ἐν τῷ ἑτέρῳ ἡμικυκλίῳ τῷ ὑπολαμβανομένῳ ὑπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ χειμερινοῦ τροπικοῦ ἴσων περιφερειῶν, ἐν πλείονι χρόνῳ ἡ ἑτέρα αὐτῶν ἐξαλλάσσει τὸ ἀφανὲς ἡμισφαίριον, ἤπερ ἡ λοιπὴ τὸ φανερόν· καὶ ἡ τυχοῦσα τῆς τυχούσης.

Hoc eodem modo, in altero ſemicirculo contento inter æquinoctialem & hybernum tropicum, poteſt demonſtrari quod, ex circumferentiis æqualibus, altera majori tempore permutat occultum hemiſphærium quam reliqua conſpicuum; & alia utcunque ſumpta, alia utcunque ſumpta.

ΤΕΛΟΣ ΤΩΝ ΤΟΥ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ.

FINIS EUCLIDIS PHÆNOMENON.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΟΠΤΙΚΑ.

EUCLIDIS
OPTICA.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

ΟΠΤΙΚΑ.

EUCLIDIS

OPTICA.

ΑΠΟΔΕΙΚΝΥΣ τὰ κατὰ τ[1] ὄψιν, ὡδημωδίας ἐκόμιζέ τινας, ὡς ἐπιλογιζόμενος [3]ὅτι κατ' εὐθείας γραμμὰς πᾶν φῶς φέρεται· σημεῖον δὲ τούτου μέγιστον τάς τ' ἀπὸ τῶν σωμάτων ἀπορριπτομένας σκιὰς, καὶ τὰς ἀπὸ τῶν θυρίδων τε καὶ ὀπῶν φερομένας αὐγὰς κομίζειν· ἔκαστον δὲ τούτων οὐκ ἂν ἐγίνετο, καθάπερ νῦν θεωρεῖται γινόμενον, εἰ μὴ αἱ ἀπὸ τοῦ ἡλίου φερόμεναι ἀκτῖνες κατά τινας εὐθείας ἐφέροντο. ὅτι τε τὰ παρ' ἡμῖν πυρὸς ἀποτελλομένας ἕρασκεν αὐγὰς, αἰτίας εἶναι τοῦ τι φωτίζεσθαί τινα τῶν ὑποκειμένων σωμάτων, καὶ ἀπορρίπτειν σκιὰς, τὰς μὲν ἴσας τοῖς ὑποκειμένοις σώμασι, τὰς δὲ μείζονας, τὰς δὲ ἐλάττονας τῶν ὑποκειμένων σωμάτων. καὶ ἴσας μὲν ἀπορρίπτειν σκιὰς, ὅσα τοῖς φωτοῖς φωτίζεται τε πυρσοῖς ἴσα ᾖ· τὰς τ' ἐσχάτας ἀκτῖνας ὅπη τούτων συμβαίνειν ὡς ἀλλήλας γίνεσθαι, καὶ μὴ σωματοῦσας ἑαυτὰς, μείω τὴν σκιὰν, μήτε μὴν ὑπερπλεκομένας αὔξειν, ἀλλ' οἷόν ἐστι τὸ ὑποτεθὲν, τοιαύτην καὶ τὴν σκιᾶς συμμετρίαν φυλάττειν· ἐλάττονες δὲ αἱ τῶν σωμάτων σκιαί εἰσιν, ὅταν τὰ φωτίζοντα πυρσὰ μείζονα ᾖ· τὰς δὲ ἐσχάτας ἀκτῖνας συμπίπτειν ἑαυταῖς· διὸ δὴ καὶ μείω τὰς σκιάς. μείζους δὲ τῶν σωμάτων αἱ σκιαί εἰσιν, ὅταν τὰ φωτίζοντα πυρσὰ ἐλάττονα ᾖ· τὰς γὰρ ἐσχάτας ἀκτῖνας ὅπη τούτων ἐκπλεῖσθαι συμβαίνει, καὶ μεῖζον τὸ σκιαζόμενον μέρος ἀποτελεῖν. οὐδέποτε δ' ἂν τοῦτο συμβαίνειν, εἰ μὴ αἱ ἀπὸ τοῦ πυρὸς φερόμεναι ἀκτῖνες ἐπ' εὐθείας ἐφέροντο. ἐκφαίνεται δὲ τούτων πάντων τοῦτο ὅπη τῶν κατασκευαζομένων γινομένων θεωρεῖσθαι συμβαί-

CUM ea quæ ad adſpectum attinent demonſtraret, jucundas aliquot rationes adferebat, quibus concluderet, omnem lucem ſecundum rectas lineas ferri: hujuſque rei maximum argumentum dabat, tum umbras à corporibus projectas, tum radios per feneſtras & rimas delatos: quorum nihil fieri videremus, ut nunc fit, niſi radii à ſole miſſi in rectam lineam tenderent. dicebat etiam, radios ab igne hoc noſtro emiſſos, cauſam eſſe cur objecta quædam corpora partim illuſtrentur, partim umbras jaciant nunc æquales objectis corporibus, nunc majores, nunc minores. atque æquales quidem umbras ab iis corporibus projici dicebat, quæ æqualia eſſent ſplendidis & lucentibus ignibus: in his enim accidere aſſerebat, ut & extremi radii fierent paralleli, & neque concurrendo umbram minuerent, neque ſeſe explicando eam augerent, ſed quale eſſet objectum corpus, talem umbræ commenſum radii illi ſervarent: minores vero ſunt umbræ corporibus, cum lumina illuſtrantia majora ſunt; extremos enim radios concurrere, ob idque umbram minorem reddere contingit. majores denique ſunt umbræ objectis corporibus, cum illuſtrantia lumina minora ſunt: accidit enim in his, ut extremi radii ſeſe dilatent & opacam partem majorem faciant. quod fieri poſſe negabat, niſi radii, quos lumen projicit, in rectam lineam tenderent. ſed id omnium clariſſime ſpectari poteſt in his quæ ad id monſtrandum præcipue comparata

1 In *MS. Savil.* τὰ ϖϱὸς τ' Εὐκλείδε ὀπτικῶν. 2 Sc. ὁ Εὐκλείδης. 3 In *Cod. Bodl.* διότι.

ſunt. ſi enim lucernæ cuipiam, ut libet poſitæ, apponatur tabella, cui rimula per tenuem ſertulam facta ſit, ita ut rimula illa medio lucernæ reſpondeat; huic autem tabellæ, ex altera ejus parte, altera tabella prope admoveatur, in quam incidat radius per rimulam delatus; inveniemus radium illum, qui per prioris tabellæ rimulam in poſteriorem tabellam fertur, rectis omnino lineis contineri, eum quoque qui medium lucernæ & rimulam tabellæ connectit, in eadem eſſe recta linea. itaque cum omnem lucem ferri in rectam lineam evidens cuilibet & exploratum ſit, inde ſe ad aſpectus explicationem convertens, concedendum cenſuit, ut radii ab oculo manantes in rectam lineam ferrentur, ita tamen ut alii ab aliis intervallo aliquo diſtarent. ex quo fieri dicebat, ut nullum aſpectabile ſimul totum ſpectaretur, hanc rationem adferens. ſæpenumero enim acu aut alio ejuſmodi corpuſculo aliquo in terram delapſo, cum plerique illud ſtudioſius quærerent, eodem modo ſæpius fruſtra quæſiverunt, cum nihil impediret quo minus corpuſculum, quod quærebant, cernerent: & tamen paulo poſt, cum oculos in eum locum conjicerent, in quo erat illud corpuſculum, acum viderunt. ex quo conſtat, cum corpuſculum ipſum in terram delapſum non cernatur, neque locum ipſum, in quo illud collocatum erat, cerni: ideoque non omnes partes loci ſubjecti oculo ſpectantis videri. ſi enim omnes loci partes cernerentur, ipſum quoque corpuſculum, quod diſquiritur, cerneretur: atqui id non cernitur. quinetiam converſus ad eos, qui intentis oculis libros inſpiciunt, aſſeruit ne hos quidem videre poſſe omnes literas unius paginæ, eo quod ſæpe coacti literas quaſdam raro & ſparſim ſcriptas oſtendere, id non poſſent; propterea quod oculorum radii non ad ſingulas literas feruntur, nec continui & conjuncti inter ſe ſunt; ſed aliquo intervallo alii ab aliis diſtant: atque ideo pleraſque objectarum literarum non cernunt: ex quo patet, fore ut totus paginæ locus non videatur. hoc idem in aliis quæ videntur, uſu venit. quocirca quæ cernuntur, ſimul tota non cernuntur: exiſtimantur autem cerni, propter nimiam celeritatem radiorum nihil omittentium, id eſt, continue & obiter per rem ſubjectam delatorum: nec ita ſalientium, ut aliquam

νει. λύχνιν δ' ὅπως δηποτοῦν κειμένην ἡ περιφέρεια τούτῳ πλυχίον ἔχει· ἐντομὴν λεπτὴν ποιήσῃ, ὥστε ἡ τοῦ ἐντομὴν κατὰ μέσον τὸν λύχνιν πίπτειν, τῷ δὲ πλυχίῳ κατὰ τὰ ἕτερα μέρη τῆς ἐντομῆς πλυχίον ἔγγιον ᾧ προσαπτέον ἡ αὐγὴ ἡ διὰ τῆς ἐντομῆς φερομένη, πάντως τὴν προσπίπτουσαν αὐγὴν τῷ πλυχίῳ, εὐθείας γραμμὰς περιεχομένην εὑρήσομεν, καὶ τὸ ὀπτὸν ζευγνύουσαν τό, τε μέσον τὸν λύχνιν, καὶ τὸ ἐντομὴν τὸν πλυχίον κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν οὖσαν. σαφὲς δὴ ὄντος τοῦτο, ὅτι πᾶν φῶς κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν φέρεται, καὶ πᾶσι πρόδηλον, μεταβαίνων ὁ νοῦς ἐπὶ τὸ ὄψιν, ἠξίου καὶ τὰς ἀπ' αὐτῆς ἐκχεομένας ἀκτῖνας ὁμολογεῖν, κατ' εὐθείας φέρεσθαι γραμμὰς, καὶ ταύτας ἐν διαστήματι. καὶ διὰ τοῦτο μηδὲ τὰ ὁρώμενα ἅμα ὅλα ὁρᾶσθαι, ὑπόμνησιν φέρων τοιαύτην. πολλάκις γὰρ βελόνης, ἢ τινος τοιούτου ἑτέρου σωματίου ἐκπεσόντος εἰς τὸ ἔδαφος, φιλοπονώτερόν τινες προσκαθῆσαι τῇ ζητήσει· καὶ τὰ αὐτὰ τόποι πολλάκις ἐμάτευσαν, σφόδρα ὀπισθοδοῦντος τοῦ ζητουμένου σωματίου· εἶτα μέντοι γε ὕστερον ὑπιβάλλοντες τὴν ὄψιν τῷ τόπῳ, ὡς ὑπὲρ ἰῶ τὸ σωμάτιον, εἶδον τὴν βελόνην. δῆλον ὡς ὅτε μὲν οὐκ ἐωρᾶτο τὸ ἐξερριμμένον, οὐδὲ ὁ τόπος, ἐν ᾧ ἦν, ἑωρᾶτο· ὅτε δὲ ὑπὸ τὴν ὄψιν τὸ ζητούμενον κειμένου τόπου, μὴ ἅπαντα τὰ μέρη θεωρεῖσθαι. εἰ γὰρ ἐθεωρεῖτο, καὶ τὸ ζητούμενον ἂν ἑωρᾶτο· οὐκ ἑωρᾶτο δέ. ὅπερ τι τῶν ἀπαντώντων τοῖς βιβλίοις σωφρόνως, ἔφασκε μηδὲ τούτους ἂν δύασθαι πάντα τὰ ἐν σελίδι γράμματα ὁρᾶν· πολλὰ γοῦν ἀναγκαζομένους λέξαι τὰ ἀπαίως γραφομένων γραμμάτων, μὴ δυνάσθαι δεῖξαι, διὰ τὸ μὴ πρὸς πάντα τὰ γράμματα τὰς ὄψεις φέρεσθαι, ἀλλ' ἐν διαστήμασι ταύτας ὑπάρχειν, καὶ πολλὰ τῶν κατατεταγμένων μὴ θεωρεῖν. ὅτι οὐκ τούτου φανερὸν ὅτι, διότι ὅλη ὁ τόπος τῆς σελίδος ὅλος ὁρᾶσθαι. καὶ ὅτι τῶν ἄλλων θεαμάτων τὸ αὐτὸ συμβαίνει. ὅτι οὐκ ὁρᾶσθαι ἅμα ὅλα τὰ ὁρώμενα δοκεῖ δ' ὁρᾶσθαι διὰ τὸ κινεῖσθαι τὰς ὄψεις ὑπερβολῇ τάχους μηδὲν ἀπολειπούσας, τοῦτ' ἐπὶ κατὰ συνέχειαν διαφερομένας καὶ μὴ ἀλλο-

μένας.

1 Al. ἐντομή. 2 In Cod. Bodl. διαστήμασι. mox in MS. Savil. τὰ ὁρώμενα μὴ ἅμα.

μένας. πρὸς δὲ τὸ τῇ ὄψει προσπίπτειν τι εἴδωλον ἀπὸ δ' ὁρωμένου εἰς τὸ κινεῖσθαι αὐτῷ πρὸς τὸ καταλαβεῖν τὸ ὁρώμενον, ἔφερεν αἰτίαν τοιαύτην· ἐν γὰρ τῷ ζητουμένῳ σώματος ἢ τοῦ τῷ βιβλίῳ ἀτενίζοντος, ἀπορίαν τινὰ ἐποιεῖτο λέγων· εἰ διὰ κατ' εἰδώλων ἐμπλησιν τὸ ὁρατικὸν πάθος, ἐν ἅπαντος σώματος διηνεκῶς εἴδωλα ἀπίῤῥει, ἃ κινεῖ ἡμῶν τὴν αἴσθησιν, πῶς ἡ αἰτία γίνεται, δι' ἣν οὐχ ὁρᾷ ὅ, τε ζητῶν, τὴν βελόνην, ἢ ὁ τῷ βιβλίῳ ἀτενίζων, πάντα τὰ γράμματα, πότερόν ποτε διὰ τὸ μετεωρίζεσθαι τῇ διανοίᾳ; ἀλλὰ οὐδὲν ἧττον διαλογιζόμενοι ζητοῦσι, ἢ ὁλοχερῶς οὐχ εὑρίσκουσι· πολλάκις δὲ ὁμιλοῦντες ἀλλήλοις, ἢ περισπώμενοι τῇ διανοίᾳ, εὑρίσκουσι θᾶττον. ἀλλ' οὐ πάντα τὰ εἴδωλα εἰσπίπτει εἰς τὴν ὄρασιν. ἢ τίς αἰτία ἔ ἀποκλείεσθαι τὰ μὴ εἰσπιπτόμενα; καὶ μὴν τὴν φύσιν ἔφασκε κατὰ τὰ ζῶα τὰ μὲν τ αἰσθητήρια πρὸς ὑποδοχὴν εὔθετα κατασκευάσαι, τὰ δὲ μή· ἀκοὴν μὲν γὰρ καὶ γεῦσιν καὶ ὄσφρησιν, κοίλα κατασκεύασεν ἐντός, ὡς ἔξωθεν αὐτοῖς προσπίπτειν σώματα κινήσοντα τὰς αἰσθήσεις ταύτας· ἀκοὴ μὲν γὰρ φωνὴ προσπίπτουσα, τόπον ὑποπτήλειον ὤφειλεν εὑρίσκειν πρὸς τὸ ἀναμένειν, καὶ μὴ κατὰ τ προσπλῶσιν εὐθέως ἀποπαλῆσαν, τήν τ' αἴσθησιν ἀκίνητον διαφυλάττειν, καὶ τ ὑπαφιεμένην συγχέαι φωνήν. ὁμοίως δὲ καὶ ὄσφρησιν· ὑπὸ μὲν γὰρ γεύσεως τί δεῖ ἢ λέγειν; διὸ ἢ μάλιστά πως αὐταὶ αἱ αἰσθήσεις κοίλαι τε ἢ ἀντροειδεῖς κατεσκευάσθησαν πρὸς τὸ ἐμμένειν τὰ προσπίπτοντα σώματα πλείονα χρόνον. ὑπὸ δ ὁράσεως δ', εἴπερ ἔξωθεν αὐτῇ προσέπιπτε τὰ κινήσοντα αὐτὴν σώματα, ἢ μὴ αὐτὴ ἐξαπέστελλέ τι ἀφ' ἑαυτῆς, ἔδει τὴν κατασκευὴν αὐτῆς κοίλην τε ἢ εὔθετον πρὸς ὑποδοχὴν τ προσπιπτόντων σωμάτων εἶναι· νυνὶ δὲ θεωρεῖται τοῦτο μὴ ὥστε ἔχον, ἀλλὰ μᾶλλον σφαιροειδὴς οὖσα θεωρεῖται ἡ ὄρασις· πρὸς δ τὸ πιστὸν εἶναι κατὰ τὸ παρὸν, τὸ ἀκτῖνας εἶναι τὰς ἐκχεομένας ἢ κινούσας τὸ ὁρατικὸν πάθος, ἀρκούντως ἐδόκει εἰρῆσθαι. πρὸς δὲ τὸ τὰς ὑπὸ τῷ αὐτῷ ὑποπέδῳ τοῖς ὄψεσι κειμένας προφερείας εὐθείας φαίνεσθαι, ἔλεγε τάδε· διότι ὑπὸ τῷ αὐτῷ ὑποπέδῳ κειμένη ὄψις ὑπενοεῖτο θεωρητῷ τοιαύ-

partem intactam prætereant. illud vero quod plerique dicunt, imaginem à re visa ad oculum fluere, qua motus oculus rem visam comprehendat, ita refellebat: nam & de corpusculo quod disquirebatur, & de eo qui intentis oculis librum inspiceret, hanc dubitationem adferebat: si visio fiat affluxu imaginum ad oculum, ab omnique corpore imagines continenter fluant, quæ nostrum sensum moveant, quî fit ut acum quærens eam non videat, aut librum attente inspiciens omnia elementa non cernat? idne ideo fit, quod mentem majoribus rebus intentam habeant? atqui nihilo secus ratiocinantur, dum rem quærunt nec plane inveniunt: & tamen sæpe dum alios alloquuntur, & mentem aliis rebus occupatam & distractam habent, citius reperiunt. at (inquiunt) non omnes imagines in visum confluunt. unde igitur fit (inquam) ut quædam non influant, sed potius excludantur? enimvero dicebat naturam in animalibus sentiendi instrumenta ita fecisse, ut eorum quædam ad recipiendum accommodata essent, quædam non: auditum quippe gustatum & odoratum intus cava fecit, ut reciperent corpora venientia extrinsecus, quæ hos sensus moverent: vox enim ad auditum applicans, locum idoneum reperire debuit, ut in eo aliquandiu maneret, ne si statim post applicationem inde resiliret, sensum immotum redderet, vocemque delatam confunderet. eadem ratione odoratum cavum fecit natura: nam de gustatu quid dicere attinet? concavi ergo & cavernæ instar à natura facti sunt hi sensus, ut eis adhibita corpora diutius immorentur. quamobrem si in visione, corpora visum propius accedant extrinsecus, quam ut oculus aliquid ex se emittat, deberet ipse oculus cavus esse, ut ad receptionem imaginum esset commodior. id autem aliter se habere constat; globosum enim esse oculum, perspicuum est. hæc igitur in præsentia ei sufficere visa sunt, ut confirmaret radios effusos & emissos esse, qui videndi affectum moveant. porro, ut ostenderet circumferentias in eadem superficie cum visu positas, rectas lineas oculo videri, has rationes adferebat: quia visus, in eodem plano positus in quo est res spectata, talem ha-

bet

bet ſitum, ut neque ſublimior ſit quam res quæ ſpectatur, neque depreſſior: (id enim eſt eſſe in eodem plano.) ſi ergo viſus neque ſublimior neque humilior ſit quam circumferentia, quæ in eodem plano deſcribitur; radios igitur projicit non ſublimiores quidem ad has circumferentiæ partes, depreſſiores vero ad illas; ſed radios omnes per planum delatos æqualiter ad omnes circumferentiæ partes emittit; ut eadem cauſa ſit, cur & planum, in quo eſt oculus, rectæ lineæ ſpeciem habeat, & circumferentia in eodem plano deſcripta. planum enim, quod rectæ lineæ inſtar ad oculum ponitur, id eſt, quod productum ſecat centrum oculi, ipſum quidem cerni non poteſt, propterea quod nullus radiorum ab oculo emiſſorum in illud cadit: ejus vero extremum cernitur, quod eſt linea. id vero ideo dicit, quia ea linea quæ oculo objecta manet, reliquis plani partibus officiens, prohibet planum cerni. eadem vero cauſa quæ efficit ut planum quod in rectam lineam ad oculum poſitum eſt, recta linea eſſe videatur, efficit etiam ut circumferentiarum in eodem plano jacentium in quo eſt oculus, partim majores appareant, cum plures radii ad eas applicant; partim æquales, cum æquales; partim minores, cum illi veluti radiorum anguli, qui ad oculum fiunt, minores ſunt.

τη ὄψις, ὥστε μήτε ὑψηλοτέρα εἶναι ἢ γεγραμμένη, μήτε ταπεινοτέρα· τὸ δὲ αὐτῷ ὑπιπέδῳ κεῖσθαι, τοῦτ' ἔστιν· εἰ οὖν ἢ τε ταπεινοτέρα ἢ τε ὑψηλοτέρα ὄψις ἡ ὄψις τοῦ ὑπιπέδῳ γεγραμμένης περιφερείας, οὐκ ἐπὶ τοῖς μὲν μέρεσιν ὑψηλοτέρας προβάλλει ἀκτῖνας, τοῖς δὲ ταπεινοτέρας, ἀλλὰ πᾶσι τοῖς μέρεσι τὰς περιφερείας ἴσας τὰς διὰ τοῦ ὑπιπέδου φερομένας ἀκτῖνας προβάλλει, ὥστε τὴν αὐτὴν γίνεσθαι αἰτίαν, ἥ τε τὸ ὑπίπεδον εὐθείας φαντασίαν ἀπολιπεῖν, ἡ τε ἐπὶ τῷ ὑπιπέδῳ γεγραμμένῃ περιφερείᾳ. ἡ δὲ τὸ ὑπίπεδον τὸ ἐπ' εὐθείας κείμενον τῇ ὄψει, αὐτὸ μὲν ἀθεώρητόν ἐστι, διὰ τὸ μὴ προσπίπτειν αὐτῷ μηδεμίαν τῶν ἀπὸ τῆς ὄψεως ἐκπεμπομένων ἀκτίνων· τὸ δὲ πέρας αὐτοῦ θεωρεῖται, ὅπερ ἐστὶν ἡ γραμμή. λέγει δέ, διὰ τὸ τὸν πρὸς τῇ ὄψει μένειν γραμμήν, ἥτις τοῖς λοιποῖς τοῦ ὑπιπέδου μέρεσιν ὑπιπροσθοῦσα, ἀθεώρητον ποιεῖ τὸ ὑπίπεδον. ἡ δὲ αὐτὴ αἰτία ἡ ποιοῦσα τὸ ὑπίπεδον τὸ ἐπ' εὐθείας κειμένην τῷ ὄμματι ποιεῖ εὐθείας ἀποδίδοσθαι φαντασίαν, καὶ τῶν περιφερειῶν τῶν ἐν τῷ αὐτῷ ὑπιπέδῳ κειμένων τῷ ὄμματι, φαίνεσθαι δὴ τὰ μὲν μείζονα, ὅταν πλείονες ὄψεις ὑπιβάλλωσι, τὰ δὲ ἴσον, ὅταν ἴσαι, τὰ δὲ ἔλαττον, ὅταν ἐλάσσονες γίγνωνται τῶν ὄψεων, οἷον γωνίαι τινὲς πρὸς τῷ ὄμματι.

[POSITIONES.]

1. Ponatur ergo radios ab oculo emiſſos in rectam lineam ferri, aliquoque intervallo inter ſe diſtare.

2. Item, figuram à radiis comprehenſam eſſe conum, qui verticem habeat in oculo, baſim vero in extremis rerum viſarum.

3. Item, ea cerni, ad quæ radii perveniunt.

4. Item, ea non cerni, ad quæ radii non perveniunt.

5. Item, quæ ſub majore angulo cernuntur, majora exiſtimari.

6. Item, quæ ſub minore angulo cernuntur, minora putari.

7. Item, quæ ſub æquali angulo cernuntur, æqualia exiſtimari.

[ΘΕΣΕΙΣ.]

α'. Ὑποκείσθω οὖν, τὰς ἀπὸ τοῦ ὄμματος ὄψεις κατ' εὐθείας γραμμὰς φέρεσθαι, διάστημά τι ποιούσας ἐπ' ἀλλήλων.

β'. Καὶ τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ὄψεων περιεχόμενον σχῆμα εἶναι κῶνον, τὴν κορυφὴν μὲν ἔχοντα πρὸς τῷ ὄμματι, τὴν δὲ βάσιν πρὸς ταῖς πέρασι τῶν ὁρωμένων.

γ'. Καὶ ὁρᾶσθαι μὲν ταῦτα, πρὸς ἃ ἂν αἱ ὄψεις προσπίπτωσι.

δ'. Μὴ ὁρᾶσθαι δὲ, πρὸς ἃ ἂν μὴ προσπίπτωσιν αἱ ὄψεις.

ε'. Καὶ τὰ μὲν ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα, μείζονα φαίνεσθαι.

ϛ'. Τὰ δ' ὑπὸ ἐλάσσονος, ἐλάσσονα.

ζ'. Ἴσα δὲ τὰ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὁρώμενα.

1 In *MS. Savil.* περιφέρεια. 2 In *MS. Savil.* διὰ τὸν πρὸς τῇ ὄψει καμπύλον γραμμήν.

η'. Καὶ

η'. Καὶ τὰ μὴ ὑπὸ μετεωροτέρων ἀκτίνων ὁρώμενα, μετεωρότερα φαίνεσθαι.

θ'. Τὰ δ' ὑπὸ ταπεινοτέρων, ταπεινότερα.

ι'. Καὶ ὁμοίως τὰ μὴ ὑπὸ δεξιωτέρων ἀκτίνων ὁρώμενα, δεξιώτερα φαίνεσθαι.

ια'. Τὰ δ' ὑπὸ ἀριστερωτέρων, ἀριστερώτερα.

ιβ'. Τὰ δ' ὑπὸ πλειόνων [1] γωνιῶν ὁρώμενα, ἀκριβέστερον φαίνεσθαι.

Ταῦτα μὲν ἔν ὑποκείσθω ἡμῖν, ἐξ ὧν τὰ ἑξῆς θεωρήματα δειχθήσεται.

8. Item, quæ à ſublimioribus radiis videntur, ſublimiora apparere.

9. Quæ vero à depreſſioribus, depreſſiora.

10. Item, quæ à dexterioribus radiis ſpectantur, dexteriora apparere.

11. Quæ vero à ſiniſterioribus, ſiniſteriora.

12. Item, quæ ſub pluribus angulis ſpectantur, accuratius videri.

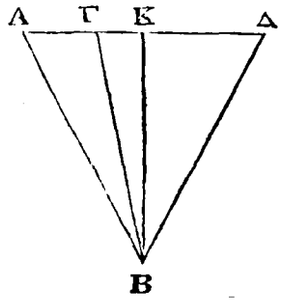
Hæc igitur à nobis poſita ſint, è quibus ſequentia theoremata demonſtrentur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

Οὐδὲν τῶν ὁρωμένων ἅμα ὅλον ὁρᾶται.

PROPOSITIO I. THEOR.

Nullum aſpectabile ſimul totum cernitur.



Ἔστω γὰρ ὁρώμενόν τι τὸ ΑΔ, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Β, ἀφ' οὗ διεσταλμένων ὄψεις αἱ ΒΑ, ΒΓ, ΒΚ, ΒΔ. ἐπεὶ οὖν ἐπὶ διαστήματι φέρονται αἱ προσπίπτουσαι ὄψεις, οὐκ ἂν διαστείλοιεν συνεχῶς πρὸς τὸ ΑΔ· ὥστε γένοιτο ἂν καὶ κατὰ τὸ ΑΔ διαστήματα, πρὸς ἃ αἱ ὄψεις οὐ προσπεσοῦνται· οὐκ ἄρα ὀφθήσεται ἅμα ὅλον τὸ ΑΔ.

Δοκεῖ δὲ ὁρᾶσθαι ἅμα τῶν ὄψεων ταχὺ φερομένων.

SIT enim aſpectabile aliquod ΑΔ; oculus vero Β, à quo radii pergant ΒΑ, ΒΓ, ΒΚ, ΒΔ. quia igitur [per 1. poſit.] radii ab oculo exſilientes ita feruntur, ut aliquo intervallo alii ab aliis diſtent; non ergo continui incidunt in aſpectabile ΑΔ: ſunt igitur aliqua intervalla in ΑΔ, ad quæ radii non pervenient: quare totum ΑΔ ſimul non cernetur.

Exiſtimatur autem totum ſimul cerni, propter delatorum radiorum celeritatem.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Δεῖ γὰρ τὸ ὁρώμενον διάστασίν τινα ἔχειν πρὸς τὸ ὄμμα· ἔτως γὰρ ὀφθήσεται. ὡς ἔγγε μηδεμίαν διάστασιν ἔχει, οὐκ ὀφθήσεται.

SCHOLIUM.

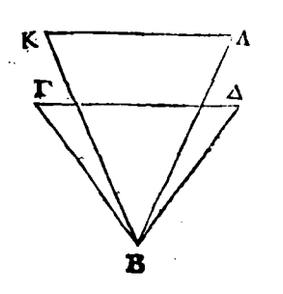
Oportet enim aſpectabile aliquam ab oculo diſtantiam habere; ſic enim videbitur. quod ſi nullam habeat diſtantiam ab oculo, non videbitur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Τῶν ἴσων [2] μεγεθῶν οἱ διαστήματι [3] κειμένων τὰ ἔγγιον κείμενα ἀκριβέστερον ὁρᾶται.

PROP. II. THEOR.

Æqualium magnitudinum inæqualiter diſtantium, quæ propius poſitæ ſunt accuratius cernuntur.



Ἔστω ὄμμα μὲν τὸ Β, ὁρώμενον δὲ τὰ ΓΔ καὶ τὸ ΚΛ, χρὴ δὲ νοεῖν αὐτὰ ἴσα τε καὶ παράλληλα, ἔγγιον δὲ ἔστω τὸ ΓΔ, καὶ διεσταλμέναι ὄψεις αἱ ΒΓ, ΒΔ, ΒΚ, ΒΛ. οὐ γὰρ ἂν εἴπωμεν, ὡς αἱ ἀπὸ τοῦ Β ὄμματος πρὸς τὰ ΚΛ προσπίπτουσαι ὄψεις διὰ τῶν Γ, Δ σημείων ἐλεύσονται· ἡ γὰρ ἂν τριγώνου τοῦ ΒΛΚ ἡ ΚΛ μείζων ἂν εἴη τῆς ΓΔ [4]. ὑποκείσθω δὲ καὶ ἴση· ἐκεῖ τὸ ΓΔ τῷ

SIT oculus Β, aſpectabiles vero magnitudines ΓΔ & ΚΛ, quæ æquales & parallelæ cogitandæ ſunt; propior autem oculo ſit ΓΔ quam ΚΛ, & emittantur ab oculo radii ΒΓ, ΒΔ, ΒΚ, ΒΛ. nunquam dicemus fieri poſſe, ut radii, à Β oculo ad ΚΛ tendentes, tranſeant per Γ,Δ puncta: alioqui [ex ſchol. ſeq.] trianguli ΒΛΚ latus ΚΛ majus eſſet latere ΓΔ [trianguli ΒΔΓ.] atqui ΚΛ poſita eſt æqualis ipſi ΓΔ: quare ΓΔ

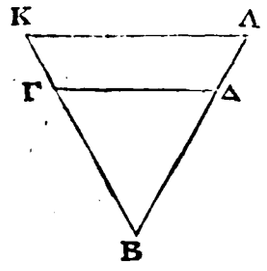
1 Forte ἀκτίνων, ut in ſecunda propoſitione πλειόνων ὄψεων: eſt enim hoc γωνιῶν ſubobſcurum. in ſeq. tertia propoſitione πλειόνων ὄψεων & μείζονος γωνίας idem valet. *Sav.* 2 Καὶ παραλλήλων, ut in demonſtratione: & quidem alioqui theorema non erit univerſaliter verum; ne ſic quidem κατὰ πάσας πτώσεις, niſi æquales ſint radii à β in rei viſæ πέρατα. *Savil.* 3 Διαστήματι ἴσους *MS. Savil.* 4 Adjiciendum, τῷ ΒΔΓ τριγώνῳ. *Savil.*

à pluri-

à pluribus radiis conſpicitur quam ΚΛ: accuratius igitur cernetur ΓΔ quam ΚΛ.

SCHOLIUM.

Quod autem, ſi radii ΒΚ & ΒΛ tranſeant per puncta Γ & Δ, neceſſe ſit latus ΚΛ majus eſſe latere ΓΔ, ſic ſane oſtendetur. ſit enim ut in ſubjecto triangulo factum eſt. cum ergo in rectas parallelas ΚΛ, ΓΔ rectæ lineæ ΒΚ, ΒΛ incidant: duo igitur anguli ΒΚΛ & ΒΛΚ [per 29. 1.] duobus angulis ΒΓΔ & ΒΔΓ ſunt æquales; ideoque duo triangula æquiangula ſunt ΒΓΔ & ΒΚΛ: ergo [per 4. 6.] ut ΒΚ ad ΚΛ ſic ΒΓ ad ΓΔ; & viciſſim ut ΒΚ ad ΒΓ ſic ΚΛ ad ΓΔ. eſt autem ΒΚ major quam ΒΓ: ergo etiam ΚΛ major eſt quam ΓΔ.



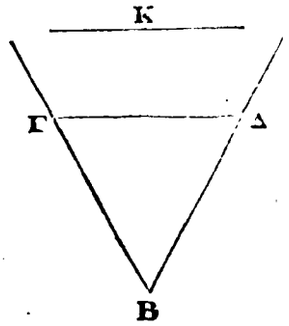
PROP. III. THEOR.

Aſpectabilium quodlibet certam habet intervalli longitudinem, qua expleta jam non cernitur.

SIT oculus Β, aſpectabile vero ΓΔ: dico ΓΔ poſſe collocari in quadam diſtantia ab oculo, ex qua jam non cernetur.

Sit enim ΓΔ in intervallo quod eſt inter radios ΒΓ & ΒΔ, & ſupra illud ſit Κ: nullus igitur radius ex Β oculo ad Κ perveniet. ad quod autem radii non perveniunt, illud [per 4. poſit.] non cernitur: quocirca unumquodque aſpectabilium certum habet intervalli modum, quo expleto jam non cernitur.

Oportet tamen inter aſpectabile & oculum aliquod eſſe intevallum, alioqui cerni non poſſet.



SCHOLIUM.

Id fortaſſis objiciat quiſpiam: cum non ſolum ΒΓ, ΒΔ radii tendant ad ΓΔ magnitudinem, ſed multo plures ſint inter puncta Γ, Δ, qui ad eandem magnitudinem ferantur: igitur magnitudine ΓΔ longius ab oculo ſemota, etiamſi ΒΓ, ΒΔ radii ad eam non perveniant, radii tamen intermedii ad eam pervenient. nos igitur hæc objicienti ſatisfaciemus hoc modo: quamvis ΓΔ magnitudo nonnihil ſemota ab oculo non attingatur à radiis ΒΓ, ΒΔ, ſed à radiis intermediis; tamen ſi eadem magnitudo longiſſime ſemoveatur ab oculo, ne ab intermediis quidem radiis attingetur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Ἑκαστον τῶν ὁρωμένων ἔχει τι μῆκος ἀποσήματος, ὑφ' ὃ γινόμενον οὐκ ἔτι ὁρᾶται.

Ἔστω γὰρ ὄμμα μὲν τὸ Β, ὁρώμενον δὲ τὸ ΓΔ· λέγω ὅτι τὸ ΓΔ ὑπό τινι ἀποσήματι γινόμενον οὐκ ἔτι ὁρᾶσθαι.

Γεγενήσθω γὰρ τὸ ΓΔ ὑπὸ τῷ μεταξὺ διαστήματι τῶν ὄψεων [4], ἐφ' ὃ τὸ Κ. [5] δῆλον ὡς τὸ Κ ἀδεμία τῶν ὑπὸ τὸ Β ὄψεων προσπεσεῖται. πρὸς ὃ δέ γε αἱ ὄψεις οὐ προσπίπτουσιν, ἐκεῖνο οὐχ ὁρᾶται· ἕκαστον ἄρα τῶν ὁρωμένων ἔχει τι μῆκος ἀποσήματος, ὑφ' ὃ γινόμενον οὐκ ἔτι ὁρᾶται. [6]

Δεῖ δὲ τὸ ὁρώμενον πρὸς τὸ ὄμμα ἔχειν ὑπόστημά τι· ἐν γὰρ ἂν ἄλλως ὀφθείη.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ἰσως ἔστι τις ἂν, ὡς ἐπειδὴ αἱ μόναι αἱ ΒΓ, ΒΔ, αἱ προσπίπτουσαι ἀκτῖνες πρὸς τὸ ΓΔ μέγεθος, ἀλλὰ καὶ [7] πολλαὶ μεταξὺ τῶν Γ, Δ, ὅτι ἀφιστάμενα τὸ ΓΔ μεγέθος ὑπὸ πίπτουσιν αἱ ΒΓ, ΒΔ ἀκτῖνες, προσπεσοῦνται αἱ μεταξὺ τὸ μέσα προσπεσοῦσαι ἀκτῖνες. λέγομεν ἔν πρὸς τὸν ὕστερον διορήσαντα· ὅτι εἰ καὶ πρὸς μικρὸν ἀφεστηκότος τὸ ΓΔ μεγέθος ὑπὸ προσβάλλουσιν αἱ ΒΓ, ΒΔ ἀκτῖνες, ἀλλ' αἱ μεταξὺ τὰ μέσα, ὅπου πολὺ ἀφεστηκότος τὸ τοιοῦτο μεγέθος, ὑπὸ αἱ μεταξὺ τὰ μέσα προσπεσοῦνται. [8] δεῖ δ' ὑποπλατυνθέντα τὸ μεταξὺ τῶν τοιούτων ὄψεων διάστημα, [9] ἀφιστάμενον τὸ μεγέθος, ἕντος [10] ὁρισμένου παντὸς μεγέθους.

1 In *MS.Savil.* ſchol. ἐπειδὴ ὅσαι ἀκτῖνες ἐπὶ τὸ ΓΔ προσπίπτουσιν ἐξώτεραι ἴσονται τῇ ΚΛ, μὴ προσπίπτουσαι αὐτοῖς, ὥστε ὑπὸ πλείονων ὁρᾶται τὸ ΓΔ. Verbâ (inquit *Savil.*) ſunt mutilata, ſed hoc ſibi voluiſſe videtur, radios aliquot in ΓΔ incidere extra angulum ΚΒΛ, atq; ita ὑπὸ πλείονων ὄψεων ὁρᾶσθαι. 2 Deeſt hoc ſchol. in lib. MS. remanet πρότερον φανερόν. 3 Al. ὑφ' ὃ γινόμενον. 4 Oportet quidem ſubjungere proximorum. 5 Ne hoc quidem quale ſit ſatis intelligo. nam ſi hoc ſumere voluit, potuit non minus id, quod eſt demonſtrandum, ſuo ſibi jure ἀναπόδεικτον aſſumere. 6 Illa δεῖ δὲ &c. deſunt in *MS Bodl.* 7 Addunt πλείονες in *MS.Savil.* 8 Διὰ τὸ πλατυνόμενος. augeatur, creſcat, in longum tamen non in latum. ſi recte intelligo: fortaſſe verba ſunt adhuc mutilata, & omittit *Pena.* 9 Forſan ἀφιστάμενον. *Savil.* 10 Rectius ὁρισμένου. *Idem.*

[1] ΑΛΛΩΣ.

Ἐστω ὄμμα μὲν τὸ Β, ὁρώμενον δὲ τὸ ΓΔ, [2] ὑπὸ δὲ ΓΒΔ ἐλαχίστης γωνίας· λέγω ὅτι ἐν μείζονι ἀποσήματι γινόμενον τὸ ΓΔ οὐκ ὀφθήσεται.

Γεγενήσθω γὰρ, καθὼς πρόκειται, ὡς ἐν τῷ Κ· ὀφθήσεται δὴ ὑπὸ ὀλιγωτέρων ἀκτίνων. [2] ἐωρᾶτο δὲ ὑπὸ ὀλιγίστων, διὰ τὸ ἐλαχίστῳ ὑποκεῖσθαι τῷ ΓΒΔ γωνίᾳ.

ALITER.

Sit oculus Β; aſpectabile vero ſit ΓΔ, quod cernatur ſub ΓΒΔ angulo minimo: dico cerni non poſſe ΓΔ magnitudinem, ſi longius removeatur ab oculo.

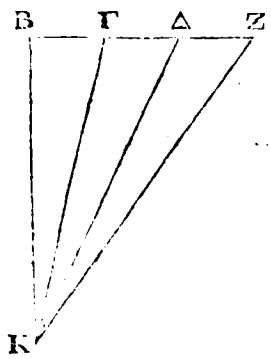
Fiat enim, & ſemoveatur longius ab oculo, ponaturque in Κ; cernetur ergo ſub paucioribus radiis quam antea. ſed cernebatur ſub pauciſſimis, propterea quod angulus ΓΒΔ ponitur eſſe minimus.

[3] ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Τῶν ἴσων διαστημάτων ὑπὸ τὴν αὐτῆς εὐθείας ὄντων, τὰ ἀπὸ πλείονος ἀποστήματος ὁρώμενα ἐλάττω φαίνεται.

PROP. IV. THEOR.

Æqualium intervallorum in eadem recta linea collocatorum, quæ è longiore diſtantia ſpectantur, minora apparent.

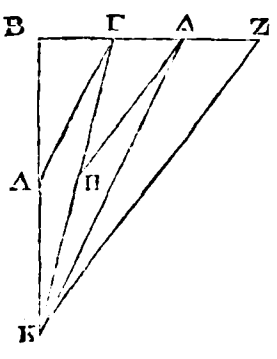


Ἔστω γὰρ ἴσα τὰ ΒΓ, ΓΔ, ΔΖ, ὄμμα δὲ τὸ Κ, ἀφ' οὗ διεστηκέτωσαν ὄψεις αἱ ΚΒ, ΚΓ, ΚΔ, ΚΖ· [4] ἡ δὲ ΚΒ πρὸς ὀρθὰς ἔστω τῇ ΒΖ. ἐπεὶ οὖν ἐν ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ τῷ ΚΒΖ ἴσαι εἰσὶν αἱ ΒΓ, ΓΔ, ΔΖ, μείζων ἐστὶν ἡ μὲν ΒΚΓ γωνία τῆς ΓΚΔ γωνίας, ἡ δὲ ΓΚΔ γωνία τῆς ΔΚΖ γωνίας· μείζον ἄρα φαίνεται τὸ μὲν ΒΓ τοῦ ΓΔ, τὸ δὲ ΓΔ τοῦ ΔΖ.

SInt enim æqualia intervalla ΒΓ, ΓΔ, ΔΖ; oculus autem ſit Κ, à quo procedant radii ΚΒ, ΚΓ, ΚΔ, ΚΖ; ſitque ΚΒ ad rectos angulos ipſi ΒΖ. quia igitur in rectangulo triangulo ΚΒΖ æquales ſunt ΒΓ, ΓΔ, ΔΖ: major [per ſchol. ſeq.] eſt ΒΚΓ quidem angulus angulo ΓΚΔ, & angulus ΓΚΔ angulo ΔΚΖ: igitur [per 5. poſit.] majus apparet ΒΓ intervallum quam ΓΔ, & ΓΔ quam ΔΖ.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ἐστω τρίγωνον ἡ ΚΒΖ, ὀρθὴν ἔχον τὴν πρὸς τῷ Β γωνίαν, ἴσαι δ' ἔστωσαν αἱ ΒΓ, ΓΔ, ΔΖ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΓΚ, ΔΚ· φημὶ ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ ΒΚΓ γωνία τῆς ΓΚΔ γωνίας, καὶ ἡ ΓΚΔ τῆς ΔΚΖ.



Ἤχθω γὰρ διὰ τοῦ Γ σημείου ἡ ΓΛ τῇ ΔΚ παράλληλος· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΒ οὕτως ἡ ΚΛ πρὸς τὴν ΛΒ. ἴση δ' ἐστὶν ἡ ΔΓ τῇ ΓΒ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΚΛ τῇ ΛΒ. καὶ ἐπεὶ ὀρθή ἐστιν ἡ πρὸς τῷ Β γωνία· μείζων ἂν εἴη ἡ ΑΓ τῆς ΑΒ. ἴση δ' ἐστὶν ἡ ΑΒ τῇ ΑΚ· ἡ ἄρα ΑΓ μείζων ἐστὶ τῆς ΑΚ· ὥστε καὶ ἡ ΑΚΓ γωνία τῆς ΑΓΚ γωνίας μείζων ἐστί. τῇ δὲ ΑΓΚ γωνίᾳ ἴση ἐστὶν ἡ ΓΚΔ, ἐναλλὰξ γὰρ εἰσιν· ἡ ἄρα ΑΚΓ μείζων ἐστὶ τῆς ΓΚΔ. πάλιν, διὰ τοῦ Δ ἤχθω ἡ ΔΠ παράλληλος τῇ ΖΚ· φανερὸν ὅτι ἡ

SCHOLIUM.

Sit triangulum ΚΒΖ, cujus angulus qui ad Β rectus ſit; ſint autem & ΒΓ, ΓΔ, ΔΖ inter ſe æquales, & connectantur ΓΚ & ΔΚ: dico angulum ΒΚΓ majorem eſſe angulo ΓΚΔ; & angulum ΓΚΔ majorem eſſe angulo ΔΚΖ.

A puncto enim Γ ducatur recta linea ΓΛ, quæ ſit parallela ipſi ΔΚ: eſt igitur [per 2.6.] ut ΔΓ ad ΓΒ ſic ΚΛ ad ΛΒ. æqualis vero eſt ΔΓ ipſi ΓΒ: quare æqualis etiam eſt ΚΛ ipſi ΛΒ. & quia angulus ad Β rectus eſt: major igitur eſt [per 19.1.] ΑΓ recta quam ΑΒ. ipſa autem ΑΒ æqualis eſt ipſi ΑΚ: quare ΑΓ major eſt quam ΑΚ: ideoque [per 18.1.] angulus ΑΚΓ major eſt angulo ΑΓΚ. angulo autem ΑΓΚ æqualis eſt [per 29. 1.] angulus ΓΚΔ; ſunt enim alterni anguli: angulus ergo ΑΚΓ major eſt angulo ΓΚΔ. rurſus, à puncto Δ ducatur ΔΠ parallela ipſi ΖΚ: conſtat ergo li-

1 Deeſt in *MSS.* 2 Ex hoc loco apparet idem eſſe ὑπὸ τὴν ἐλαχίστην γωνίαν ὁρᾶσθαι, & ὑπὸ ὀλιγίστων ὄψεων. *Savil.* 3 Magnam habet affinitatem cum ſeptima, & plane altera non ægre carere potuiſſemus. Illic eſt ἴσα μεγέθη, hic ἀποστήματα, non magno ſane ἀποστήματι. *Savil.* 4 Quod ſc. minimum omnium ἀπόστημα facit: nam per 19.1. conſtat ΚΒ minorem eſſe quam ΚΓ, & ΚΓ quam ΚΔ, & ΚΔ quam ΚΖ. ut autem demonſtrationi theorema quadraret, ipſum theorema debuit eſſe hujuſmodi: Τῶν ἴσων ἀποστημάτων ἐπὶ τὴν αὐτῆς εὐθείας ὄντων, quæ propriora ſunt perpendiculari in illam εὐθεῖαν actæ majora ſunt; quæque ab ea remotiora, minora: niſi quod *Euclides* opticus eſt neſcio quo modo minus ἀκριβής, in perſpectiva minus perſpicax. *Savil.*

neam ΠΔ majorem esse linea ΠΚ: quocirca angulus ΠΚΔ major est angulo ΠΔΚ. ipsi autem ΠΔΚ angulo æqualis est angulus ΔΚΖ: quare angulus ΠΚΔ major est angulo ΔΚΖ.

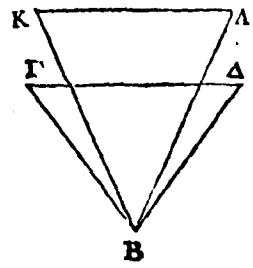
ΠΔ μείζων ἐστὶ τῆς ΠΚ· ὥστε ἡ ΠΚΔ γωνία μείζων ἐστὶ τ῀ ΠΔΚ. τῇ δὲ ΠΔΚ ἴση ἐστὶν ἡ ΔΚΖ· διὰ τοῦτο ἄρα ἡ ΠΚΔ μείζων ἐστὶ τῆς ΔΚΖ.

Prop. V. Theor.

Æquales magnitudines inæqualiter distantes inæquales apparent; & perpetuo major, quæ propius ad oculum posita est.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Τὰ ἴσα μεγέθη ἄνισοι διεχηκότα ἄνισα φαίνεται, καὶ μεῖζον ἀεὶ τὸ ἔγγιον τοῦ ὄμματος κείμενον.

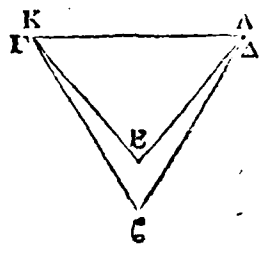


SIT ΓΔ æqualis ipsi ΚΛ, oculus autem sit Β, à quo radii procedant ΒΔ, ΒΛ, ΒΚ, ΒΓ. cum igitur ΓΔ sub majori angulo spectetur quam ΚΛ; *major apparet* ΓΔ [per 5. posit.] quam ΚΛ.

Ἔστω ἴσον τὸ ΓΔ τῷ ΚΛ, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Β, ἀφ' οὗ πεσσιπτέτωσαν ὄψεις αἱ ΒΔ, ΒΛ, ΒΚ, ΒΓ. ὅτι τὸ ΓΔ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρᾶται ἤπερ τὸ ΚΛ· μεῖζον ἄρα φαίνεται τὸ ΓΔ τοῦ ΚΛ.

SCHOLIUM.

Magnitudo ΓΔ sub majore angulo spectatur quam magnitudo ΚΛ. si *enim* ΓΔ & ΚΛ, altera alteri ita applicetur, ut punctum Κ cum puncto Γ, & punctum cum puncto Δ congruat: cum duæ lineæ ϚΚ & ϚΛ duabus lineis ΒΓ & ΒΔ majores sint; igitur triangulum ΒΓΔ cadet intra ϚΚΛ triangulum: quare ejus latera continebunt majorem angulum per 21. primi elementorum.



[2] ΣΧΟΛΙΟΝ.

Τὸ ΓΔ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρᾶται ἤπερ τὸ ΚΛ. καὶ γὰρ δὴ συναρμοσμένων τῶν ΓΔ, ΚΛ, ὥστε τὸ Κ τῷ Γ, καὶ τὸ Λ τῷ Δ ἁρμόζειν, [3] ἐπειδὴ αἱ ϚΚ, ϚΛ μείζονές εἰσι τῶν ΒΓ, ΒΔ· τὸ ἄρα ΒΓΔ τρίγωνον ἐντὸς τοῦ ϚΚΛ τριγώνου πεσεῖται, καὶ αἱ αὐτοῦ πλευραὶ μείζω γωνίαν περιέξουσι, διὰ τὸ εἰκοστὸν πρῶτον τοῦ πρώτου τῶν στοιχείων.

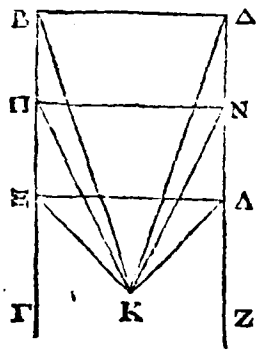
Prop. VI. Theor.

Parallela intervalla eminus spectata inæqualis latitudinis apparent.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ϛ'.

Τὰ παράλληλα τ῀ διαστημάτων ἐξ ἀποστήματος ὁρώμενα ἀνισοπλατῆ φαίνεται.

SIT enim ipsius ΒΓ ad ΔΖ intervallum parallelum, oculus autem sit Κ: dico has duas magnitudines ΒΓ & ΔΖ videri tamen inæqualiter inter se distare; majusque semper apparere propius intervallum remotiore.



Procedant enim radii ΚΞ, ΚΠ, ΚΒ, ΚΔ, ΚΝ, ΚΛ, connectanturque rectæ ΞΛ, ΠΝ & ΒΔ. cum igitur major sit angulus ΞΚΛ angulo ΠΚΝ; major ergo apparet recta ΞΛ [per 5. posit.] quam ΠΝ. eademque ratione ΠΝ recta major apparet quam recta ΒΔ: non ergo videntur parallela intervalla, sed semper coarctari & inæqualiter distare videntur. quare parallela intervalla eminus spectata inæ-

Ἔστω γὰρ τὸ ΒΓ τῷ ΔΖ παράλληλον διάστημα, [4] ὄμμα δ' ἔστω τὸ Κ· λέγω ὅτι τὰ ΒΓ, ΔΖ ἀνισοπλατῆ φαίνεται, καὶ μεῖζον ἀεὶ τὸ ἔγγιον διάστημα τοῦ πορρωτέρω.

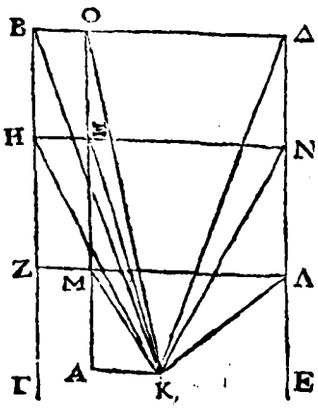
Προσπιπτέτωσαν αἱ ΚΞ, ΚΠ, ΚΒ, ΚΔ, ΚΝ, ΚΛ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν εὐθεῖαι αἱ ΞΛ, ΠΝ, ΒΔ. ἐπεὶ οὖν μείζων ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΞΚΛ γωνία τ῀ ὑπὸ ΠΚΝ γωνίας, μείζων φαίνεται ϵ῀ ἡ ΞΛ εὐθεῖα τ῀ ΠΝ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ ϵ῀ ἡ ΠΝ εὐθεῖα μείζων φαίνεται τῆς ΒΔ εὐθείας· οὐκ ἔστι οὖν ὀφθῆσε῀ παράλληλα τὰ διαστήματα, ἀλλ' εἰς ἔλαττον ϵ῀ ἀνισοπλατῆ. τὰ ἄρα παράλληλα τ῀ διαστημάτων ἐξ ἀποστήματος ὁρώμενα ἀνι-

1 ϵ῀ παράλληλα. & in quæ radii à visu in rei visæ κέρατα æquales incidant; id enim ni ita fiat, nihil obstat propiorem magnitudinem minorem φαίνεσθαι, cum tamen reipsa sit æqualis: nam *Euclidis* demonstratio est plane ἀνυπόστατος. *Savil.* 2 Deest hoc Scholion in MS. *Bodl.* 3 Hoc quidem verum est si utrumque triangulum sit isosceles τῶν ΚΒ, ΒΛ, ϵ῀ τ῀ ΓΒ, ΒΔ ἴσων ὑποκειμένων: quod quia non est] necesse, nullo modo concludit Scholiastes. Possunt enim minores esse, ut nec intra triangulum cadant, nec angulum majorem comprehendant. *Savil.* 4 προχειρῶ κατάδηξις, posito Κ intra ΒΓ & ΔΖ producta, vel in altera earum. Quod si extra sit, nec ἀποτέμνουσι majora faciunt semper minores angulos, nec etiam *inæqualia inæqualis. Savil.*

ανισοπλατῆ

ἐπιπλατῆ φαίνεται. ὅτε μὲν, ὅταν ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ᾖ τὸ ὄμμα τῷ ὁρωμένῳ, λέγωμεν.

Εἰ δὲ μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἔσται τὸ ὄμμα, ὅτως. ἔστω γὰρ τὸ Κ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Κ ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον [1] κάθετος ἡ ΚΑ, ἀπὸ δὲ τοῦ Α ἐπὶ τινὰ ΑΖ ἡ ΑΜ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπὶ τὸ Ο [2], ὦσαι δὲ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΚΒ, ΚΗ, ΚΖ, ΚΔ, ΚΝ, ΚΛ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΚΜ, ΚΞ, ΚΟ. ἐπεὶ οὖν ἀπὸ μετεωροτέρου τοῦ Κ ἐπὶ τὸ Μ ἐπέζευκται ἡ ΚΜ, κάθετος ἄρα ἐστὶν ἐπὶ τὴν ΖΛ. ὁμοίως δὴ καὶ ἡ ΚΞ ἐπὶ τὴν ΗΝ, ἡ δὲ ΚΟ ἐπὶ τὴν ΒΔ· ὀρθογώνια ἄρα ἐστὶ τὰ ΚΜΛ, ΚΞΝ, ΚΟΔ τρίγωνα. [3] καὶ ἔστιν ἡ μὲν ΞΝ τῇ ΜΛ ἴση, ὡσαύτως δὲ καὶ τὸ ΜΝ· ἑκατέρα δὲ τῶν ΞΚ, ΚΝ μείζων ἐστὶν ἑκατέρας τῶν ΜΚ, ΚΛ· μείζων ἐστὶν ἄρα καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΜΚΛ τῆς ὑπὸ ΞΚΝ [4], ὥστε καὶ ὅλη ἡ ΖΛ ὅλης τῆς ΗΝ μείζων φαίνεται. ἀλλὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΗΝ τῆς ΒΔ· ἀνισοπλατῆ ἄρα φαίνεται τὰ μεγέθη.



qualis latitudinis apparent. hoc igitur modo fit demonſtratio, cum oculus eſt in eodem plano, in quo ſpectatum intervallum.

Quod ſi non ſit in eodem plano, demonſtratio fiet, ut ſequitur. ſit enim Κ oculus ſublimior plano illo in quo eſt intervallum; & ex Κ in ſubjectum planum ducatur perpendicularis ΚΑ; & ex Α in ΑΖ ducatur perpendicularis ΑΜ, quæ producatur verſus Ο; incidantque radii ΚΒ, ΚΗ, ΚΖ, ΚΔ, ΚΝ, ΚΛ, & conjungantur ΚΜ, ΚΞ, ΚΟ. quia igitur ex Κ, puncto in ſublimi poſito, ad Μ punctum deducta eſt recta linea ΚΜ; perpendicularis ergo eſt [per ſch. 1.] ΚΜ ad ΖΛ. eodemque modo ΚΞ ad ΗΝ, & ΚΟ ad ΒΔ: triangula ergo rectangula ſunt ΚΜΛ, ΚΞΝ, ΚΟΔ. eſtque [per 34. 1.] ΞΝ ipſi ΜΛ æqualis, parallelogrammum enim eſt ΜΝ; utraque autem ipſarum ΞΚ, ΚΝ, major eſt utraque ipſarum ΜΚ, ΚΛ: major igitur [per ſchol. 2.] eſt angulus ΜΚΛ anguio ΞΚΝ: quare tota ΖΛ major apparet quam tota ΗΝ. eademque ratione tota ΗΝ major quam ΒΔ: inæqualiter ergo diſtare videntur duæ magnitudines.

ΣΧΟΛΙΟΝ α'.

Πῶς δὲ ἡ ΚΜ κάθετός ἐστιν ἐπὶ τὴν ΖΛ, δείξομεν ὅτως. ἐπεὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Κ ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον κάθετος ἦκται ἡ ΚΑ· καὶ πρὸς πάσας ἄρα τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ ὅσας ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, ἡ ΚΑ ὀρθὰς ποιεῖ γωνίας. ἐπεὶ οὖν ἐπὶ τὴν ΑΖ κάθετος ἦκται ἡ ΜΑ, καὶ πρὸς τὴν ΑΜ ἡ ΚΑ ὀρθὴν ποιήσει γωνίαν. ἐπεζεύχθω ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὸ Λ ἡ ΑΛ· καὶ πρὸς ἄρα τὴν ΑΛ ἡ ΑΚ ὀρθὴν ποιήσει γωνίαν. ἐπεὶ οὖν τρίγωνόν ἐστιν ὀρθογώνιον τὸ ΚΑΜ, ὀρθὴν ἔχον τὴν ΚΑΜ γωνίαν· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΚΜ ὑποτεινούσης τὴν ὀρθὴν γωνίαν ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΚΑ, ΑΜ. πάλιν ἐπεὶ τρίγωνόν ἐστιν ὀρθογώνιον τὸ ΑΜΛ, ὀρθὴν ἔχον τὴν ὑπὸ ΑΜΛ γωνίαν· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΑΜ, ΜΛ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΚΑ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΚΑ, ΑΜ, ΜΛ. ἀλλὰ τοῖς ἀπὸ τῶν ΚΑ, ΑΜ ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ΚΜ, τρίγωνον γάρ ἐστιν ὀρθογώνιον τὸ ΚΑΜ ὀρθὴν ἔχον τὴν ὑπὸ ΚΑΜ γωνίαν· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΚΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΚΜ, ΜΛ. καὶ, ἀφῃρήσθω τὸ κοινὸν τὸ ἀπὸ τῆς ΜΚ· τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς ΚΛ ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν ΚΜ, ΜΛ. καὶ, ἀφῃρήσθω τὸ ὁμοίως καὶ πρότερον τῶν στοιχείων, ἡ ὑπὸ ΚΜΛ γωνία ὀρθή ἐστιν. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

SCHOLIUM 1.

Quomodo autem ΚΜ perpendicularis ſit in ΖΛ, ſic demonſtrabimus. cum ex Κ puncto in ſublimi conſtituto in ſubjectum planum ducta ſit perpendicularis ΚΑ; ad omnes igitur rectas ipſam tangentes & in ſubjecto plano jacentes [per 3. def. 11.] angulos rectos facit ΚΑ. quia ergo ΜΑ perpendicularis ducta eſt ad ΑΖ: igitur ΚΑ rectum angulum facit cum ΑΜ. ducatur linea ex Α in Λ, ſitque ΑΛ: ergo ΑΚ cum ΑΛ rectum angulum facit. cum itaque triangulum rectangulum ſit ΚΑΜ, rectum habens angulum ΚΑΜ: quadratum igitur quod fit ex ΚΜ ſubtendente rectum angulum æquale eſt [per 47. 1.] quadratis quæ fiunt ex ΚΑ, ΑΜ. rurſus quia triangulum eſt rectangulum ΑΜΛ rectum habens ΑΜΛ: quadratum igitur quod fit ex ΑΛ æquale eſt quadratis quæ fiunt ex ΑΜ, ΜΛ: quadratum igitur quod fit ex ΚΛ æquale eſt eis quæ fiunt ex ΚΑ, ΑΜ, ΜΛ. ſed quadratis quæ fiunt ex ΚΑ, ΑΜ æquale eſt quadratum quod fit ex ΚΜ, triangulum enim rectangulum eſt ΚΑΜ rectum angulum habens ΚΑΜ: quadratum ergo quod fit ex ΚΛ æquale eſt quadratis quæ fiunt ex ΚΜ, ΜΛ. quocirca, per 48. primi elementorum, rectus eſt angulus ΚΜΛ. quod erat demonſtrandum.

ΣΧΟΛΙΟΝ β'.

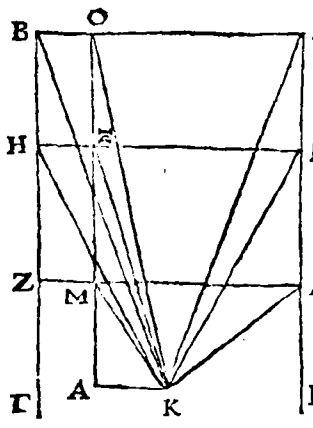
Ὅτι δὲ ἡ ὑπὸ ΜΚΛ τῆς ὑπὸ ΞΚΝ μείζων ἐστὶ, δείξομεν ὅτως. ἐπεὶ ὀρθογωνίου ἐστὶ τρίγω-

SCHOLIUM 2.

Porro quod angulus ΜΚΛ major ſit angulo ΞΚΝ, demonſtrabimus hoc modo. quoniam triangu-

1 Περιχωρεῖ ἀπόδειξις. ſi κάθετος ΚΑ intra parallelas productas cadet; ſi extra, non eſt neceſſe, ut in præcedente caſu. *Savil.* 2 Erit igitur ad rectos τοῖς ΒΔ, ΗΝ παραλλήλοις. modo intelligantur ΒΔ, ΗΝ, ΖΛ ultra ἐφ' ἃς ſecare parallelas: id quod eſt neceſſe, quia diſtantiæ ita capiuntur. *Idem.* 3 Parallelorum enim intervalla capiuntur per rectas lineas ad rectos angulos ipſis incidentes. *Idem.* 4 *Adde hæc*, Similiter demonſtratur ΜΚΖ angulus major angulo ΞΚΗ. Tale quippiam vitio librariorum abeſſe puto: eſt enim neceſſarium, niſi Α punctum in alteram parallelarum cadit. *Idem.*

lum K A M eſt rectangulum, rectum habens angulum K A M: angulus ergo K M A [per 17.1.] acutus eſt; quare [per 13.1.] obtuſus eſt K M Ξ angulus: trianguli ergo obtuſanguli K Ξ M latus K Ξ ſubtendit angulum obtuſum qui eſt ad M: majus igitur [per 19.1.] eſt K Ξ quam K M. quia ergo triangula ſunt rectangula K Ξ N, K A M, rectos habentia angulos ad Ξ, M; quadratum igitur quod fit ex K N æquale eſt [per 47. 1.] quadratis quæ fiunt ex K Ξ, Ξ N. eadem ratione quadratum quod fit ex K A æquale eſt quadratis quæ fiunt ex K M, M A. quadrata autem quæ fiunt ex K Ξ, Ξ N majora ſunt quadratis quæ fiunt ex K M, M A: nam [per 34.1.] Ξ N latus æquale eſt lateri M A, cum ſit ei oppoſitum in parallelogrammo M N; eſt vero [ex mox oſtenſis] K Ξ recta major quam recta K M: quadratum igitur quod fit ex K N majus eſt quadrato quod fit ex K A: quare K N major eſt quam K A. oſtenſa vero eſt K Ξ major quam K M; & Ξ N æqualis ipſi M A: ſi ergo ipſam M A aptaverimus ipſi Ξ N, cadet K M A triangulum intra triangulum K Ξ N: ergo, per prop. 21. primi elementorum, major erit M K A angulus angulo Ξ K N. quod erat demonſt.



νον τὸ Κ Α Μ ὀρθῷ ἔχον τῷ ὑπὸ Κ Α Μ γωνίαν, ὀξεῖά ἐστιν ἡ ὑπὸ Κ Μ Α· ὥστε ἀμβλεῖά ἐστιν ἡ ὑπὸ Κ Μ Ξ· ἀμβλυγωνίου δὲ τριγώνου τὸ Κ Ξ Μ ἡ Κ Ξ ὑποτείνουσα τὴν πρὸς τῷ Μ ἀμβλεῖαν γωνίαν· μείζων ἄρα ἡ Κ Ξ τῆς Κ Μ. ἐπεὶ δὲ τρίγωνά ἐστιν ὀρθογώνια τὰ Κ Ξ Ν, Κ Α Μ ὀρθὰς ἔχοντα τὰς πρὸς τοῖς Ξ, Μ γωνίας· τὸ ἄρα ὑπὸ τῆς Κ Ν ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν Κ Ξ, Ξ Ν. ὁμοίως δὴ τὸ ἀπὸ τῆς Κ Α ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν Κ Μ, Μ Α· καὶ ἐστὶ τὰ ἀπὸ τῶν Κ Ξ, Ξ Ν μείζονα τῶν ἀπὸ τῶν Κ Μ, Μ Α· ἡ γὰρ Ξ Ν τῇ Μ Α ἴση ἐστίν, ὡς ἐν παραλληλογράμμῳ τὰ Μ Ν ἀπεναντίον, ἡ δὲ Κ Ξ τῆς Κ Μ μείζων ἐστί· καὶ τὸ ἄρα ἀπὸ τῆς Κ Ν τοῦ ἀπὸ τῆς Κ Α μεῖζον· ὥστε καὶ ἡ Κ Ν τῆς Κ Α μείζων. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ Κ Ξ τῆς Κ Μ μείζων, ἴση δὲ ἡ Ξ Ν τῇ Μ Α· ἐὰν ἄρα τῷ Μ Α ὅπερ τῷ Ξ Ν ἐφαρμόσωμεν, εἰς τὸν περὶτην τὸ Κ Μ Α τρίγωνον τὸ Κ Ξ Ν τρίγωνον καὶ, ἀφ' οὗ τὸ εἰκοστὸν πρῶτον τοῦ πρώτου τῶν στοιχείων, μείζων ἔσται ἡ ὑπὸ Μ Κ Α τῆς ὑπὸ Ξ Κ Ν, ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

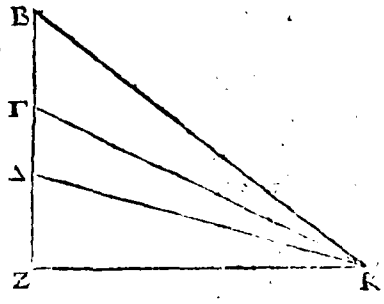
Prop. VII. Theor.

Magnitudines æquales in eadem recta linea procul à ſeſe poſitæ, inæquales apparent.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Τὰ ὅπου τῆς αὐτῆς εὐθείας ἴσα ὄντα μεγέθη, πορρώτερον ἀλλήλων τεθέντα, ἄνισα φαίνεται.

SInt enim æquales magnitudines Β Γ, Δ Ζ, oculus autem ſit Κ; & ab oculo Κ incidant radii Κ Β, Κ Γ, Κ Δ, Κ Ζ. ſit autem rectus Κ Ζ Β angulus: major ergo eſt [per ſch. 4. opt.] angulus Ζ Κ Δ angulo Γ Κ Β: quare [per 5. poſit.] major apparebit Δ Ζ quam Γ Β: ideoque inæquales apparent Β Γ, Δ Ζ magnitudines.



Ἔστω γὰρ ἴσα μεγέθη τὰ Β Γ, Δ Ζ, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Κ, καὶ ἀπὸ τοῦ Κ ὄμματος πεσπίπτέτωσαν ὄψεις αἱ Κ Β, Κ Γ, Κ Δ, Κ Ζ. ὀρθὴ δὲ ἔστω ἡ ὑπὸ Κ Ζ Β γωνία. σκαλὸν μείζων ἐστὶν ἡ Ζ Κ Δ γωνία τῆς Γ Κ Β· ὥστε καὶ ἡ Δ Ζ μείζων φανήσεται τῆς Γ Β· ἄνισα ἄρα φανήσεται τὰ Β Γ, Δ Ζ μεγέθη.

Prop. VIII. Theor.

Æquales magnitudines, inæqualiter ab oculo diſtantes, non ſervant eandem rationem angulorum quam diſtantiarum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Τὰ ἴσα μεγέθη ἄνισον διεχήκοτα οὐκ ἀναλόγως τοῖς ἀποστήμασιν ὁρᾶται [3].

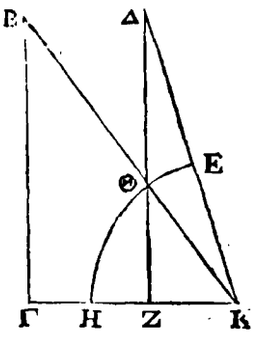
SIT Β Γ magnitudo æqualis & parallela magnitudini Δ Ζ; ſitque oculus Κ, à quo educantur radii Κ Ζ Γ, Κ Θ Β, & Κ Ε Δ, quorum Κ Γ ſit ad angulos rectos ipſi Β Γ: aſſero fore ut non appareat eadem ratio inter magnitudines Β Γ, Δ Ζ quæ inter intervalla Κ Γ, Κ Ζ.

Ἔστω γὰρ τὸ Β Γ τῷ Δ Ζ ἴσον, καὶ κείσθω αὐτῷ παράλληλον, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Κ [4], καὶ ἀπ' αὐτοῦ πεσπιπτέτωσαν ὄψεις αἱ Κ Ζ Γ, Κ Θ Β, καὶ Κ Ε Δ, ὧν ἡ Κ Γ πρὸς ὀρθὰς ἔστω τῇ Β Γ· φημὶ δὴ ὅτι οὐκ ἀναλόγως φανήσεται τὰ Β Γ, Δ Ζ μεγέθη τοῖς Κ Γ, Κ Ζ ἀποστήμασιν.

1 Mihi plane & theorema & demonſtratio nihil videtur poſt 4. prop. magni adferre: omitti ſane utrumque ſine diſpendio rei opticæ potuit. *Savil.* 2 Ut huic demonſtrationi theorema congrueret, deberet eſſe hujuſmodi: Τῶν ἀπὸ τῆς αὐτῆς εὐθείας ἴσων ὄντων μεγεθῶν, πορρωτέρω ἀλλήλων τεθέντων, quæ à perpendiculari in illam εὐθεῖαν acta inæqualiter abſunt ἄνισα φανήσεται. *Idem.* 3 Sed major eſt ratio majoris diſtantiæ ad minorem quam majoris τῆς ὄψεως anguli ad minorem. *Idem.* 4 ἐπ' εὐθείας ſcilicet τοῖς Γ, Ζ σημείοις.

Εστὶ

Επεὶ γὰρ ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΘΖΚ· ὀξεῖα ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΘΚ· ὥστε καὶ ἡ ΘΚ τῆς ΚΖ μείζων ἐστίν[1]· ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ Κ, διαστήματι δὲ τῷ ΘΚ, κύκλος γραφόμενος ὑπερπεσεῖται τὴν ΚΖ. γεγράφθω, καὶ ἔστω ὁ ΕΘΗ. καὶ ἐπεὶ τὸ ΔΘΚ τρίγωνον μείζονα λόγον ἔχει πρὸς τὸν ΘΕΚ τομέα ἤπερ τὸ ΖΘΚ τρίγωνον πρὸς τὸν ΗΘΚ τομέα· ἐναλλὰξ ἄρα τὸ ΘΔΚ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΘΚ τρίγωνον μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ ὁ ΕΘΚ τομεὺς πρὸς τὸν ΗΘΚ τομέα·[2] συνθέντως ἄρα ΖΔΚ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΘΚ τρίγωνον μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ ὁ ΕΗΚ τομεὺς πρὸς τὸν ΗΘΚ τομέα. ἀλλ' ὡς τὸ ΖΔΚ τρίγωνον πρὸς τὸ ΖΘΚ τρίγωνον οὕτως ἡ ΔΖ πρὸς ΖΘ, ὡς δὲ ὁ ΗΕΚ τομεὺς πρὸς τὸν ΗΘΚ τομέα οὕτως ἡ ὑπὸ ΔΚΖ γωνία πρὸς τὴν ὑπὸ ΘΚΖ· ἐν μείζονι ἄρα λόγῳ ἐστὶ καὶ ἡ ΔΖ πρὸς τὴν ΖΘ ἤπερ ἡ ΕΚΖ γωνία πρὸς τὴν ΘΚΖ. ὡς δὲ ἡ ΔΖ πρὸς τὴν ΖΘ οὕτως ἡ ΓΚ πρὸς τὴν ΖΚ· καὶ ἡ ΚΓ ἄρα πρὸς τὴν ΖΚ ἐν μείζονι λόγῳ ἐστὶν ἤπερ ἡ ΕΚΖ γωνία πρὸς τὴν ΘΚΖ γωνίαν. ᾗ μὲν οὖν τὴν ΒΚΖ γωνίας τὸ ΔΖ ὁρᾶται, ᾗ δὲ τὴν ΒΚΓ γωνίας τὸ ΒΓ· οὐκ ἀνάλογον ἄρα τοῖς διαστήμασι τὰ ἴσα μεγέθη ὁρᾶται.



Quia enim rectus eſt angulus ΘΖΚ; ergo [per 17.1.] angulus ΖΘΚ acutus eſt: quare [per 19. 1.] ΘΚ major eſt quam ΚΖ: ideoque ſi centro Κ, intervallo autem ΚΘ, deſcribatur circulus, cadet ultra ipſam ΚΖ, id eſt, ΚΖ erit minor ſemidiametro. deſcripta igitur ſit circuli portio, quæ ſit ΕΘΗ. & quia ΔΘΚ triangulum majorem rationem habet ad ſectorem ΘΕΚ quam ΖΘΚ triangulum ad ſectorem ΗΘΚ: viciſſim ergo ΘΔΚ triangulum ad ΖΘΚ triangulum majorem rationem habet quam ſector ΕΘΚ, ad ΗΘΚ ſectorem: ergo per compoſitionem rationis, triangulum ΖΔΚ ad triangulum ΖΘΚ majorem habet rationem quam ſector ΕΗΚ ad ΗΘΚ ſectorem. ſed [per 1.6.] ut ΖΔΚ triangulum ad ΖΘΚ triangulum ita ΔΖ ad ΖΘ; ut autem ΗΕΚ ſector ad ΗΘΚ ſectorem ita [per cor. 33. 6.] ΔΚΖ angulus ad ΘΚΖ angulum: ergo ΔΖ ad ΖΘ majorem rationem habet quam angulus ΕΚΖ ad angulum ΘΚΖ. ut autem ΔΖ ad ΖΘ ita [per 4.6.] ΓΚ ad ΖΚ: igitur ΚΓ ad ΖΚ majorem rationem habet quam ΕΚΖ angulus ad ΘΚΖ angulum. ſed ſub ΕΚΖ angulo cernitur magnitudo ΔΖ; ſub angulo autem ΒΚΓ cernitur magnitudo ΒΓ: non ergo in eadem ratione cernuntur æquales magnitudines, in qua ſunt intervalla.

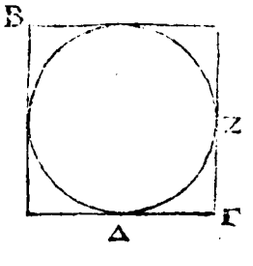
ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Τὰ ὀρθογώνια μεγέθη, ἐξ διαστήματος[3] ὁρώμενα, σφαιροειδῆ φαίνεται.

Prop. IX. Theor.

Rectangulæ magnitudines, eminus ſpectatæ, rotundæ apparent.

Ἔστω γὰρ ὀρθογώνιον τὸ ΒΓ ἐξ διαστήματος ὁρώμενον. οὐκοῦν ἐπεὶ ἕκαστον τῶν ὁρωμένων ἔχει τι μῆκος διαστήματος, ὃ γνωμένου οὐκ ἔτι ὁρᾶται· ᾗ μὲν Γ ἄρα γωνία οὐχ ὁρᾶται, τὰ δὲ Δ, Ζ σημεῖα μόνον φαίνεται. ὁμοίως καὶ ἐφ' ἑκάστης τῶν λοιπῶν γωνιῶν τοῦτο συμβήσεται· ὥστε ὅλον σφαιροειδὲς φανήσεται.



SIT ΒΓ rectangula magnitudo eminus conſpecta. cum ergo [per 3. opt.] quodlibet aſpectabilium habeat certam intervalli longitudinem, qua expleta jam non cernitur: angulus igitur, qui eſt ad Γ, non cernitur, ſed puncta tantum Δ & Ζ apparent. idem cuilibet reliquorum angulorum accidet: quare circularis apparebit tota magnitudo.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Η Γ γωνία οὐχ ὁρᾶται· τὸ γὰρ ὀρθογωνίων σχημάτων πλάτος ἔλαττον τυγχάνει περὶ τὰς γωνίας ἢ ἄλλοθί που· διόπερ τὰ πλησίον τῶν γωνιῶν ἧττον ἂν ἀφαιρίζοιτο τῶν περὶ τὰ μέσα σχήματα.

SCHOLIUM.

Angulus Γ non cernitur: figurarum enim rectangularum latitudo minor eſt circa angulos quam alibi: quocirca partes quæ magis ad angulos accedunt citius evaneſcunt & aſpectum fugiunt, quam illæ quæ medium figuræ locum occupant.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Τῶν κάτω ὑπὸ ὄμματος κειμένων ὀπιπεδῶν,[5] τὰ πόρρω μετεωρότερα φαίνεται.

Prop. X. Theor.

Planorum oculo ſubjectorum quæ remotiora ſunt ſublimiora apparent.

Ἔστω γὰρ ὄμμα τὸ Β ἄνω τοῦ ΓΚ ὀπιπέδου κείμενον, ἀφ' οὗ ὄμματος διαπιπτέτωσαν

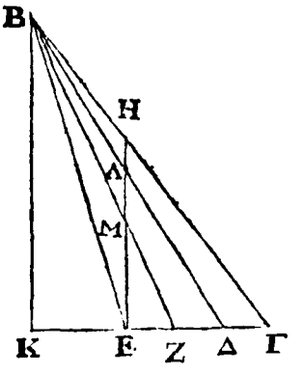
SIT oculus Β ſublimior poſitus quam ſit planum ΓΚ, & ex oculo procedant radii

1 Addit *Cod. Savil.* ἐπὶ τὰ Κ Δ ἐλάσσων 2 Συνθέντι ἄρα in *Cod. Savil.* Καταχρᾶται prop. 8. accommodari poteſt ad ea quæ videntur ſecundum radios ἰσοσκελῆς (quomodo res perfectiſſime videntur, quippe ſecundum maximum angulum, ut ex lemmate ad quartam liquet) diviſis baſibus bifariam. 3 Satis longinquo, quantum ſufficiat nimirum ad tollendum ſenſum angulorum. *Savil.* 4 Ita ne totum quidem orthogonium: ſed a Scholiaſte nonnihil ſublevamur hac in parte. *Savil.* 5 Τὰ πόρρωτέρω à puncto caſus radii perpendicularis in ſubjectum planum. *Idem.*

ΒΓ,

ΒΓ, ΒΔ, ΒΖ, ΒΕ, ΒΚ, quorum ΒΚ perpendicularis ſit ad ſubjectum planum: dico ΓΔ planum ſublimius apparere plano ΖΕ.

Quia enim radii ΒΓ, ΒΔ, ſub quibus cernitur ΓΔ planum, ſublimiores ſunt quam ΒΖ, ΒΕ, ſub quibus cernitur planum ΖΕ: ſublimius igitur apparet planum ΓΔ plano ΖΕ, & planum ΖΕ plano ΒΚ; quæ enim per radios ſublimiores ſpectantur [per 8. poſit.] ſublimiora apparent.



ἀκτῖνες αἱ ΒΓ, ΒΔ, ΒΖ, ΒΕ, ΒΚ, ὧν ἡ ΒΚ κάθετος ἔστω ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον· λέγω ὅτι τὸ ΓΔ τοῦ ΖΕ μετεωρότερον φαίνεται.

Ἐπεὶ αἱ ΒΓ, ΒΔ ὄψεις, ὑφ' ὧν ὁρᾶται τὸ ΓΔ ἐπίπεδον, μετεωρότεραί εἰσι τῶν ΒΖ, ΒΕ ὄψεων, ὑφ' ὧν ὁρᾶται τὸ ΖΕ· ὥστε τὸ μὲν ΓΔ τοῦ ΖΕ μετεωρότερον φαίνεται, τὸ δὲ ΖΕ τοῦ ΕΚ· τὰ γὰρ ὑπὸ μετεωροτέρων ἀκτίνων φαινόμενα μετεωρότερα φαίνεται.

SCHOLIUM.

Quod autem radii ΒΓ, ΒΔ ſublimiores ſint radiis ΒΖ, ΒΕ, hinc liquet. ducatur enim ΕΗ recta ad planum ΚΓ: punctum igitur Η ſublimius eſt puncto Λ, & punctum Λ puncto Μ. ducitur autem radius ΒΓ per punctum Η, radius vero ΒΔ per punctum Λ, radius denique ΒΖ per punctum Μ: ergo radius ΒΓ ſublimior eſt quam ΒΔ, & ΒΔ ſublimior eſt quam ΒΖ, & ΒΖ quam ΒΕ: quare ΒΓ, ΒΔ radii ſublimiores ſunt quam radii ΒΖ, ΒΕ.

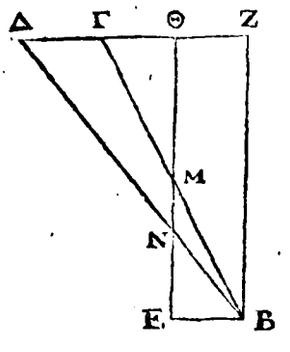
ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ὅτι δὲ αἱ ΒΓ, ΒΔ ὄψεις μετεωρότεραί εἰσι τῶν ΒΖ, ΒΕ ὄψεων, δῆλον. ἤχθω γὰρ ἡ ΕΗ πρὸς ὀρθὰς τῷ ΚΓ ἐπιπέδῳ· ἐκεῖ τὸ Η σημεῖον μετεωρότερόν ἐστι τοῦ Λ, καὶ τὸ Λ τοῦ Μ. δῆκται δὲ ἡ μὲν ΒΓ ὄψις διὰ τοῦ Η, ἡ δὲ ΒΔ διὰ τοῦ Λ, ἡ δὲ ΒΖ διὰ τοῦ Μ· ἡ ἄρα ΒΓ ὄψις μετεωροτέρα ἐστὶ τῆς ΒΔ, καὶ ἡ ΒΔ τῆς ΒΖ, καὶ ἡ ΒΖ τῆς ΒΕ· αἱ ἄρα ΒΓ, ΒΔ ὄψεις μετεωρότεραί εἰσι τῶν ΒΖ, ΒΕ ὄψεων.

PROP. XI. THEOR.

Planorum oculo ſublimiorum quæ remotiora ſunt depreſſiora apparent.

SIT oculus Β depreſſior plano ΔΖ, & ab oculo Β procedant radii ΒΔ, ΒΓ, ΒΖ: quia igitur de radiis omnibus ab oculo Β ad planum ΔΖ tendentibus humillimus eſt ΒΔ, ipſe autem ΒΓ humilior ipſo ΒΖ. ſed per radios ΒΔ, ΒΓ cernitur planum ΔΓ, per radios autem ΒΓ, ΒΖ cernitur planum ΓΖ: igitur [per 9. poſit.] ΔΓ depreſſius apparet quam ΓΖ.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Τῶν ἄνω τοῦ ὄμματος κειμένων ἐπιπέδων [1] τὰ πόρρω ταπεινότερα φαίνεται.

Ἔστω γὰρ ὄμμα τὸ Β, κάτω τοῦ ΔΖ ἐπιπέδου κείμενον, [2] ἀφ' οὗ πεσοῦσαι ἐτάνυσθωσαν ἀκτῖνες αἱ ΒΔ, ΒΓ, ΒΖ, [2] ταπεινοτάτη τῶν ἀπὸ τοῦ Β ὄμματος πρὸς τὸ ΔΖ ἐπίπεδον πεσουσῶν ἀκτίνων ἔστω ἡ ΒΔ, ἡ δὲ ΒΓ τῆς ΒΖ ταπεινοτέρα. ἀλλὰ διὰ μὲν τῶν ΒΔ, ΒΓ ἀκτίνων τὸ ΔΓ φαίνεται, διὰ δὲ τῶν ΒΓ, ΒΖ τὸ ΓΖ· τὸ ΔΓ ἄρα ταπεινότερον τοῦ ΓΖ ὁρᾶται.

SCHOLIUM.

Quod autem radiorum omnium ex Β oculo ad ΔΖ planum pergentium humillimus ſit radius ΒΔ, hunc in modum demonſtrabimus. ſit enim planum ΒΕ parallelum quidem plano ΖΔ, brevius autem ipſo ΓΖ; erigaturque ΕΘ linea, quæ recta ſit ad planum ΒΕ: igitur punctum Ν depreſſius eſt puncto Μ. tranſit autem radius quidem ΒΔ per punctum Ν, radius autem ΒΓ per punctum Μ: quare radius ΒΔ humilior eſt radio ΒΓ. eadem demonſtratio in reliquis valebit.

ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ὅτι δὲ ἡ ΒΔ ταπεινοτάτη ἐστὶ τῶν ἀπὸ τοῦ Β ὄμματος πρὸς τὸ ΔΖ ἐπίπεδον προσπιπτουσῶν ἀκτίνων, δείξομεν ἅπερ ἔστω γὰρ ΒΕ ἐπίπεδον παράλληλον τῷ ΖΔ ἐπιπέδῳ, ἔστω δὲ ἡ ἐλάττων τοῦ ΓΖ, καὶ ἀνήχθω ἡ ΕΘ πρὸς ὀρθὰς τῷ ΒΕ ἐπιπέδῳ· τὸ μὲν Ν ἄρα σημεῖον ταπεινότερόν ἐστι τοῦ Μ. δῆκται δὲ ἡ μὲν ΒΔ ὄψις διὰ τοῦ Ν σημείου, ἡ δὲ ΒΓ διὰ τοῦ Μ· ἡ ἄρα ΒΔ ταπεινοτέρα ἐστὶ τῆς ΒΓ. τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ἴσμεν ἡ ἀπόδειξις.

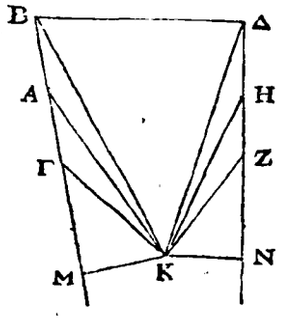
1 Τὰ πόρρωτέρω ut ſupra, à puncto incidentiæ radii perpendicularis in ſupra poſitum planum. *Savil.* 2 In MS. *Savil.* ὧν ἡ ΒΖ κάθετος ἔστω ἐπὶ τὸ ἄνω κείμενον ἐπίπεδον, ut ſupra.

ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Τῶν εἰς τοῦμπροσθεν [1] μῆκος ἐχόντων, τὰ μὲν ἐν τοῖς δεξιοῖς εἰς τὰ ἀριστερὰ δοκεῖ [2] παρῆχθαι, τὰ δ' ἐν τοῖς ἀριστεροῖς εἰς τὰ δεξιά.

Ἔστω γὰρ ὁρώμενα τὰ ΒΓ, ΔΖ, ὄμμα δὲ τὸ Κ, ἀφ' οὗ προσπιπτόντων ὄψεις αἱ ΚΓ, ΚΑ, ΚΒ, ΚΖ, ΚΗ, ΚΔ· ἐκείνη τὸ Δ παρῆχθαι δοκεῖ εἰς τ' ἀριστερὰ ὑπὲρ τὸ Η· ὁμοίως δὲ καὶ τὸ Β εἰς τὰ δεξιὰ δοκεῖ παρῆχθαι ὑπὲρ τὸ Α. ὥστε τῶν εἰς τὸ μπροσθεν μῆκος ἐχόντων, τὰ μὲν ἐν τοῖς δεξιοῖς εἰς τὰ ἀριστερὰ δοκεῖ παρῆχθαι, τὰ δ' ἐν τοῖς ἀριστεροῖς εἰς τὰ δεξιά.



ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ὅτι δὲ τὸ μὲν Δ παρῆχθαι δοκεῖ εἰς τ' ἀριστερὰ ὑπὲρ τὸ Η, καὶ τὸ Η ὑπὲρ τὸ Ζ, τὸ δὲ Β εἰς τὰ δεξιὰ μᾶλλον ἢ τὸ Α, καὶ τὸ Α μᾶλλον ἢ τὸ Γ, δῆλον. ἔστω γὰρ ἡ ΚΝ πρὸς ὀρθὰς τῇ ΔΝ, ἡ δὲ ΚΜ ὁμοίως πρὸς ὀρθὰς τῇ ΒΜ· πασῶν ἄρα ἀπὸ τοῦ Κ ὄμματος πρὸς τὴν ΔΝ προσπιπτουσῶν ἀκτίνων [3] ἐλαχίστη ἐστὶν ἡ ΚΝ κάθετος· καὶ ἀγχοῦ τοῦτο δεξιώτατον τὸ Ν σημεῖον, καὶ ἡ ΚΝ δεξιωτάτη τῶν ΚΖ, ΚΗ, ΚΔ ὄψεων. ἐπεὶ δὲ ἡ ΚΖ ἐγγύων πρὸς τὴν ΚΝ ὑπὲρ ἣν ἡ ΚΗ, καὶ ἡ ΚΗ, ἐγγύων πρὸς τὴν ΚΝ ὑπὲρ ἣν ἡ ΚΔ· ἡ ἄρα ΚΔ εἰς τὰ ἀριστερὰ παρῆχθαι δοκεῖ ὑπὲρ ἣν ἡ ΚΗ, καὶ ἡ ΚΗ ὑπὲρ ἣν ἡ ΚΖ· τὸ ἄρα Δ εἰς τὰ ἀριστερὰ ἀποτρέπειν μᾶλλον φαίνεται ἢ τὸ Η, καὶ τὸ Η ὑπὲρ τὸ Ζ. ὁμοίως δὴ δείξομεν καὶ τὸ Β εἰς τὰ δεξιὰ παρῆχθαι ἢ τὸ Α, καὶ τὸ Α ἢ τὸ Γ.

PROP. XII. THEOR.

Eorum quæ in anteriorem partem longitudinem habent, dextra lævorsum & læva dextrorsum educi videntur.

SInt viſæ magnitudines ΒΓ, ΔΖ; oculus vero ſit Κ, à quo procedant radii ΚΓ, ΚΑ, ΚΒ, ΚΖ, ΚΗ, ΚΔ: igitur Δ magis ad lævam educi videtur quam Η: eodemque modo Β magis ad dextram educi videtur quam Α. quocirca eorum quæ in anteriorem partem longitudinem habent, dextra lævorſum & læva dextrorſum educi videntur.

SCHOLIUM.

Quod autem Δ magis ad ſiniſtram procumbere videatur quam Η, & Η quam Ζ; item quod Β ad dextram magis tendere videatur quam Α, & Α magis quam Γ, hinc conſtabit. eſto enim recta ΚΝ ad angulos rectos ipſi ΔΝ, recta etiam ΚΜ ad angulos rectos ipſi ΒΜ: radiorum igitur omnium, ex oculo Κ ad ΔΝ pergentium, minimus eſt perpendicularis ΚΝ: quocirca maxime dextrum eſt punctum Ν, & ΚΝ radius magis ad dextram vergit quam ΚΖ, ΚΗ, ΚΔ radii. quia autem ΚΖ propior eſt ipſi ΚΝ quam ſit radius ΚΗ, & ΚΗ propior ipſi ΚΝ quam ſit radius ΚΔ: igitur radius ΚΔ ad lævam magis vergere videtur quam radius ΚΗ, & radius ΚΗ magis quam radius ΚΖ: ergo Δ lævorſum magis nutare videtur quam Η, & Η magis quam Ζ. eodem modo oſtendemus Β magis ad dextram vergere quam Α, & Α quam Γ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

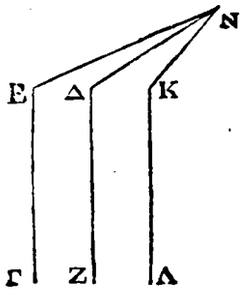
Τῶν ἴσων μεγεθῶν ὑπὸ τὸ ὄμμα [4] κειμένων [5] τὰ πόρρω κείμενα μετεωρότερα φαίνεται.

Ἔστω γὰρ ἴσα μεγέθη τὰ ΒΓ, ΔΖ, ΚΛ ὑπὸ τὸ ὄμμα τὸ Ν κείμενα, καὶ ἀπὸ τοῦ Ν ὄμματος ἐπιπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΝΒ, ΝΔ, ΝΚ. ἐκείνη [6] μετεωροτάτη ἐστὶν ἡ ΝΒ τῶν λοιπῶν ἀκτίνων ὥστε καὶ τὸ Β σημεῖον. τὸ ἄρα ΒΓ τοῦ ΔΖ μετεωρότερον φαίνεται, τὸ δὲ ΔΖ τοῦ ΚΛ. τὰ ἄρα ἴσων μεγεθῶν ὑπὸ τὸ ὄμμα κειμένων τὰ πόρρω κείμενα μετεωρότερα φαίνεται.

PROP. XIII. THEOR.

Æqualium magnitudinum ſub oculo poſitarum, quæ remotiores ab oculo ſunt ſublimiores apparent.

SInt æquales magnitudines ΒΓ, ΔΖ, ΚΛ poſitæ ſub oculo qui ſit Ν, à quo procedant radii ΝΒ, ΝΔ, ΝΚ. horum ergo omnium maxime ſublimis eſt radius ΝΒ: quare & punctum Β ſublimius apparet; igitur ΒΓ ſublimior apparet quam ΔΖ, & ΔΖ quam ΚΛ. ergo æqualium magnitudinum ſub oculo poſitarum, quæ remotiores ab oculo ſunt ſublimiores apparent.



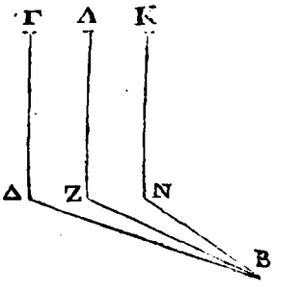
1 Antrorſum, in anteriorem partem, ſc. neque ad dextram neque ad ſiniſtram deflectendo. *Savil.* 2 Ἀπονεύειν, tendere, procumbere. 3 Κάθετος & ἐλαχίστη eſt & δεξιώτατον, ſed non puto δεξιώτατον quia ἐλαχίστη. *Savil.* 4 Sc. æqualiter, *i. e.* ita ut κάθετοι à punctis Β, Δ, Κ, itemque κάθετοι à punctis Γ, Ζ, Λ, in rectam ab Ν ad centrum terræ ductam ἐκβαίνουσαι in iiſdem punctis rectam illam tecent; alioqui non ἀφεξῆς. *Savil.* 5 In quæ ſc. perpendicularis ob oculo longior eſt. *Idem.* 6 Longiſſime ſc. diſtans à perpendiculari ab oculo ad horizontem, quæ eſt omnino παρατονώτη. *Idem.*

Prop. XIV. Theor.

Æqualium magnitudinum oculo ſublimiorum, quæ remotiores ſunt humiliores apparent.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Τῶν ἴσων μεγεθῶν [1] ἄνω ὄμματος κειμένων [2] τὰ πόρρω κείμενα ταπεινότερα φαίνεται.



SInt æquales magnitudines KN, ΔZ, ΓΔ poſitæ loco ſublimiori quam ſit B oculus, à quo pergant radii BN, BZ, BΔ; humillimus ergo eſt radius BΔ: quare & punctum Δ humillimum erit. ideoque ΓΔ humilior apparebit quam ΔZ, & ΔZ humilior videbitur quam KN.

ΕΣτω ἴσα μεγέθη τὰ KN, ΔZ, ΓΔ ἄνω τοῦ ὄμματος κείμενα τοῦ B, καὶ ἀπὸ τοῦ B ὄμματος διήκτωσαν ἀκτῖνες αἱ BN, BZ, BΔ· σκότου ταπεινοτάτη ἐστὶν ἡ BΔ· ὥστε καὶ τὸ Δ. καὶ τὸ μὲν ΓΔ ταπεινότερον φαίνεται τοῦ ΔZ, τὸ δὲ ΔZ τοῦ KN.

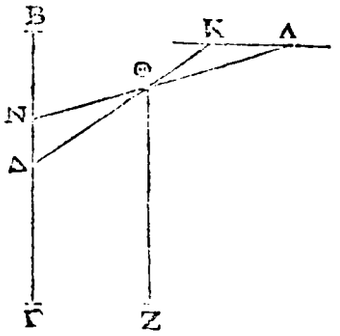
Prop. XV. Theor.

Magnitudinum oculo ſubjectarum, quarum altera alteram excedit, oculo quidem ad eas accedente, exceſſus quo major minorem ſuperare videtur, major apparet; recedente vero, minor.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

Οσα ἀλλήλων ὑπερέχει τῷ [3] κειμένῳ τὸ ὄμμα, προσιόντος μὲν τοῦ ὄμματος, μείζονι τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται μείζον· ἀπιόντος δὲ, ἐλάττονι μείζον.

SIT BΓ major quam ΘZ, ponaturque K oculus ſublimiore loco quam ſint BΓ, ΘZ, & per punctum Θ cadat radius KΔ. igitur BΓ excedere videtur ipſam ΘZ tota BΔ magnitudine, æqualis enim videtur ΘZ ipſi ΔΓ, cum ab eodem oculo & eodem radio KΔ cernantur. rurſus, tranſferatur oculus ad Λ, & per Θ punctum procedat radius ΛN. itaque rurſus BΓ major apparet quam ΘZ, tanto exceſſu quanta eſt magnitudo BN: recedente itaque oculo, major magnitudo BΓ minorem ΘZ excedere videtur minore exceſſu, quam accedente.



ΕΣτω γὰρ μεῖζον τὸ BΓ τοῦ ΘZ, καὶ ὄμμα κείσθω τὸ K ἄνω τῶν BΓ, ΘZ, καὶ διήκτωσαν ἀκτῖς διὰ τοῦ Θ ἡ KΔ. ἐκεῖν τὸ BΓ τοῦ ΘZ μεῖζον φαίνεται τῷ BΔ, ἴσον γὰρ ἐφαίνετο τὸ ΘZ τῷ ΔΓ, ἐπειδὴ ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ ὄμματος καὶ τοῦ KΔ ἀκτῖνος ἐωράτο. πάλιν δὴ μετακείσθω τὸ ὄμμα ἐπὶ τὸ Λ, καὶ διὰ τοῦ Θ διήκτωσαν ἀκτῖς ἡ ΛN. ἐκεῖν πάλιν τὸ BΓ τοῦ ΘZ μεῖζον φαίνεται τῷ BN· ἐλάττονι ἄρα φαίνεται ὑπερέχον τὸ BΓ τοῦ ΘZ, ἀπόντος τοῦ ὄμματος, ἤπερ προσιόντος.

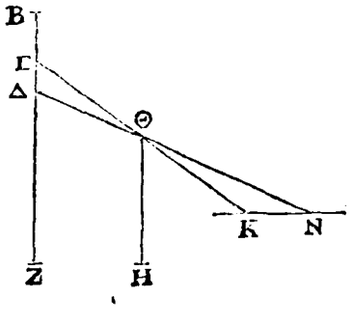
Prop. XVI. Theor.

Magnitudinum oculo ſublimiorum, quarum altera alteram excedit, oculo ad eas accedente, exceſſus, quo major minorem ſuperat, minor videtur; recedente vero multo major.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ις'.

Οσα ἀλλήλων ὑπερέχει κάτω ὄμματος κειμένου, προσιόντος μὲν τοῦ ὄμματος, ἐλάττονι μείζον τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται· ἀπιόντος δὲ, μᾶλλον μείζονι.

SIT BZ major quam ΘH; ab oculo vero K in inferiore loco poſito procedat radius KΓ per punctum Θ: igitur BZ excedere videtur ipſam ΘH, tanta quantitate quanta eſt BΓ. tranſferatur oculus K ad N, procedatque radius NΔ per punctum Θ: ergo hic rurſus BZ excedit ipſam ΘH tota magnitudine BΔ.



ΕΣτω μεῖζον τὸ BZ τοῦ ΘH, καὶ ἀπὸ τοῦ K ὄμματος κάτω κειμένου προσιπτάτω ἀκτῖς ἡ KΓ διὰ τοῦ Θ· ἐκεῖν τὸ BZ τοῦ ΘH μεῖζον φαίνεται τῷ BΓ. μετακείσθω δὴ τὸ K ὄμμα ἐπὶ τὸ N, καὶ προσιπτάτω ἀκτῖς ἡ NΔ διὰ τοῦ Θ· σκότου πάλιν τὸ BZ τοῦ ΘH μεῖζον φαίνεται τῷ BΔ.

1 Et æque altorum, ut ſupra. *Savil.* 2 Ut ſupra. *Idem.* 3 Satis eſt minorem quantitatem eſſe oculo ſubjectam. *Idem.*

προσιόν-

προσόντος μὴ ἄρα τῦ ὄμματος, ἐλάττονι μείζων φαίνεται ὑπερέχων τὸ ΒΖ τῦ ΘΗ, ἀπόντος δὲ μείζονι.

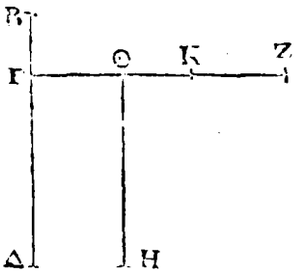
quare oculo accedente, major magnitudo ΒΖ minorem ΘΗ ſuperare videtur minori exceſſu; recedente vero oculo, majore.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Οσα ἀλλήλων ὑπερέχει, ϗ ὄμματος [1]ἐπ' εὐθείας τῷ ἐλάσσονι μεγέθει ὄντος, προσιόντος τε ϗ ἀφιστα μένου ϗ ὄμματος, τῷ ἴσῳ ἀεὶ δόξῃ τὸ ὑπερφαινόμενον τῦ ἐλάσσονος ὑπερέχειν.

Prop. XVII. Theor.

Magnitudinum, quarum altera alteram excedit; oculi radio ad inferioris verticem perpendiculariter incidente, * major minorem ſemper excedere videtur æquali exceſſu, ſive oculus accedat, ſive recedat.



Υπερεχέτω γὰρ τὸ ΒΔ τῦ ΘΗ τῷ ΒΓ, ϗ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΘ ἐκβεβλήσθω, ϗ ἔστω τὸ ὄμμα ἐπὶ τὸ Ζ· ἐκεῖν ἡ ἀπὸ τ Ζ ἀκτὶς προσπίπτουσα κατὰ τὴν ΖΓ ἐνεχθήσεται. πάλιν δὲ μετακείσθω τὸ ὄμμα ἐπὶ τὸ Κ· ἐκεῖν δὴ τὰ αὐτὰ ἡ ἀπὸ τῦ Κ ὄμματος ἀκτὶς προσπίπτουσα κατὰ τὴν ΚΓ ἐνεχθήσεται· τῷ αὐτῷ ἄρα ὑπερέξει τὸ ΒΔ τῦ ΘΗ, ϗ προσιόντος τ ὄμματος ϗ ἀφισταμένου.

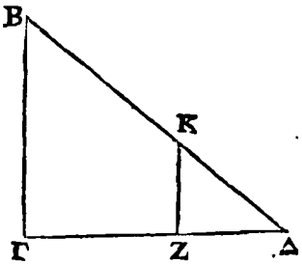
EXcedat enim ΒΔ ipſam ΘΗ magnitudine ΒΓ; & connexa ΓΘ producatur uſque ad Ζ, in quo ſit oculus: igitur radius ex Ζ procedens ſecundum ΖΓ incidet. rurſus, transferatur oculus ad Κ. ergo ob eandem cauſam radius ex Κ oculo emiſſus feretur ſecundum ΚΓ lineam: quare ſive oculus accedat ſive recedat, eodem exceſſu perpetuo excedet major magnitudo ΒΔ ipſam minorem magnitudinem ΘΗ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Τὸ δοθὲν ὕψος γνῶναι πόσον ἐστίν.

Prop. XVIII. Probl.

Datam altitudinem cognoſcere quanta ſit.



Εστω γὰρ ὁ δεῖ ἐπιγνῶναι ὕψος πόσον ἐστὶ τὸ ΒΓ, ϗ προσπιπτέτω ἀκτὶς ἡλίῳ ἀπὸ τῦ Β, ἡ ΒΔ· ἐκεῖν σκιὰ ἔσται ἡ ΓΔ. λάβε δή τι γνώμονα μέγεθος τὸ ΚΖ, ϗ ἁρμόσαν ἴσως τῷ Δ γωνίαν παράλληλον τῇ ΒΓ· ἐκεῖν ἐστιν ὡς τὸ ΔΓ πρὸς τὸ ΓΒ οὕτω τὸ ΔΖ πρὸς τὸ ΖΚ. ϗ γνώμονος ὁ λόγος ὁ τ ΔΖ πρὸς τὸ ΖΚ· γνώμονος ἄρα ϗ ὁ τ ΔΓ πρὸς τὸ ΓΒ. ϗ ἔστι γνώριμος ἡ ΔΓ σκιά· γνώμονα ἄρα ϗ τὸ ΓΒ ὕψος.

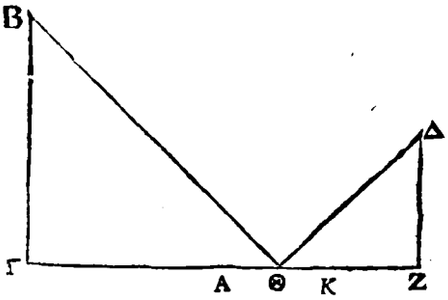
SIT altitudo ΒΓ, cujus quantitatem cognoſcere oporteat; & per punctum Β cadat ſolis radius ΒΔ: igitur umbra erit ΓΔ. ſume igitur magnitudinem aliquam cognitam, cujuſmodi ſit ΚΖ; eamque ita aptato in angulo Δ, ut ſit parallela ipſi ΒΓ: eſt itaque [per 4.6.] ut ΔΓ ad ΓΒ ita ΔΖ ad ΖΚ. eſt autem [per 1. dat.] cognita ratio ipſius ΔΖ ad ΖΚ: cognita ergo erit etiam ratio ΔΓ ad ΓΒ. ſed ΔΓ umbra cognita eſt: cognoſcetur ergo [per 2.dat.] ipſa ΓΒ altitudo.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Μὴ ὄντος ἡλίου, τὸ δοθὲν ὕψος [2]γνῶναι ἡλίου ὄντος ἐστίν.

Prop. XIX. Probl.

Cognoſcere quanta ſit data altitudo, alio modo quam per ſolem.

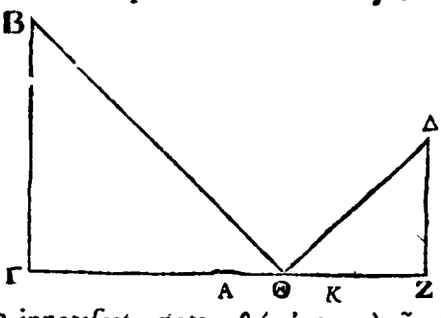


Εστω γὰρ ὁ δεῖ ἐπιγνῶναι ὕψος πηλίκον ἐστὶ τὸ ΒΓ, ϗ κάθω κάτοπτρον τὸ ΑΚ, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Δ, ϗ ἀπ' αὐτῦ προσπιπτέτω ἀκτὶς ἡ ΔΘ, ϗ ἀνακεκλάσθω ὡς ἡ ΘΒ ἐπὶ τὸ Β πέρας, ϗ ἀπὸ τῦ Δ ὄμματος κάθετος ἤχθω ἡ ΔΖ· ἐκεῖν ἴσαι εἰσὶν αἱ πρὸς τῷ Θ γωνίαι ἀλλήλαις, τοῦτο γὰρ δείκνυται ἐν

SIT ΒΓ altitudo, cujus quantitatem veſtigare oporteat; & ponatur ſpeculum ΑΚ, oculus autem ſit Δ, à quo procedat radius ΔΘ, & à puncto Θ reflectatur verſus extremum punctum Β ſecundum lineam ΘΒ; & à Δ oculo demittatur perpendicularis ΔΖ: æquales igitur ſunt inter ſe anguli ad Θ; id enim oſten-

1 Æque alto minori quantitati. *Sevil.* 2 Sc. rei ὑφ' ἡμῶν horizonti ſitæ. *Idem.* * Al. *ſuperexſtans.*

ſum eſt in catoptricis. angulus etiam qui ad Γ æqualis eſt angulo qui ad Z, ſunt enim ambo recti: reliquus igitur qui ad B [per 32.1.] reliquo qui ad Δ æqualis eſt: quare [per 4. 6.] triangulus BΓΘ ſimilis eſt triangulo ΔΘZ: eſt ergo ut ΘΓ ad ΓB ita ΘZ ad ZΔ. ſed [per 1. dat.] ratio ipſius ΘZ ad ZΔ data eſt: igitur ratio etiam ipſius ΘΓ ad ΓB innoteſcet. nota autem eſt quantitas ipſius ΘΓ: ergo [per 2.dat.] nota etiam erit quantitas ipſius altitudinis ΓB.

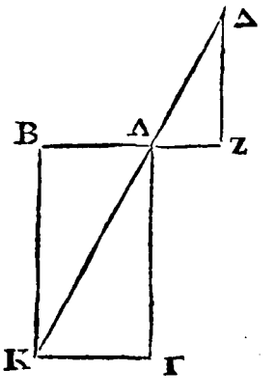


τοῖς κατοπτρικοῖς. ἀλλὰ καὶ ἡ πρὸς τῷ Γ τῇ πρὸς τῷ Z ἴση ἐστίν, ὀρθὴ γάρ ἐστιν ἑκατέρα αὐτῶν· λοιπὴ ἄρα ἡ πρὸς τῷ E λοιπῇ τῇ πρὸς τῷ Δ ἴση ἐστίν· ὥστε ὅμοιον ἂν εἴη τὸ ΒΓΘ τρίγωνον τῷ ΔΘZ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΘΓ πρὸς ΓΒ οὕτως ἡ ΘZ πρὸς ZΔ. τῆς δὲ ΘZ πρὸς ZΔ λόγος δοθείς ἐστι· καὶ τῆς ΘΓ ἄρα πρὸς ΓΒ γνώσιμος ὁ λόγος ἐστί. γνώσιμος δὲ ἡ ΘΓ· γνώσιμον ἄρα καὶ τὸ ΓΒ ὕψος.

Prop. XX. Probl.

Cognoſcere quanta ſit profunditas data.

SIT BK profunditas, cujus quantitatem cognoſcere oporteat; ponaturque oculus in Δ, à quo procedat radius ΔΛK in profundum; & à puncto Δ ducatur ΔZ, quæ ſit parallela ipſi BK. cum igitur in rectas parallelas BK, ΔZ recta linea ΔK incidat; alternos angulos BKΛ & ΛΔZ [per 29. 1.] æquales inter ſe facit. ſunt vero etiam & anguli ad vertices Λ inter ſe æquales: reliquus igitur angulus [per 32. 1.] reliquo æqualis eſt. ſunt igitur duo triangula æquiangula BKΛ & ΛΔZ: quare [per 4. 6.] erit ut ΛZ ad ZΔ ſic ΛB ad BK. datur autem [per 1. dat.] ratio ipſius ΛZ ad ZΔ: dabitur ergo ratio ipſius ΛB ad BK. datur vero quantitas ipſius ΛB: ergo [per 2.dat.] etiam dabitur quantitas ipſius BK.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

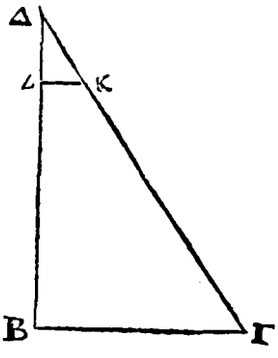
Τὸ δοθὲν βάθος ὀπτικῆς πυλίκου ὑψῖναι.

Ἔστω γὰρ τὸ βάθος ὃ δεῖ ὑπτιῶσαι πυλίκου ἐστὶ, τὸ BK· καὶ κείσθω ὄμμα τὸ Δ, καὶ προσπιπτέτω ἀκτὶς ἡ ΔΛK εἰς τὸ βάθος, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Δ τῇ τῷ BK ἡ ΔZ. ἐπεὶ παράλληλός ἐστιν ἡ BK τῇ ΔZ, καὶ ἐμπέπτωκεν ἡ ΔK· τὰς ἄρα ἐναλλὰξ γωνίας τὰς ὑπὸ BKΛ, ΛΔZ ἴσας ἀλλήλαις ποιεῖ. εἰσὶ δὲ καὶ αἱ κατὰ κορυφὴν αἱ πρὸς τῷ Λ ἴσαι ἀλλήλαις· καὶ ἡ λοιπὴ ἄρα γωνία τῇ λοιπῇ ἴση ἐστίν· ἰσογώνιον ἄρα ἐστὶ τὸ BKΛ τρίγωνον τῷ ΛΔZ τριγώνῳ· ἔστιν ἄρα ὡς ἡ ΛZ πρὸς ZΔ, οὕτως ἡ ΛB πρὸς BK. δοθεὶς δὲ ὁ τῆς ΛZ πρὸς ZΔ λόγος· δοθεὶς ἄρα καὶ ὁ τῆς ΛB πρὸς BK λόγος. καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ ΛB· δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ BK.

Prop. XXI. Probl.

Datæ longitudinis quantitatem cognoſcere.

SIT BΓ longitudo, cujus quantitas cognoſcenda ſit; ponaturque oculus in Δ, à quo procedant radii ΔB, ΔΓ; & à puncto Z ducatur ZK, quæ parallela ſit ipſi BΓ: eſt igitur [per 4.6.] ut ZK ad KΔ ita BΓ ad ΓΔ. ſed [per 1.dat.] ratio ipſius ZK ad KΔ cognoſcitur: ergo etiam ratio ipſius BΓ ad ΓΔ cognoſcetur. ſed ipſius ΓΔ quantitas cognoſcitur: quare [per 2.dat.] ipſius etiam BΓ quantitas cognoſcetur.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κβ'.

Τὸ δοθὲν μῆκος ὀπτικῆς πυλίκου ὑψῖναι.

Ἔστω γὰρ ὁ δεῖ μῆκος ὑπτιῶσαι πυλίκου ἐστὶ τὸ BΓ, κείσθω δὴ ὄμμα τὸ Δ, ἀφ' οὗ διαπιπτέτωσαν αἰκτῖνες αἱ ΔB, ΔΓ, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Z ἤχθω παρὰ τὴν BΓ ἡ ZK· σύκλον ἐστὶν ὡς ἡ ZK πρὸς KΔ οὕτως ἡ BΓ πρὸς ΓΔ. γνώσιμος δὲ ὁ τῆς ZK πρὸς KΔ λόγος· γνώσιμος ἄρα καὶ ὁ τῆς BΓ πρὸς ΓΔ λόγος. καὶ γνώσιμος ἡ ΓΔ· γνώσιμος ἄρα καὶ BΓ.

Prop. XXII. Theor.

Si in eodem plano, in quo eſt oculus,

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

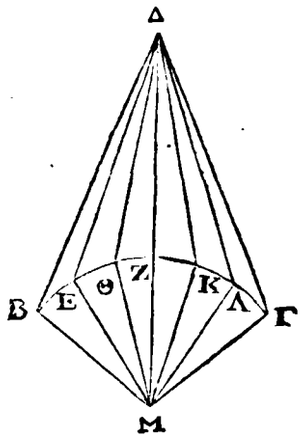
[1] Ἐὰν ὀφθαλμὸς ἐπιπέδῳ τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, ἐν ᾧ ἐστὶ τὸ ὄμμα,

[1] Vel potius, ſi oculus in plano circuli ponatur: & ſic in demonſtratione ponitur. *Savil.*

κύκλῳ

κύκλῳ περιφέρεια πᾶσῃ· [1] εὐθεῖα γραμμὴ ἡ ΒΓ κύκλῳ περιφέρεια φανεῖται.

describatur circuli circumferentia; hæc videbitur esse recta linea.



Ἔστω γὰρ περιφέρεια ἡ ΒΓ, ὄμμα δὲ τὸ Δ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ὂν τῇ ΒΖΓ περιφερείᾳ, ἀφ' ἧς προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΔΒ, ΔΓ, ΔΖ. [2] οὐκοῦν ἐπεὶ τῶν ὁρωμένων ἑδὲν ἅμα ὁρᾶται, [3] ἐκ ἂν φαίνοιτο ἡ ΖΒ περιφέρεια, τὰ δὲ Ζ, Β πέρατα· δόξει ἄρα ἡ ΖΒ περιφέρεια εὐθεῖα εἶναι. ὁμοίως δὲ καὶ ἡ ΖΓ· [4] ὅλη ἄρα ἡ ΒΓ περιφέρεια εὐθεῖα δόξει εἶναι.

SIT enim circumferentia ΒΖΓ; oculus autem Δ in eodem plano in quo est ΒΖΓ circumferentia; & ex Δ oculo procedant radii ΔΒ, ΔΓ, ΔΖ. quia ergo [per 1. opt.] nullum aspectabile simul totum cernitur, circumferentia quidem ΖΒ non apparebit, sed ejus extrema puncta Ζ, Β: quare circumferentia ΖΒ videbitur esse recta linea. eodemque modo ΖΓ: tota igitur circumferentia ΒΓ lineæ rectæ instar videbitur.

ΑΛΛΩΣ ΕΚ ΤΩΝ ΤΟΥ ΠΑΠΠΟΥ.

Ἀπὸ τοῦ Δ ὄμματος κείσθω ἐπὶ τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἐν ᾧπερ καὶ ἡ ΒΖΓ περιφέρεια, προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΔΒ, ΔΕ, ΔΘ, ΔΚ, ΔΛ, ΔΓ, ἡ δὲ ΔΖ ἐκβαλλομένη διήχθω εἰς τὸ Μ κέντρον, ἀφ' ἧς ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΜΒ, ΜΕ, ΜΘ, ΜΚ, ΜΛ, ΜΓ. ἐκὼν ἡ ΜΔΓ γωνία τῆς ΜΔΛ γωνίας μείζων ἐστὶ, καὶ ἡ ΜΔΛ τῆς ΜΔΚ· ἡ ἄρα ΜΓ μείζων φαίνεται τῆς ΜΛ, καὶ ἡ ΜΛ τῆς ΜΚ, καὶ ἡ ΜΚ [5] τῆς ΜΖ· καὶ διὰ τοῦτο τὸ Ζ σημεῖον μᾶλλον πλησιάζειν φαίνεται τῷ Μ κέντρῳ ἤπερ τὸ Κ σημεῖον, καὶ τὸ Κ ἤπερ τὸ Λ, καὶ τὸ Λ ἤπερ τὸ Γ· [6] ἡ ἄρα ΖΚΛΓ περιφέρεια εὐθεῖα φαίνεται. τὸν αὐτὸν δὴ τρόπον καὶ ΖΘΕΒ περιφέρεια εὐθείας φαντασίαν παρέχειν δεχθήσεται· ὥστε ὅλη ἡ περιφέρεια εὐθυωθῆναι δόξει.

ALITER EX PAPPI DEMONSTRATIONIBUS.

Ab oculo Δ posito in eodem plano, in quo est circumferentia ΒΖΓ, procedant radii ΔΒ, ΔΕ, ΔΘ, ΔΚ, ΔΛ, ΔΓ; radius autem ΔΖ extensus producatur usque ad centrum Μ, à quo connectantur rectæ lineæ ΜΒ, ΜΕ, ΜΘ, ΜΚ, ΜΛ, ΜΓ. angulus igitur ΜΔΓ major est angulo ΜΔΛ, & angulus ΜΔΛ major angulo ΜΔΚ; quare ΜΓ major apparet quam ΜΛ, & ΜΛ major quam ΜΚ, & ΜΚ major quam ΜΖ: ideoque punctum Ζ apparet propinquius esse ipsi Μ centro quam punctum Κ; & idem punctum Κ propinquius videtur eidem centro quam punctum Λ: & Λ quam Γ: igitur circumferentia ΖΚΛΓ recta linea esse videtur. eodemque modo ostendetur ΖΘΕΒ circumferentia rectæ lineæ speciem præ se ferre: quapropter tota circumferentia adinstar rectæ lineæ apparebit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Σφαῖρα ὁπωσοῦν ὁρωμένη ὑπὸ ἑνὸς ὄμματος, ἔλαττον ἀεὶ ἢ ἡμισφαιρίου ὀφθήσεται· αὐτὸ δὲ τὸ ὁρώμενον τῆς σφαίρας ὑπὸ κύκλου περιεχόμενον φανήσεται.

PROP. XXIII. THEOR.

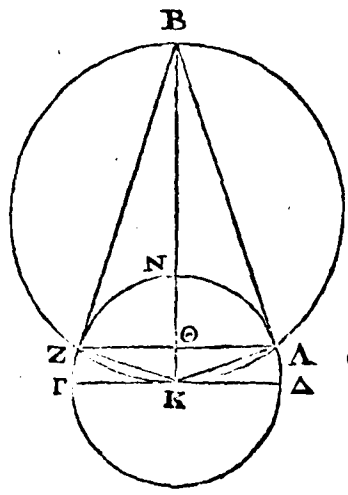
Quomodocunque sphæra unico oculo spectetur, semper minus hemisphærio de ea cernetur; ea autem sphæræ pars quæ cernitur, circulo comprehendi videtur.

Ἔστω γὰρ σφαῖρα ἧς κέντρον τὸ Κ, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Β, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΚ, καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ ἤχθω διὰ τοῦ Κ ἡ ΓΚΔ, καὶ ἐκβεβλήθω τὸ διὰ τῶν ΒΚ, ΓΚΔ ἐπίπεδον· ποιήσει δὴ ἐν τῇ σφαίρᾳ κύκλον. ποιείτω δὴ τὸν ΓΔΛΝΖ, περὶ δὲ τὴν ΒΚ διάμετρον κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΚΖ, ΖΒ, ΒΛ, ΛΚ, ΛΖ. ἐπεὶ οὖν ὀρθή ἐστιν αἱ ὑπὸ ΚΖΒ, ΚΛΒ, διὰ

SIT enim sphæra cujus centrum Κ; oculus vero sit Β; & connectatur recta ΒΚ, cui per punctum Κ ad angulos rectos ducatur ΓΚΔ; & per lineam ΒΚ & ΓΚΔ sphæræ diametrum ducatur planum: faciet igitur in sphæra circulum. faciat (inquam) sitque ille circulus ΓΔΛΝΖ, & circa ΒΚ diametrum describatur circulus, & connectantur rectæ lineæ ΚΖ, ΖΒ, ΒΛ, ΛΚ, ΛΖ. cum ergo ΚΖΒ, ΚΛΒ anguli

1 Oportet tamen esse ὡς εἶμαι ὁπ διωπτέμενος, & sic est in 25. prop. *Savil.* 2 Schol. ὑδὲν γὰρ ἅμα βλέπεται ὅλον, ἵνα συναισθητὸν ὡς ἀδιαφεῖς ἢ ἡμισφαίριον. *Idem.* 3 Valde credulum esse oportet, qui hujusmodi demonstrationibus velit credere: neque mehercule *Pappus* melius concludit. *Idem.* 4 At ne illud quidem necesse, etiamsi ΒΖ, ΖΓ rectæ appareant, ΒΖΓ rectam videri, cum fortasse non sunt futuræ sibi ἐπ' εὐθείας. *Idem.* 5 Non video quomodo ΜΖ posset videri, cum nullus possit in eam à Δ incidere angulus: quin potius ἐπιπέδῳ τὸ Ζ τῷ Μ sed quid dicam de singulis? tota demonstratio est planissimus παραλογισμός. quid enim nobis cum Μ centro, ut sit nobis semper necesse ad ipsum respicere? quod si aliud cepero, ruet egregia hæc *Pappi* demonstratio. *Idem.* 6 Ut cætera concedam, ne illud quidem necesse est, nisi Ζ σημεῖον tanto magis φαίνοιτο centro πλησιάζειν ostendatur quam Κ, quanto ΔΖ minor est quam ΚΜ. ne ita quidem prorsus & ex omni parte conveniet: sed quid facias tam putidis nugis? *Idem.*

ſint in ſemicirculis: ſunt igitur [per 31.3.] recti: quare B Z, B Λ rectæ lineæ ipſas K Z, K Λ eductas ex K centro in unico ſphæræ puncto tangent: radii ergo ex B oculo procedentes cadent ſecundum lineas B Z, B Λ. quia ergo omnes anguli qui ſunt circa punctum Θ recti ſunt, eo quod parallela eſt recta Γ Δ rectæ Z Λ, & æqualis eſt Z Θ ipſi Θ Λ: ſi igitur manente latere Θ B ipſum triangulum Θ B Z circumducatur, quoadusque ad illud punctum reſtituatur unde circumduci cœperat, fiet ut & B Z circumducta ſphæricam ſuperficiem tangat in unico puncto, nempe *in* Z, & circulus deſcribatur per puncta Z, Λ. quare circulo comprehenditur ea ſphæræ pars quæ cernitur; quæ ſane *minor* eſt hemiſphærio, quia portio Z N Λ minor eſt ſemicirculo: quod ergo ab oculo cernetur eſt minus hemiſphærio.



τὸ ἐν ἡμικυκλίοις εἶναι καὶ ἐκ κέντρου τὰς K Z, K Λ, καθ' ἓν σημεῖον ἐφάψονται· αἱ B Z, B Λ ἄρα τὴν σφαῖραν· αἱ ἄρα ἀπὸ τοῦ B ὄμματος προσπίπτουσαι ἀκτῖνες κατὰ τὰς B Z, B Λ πεσοῦνται. καὶ ἐπεὶ ἑκάστη τῶν πρὸς τῷ Θ γωνιῶν ὀρθή ἐστι, διὰ τὸ παράλληλον εἶναι τὴν Γ Δ τῇ Z Λ, καὶ ἴση ἡ Z Θ τῇ Θ Λ· ἐὰν δὴ μενούσης τῆς Θ B, τὸ Θ B Z τρίγωνον περιενεχθὲν εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, ἡ B Z περιενεχθεῖσα καθ' ἓν ἐφάψεται τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας κατὰ τὸ Z, καὶ κύκλος ἔσται μεγεθυνόμενος διὰ τῶν Z, Λ σημείων· ὥστε καὶ τὸν κύκλον ἂν περιέχοιτο τὸ ὁρώμενον τῆς σφαίρας, ὃ γε ἐλάττων ἐστὶν ἡμισφαιρίου, τὸ γὰρ Z N Λ ἐλάττων ἐστὶν ἡμικυκλίου· ὥστε καὶ τὸ ταῦτα ὄψεως ὁρώμενον ἐλάττων ἐστὶν ἡμισφαιρίου.

SCHOLIUM.

Quod autem, ſi ſphæra plano ſecetur, communis ſectio ſit circulus, ſumptum quidem eſt tanquam certum in phænomenis, demonſtratum autem in ſphæricis.

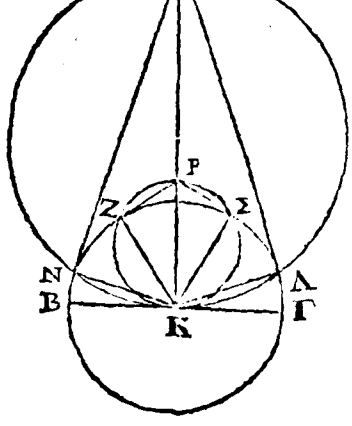
ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ὅτι δὲ ἂν σφαῖρα τμηθῇ ἐπιπέδῳ, ἡ κοινὴ τομὴ κύκλος ἐστί, προείληπται μὲν ἐν τοῖς φαινομένοις, δέδεικται δὲ ἐν τοῖς σφαιρικοῖς.

PROP. XXIV. THEOR.

Oculo propius ad ſphæram accedente, minus de ſphæra cernetur, quam oculo procul poſito; plus tamen cerni exiſtimabitur.

SIT ſphæra cujus centrum K; & ab oculo Δ ad centrum connectatur linea recta Δ K; & per punctum K ducatur B Γ, quæ ſit ad angulos rectos ipſi Δ K; & circa Δ K diametrum deſcribatur circulus, & ducantur rectæ Δ N, N K, Δ Λ, Λ K: anguli ergo ad Λ, N recti ſunt [per 31. 3.] quia ſunt in ſemicirculis: quare rectæ lineæ Δ Λ, Δ N in uno puncto ſphæram tangunt; ideoque radii qui ex Δ oculo procedunt, cadent in ſphæram ſecundum lineas Δ Λ, Δ N. rurſus, transferatur oculus ex Δ puncto in P punctum, & circa lineam P K deſcribatur circulus, connectanturque lineæ P Z, Z K, P Σ, Σ K: lineæ igitur P Z, P Σ *in* uno puncto tangunt ſphæram: quare radii etiam ex P oculo



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Τῷ ὄμματος προσιόντος ἔγγιον τῆς σφαίρας, τον ἔσται τὸ ὁρώμενον· δόξει δὲ μεῖζον εἶναι.

Ἔστω γὰρ σφαῖρα ἧς κέντρον τὸ K, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ ὄμματος ἐπεζεύχθω ἐπὶ τὸ κέντρον ἡ Δ K, καὶ διὰ τοῦ K πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ B Γ, καὶ περὶ δὴ τὴν Δ K κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ Δ N, N K, Δ Λ, Λ K· ἀκὴν ἄρα ἔσονται αἱ πρὸς τοῖς Λ, N γωνίαι, διὰ τὸ ἐν ἡμικυκλίοις εἶναι· καθ' ἓν ἄρα ἐφάπτονται αἱ Δ Λ, Δ N τῆς σφαίρας· αἱ ἄρα ἀπὸ τοῦ Δ ὄμματος προσπίπτουσαι ἀκτῖνες κατὰ τὰς Δ Λ, Δ N πεσοῦνται. πάλιν δὴ μετακείσθω τὸ Δ ὄμμα ἐπὶ τὸ P, καὶ περὶ τὴν P K κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ P Z, Z K, P Σ, Σ K· φανερὸν αἱ P Z, P Σ καθ' ἓν ἐφάπτονται τῆς σφαίρας· καὶ αἱ γε ἀπὸ τοῦ P ὄμματος

1 Τῷ κύκλῳ Γ Δ Λ Z, atque ideo ſphæram, per 16.3 elem. *Savil.* 2 Schol. Manuſc. quia K Z B, K Λ B habent; æqualia latera, imo anguli Z K Θ, Λ K Θ æquales & rectæ comprehendentes; ergo anguli ad Θ æquales & recti: αἱ μὲν γὰρ πλευραὶ ἴσαι (inquit ille) ἡ δὲ βάσις. 3 Unde hoc? etſi verum eſt & poteſt probari. ſed Θ ἐφ' multo facilius, quia in iſoſceli Z B Λ angulus ad B ſecatur bifariam. *Savil.* 4 In uno puncto, nempe Z: nam ταῦτα Z opinor eſſe ex ſcholio, & abeſt in ſequentibus. *Idem.* 5 Sc. Καὶ ἐπεζεύχθω τὰ ἀπὸ τῶν B K, Γ, Δ K ἐπίπεδον, &c. ut in præcedente. *Idem.*

ἀκτῖνες

ἀκτῖνες προσπίπτουσαι κατὰ τὰς P Z, P Σ πεσοῦνται· ὥστε ὁρᾶται ὑπὸ μὲν τὸ P γωνίας τὸ Z Σ, ὑπὸ δὲ τὸ Δ τὸ NZΣΛ. μεῖζον δὲ τὸ NZΣΛ τοῦ Z Σ ἐστι, φαίνεται δὲ ἔλαττον· μείζων γάρ ἐστιν [1] ἡ P γωνία τῆς Δ γωνίας. τὰ δὲ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα, μείζονα φαίνεται· μεῖζον ἄρα φαίνεται τὸ Z Σ τοῦ NZΣΛ· ἔστι δὲ ἔλαττον.

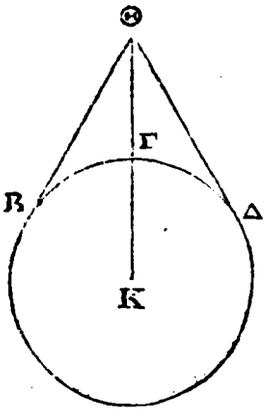
procedentes incident in ſphæram ſecundum rectas P Z, P Σ: ergo ſub angulo quidem P cernitur Z Σ, ſub angulo vero Δ cernitur NZΣΛ. eſt autem NZΣΛ major quam Z Σ; minor vero apparet: angulus enim P major eſt angulo Δ. quæ autem ſub majore angulo ſpectantur [per 5. poſit.] majora videntur: major igitur apparet Z Σ quam NZΣΛ; minor vero eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Σφαῖρα ὐκ διαστήματος [2] ὁρωμένη κύκλος φαίνεται.

PROP. XXV. THEOR.

Sphæra eminus ſpectata videtur circulus.



Ἔστω γὰρ ἐν σφαίρᾳ, ἧς κέντρον τὸ Κ, μέγιστος κύκλος ΒΓΔ, ᾧ ἀπὸ τοῦ Θ ὄμματος προσπίπτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΘΒ, ΘΓ, ΘΔ· ἐκεῖν ἡ ΒΓΔ περιφέρεια εὐθεῖα εἶναι δοκεῖ. ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἄλλαι τῶν κύκλων περιφέρειαι ἐν τῇ σφαιρικῇ ἐπιφανείᾳ γραφομένων εὐθεῖαι φανήσονται· κύκλος ἄρα φανεῖται ἡ σφαῖρα πρὸς τὴν κειμένην τοῦ ὄμματος.

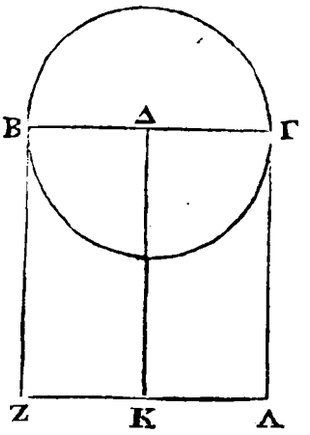
SIT enim in ſphæra, cujus centrum K, maximus circulus Β Γ Δ, ad quem ex Θ oculo procedant radii Θ Β, Θ Γ, Θ Δ: ergo [per 22. opt.] Β Γ Δ circumferentia videtur eſſe recta linea. ſimiliter & circumferentiæ reliquorum circulorum, in ſphæræ ſuperficie deſcriptorum, rectæ lineæ videbuntur: quare tota ſphæra, procul ab oculo diſſita, circulus exiſtimabitur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϛ'.

Σφαίρας διὰ τῶν δύο ὀμμάτων ὁρωμένης, ἐὰν ἡ διάμετρος τῆς σφαίρας ἴση ᾖ τῇ εὐθείᾳ [3] τῇ διεζευγμένῃ ἀπὸ τῶν ὀμμάτων· ἡμισφαίριον αὐτῆς ὀφθήσεται.

PROP. XXVI. THEOR.

Si ſphæræ ambobus oculis conſpectæ diameter æqualis fuerit rectæ lineæ, qua oculorum alter ab altero diſtat; dimidium ſphæræ cernetur.



Ἔστω δὴ σφαῖρα ἧς διάμετρος ἡ ΒΓ, καὶ ἀπὸ τῶν Β, Γ ἤχθωσαν πρὸς ὀρθὰς αἱ ΒΖ, ΓΛ, καὶ ἀπὸ τοῦ Ζ ἤχθω τῇ διὰ τοῦ ΒΓ ἡ ΖΛ, καὶ κείσθω ἐν ὄμματι μὲν τὸ Ζ, τὸ δὲ ἕτερον ὄμμα τὸ Λ, ἀπὸ δὲ τοῦ Δ κέντρου ἤχθω τῇ ΒΖ ἡ ΔΚ. ἐκεῖν ἐὰν μενούσης τῆς ΔΚ τὸ ΒΚ παραλληλόγραμμον περιενεχθὲν, εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι, τὸ περιγραφὲν ὑπὸ τῆς ΒΔ σχῆμα κύκλος ἔσται, ὃς γε διὰ δὲ κέντρου ἐστὶ τῆς σφαίρας· ὥστε τὸ ἡμισφαίριον τῆς σφαίρας μόνον ὀφθήσεται ὑπὸ τῶν Ζ, Λ ὀμμάτων.

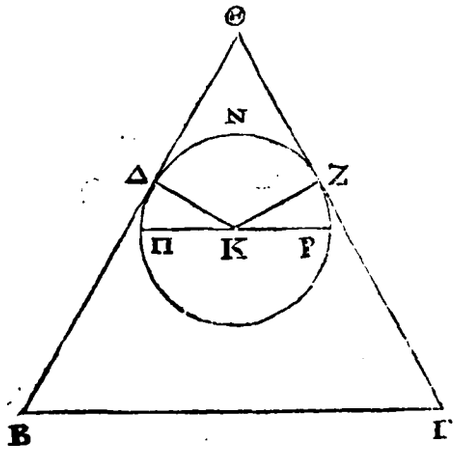
SIT ſphæra cujus diameter Β Γ; & à punctis Β, Γ excitentur Β Ζ, Γ Λ rectæ, quæ ſint ad angulos rectos ipſi Β Γ; & per punctum Ζ ducatur Ζ Λ quæ ſit parallela ipſi Β Γ; ponaturque oculorum alter quidem in Ζ, alter vero in Λ; & ex Δ centro ducatur Δ Κ parallela ipſi Β Ζ. ſi ergo manente Δ Κ latere, parallelogrammum Β Κ circumagatur, donec in idem punctum reſtituatur unde circumagi cœperat; figura, quam deſcribet latus Β Δ circumactum, erit circulus, qui per centrum ſphæræ tranſit: quare dimidia tantum ſphæræ pars cernetur à Ζ, Λ oculis.

1 Quia ſc. angulus Z K Σ, quo P deficit à duobus rectis, minor eſt quam angulus N K Λ, quo Δ deficit à duobus rectis. *Savil.* 2 Hinc apparet etiam in 22. prop. addendum eſſe, aut certe ſupplendum itidem, οὐ διαστήματος. *Idem.* 3 Hoc quid ſit plane neſcio. Forſan legendum τῷ διαστήματι τῶν ὀμμάτων. *Idem.*

PROP. XXVII. THEOR.

Si oculorum intervallum majus ſit ſphæræ diametro; ſphæræ pars, quæ cernitur, major hemiſphærio videbitur.

SIT enim ſphæra, cujus centrum K; oculorum vero intervallum BΓ majus ſphæræ diametro ΠKP; per K autem & rectam BΓ extendatur planum, quod faciat in ſphæra circulum ΔNZ; & ab oculis B, Γ cadant radii BΔ, ΓZ, qui ſphæram ipſam tangant in uno puncto. hi ergo radii in rectum producti alicubi concurrent, cum BΓ ſit major quam ſphæræ diameter ΠP. concurrant ergo in puncto Θ. quoniam autem à puncto Θ ad ſphæram ΔNZ cadunt lineæ ΘZ, ΘΔ, ſphæram in uno puncto tangentes: igitur ZNΔ minor eſt ſemicirculo, anguli enim ΘZK, ΘΔK recti ſunt: reliquum igitur ſphæræ, quod per radios BΔ, ΓZ cernitur, majus eſt hemiſphærio.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

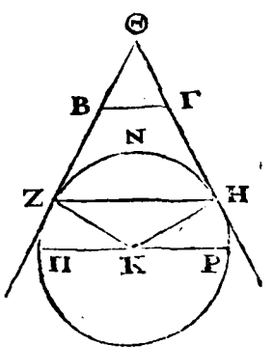
Ἐὰν τὸ τῶ ὀμμάτων διάστημα μεῖζον ᾖ τῆ διαμέτρου τῆς σφαίρας, ἡμισφαίριον μεῖζον τὸ ὁρώμενον τῆς σφαίρας ὀφθήσεται.

Ἔστω γὰρ σφαῖρα ἧς κέντρον τὸ K, τὸ δὲ τῶν ὀμμάτων διάστημα τὸ BΓ μεῖζον ὂν τῆς ΠKP διαμέτρου τῆ σφαίρας, διὰ δὲ τοῦ K καὶ τῆ BΓ ἐκβεβλήσθω ἐπίπεδον, καὶ ποιείτω ἐν τῆ σφαίρα κύκλον τὸν ΔNZ, καὶ ἐφαπτέσθωσαν ἀκτῖνες καθ' ἓν σημεῖον ἁπτόμεναι αἱ BΔ, ΓZ. ἐκβαλλόμεναι συμπεσοῦνται ἀλλήλαις, ἐπειδὴ ἡ BΓ τῆ ἐν τῆ σφαίρᾳ διαμέτρου ΠP μείζων ἐστί. συμπιπτέτωσαν δὴ κατὰ τὸ Θ σημεῖον. ἐκὼν ἐπεὶ ἀπὸ τοῦ Θ σημείου αἱ ΘZ, ΘΔ καθ' ἓν ἐφαπτόμεναι πεσοῦνται, ἔλασσον ἂν εἴη τὸ ZNΔ ἡμικύκλιον, αἱ γὰρ ΘZK, ΘΔK γωνίαι ὀρθαί εἰσι[1]· τὸ ἄρα λοιπὸν τῆ σφαίρας μεῖζον ἡμισφαιρίου ἐφέξει ὑπὸ τῶν BΔ, ΓZ.

PROP. XXVIII. THEOR.

Si oculorum intervallum minus ſit ſphæræ diametro; ſphæræ pars, quæ cernitur, minor eſt hemiſphærio.

SIT ſphæra cujus centrum K; oculorum vero intervallum BΓ, quod minus ſit quam ſphæræ diameter ΠKP; & per K & BΓ trajiciatur planum, quod in ſphæra faciat circulum ZNH; & ex B, Γ oculis deducantur radii BZ, ΓH, qui ſphæram tangant in uno puncto; concurrantque in puncto Θ: concurrent enim, cum inæquales ſint BΓ oculorum interſtitium, & ΠP diameter ſphæræ. ergo radii à puncto Θ in ſphæram cadentes minus comprehendent quam dimidium ſphæræ: quare ZNH minus eſt hemiſphærio; ideoque ſphæræ pars ea, quæ ab oculis B, Γ cernitur, minor eſt hemiſphærio.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

Ἐὰν τὸ τῶ ὀμμάτων διάστημα ἔλασσον ᾖ τῆ διαμέτρου τῆς σφαίρας, τὸ ὁρώμενον τῆς σφαίρας ἔλασσον ἡμισφαιρίου ὀφθήσεται.

Ἔστω γὰρ σφαῖρα ἧς κέντρον τὸ K, τὸ δὲ τῶν ὀμμάτων διάστημα τὸ BΓ, ἔλαττον ὂν τῆς ΠKP διαμέτρου τῆ σφαίρας, καὶ διὰ τοῦ K καὶ τῆ BΓ ἐκβεβλήσθω ἐπίπεδον, καὶ ποιείτω ἐν τῆ σφαίρᾳ κύκλον τὸν ZNH, ἤχθωσαν δὲ ἀπὸ τῶν B, Γ ὀμμάτων καθ' ἓν ἐφαπτόμεναι αἱ BZ, ΓH, καὶ συμπιπτέτωσαν ἀλλήλαις κατὰ τὸ Θ· συμπεσοῦνται γὰρ, ἐπειδήπερ ἄνισοί εἰσιν ἥ τε ΓB καὶ ἡ ΠP τῆ σφαίρας διάμετρος. ἐκὼν αἱ ἀπὸ τοῦ Θ σημείου προσπεσοῦνται πρὸς τὴν σφαῖραν ἐλάττον ἡμισφαιρίου περιλήψονται· τὸ ἄρα ZNH ἔλασσον ἡμισφαιρίου ἐστὶν ὥστε τὸ ὑπὸ τῶν B, Γ ὀμμάτων ὁρώμενον ἔλασσον ἂν εἴη ἡμισφαιρίου.

PROP. XXIX. THEOR.

Quomodocunque cylindrus unico oculo cernatur, minus dimidia parte cylindri cernetur.

SIT K centrum circuli, qui baſis ſit alicujus cylindri; & ab oculo N ducatur recta linea

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

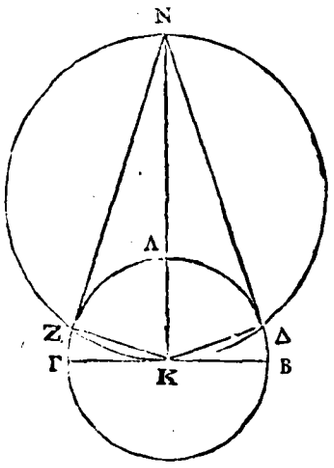
Κυλίνδρου ὁπωσοῦν ὁρωμένου ὑφ' ἑνὸς ὄμματος ἔλαττον ἡμικυλίνδρου ὀφθήσεται.

Ἔστω κυλίνδρου τοῦ περὶ τὸν βάσιν κύκλου κέντρον τὸ K, καὶ ἀπὸ τοῦ N ὄμματος ἤχθω

1 Ergo anguli ΔKZ, ΔΘZ duobus rectis æquales: & proinde ΔKZ minor ſemicirculo. *Savil.* 2 Id eſt, in quacunque ab oculo diſtantia, non ſitu. nam oculo ſupra vel infra cylindrum poſito, de cylindrica ſuperficie nihil prorſus videtur. *Idem.* 3 Hæc demonſtratio ſupponit oculum in plano baſis cylindri; vel potius id tantum reſpicit de cylindro, quod oculis directa ex adverſo objacet. idemque in ſequentibus de conis intellige. *Idem.*

ἐπὶ

ἐπὶ τὸ Κ ἡ ΝΚ, καὶ ἀπὸ τῆς Κ πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ ἤχθω ἡ ΒΓ, περὶ δὲ τὴν ΝΚ κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΝΖ, ΖΚ, ΝΔ, ΔΚ. ἐπεὶ οὖν ὀρθὴ αἱ πρὸς τοῖς Ζ, Δ· καθ' ἓν ἄρα ἐφάπτονται αἱ ΝΖ, ΝΔ. καὶ αἱ μὲν ἀπὸ τοῦ Ν ὄμματος φερόμεναι ἀκτῖνες κατὰ τὰς ΝΖ, ΝΔ πεσοῦνται· ὥστε τὸ ΖΛΔ μόνον ὀφθήσεται. ἀλλὰ τὸ ΖΛΔ ἔλαττόν ἐστι τοῦ ΓΛΒ ἡμικυκλίου· τὸ ἄρα ΖΛΔ ἔλασσον ἡμικυκλίου ὀφθήσεται, τοῦτ' ἔστιν ὁ κύλινδρος [1] ὁμοίως γὰρ τῇ βάσει κατὰ πᾶσαν ἐπιφάνειαν τοῦ κυλίνδρου δείξομεν· ὥστε ὅλου τοῦ κυλίνδρου ἔλαττον ἢ ἡμίσεως φανήσεται.



ad ipſum K, quæ ſit NK; & à puncto K excitetur ΒΓ, quæ ſit ad angulos rectos ipſi NK: & circa NK deſcribatur circulus; connectanturque rectæ NZ, ZK, NΔ, ΔK. recti ergo ſunt [per 31. 3.] anguli ad Z, Δ: ideoque NZ, NΔ in uno puncto cylindrum tangunt. & radii ab oculo N delati cadent in cylindrum ſecundum lineas NZ, NΔ: quare ZΛΔ tantum cernetur. ſed ZΛΔ minor eſt ſemicirculo ΓΛΒ: igitur apparebit ZΛΔ, quæ minor eſt ſemicirculo; id eſt, minus ſemper cernetur quam dimidia cylindri pars. quod enim de cylindri baſi monſtravimus, illud idem de qualibet alia parte ſuperficiei cylindri demonſtrabimus: quare minus dimidia parte totius cylindri cernitur.

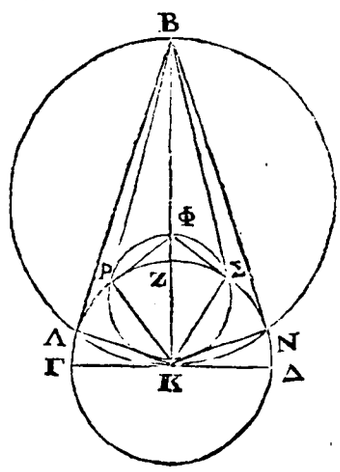
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Τῆς δὲ ὄμματος ἐγγίον τεθέντος τοῦ κυλίνδρου, ἔλασσον μὲν ἔσται τὸ φερόμενον ὑπὸ τῶν ὄψεων τοῦ κυλίνδρου, δόξει δὲ μεῖζον ὀφθήσεσθαι.

Prop. XXX. Theor.

Pars cylindri quæ cernitur, oculo ad cylindrum accedente, minor eſt quam ea quæ cernitur oculo recedente; major tamen exiſtimatur.

Ἔστω γὰρ κυλίνδρου τοῦ περὶ τὴν βάσιν κύκλου κέντρον τὸ Κ, καὶ ἀπὸ τοῦ Β ὄμματος ἐπὶ τὸ Κ κέντρον ἐπεζεύχθω ἡ ΒΚ, ἀπὸ δὲ τοῦ Κ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω ἡ ΓΔ, καὶ περὶ τὴν ΒΚ κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΝ, ΝΚ, ΒΛ, ΛΚ. ἀπὸ δὲ τοῦ πρόσθεν τὸ ΑΖΝ ἔλαττόν ἐστιν ἡμικυκλίου, [3] καὶ ὁμοίως τῇ βάσει τοῦ κυλίνδρου ἔλαττον ἢ τὸ ἥμισυ ὀφθήσεται. καὶ πεσόντων δὴ τῶν ὀμμάτων, καὶ ἔστω Φ, καὶ περὶ τὴν ΦΚ κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΦΡ, ΡΚ, ΚΣ, ΣΦ. ἐπεὶ οὖν αἱ ἀπὸ τοῦ Φ ἀκτῖνες πεσοῦνται κατὰ τὰς ΦΡ, ΦΣ περιφερείας, αἱ δὲ ἀπὸ τοῦ Β κατὰ τὰς ΒΛ, ΒΝ· μεῖζον ἄρα τὸ ΝΖΛ τοῦ ΡΖΣ. δοκεῖ δὲ μεῖζον φαίνεσθαι τὸ ΡΖΣ τοῦ ΝΖΛ, μείζων γὰρ ἡ Φ γωνία τῆς Β γωνίας· ὥστε καὶ τοῦ κυλίνδρου ἔλαττον μέρος ὀφθήσεται, δοκεῖ δὲ μεῖζον ὀφθήσεσθαι.



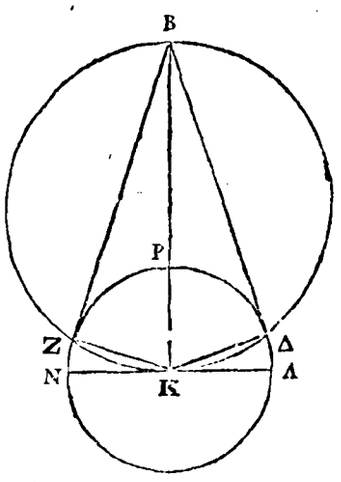
SIT K centrum circuli efficientis baſim alicujus cylindri, & ab oculo B ad centrum K ducatur BK; per punctum vero K ducatur ΓΔ quæ ſit ad angulos rectos ipſi BK; deſcribatur etiam circulus circa BK, & connectantur rectæ BN, NK, BΛ, ΛK. igitur ſicut in præcedente ΑΖΝ circumferentia eſt minor ſemicirculo; & quemadmodum minus quam dimidium baſis, ita etiam minus quam dimidium cylindri ſpectabitur. jam oculus propius admoveatur, ſitque Φ, & circa ΦK deſcribatur circulus, & ducantur lineæ ΦP, PK, KΣ, ΣΦ. radii ergo ex Φ oculo procedentes ferentur ſecundum lineas ΦP, ΦΣ, radii vero ex B deducti ferentur ſecundum lineas BΛ, BN: major eſt igitur NZΛ circumferentia quam PZΣ circumferentia. & tamen aſpectus exiſtimat majorem eſſe PZΣ quam NZΛ, propterea quod angulus Φ major eſt angulo B: quare minor cylindri pars cernetur, & tamen major videbitur.

1 Debuit eſſe ἔλασσον ἡμικυλινδρίου aut hujuſmodi quippiam, niſi forte totus locus eſt ita legendus: ἔλασσον ἄρα ἢ ἡμικυλινδρίου ὀφθήσεται. hanc enim, quam videmus hic ταυτολογίαν aures meæ non ferunt. *Savil.* 2 Δείξομεν, quid? nempe, ſemper minus ſemicirculo videri ab oculo in eodem plano poſito. quamvis non negem, κατ' ἄλλας θέσεις, minus itidem ἡμικυλίνδρου videri ſæpiſſime; nihil tamen ad hanc demonſtrationem, cum planum per radios in cylindris & conis non circulos faciat, ſed ſæpius curvas lineas ex alio genere. *Idem.* 3 Hæc verba & illa præcedentis ὁμοίως τῇ βάσει &c. nonnihil ſuſpicionis injiciunt, voluiſſe *Euclidem* id quod de baſi tantum demonſtravit, vel (ut generalius dicam) de circulo in cujus plano eſt oculus, ad reliquam ſuperficiem cylindri trahere. *Idem.*

Prop. XXXI. Theor.

Coni circularem baſim habentis uno tantum oculo ſpectati minus dimidia parte cernetur.

SIT conus quivis habens pro baſi circulum, cujus centrum eſt K; & ex B oculo ad centrum connectatur BK; à puncto autem K excitetur NA, quæ ſit ad angulos rectos ipſi BK; & circa BK deſcribatur circulus, conjunganturque rectæ BZ, ZK, BΔ, ΔK. anguli igitur ad Z, Δ, cum ſint in ſemicirculis, recti ſunt: quare in unico puncto circulum tangent duæ lineæ BΔ, BZ. radii autem ab oculo in circuli circumferentiam pergentes cadent ſecundum lineas BΔ, BZ: quod igitur cernetur, erit ZPΔ, quod minus eſt quam NPA. atqui NPA eſt ſemicirculus: ergo ZPΔ minus eſt ſemicirculo: quare coni pars quam cernit oculus minor eſt dimidia parte coni: idem enim demonſtrabimus de reliquis circulis qui in coni ſuperficie ſunt.



Προτασις λα'.

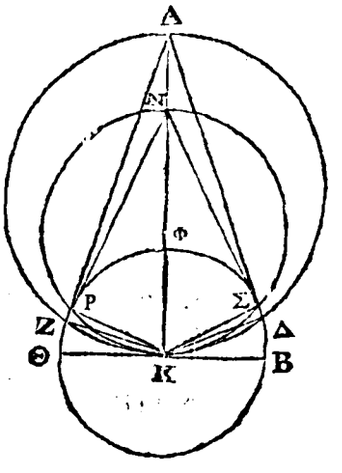
Κώνυ [1] κύκλον ἔχοντος τὴν βάσιν ὑπὸ ἑνὸς [2] ὄμματος ὁρωμένυ ἔλασσον ἡμικωνίυ ὀφθήσεται.

Ἔστω γὰρ κώνυ βάσις κύκλος ὃ κέντρον τὸ Κ, ὃ δὲ τοῦ Β ὄμματος ἤχθω ἐπὶ τὸ κέντρον ἡ ΒΚ, καὶ διὰ τοῦ Κ πρὸς ὀρθὰς τῇ ΒΚ ἡ ΝΑ, περὶ δὲ τὴν ΒΚ κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΒΖ, ΖΚ, ΒΔ, ΔΚ. ἀκραὶ ὀρθαί εἰσιν αἱ πρὸς τοῖς Ζ, Δ, ὡς ἡμικύκλυ γωνίαι· καθ' ἓν ἄρα ἐφάπτονται αἱ ΒΔ, ΒΖ. αἱ γὰρ ἀπὸ τοῦ ὄμματος ἀκτῖνες προσπίπτουσι κατὰ τὰς ΒΔ, ΒΖ περάτας· ἔσται δὴ ὀρώμενον τὸ ΖΡΔ, ἔλασσον ὂν τοῦ ΝΡΛ. ἀλλὰ τὸ ΝΡΛ ἡμικύκλιόν ἐστι· τὸ ἄρα ΖΡΔ ἔλασσόν ἐστιν ἡμικυκλίυ· ὥστε καὶ τὸ ὁρώμενον τοῦ κώνυ ἔλασσόν ἐστιν ἡμικωνίυ· [3] ὁμοίως δὴ καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν κύκλων τῶν ἐν τῇ τοῦ κώνυ ἐπιφανείᾳ δείξομεν.

Prop. XXXII. Theor.

Oculo per idem planum propius ad conum accedente, major coni pars cernetur quam oculo recedente; minor tamen aſpectui apparebit.

SIT baſis coni circulus, cujus centrum K; oculus autem ſit A, & ex A ad K ducatur recta AK; & à puncto K excitetur ΘB, quæ ſit ad angulos rectos ipſi AK; deſcribatur autem circulus circa ipſam AK, connectanturque AZ, ZK, AΔ, ΔK; tranferatur autem oculus ex A puncto in punctum N, & circa rectam NK deſcribatur circulus, connectanturque rectæ NP, PK, NΣ, ΣK. ergo radii ex A oculo pergentes, cadent ſecundum lineas AΔ, AZ: quare ex puncto A cernetur ZΦΔ. eadem ratione radii procedentes ex N oculo cadent in circuli circumferentiam ſecundum lineas NP, NΣ: igitur ex N puncto cernetur PΦΣ. majus autem autem eſt ZΦΔ quam PΦΣ: apparet tamen minus, propterea quod angulus ad N major eſt angulo ad A.



Προτασις λβ'.

Τοῦ δὲ ὄμματος ἔγγιον μεταβέντος ἐπὶ τὸ αὐτὸ ἐπιπέδῳ, ἔλασσον μὲν ἔσται τὸ ὑπὸ τῆς ὄψεως περιλαμβανόμενον μέρος· δόξῃ δὲ μεῖζον ὀφθήσεται.

Ἔστω γὰρ κώνυ βάσις κύκλος ὃ κέντρον τὸ Κ, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Α, καὶ διὰ τοῦ Α ἐπὶ τὸ Κ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΚ, καὶ ὡσὶν ὀρθὰς αὐτῇ ἤχθω διὰ τοῦ Κ ἡ ΘΒ, γεγράφθω δὲ περὶ τὴν ΑΚ κύκλος, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΖ, ΖΚ, ΑΔ, ΔΚ, μεταχείσθω δὲ τὸ Α ὄμμα ἐπὶ τὸ Ν, καὶ περὶ τὴν ΝΚ κύκλος γεγράφθω, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΝΡ, ΡΚ, ΝΣ, ΣΚ. οὐκοῦν αἱ διὰ τοῦ Α ὄμματος ἀκτῖνες προσπίπτουσι κατὰ τὰς ΑΔ, ΑΖ περάτας· ὥστε φανήσεται τὸ ΖΦΔ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ αἱ τοῦ Ν ὄμματος ἀκτῖνες προσπίπτουσι κατὰ τὰς ΝΡ, ΝΣ περάτας· ὀφθήσεται ἄρα τὸ ΡΦΣ. μεῖζον δὲ τὸ ΖΦΔ τοῦ ΡΦΣ· φαίνεται δὲ ἔλασσον, μεῖζον γὰρ ἡ ὡσὶς τῷ Ν γωνία τῆς ὡσὶς τὸ Α γωνίας.

1 Quaſi ſit alius qui baſim habeat μὴ κύκλον. *Savil* plane videbitur. quid ſi ſupra in axi protracto? videbitur ſuperficies coni proculdubio. *Idem.* 2 Oculo, ſc. in eorum plano collocato: nam alioqui planum per ZB, BΔ non facit in coni ſuperficie circulum, ut ex rectitudine angulorum Z, Δ poſſis concludere τὸν ἔφαψιν, aut ex quantitate anguli ad K quantitatem τῆς ZPΔ γραμμῆς. *Idem.*

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λγ'.

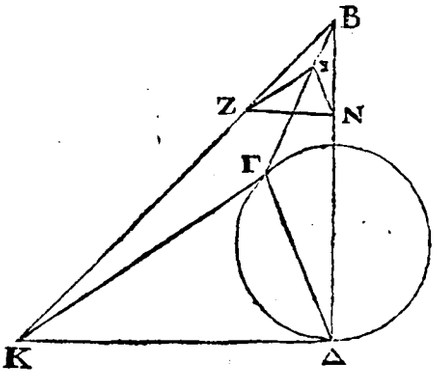
[1] Κώνου κύκλον ἔχοντος τὴν βάσιν, ἐὰν ἀπὸ τῶν σωμάτων τῶν ἀπὸ τοῦ ὄμματος πρὸς τὴν τοῦ κώνου βάσιν προσπιπτόντων ἀκτίνων εὐθεῖαι διαχθῶσι διὰ τῆς ἐπιφανείας τῆς τοῦ κώνου πρὸς τῇ κορυφῇ αὐτοῦ, διὰ δὲ τῶν ἀχθεισῶν καὶ τοῦ ἀπὸ τοῦ ὄμματος πρὸς τῇ βάσει τοῦ κώνου προσπιπτόντων ἐπίπεδα ἐκβληθῇ, ὅπου δὲ τῆς κοινῆς τομῆς τῶν ἐπιπέδων τὸ ὄμμα τεθῇ· τὸ ὁρώμενον τοῦ κώνου ἴσον διαπαντὸς ὀφθήσεται[2].

Ἔστω γὰρ κῶνος οὗ βάσις μὲν ὁ ΓΔ κύκλος, κορυφὴ δὲ τὸ Β σημεῖον, ὄμμα δὲ τὸ Κ, ἀφ' οὗ πεσοῦσαι ἀκτῖνες αἱ ΚΔ, ΚΓ, ἀπόμμυαι κατὰ τὰ Γ, Δ, καὶ ἐπιζευχθεῖσαι ἀπὸ τῶν Γ, Δ σημείων ἐπὶ τὴν κορυφὴν τοῦ κώνου αἱ ΔΒ, ΓΒ, καὶ διὰ μὲν τῶν ΓΒ, ΓΚ ἐπίπεδον ἐκβεβλήσθω, διὰ δὲ τῶν ΔΒ, ΔΚ ὁμοίως ἕτερον ἐπίπεδον ἐκβεβλήσθω· συνεχῆ συμπεσοῦνται τὰ ἐπίπεδα, αἴ τε γὰρ ΓΒ, ΔΒ συμπίπτουσι, καὶ αἱ ΓΚ, ΚΔ. συμπιπτέτωσαν οὖν τὰ ἐπίπεδα, καὶ ἔστω αὐτῶν κοινὴ τομὴ ἡ ΒΚ· λέγω ὅτι ὅπου δ' ἂν ἐπὶ τῆς ΒΚ τεθῇ τὸ ὄμμα, ἴσον τοῦ κώνου τὸ ὁρώμενον φαίνεται. κείσθω γὰρ ἐπὶ τῆς ΒΚ τὸ Ζ ὄμμα, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Ζ, ᾧ μὲν τῷ ΚΔ ἡ ΖΝ, ᾧ δὲ ΚΓ ἡ ΖΣ. ἁπτοῦσαι αἱ ΖΝ, ΖΣ τῆς τοῦ κώνου ἐπιφανείας κατὰ τὰ Σ, Ν ἐφάψονται, [3] τὰ γὰρ ἐν τῇ ΒΓΔ τοῦ κώνου ἐπιφανείᾳ τῶν ἀλλήλων κύκλων τμήματα ὅμοιά ἐστι· τὰ ἄρα ἐν τῇ ΒΔΓ τοῦ κώνου ἐπιφανείᾳ ἀφαιρήματα ὁρώμενα ἴσα φαίνεται. ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ τῶν ΖΣ, ΖΝ γωνία τῇ ὑπεχομένῃ ὑπὸ τῶν ΚΓ, ΚΔ· [4] ἴσον ἂν φαίνοιτο τὸ ΣΝ διάστημα τοῦ κώνου τῷ ΓΔ ἀφαιρήματι· ὥστε ὅπου ἂν τὸ ὄμμα τεθῇ ἐπὶ τῆς ΚΒ εὐθείας, ἴσον ἀεὶ φανήσεται τὸ ὁρώμενον.

PROP. XXXIII. THEOR.

Si ad coni circularem baſim ducantur ab oculo radii ipſam baſim tangentes, & à punctis in quibus radii tangunt baſim ducantur rectæ lineæ per coni ſuperficiem uſque ad ejus verticem; per eas vero lineas & radios ab oculo ad baſim coni procedentes duo plana educantur, in quorum communi ſectione oculus collocetur: coni pars ſpectata æqualis perpetuo videbitur.

SIT enim conus, cujus baſis ſit ΓΔ circulus, vertex autem ſit punctum Β; oculus vero ſit Κ, à quo procedant radii ΚΔ, ΚΓ, qui tangant [ipſum ΓΔ circulum] in punctis Γ, Δ, à quibus ad verticem coni ducantur rectæ lineæ ΔΒ, ΓΒ; educantur autem duo plana, alterum quidem per lineam ΓΒ & radium ΓΚ, alterum autem eodem modo per lineam ΔΒ & radium ΔΚ: concurrent igitur hæc duo plana, propterea quod rectæ lineæ ΓΒ, ΔΒ concurrunt, & radii ΓΚ, ΚΔ etiam concurrunt. concurrant igitur, ſeque mutuo ſecent duo illa plana, ſitque eorum communis ſectio linea ΒΚ: fore aſſero ut ab oculo, in quolibet puncto lineæ ΒΚ collocato, æqualis coni portio cernatur. ſumatur enim in linea ΒΚ aliquod punctum quod ſit Ζ, in quo ſit oculus; & per punctum Ζ ducatur recta linea ΖΝ parallela ipſi ΚΔ; ipſi autem ΚΓ parallela ΖΣ. igitur rectæ lineæ ΖΝ, ΖΣ tangunt coni ſuperficiem in punctis Σ, Ν; ſectiones enim circulorum parallelorum in coni ſuperficie ΒΓΔ ſimiles ſunt: intervalla igitur quæ cernuntur in ΒΔΓ ſuperficie coni æqualia apparent. cum enim angulus, quem comprehendunt radii ΖΣ, ΖΝ, æqualis ſit ipſi angulo quem comprehendunt radii ΚΓ, ΚΔ: igitur ſuperficiei coni intervallum ΣΝ æquale apparebit intervallo ΓΔ: quocirca ubicunque ponatur oculus in recta ΚΒ, ſpectata coni portio ſemper æqualis apparebit.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λδ'.

[5] Ἴσον δὲ ἀεὶ τοῦ ὄμματος ἀπὸ τοῦ κώνου ἀπέχοντος, μεταφέρου μὲν τοῦ ὄμματος τὸ

PROP. XXXIV. THEOR.

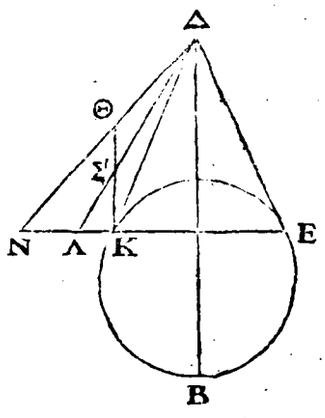
Oculo moto per lineam æque diſtantem ſuperficiei coni, ſi in ſublime attolla-

1 Brevius & planius, ut puto, ſic: Rectæ lineæ à coni vertice ad baſis planum extra conum ductæ quacunque in parte oculus ſtatuatur, τὸ ὁρώμενον τοῦ κώνου ἴσον ἀφ' ἅπαντος ὀφθήσεται. neque mihi ulla ſatis juſta cauſa apparet, cur his ambagibus voluerit proponere. *Savil.* 2 Addit Reg. τῆς ὄψεως ἐπὶ παραλλήλου ἐπιπέδου τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ ὑπαρχούσης. 3 Hoc verum quidem eſt, ſed non probat ΖΣ, ΖΝ contingere conum in Σ & Ν. ac eſt quidem illud ſatis per ſe manifeſtum, cum plana ΚΒΔ, ΚΒΓ conum tangant. mihi plane uſque ad ἐπεὶ (quod tunc legendum eſſet ἀλλ' ἐπεὶ) omnia περιλαμβάνειν videntur. nam ſine iis, ut puto, conſtat demonſtratio. credo eſſe ex *Scholio. Idem.* 4 Hæc verba confirmant id, quod per prop. 29. annotavi, illud hic dici ἐφεξῆς in conis & cylindris, quod oculis directa ex adverſo objacet. *Idem.* 5 Id eſt, cum eſt in recta linea parallela rectæ cuipiam à circumferentia baſis ad verticem. *Idem.*

tur oculus, coni portio quæ cernitur minor apparet; ſi vero oculus deprimatur, major.

θέντος, ἔλασσον φανεῖται τῷ κώνῳ τὸ ὁρώμενον [1]. ταπεινοτέρῳ δὲ, μεῖζον.

SIT coni vertex in puncto Δ, baſis autem ejuſdem coni ſit circulus KBE, & ducatur KΘ parallela ipſi BΔ, colloceturque oculus in Θ: dico coni portionem ſpectatam minorem apparere oculo poſito in puncto Θ quam in puncto Σ.



Connectantur enim à puncto Δ ad puncta Θ, Σ rectæ lineæ ΘΔ, ΔΣ, & producantur uſque ad puncta N, Λ. igitur portiones coni, quæ cernuntur, inæquales apparent, ſi oculus conſtituatur nunc in N, nunc in Λ; & minor quidem coni portio apparet ex N, major autem ex Λ: portio autem coni quæ cernitur ex N æqualis eſt ei quæ cernitur ex Θ, & portio quæ cernitur ex Λ æqualis eſt ei quæ cernitur ex Σ, ut in præcedenti oſtenſum eſt: quare oculus poſitus in puncto Θ minorem coni portionem ſe videre exiſtimat, quam cum collocatur in puncto Σ.

Ἔστω γὰρ κώνου κορυφὴ μὲν τὸ Δ σημεῖον, βάσις δὲ ὁ κύκλος ΚΒΕ, καὶ ἤχθω ἡ ΚΘ παρὰ τὴν ΒΔ, καὶ κείσθω τὸ ὄμμα ἐπὶ τοῦ Θ· φημὶ δὴ ἔλασσον ὀφθήσεσθαι τοῦ κώνου τὸ ὡρισμένον, τεθέντος δὲ ὄμματος ἐπὶ τοῦ Θ σημείου ἥπερ ἐπὶ τοῦ Σ.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ ἀπὸ τοῦ Δ σημείου ἐπὶ τὰ Θ, Σ σημεῖα αἱ ΘΔ, ΔΣ, καὶ ἐκβεβλήθωσαν ἐπὶ τὰ Ν, Λ. ἐπεὶ οὖν ἐπί τε τοῦ Ν καὶ ἐπὶ τοῦ Λ σημείου τεθέντος ὄμματος, ἄνισα φαίνεται τὰ ὡρώμενα τοῦ κώνου, καὶ ἔλασσον μὲν φαίνεται τὸ πρὸς τῷ Ν, μεῖζον δὲ τὸ πρὸς τῷ Λ. ἴσον δὲ τὸ μὲν πρὸς τῷ Ν τῷ πρὸς τῷ Θ, τὸ δὲ πρὸς τῷ Λ τῷ πρὸς τῷ Σ, ὡς ἐν τῷ πρὸ αὐτοῦ ἐδείχθη· τὸ ἄρα ὄμματος πρὸς τῷ Θ σημείῳ ὄντος, ἔλασσον φαίνεται τὸ ὡρώμενον τοῦ κώνου ἥπερ πρὸς τῷ Σ.

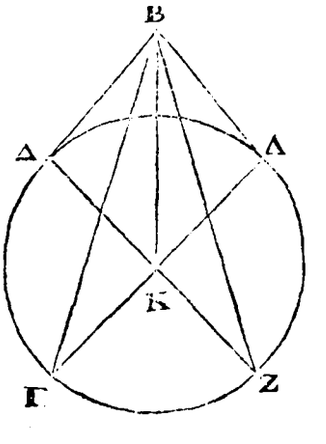
PROP. XXXV. THEOR.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λε'.

In circulo ſi à centro excitetur linea recta ad angulos rectos plano ipſius circuli, oculuſque in ea linea conſtituatur; circuli diametri æquales apparebunt.

Ἐν κύκλῳ ἐὰν ἀπὸ τοῦ κέντρου πρὸς ὀρθὰς τῷ ἀχθῇ τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ, ὅπου δὲ ταύτης τεθῇ τὸ ὄμμα· ἴσαι αἱ διάμετροι τοῦ κύκλου φαίνονται.

SIT enim circulus cujus centrum K; & à puncto K erigatur recta linea KB, quæ angulos rectos faciat cum circuli plano; ponaturque oculus in puncto B, & ducantur diametri AΓ, ΔZ: dico diametrum AΓ æqualem videri diametro ΔZ.



Ducantur enim rectæ lineæ BA, BZ, BΓ, BΔ. duæ igitur rectæ BK, KZ duabus BK, KΓ ſunt æquales altera alteri. angulus autem BKΓ angulo BKZ eſt æqualis: quare [per 4. 1.] baſis BZ æqualis eſt baſi BΓ. eademque ratione BΔ æqualis eſt ipſi BA: duæ igitur rectæ ΔB, BZ duabus rectis ΓB, BA ſunt æquales; & ΔZ æqualis eſt ipſi ΓA: angulus igitur ΔBZ [per 8. 1.] æqualis eſt angulo ΓBA. ſed [per 7. poſit.] quæ ſub æqualibus angulis ſpectantur æqualia apparent: æqualis igitur apparet ΓA diameter ipſi ΔZ diametro.

Ἔστω γὰρ κύκλος, οὗ κέντρον τὸ Κ, καὶ ἀπὸ τοῦ Κ πρὸς ὀρθὰς ἀνήχθω τῷ ὑπιπέδῳ τοῦ κύκλου ἡ ΚΒ, τὸ δὲ ὄμμα κείσθω ἐπὶ Β, καὶ διάμετροι ἤχθωσαν αἱ ΑΓ, ΔΖ· φημὶ δὴ τὴν ΑΓ τῇ ΔΖ ἴσην φαίνεσθαι.

Ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΒΑ, ΒΖ, ΒΓ, ΒΔ· οὖκουν δύο αἱ ΒΚ, ΚΖ δυσὶ ταῖς ΒΚ, ΚΓ ἴσαι εἰσὶν, ἑκατέρα ἑκατέρᾳ. ἔστι δὲ καὶ ἡ ΒΚΓ γωνία τῇ ΒΚΖ γωνίᾳ ἴση· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΒΖ βάσις τῇ ΒΓ βάσει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΒΔ τῇ ΒΑ ἐστιν ἴση· δύο δὴ αἱ ΔΒ, ΒΖ δυσὶ ταῖς ΓΒ, ΒΑ ἴσαι εἰσὶν, ἔστι δὲ καὶ ἡ ΔΖ τῇ ΓΑ ἴση· γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΒΖ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΓΒΑ ἴση ἐστί. τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὁρώμενα ἴσα φαίνεται· ἴση ἄρα ἡ ΓΑ τῇ ΔΖ φαίνεται.

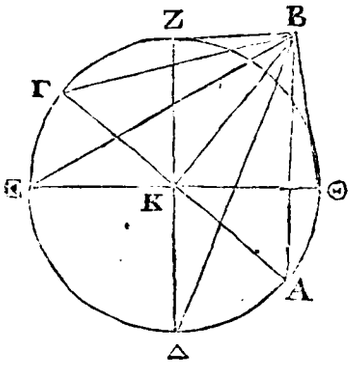
1 Sed tamen plus ἐφθόντας. *Savil.* 2 Donec ſc. concurrant cum plano baſis. *Idem.*

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϛ'.

Καὶ ἐὰν ἡ ἀπὸ τοῦ κέντρου ἀναχθεῖσα μὴ πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ κύκλῳ ὑπιπέδῳ, ἴσον δὲ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου· ἴσαι αἱ διάμετροι φανήσονται.

Prop. XXXVI. Theor.

Si vero linea ex centro excitata non ſit ad angulos rectos plano circuli, æqualis tamen ſemidiametro; diametri æquales apparebunt.

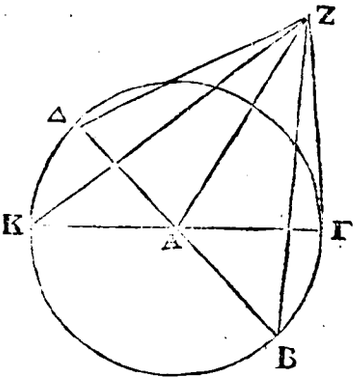


Ἔστω κύκλος οὗ κέντρον τὸ Κ, καὶ ἀπὸ τοῦ Κ μὴ πρὸς ὀρθὰς ἀνήχθω τῷ ὑπιπέδῳ ἡ ΚΒ, ἴση δὲ ἔστω τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου, καὶ ἐπεζεύχθωσαν ἀπὸ τοῦ Β σημείου αἱ αὐταῖς ταῖς πρότερον. ὁσαῖν ἐπεὶ ἴσαι εἰσὶν ἀλλήλαις αἱ ΔΚ, ΚΒ, ΚΖ, ὀρθὴ ἂν εἴη ἡ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῶν ΖΒΔ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ὑπὸ ΑΒΓ ὀρθὴ ἂν εἴη· ἴσαι ἄρα εἰσὶν αἱ ΔΖ, ΑΓ ἀλλήλαις. τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὑποῦντα μήκη ἴσα φαίνεται· ἴση ἄρα ἡ ΔΖ τῇ ΑΓ φαίνεται.

SIT circulus, cujus centrum K; & ex K in ſublime ducatur KB, quæ non faciat angulos rectos cum plano circuli; æqualis vero ſit ipſius ſemidiametro; & à puncto B, in quo eſt oculus, ducantur lineæ ut prius. cum igitur æquales inter ſe ſint ΔK, KB, KZ, rectus erit [per 31.3.] angulus ZBΔ. eademque ratione rectus etiam erit angulus ABΓ: ideoque & æquales inter ſe ſunt. quæ autem ſub æqualibus angulis ſpectantur æqualia apparent: æqualis ergo apparet ΔZ diameter ipſi AΓ diametro.

[1] ΑΛΛΑ δὴ ἡ ΑΖ μήτε ἴση ἔστω τῇ ἐκ τοῦ κέντρου, μήτε πρὸς ὀρθὰς τῷ τοῦ κύκλου ὑπιπέδῳ, ἴσας δὲ γωνίας ποιείτω [2] τάς ὑπὸ ΔΑΖ, ΖΑΓ καὶ ΚΑΖ, ΖΑΒ· λέγω ὅτι καὶ ἔτως αἱ διάμετροι ἴσαι φανήσονται. ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΔΑ τῇ ΑΓ, κοινὴ δὲ ἡ ΑΖ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσι· βάσις ἄρα ἡ ΔΖ βάσει τῇ ΖΓ ἴση ἐστί, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΔΖΑ τῇ ὑπὸ ΑΖΓ. ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι καὶ ἡ ὑπὸ ΚΖΑ τῇ ὑπὸ ΑΖΒ ἐστιν ἴση· ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΔΖΒ ὅλῃ τῇ ὑπὸ ΚΖΓ ἐστιν ἴση. ὥστε αἱ διάμετροι ἴσαι φανήσονται, τῆς ἀπὸ τοῦ ὄμματος πρὸς τὸ κέντρον ἴσας περιεχούσης γωνίας μετὰ τῶν διαμέτρων, ἄν τε πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ τοῦ κύκλου ὑπιπέδῳ, ἄν τε μή.

SED AZ neque æqualis ſit ſemidiametro, neque cum plano circuli angulos rectos faciat, ſed angulos ΔAZ, ZAΓ & KAZ, ZAB æquales faciat: dico hoc etiam modo fore ut diametri æquales appareant [oculo in Z conſtituto.] quia enim æqualis eſt ΔA ipſi AΓ, ipſa vero AZ communis eſt, & æquales angulos cum eis facit; ergo [per 4. 1.] baſis ΔZ æqualis eſt baſi ZΓ, & angulus ΔZA angulo AZΓ. eodem modo oſtendemus angulum KZA æqualem eſſe angulo AZB: quare totus ΔZB angulus toti KZΓ angulo eſt æqualis. ideoque diametri [ΔB, KΓ] æquales apparebunt, cum radius qui ab oculo tendit in centrum circuli æquales angulos facit cum diametris, ſive radius ille rectus ſit ad planum circuli, ſive non.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ λζ'.

[3] Ἐὰν ἡ ἀπὸ τοῦ ὄμματος πρὸς τὸ κέντρον προσπίπτουσα τῷ κύκλῳ μήτε πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ τοῦ κύκλου ὑπιπέδῳ, μήτε ἴση ᾖ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου, μήτε ἴσας γωνίας περιέχουσα μετὰ

Prop. XXXVII. Theor.

In circulo, ſi radius ab oculo in centrum tendens neque rectus ſit ad planum circuli, neque æqualis ſemidiametro, nec angulos æquales contineat

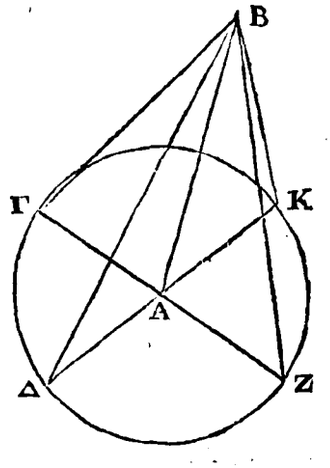
1 In hac πτώσει duæ tantum diametri æquales φαίνονται, cum recta AZ non poſſit cum pluribus angulos ad centrum efficere æqualeis, ducta autem à Z ad planum perpendiculari, punctoque incidentiæ cum centro connexo, angulus fiet omnium minimus ex ſemidiametro πρὸς τὴν ἀπὸ τοῦ κέντρου ἀναχθεῖσαν. & propiores remotioribus majores, æquales vero πρὸς ἀναχθεῖσαν facient, qui cum ea ſemidiametro ad utramque partem angulos æqualeis faciunt, vel ab ea abſunt æqualiter. *Savil.* 2 Neque enim cum pluribus poteſt. *Idem.* 3 Hæc 37. propoſitio vel eſt Scholiaſtæ alicujus (id quod mihi veriſimillimum videtur, ita tamen ut poſt duo proxima theoremata reponi debeat; vel 38 & 39 lemmata dicenda ſunt ad hoc theorema neceſſaria, vel certe, quum diſerte theoremata appellet non λήμματα (ὡς ἐν τοῖς θεωρήμασιν ἀποδείκνυται) duobus ſequentibus hoc theorema poſtponi debuit. neque enim theoremata ſequentia ad præcedentium demonſtrationem aſſumi poſſunt. *Idem.*

cum ſemidiametris, ſed major ſit vel minor ſemidiametro; diametri inæquales apparebunt.

τ ὁ ἀπ τ κέντρ, μείζων δ ἡ ἐλάσσων τ ἀπ τ κέντρ· ἄνισοι αἱ διάμετροι φανοῦνται.

SIT circulus, cujus centrum A; & ab oculo B ad circuli centrum ducatur recta BA, quæ neque rectos angulos faciat cum plano circuli, neque æqualis ſit ſemidiametro circuli, nec æquales angulos contineat cum ſemidiametris: aſſero fore ut ipſius circuli diametri inæquales appareant.

Ducatur enim ΓZ diameter ad angulos rectos ipſi AB; ducatur item ΔK, quæ inæquales faciat angulos cum linea AB; & connectantur rectæ BΓ, BΔ, BK, BZ; ſitque primo BA major ſemidiametro AK: major igitur eſt angulus ΓBZ angulo KBΔ, ut in theorematis [ſubnexis] demonſtratur. quæ autem ſub majore angulo ſpectantur majora apparent: igitur diameter ΓZ major apparet diametro ΔK. quod ſi BA minor ſit quam AK, major apparebit ΔK quam ΓZ.



Ἔστω γὰρ κύκλος ὁ κέντρον τὸ A, ὁ δὲ ἀπὸ τ B ὄμματος ἐπὶ τὸ κέντρον τ κύκλ εὐθεῖα ἤχθω ἡ BA, καὶ ἔστω μήτε πρὸς ὀρθὰς τῷ ἐπιπέδῳ, μήτε ἴση τῇ ἀπ τ κέντρ τ κύκλ, μήτε ἴσας γωνίας περιέχουσα μετὰ τῶν ἐν τ κέντρ· λέγω ὅτι αἱ διάμετροι τ κύκλ ἄνισοι φαίνονται.

Ἤχθω γὰρ ἡ μὲν ΓZ διάμετρος πρὸς ὀρθὰς οὖσα τῇ AB, ἡ δὲ ΔK ἀνίσους ποιοῦσα γωνίας πρὸς τῇ AB, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ BΓ, BΔ, BK, BZ, ἔστω δὲ πρότερον ἡ BA τ̃ς AK μείζων· ὁ ἄρα μείζων ἐστὶν ἡ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῶν ΓBZ τ̃ς περιεχομένης ὑπὸ τῶν KBΔ, ὡς ἐν τοῖς θεωρήμασιν ἀποδέδεικται. καὶ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα μείζονα φαίνεται· μείζων ἄρα ἡ ΓZ τ̃ς ΔK φαίνεται. ἐὰν δὲ ἡ BA τ̃ς AK ἐλάσσων ᾖ, μείζων φαίνεται ἡ ΔK τ̃ς ΓZ.

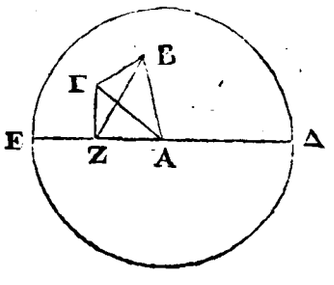
Ad horum demonſtrationem præcognita eſſe oportet quæ ſequuntur.

Προσλαμβανόμενα εἰς τούτων ἀπόδειξιν.

Si ab oculo in ſublimi poſito cadant duæ rectæ lineæ, altera ad centrum circuli, quæ perpendicularis non ſit plano circuli, altera vero quæ perpendicularis ſit circuli plano; & à puncto, in quod cadit perpendicularis, connectatur recta linea ad centrum circuli: angulus comprehenſus ſub hac linea, & ea quæ à centro ad oculum ducta eſt, minimus eſt omnium angulorum contentorum ſub linea ab oculo ad centrum ducta, & lineis per centrum ductis.

Ἐὰν ἀπὸ μετεώρ ὄμματος πρὸς κύκλον προσπίπτωσι δύο εὐθεῖαι, ἡ μὲν πρὸς τὸ κέντρον μὴ πρὸς ὀρθὰς τῷ τ κύκλ ἐπιπέδῳ, ἡ δὲ καθετος οὖσα τῷ ἐπιπέδῳ, ἀπὸ τ σημείου, εἰς ὃ πίπτει ἡ καθετος, εἰς τὸ κέντρον ἀχθῇ εὐθεῖά τις· ἡ περιεχομένη γωνία ὑπό τε τ̃ς ἀπὸ τ σημείου εἰς τὸ κέντρον, καὶ τ̃ς ἀπὸ τ ὄμματος εἰς τὸ κέντρον, ἐλαχίστη ἁπασῶν γωνιῶν ἁπασῶν περιεχομένων ὑπό τε τ̃ς ἀπὸ τ ὄμματος πρὸς τὸ κέντρον, καὶ τ̃ς διὰ τ κέντρ διαγομένων εὐθειῶν.

SIT circulus, cujus centrum A; oculus vero ſit B, à quo perpendicularis ducta in planum circuli cadat non in A centrum, ſed extra centrum in Γ nempe, ſitque BΓ; & à puncto Γ ad punctum A connectatur recta ΓA, item ex puncto A in punctum B ducatur AB: dico angulorum omnium, qui fieri poſſunt ex concurſu lineæ BA cum alia qualibet linea tranſeunte per punctum A, minimum eſſe angulum ΓAB. ducatur enim per punctum A recta linea ΔAE; & à puncto Γ in ΔE ducatur perpendicularis ΓZ, quæ ſit in



Ἔστω κύκλος ὁ κέντρον τὸ A, ὄμμα δὲ τὸ B, ἀφ' ὃ ἡ ἐπὶ τὸ κύκλ κάθετος ἀγομένη μὴ πιπτέτω ἐπὶ τὸ κέντρον τὸ A, ἀλλὰ ἐκτός, καὶ ἔστω ἡ BΓ, καὶ ἐπεζεύχθω ἀπὸ τ Γ ἐπὶ τὸ A ἡ ΓA, ἔπι δὲ ἀπὸ τ A ἐπὶ τὸ B ἡ AB· λέγω ὅτι πασῶν ἁπ τ̃ A διαγομένων εὐθειῶν, καὶ πασῶν πρὸς τῇ BA γωνίας, ἐλαχίστη ἐστὶν ὑπὸ τῶν ΓAB. διήχθω γὰρ εὐθεῖα ἡ ΔAE, καὶ ἤχθω ἀπὸ τ Γ ἐπὶ τὴν ΔE κάθετος ἐν τῷ ἐπιπέδῳ ἡ ΓZ, καὶ ἐπεζεύχθω

1 Nam ſi & ipſa æquales angulos faceret, BA eſſet κάθετος ad planum circuli, per 4. 11. *Savil.*

ζεύχθω ἡ ΒΖ· καὶ ἡ ΒΖ ἄρα ἐπὶ τὸ ΔΕ κάθετος ἐστιν. ἐπεὶ οὖν ὀρθή ἐστιν ἡ ὑπὸ ΓΖΑ, ἡ ὑπὸ ΑΓΖ ἄρα ἐλάσσων ἐστὶν ὀρθῆς· μείζων ἄρα ἡ ΑΓ τῆς ΑΖ· ἡ ΒΑ ἄρα πρὸς τὴν ΑΖ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ πρὸς τὴν ΑΓ. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ τῶν ΑΓΒ γωνία καὶ ἡ ὑπὸ τῶν ΒΖΑ εἰσὶν ὀρθαί, καὶ εἰσὶν αἱ ΓΑ, ΑΖ ἄνισοι· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ὑπὸ τῶν ΖΑΒ τῆς ὑπὸ τῶν ΓΑΒ ἐστὶ μείζων. ὁμοίως δὲ δείξεται ὅτι καὶ πασῶν τῶν ἀπὸ τοῦ Α διαγομένων εὐθειῶν, καὶ πασῶν πρὸς τῇ ΑΒ εὐθείᾳ γωνίας, ἐλαχίστη ἐστὶν ἡ ὑπὸ τὴν ΓΑΒ.

eodem plano, in quo ΔΕ; connectaturque recta ΒΖ: igitur [per lem. 1.] ΒΖ perpendicularis eſt in lineam ΔΕ. cum ergo angulus ΓΖΑ rectus ſit, angulus igitur ΑΓΖ [per 17. 1.] minor eſt recto: majus ergo [per 19. 1.] eſt latus ΑΓ latere ΑΖ: quare [per 8. 5.] recta ΒΑ ad ΑΖ majorem rationem habet quam ad ΑΓ. ſed duo anguli ΑΓΒ, ΒΖΑ recti ſunt, & ΓΑ, ΑΖ rectæ lineæ inæquales ſunt: ergo [per lem. 2.] reliquus angulus ΖΑΒ reliquo angulo ΓΑΒ eſt major. eodem modo oſtendemus omnium angulorum, qui fiunt ex concurſu lineæ ΑΒ cum lineis trajectis per punctum Α, minimum eſſe angulum ΓΑΒ.

ΛΗΜΜΑ α'.

Οτι δὲ ἡ ΖΒ τῇ ΔΕ ὀρθὰς δείξομεν οὕτως.

Ἐπεὶ ἡ ΒΓ τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς, καὶ πάντα ἄρα τὰ διὰ τῆς ΒΓ ἐπίπεδα ἐκβαλλόμενα τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς. ἐν δὲ τῶν διὰ τῆς ΒΓ ἐκβαλλομένων ἐπιπέδων ἐστὶ τὸ ΒΓΖ τρίγωνον· καὶ τὸ ΒΓΖ ἄρα τρίγωνον τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς. ἐπεὶ οὖν δύο ἐπίπεδα, τό τε τοῦ ΕΔ κύκλου καὶ τὸ τοῦ ΒΓΖ τριγώνου, τέμνουσιν ἄλληλα, καὶ τῇ κοινῇ τομῇ αὐτῶν τῇ ΓΖ πρὸς ὀρθάς ἐστιν ἡ ΔΕ, ἐπὶ τῷ τοῦ κύκλου ἐπιπέδῳ, κάθετος γὰρ ἦκται ἡ ΓΖ ἐπὶ τὴν ΕΔ· καὶ ἡ ΕΔ ἄρα τῷ τοῦ ΒΓΖ τριγώνου ἐπιπέδῳ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς· ὥστε καὶ πρὸς πάσας τὰς ἁπτομένας αὐτῆς εὐθείας, καὶ οὔσας ἐν τῷ τοῦ ΓΖΒ τριγώνου ἐπιπέδῳ, ἐστὶ πρὸς ὀρθάς· ἡ ΔΕ ἄρα τῇ ΖΒ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς· ἀνάπαλιν ἄρα ἡ ΖΒ τῇ ΕΔ διαμέτρῳ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς.

LEMMA I.

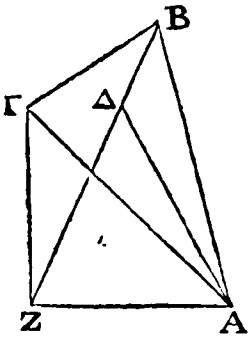
Quod autem recta ΖΒ ad angulos rectos ſit ipſi ΔΕ, oſtendemus hoc modo.

Quia enim ΒΓ eſt ad rectos angulos plano circuli: ergo [per 18. 11.] plana omnia trajecta per lineam ΒΓ angulos rectos faciunt cum plano circuli. ſed triangulum ΒΓΖ eſt unum de planis trajectis per lineam ΒΓ; ergo triangulum ΒΓΖ ad angulos rectos inſiſtit plano circuli. cum ergo duo plana, planum nempe circuli ΕΔ & planum trianguli ΒΓΖ ſe mutuo ſecent, & ad ipſorum communem ſectionem, quæ eſt ΓΖ, ipſa ΔΕ angulos rectos faciat cum plano circuli: (ducta enim eſt ΓΖ perpendicularis in ipſam ΕΔ) igitur recta ΕΔ angulos rectos facit cum plano ipſius trianguli ΒΓΖ: quare [per 3. def. 11.] ad omnes lineas à quibus tangitur, poſitas in eodem plano trianguli ΓΖΒ, angulos rectos facit: ideoque ΔΕ ad ipſam ΖΒ angulos rectos facit: converſim igitur ΖΒ eſt ad angulos rectos ipſi ΕΔ diametro circuli.

ΛΗΜΜΑ β'.

Επι δὲ δείξομεν ὅτι ἡ ΖΑΒ γωνία τῆς ΓΑΒ γωνίας μείζων ἐστίν.

Ἐσω γὰρ δύο τρίγωνα τὰ ΒΓΑ, ΒΖΑ ὀρθὰς ἔχοντα τὰς πρὸς τοῖς Γ, Ζ γωνίας· καὶ ἡ ΒΑ πρὸς ΖΑ μείζονα λόγον ἐχέτω ἤπερ πρὸς τὴν ΓΑ· λέγω ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΖΑΒ γωνία τῆς ὑπὸ ΓΑΒ γωνίας.



Ἐπεὶ γὰρ ἡ ΒΑ πρὸς τὴν ΖΑ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ πρὸς τὴν ΓΑ· καὶ ἀνάπαλιν ἄρα ἡ ΖΑ πρὸς τὴν ΑΒ ἐλάσσονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΓΑ πρὸς ΑΒ· ὥστε ἡ ΓΑ πρὸς ΑΒ μείζονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΖΑ πρὸς ΑΒ. πεποιήσθω γὰρ ὡς ἡ ΓΑ πρὸς ΑΒ οὕτως ἡ ΖΑ πρὸς ἐλάσσονα τῆς ΑΒ τὴν ΑΔ· ἰσογώνια ἄρα ἐστὶ τὰ τρίγωνα τὰ ΒΓΑ, ΔΖΑ· ὥστε ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΓΑΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΑΔ· μείζων ἄρα ἡ ὑπὸ ΖΑΒ γωνία τῆς ὑπὸ ΓΑΒ.

Εκ δὴ τούτων δείξομεν ὅτι

LEMMA II.

Præterea oſtendemus angulum ΖΑΒ majorem eſſe angulo ΓΑΒ.

Sint duo triangula ΒΓΑ, ΒΖΑ, qui rectos habeant angulos poſitos ad Γ, Ζ; habeat autem ΒΑ majorem rationem ad ΖΑ, quam ad ΓΑ: dico angulum ΖΑΒ majorem eſſe angulo ΓΑΒ.

Cum enim ΒΑ ad ΖΑ majorem rationem habeat quam ad ΓΑ: converſim [1] igitur ΖΑ ad ΑΒ minorem rationem habet quam ΓΑ ad ΑΒ: quare ΓΑ ad ΑΒ majorem rationem habet quam ΖΑ ad ΑΒ. fiat ergo ut ΓΑ ad ΑΒ ita ΖΑ ad minorem quam ΑΒ, nempe ΑΔ; æquiangula ergo ſunt [per 7. 6.] triangula ΒΓΑ, ΔΖΑ: quare angulus ΓΑΒ æqualis eſt angulo ΖΑΔ: ideoque angulus ΖΑΒ major eſt angulo ΓΑΒ.

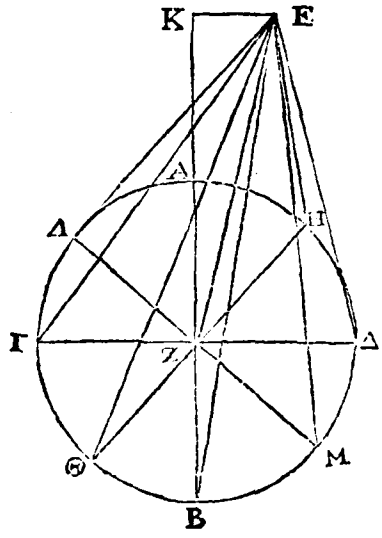
Ex his igitur oſtendemus quod

1 Hæc & hiſce ſimilia demonſtrantur à Pappo in Lib. 7. *Collect. Math.*

Prop. XXXVIII. Theor.

In circulo, ſi radius ab oculo in centrum tendens, & inæquales angulos comprehendens cum diverſis diametris, non ſit rectus ad planum circuli, ſed ſit major ſemidiametro: diametri inæquales apparebunt; & ea major videbitur, ad quam radius ab oculo ad centrum tendens eſt perpendicularis.

SIT circulus ABΓΔ, ducanturque duæ diametri AB, ΓΔ ſe mutuo ſecantes ad angulos rectos; ſit vero oculus E, à quo ad centrum connexa recta linea EZ faciat rectos quidem angulos cum ΓΔ, quoſvis autem alios cum ipſa AB; ſit autem ipſa EZ major ſemidiametro circuli. quia ergo ΓΔ ad angulos rectos eſt utrique ipſarum AB, EZ: omnia igitur plana trajecta per lineam ΓΔ [per 4. & 18.11.] ad angu-

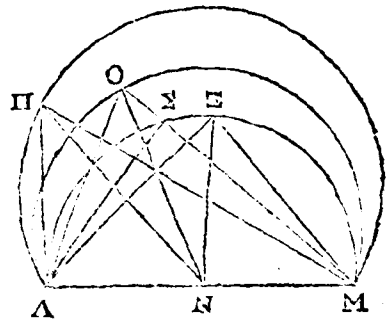


los rectos erunt plano trajecto per lineas EZ, AB. itaque ex E puncto ad planum ſubjectum ducatur perpendicularis: cadet ergo in communem ipſorum planorum ſectionem, quæ eſt AB. cadat ergo, ſitque EK; ducaturque diameter HΘ; ſumaturque linea ΛM æqualis diametro circuli, quæ bifariam ſecetur in puncto N; à quo excitetur linea ſublimis NΞ, quæ ſit ad ad angulos rectos ipſi ΛM; ſit vero linea NΞ æqualis ipſi EZ: deſcriptum igitur ſegmentum circuli tranſiens per puncta Λ,Ξ,M majus eſt ſemicirculo, propterea quod linea NΞ major eſt utravis duarum linearum ΛN, MN. ſit ergo illud circuli ſegmentum ΛΞM, & connectantur lineæ ΞΛ, ΞM: angulus ergo in puncto Ξ poſitus, qui ſub lineis ΛΞ & MΞ continetur, æqualis eſt angulo poſito in puncto E, qui continetur ſub lineis connexis à puncto E ad puncta Γ, Δ. rurſus, angulo contento ſub EZ, ZH, id

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λη'.

[1] Ἐὰν ἡ ἀπὸ τοῦ ὄμματος πρὸς τὸ κέντρον προσπίπτουσα, καὶ ἀνίσους γωνίας περιέχουσα μετὰ διαφόρων διαμέτρων, μὴ πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ τοῦ κύκλου ὑπιπέδῳ, μείζων δὲ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου· ἄνισοι αἱ διάμετροι φανήσονται, καὶ μείζων, ἐφ' ἣν ἡ ἀπὸ τοῦ ὄμματος πρὸς τὸ κέντρον ἐστὶ κάθετος.

ΕΣτω κύκλος ὁ ABΓΔ, καὶ διήχθωσαν δύο διάμετροι αἱ AB, ΓΔ τέμνουσαι ἀλλήλας πρὸς ὀρθάς, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ E, ἀφ' ἣν ἡ ἐπὶ τὸ κέντρον ἐπιζευγνυμένη ἡ EZ πρὸς ὀρθὰς μὲν ἔστω τῇ ΓΔ, πρὸς δὲ τὴν AB τυχόντα γωνίαν περιεχέτω, καὶ ἔστω ἡ EZ ἐκατέρας [2] τῶν ἐκ τοῦ κέντρου μείζων. ἐπεὶ οὖν ἡ ΓΔ ἑκατέρα τῶν AB, EZ ἐστὶ πρὸς ὀρθάς· καὶ πάντα ἄρα τὰ διὰ τῆς ΓΔ ἐπίπεδα ἐκβαλλόμενα



τῷ διὰ τῶν EZ, AB ὑπιπέδῳ πρὸς ὀρθάς ἐστιν. ἤχθω οὖν ἀπὸ τοῦ E σημείου ἐπὶ τὸ τοῦ κοινοῦ μήματος ἐπίπεδον κάθετος· ἐπὶ τινὸς κοινοῦ ἄρα τμήματος πίπτει ὑπιπέδων, [3] τοῦ AB. πιπτέτω οὖν, καὶ ἔστω ἡ EK, καὶ διήχθω διάμετρος ἡ HΘ, καὶ κείσθω τῇ διαμέτρῳ τοῦ κύκλου ἴση ἡ ΛM, καὶ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ N, καὶ ἀνήχθω ἀπὸ τοῦ N τῇ ΛM πρὸς ὀρθὰς μετέωρος εὐθεῖα ἡ NΞ, καὶ ἔστω ἡ NΞ τῇ EZ ἴση· τὸ ἄρα διὰ τῶν ΛM γραφόμενον τμῆμα καὶ ἐρχόμενον διὰ τοῦ Ξ μεῖζον ἔσται τοῦ ἡμικυκλίου, ἐπειδήπερ ἡ NΞ μείζων ἐστὶν ἑκατέρας τῶν ΛN, MN. ἔστω τὸ ΛΞM, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΞΛ, ΞM· [4] ἡ ἄρα πρὸς τῷ Ξ γωνία, ἡ περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΛΞM, ἴση ἐστὶ τῇ πρὸς τῷ E σημείῳ, τῇ περιεχομένῃ ὑπὸ τῶν ὑπὸ τῶν EZ, ZH ἴση

1 Ἐὰν ἡ ἀπὸ τοῦ ὄμματος πρὸς τὸ κέντρον προσπίπτουσα, μὴ πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ τοῦ κύκλου ὑπιπέδῳ, περιέχῃ δὲ ἀνίσους γωνίας μετὰ διαφόρων διαμέτρων, καὶ μείζων ᾖ τῆς ἐκ τοῦ &c. sic enim multo proponitur aptius. *Savil.* 2 Malo τῶν. *Idem.* 3 Extenſam, ſi opus eſt. *Idem.* 4 Quia duo ſunt triangula NΞM, ZEΔ, itemque ΛΞN, ΓEZ, quæ duo latera duobus lateribus habeant æqualia, & angulum comprehenſum angulo æqualem. *Idem.* 5 Qui ſc. rectus non eſt; tum enim EZ eſſet erecta ad planum contra hypotheſin. *Idem.*

ἡ ὑπὸ

ἡ ὑπὸ τ ΑΝ, ΝΟ, καὶ ἀφῃρήθω ἴση τῇ ΕΖ ἡ ΝΟ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΟ, ΜΟ, καὶ περιγεγράφθω περὶ τὸ ΑΟΜ τρίγωνον τμῆμα κύκλου· ἔσται δὴ καὶ ἡ πρὸς τῷ Ο σημείῳ γωνία, ἡ περιεχομένη ἡ ὑπὸ τ ΑΟ, ΟΜ, ἴση τῇ ὑπὸ τ ΗΕΘ. ἔστι κείσθω τῇ ὑπὸ τῶν ΕΖΑ [1] ἴση ἡ ὑπὸ τῶν ΑΝΠ, καὶ ἀφῃρήθω τῇ ΕΖ ἴση ἡ ΝΠ καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΑΠ, ΠΜ, καὶ περιγεγράφθω περὶ τὸ ΑΠΜ τρίγωνον τμῆμα κύκλου· ἔσται δὴ καὶ ἡ πρὸς τῷ Π σημείῳ ἴση τῇ περιεχομένῃ ὑπὸ τ ΑΕ, ΕΒ γωνίᾳ. ἐπεὶ οὖν μείζων ἐστὶν ἡ πρὸς τῷ Ξ τῆς πρὸς τῷ Ο γωνίας, ἡ μὲν γὰρ πρὸς τῷ Ξ ἴση ἐστὶ τῇ πρὸς τῷ Σ γωνίᾳ, ἀμφότερα γὰρ ἐν τῷ αὐτῷ εἰσι τμήματι, ἡ δὲ πρὸς τῷ Σ μείζων ἐστὶ τῆς πρὸς τῷ Ο γωνίας, τρίγωνον γὰρ τὸ ΛΣΟ ἐκτός ἐστι· καὶ ἡ πρὸς τῷ Ξ ἄρα μείζων ἐστὶ τῆς πρὸς τῷ Ο. καὶ ἔστιν ἡ πρὸς τῷ Ξ ἴση τῇ ὑπὸ ΓΕΔ, ἡ δὲ πρὸς τῷ Ο τῇ ὑπὸ ΗΕΘ· μείζων ἄρα φανήσεται καὶ ἡ ΓΔ τῆς ΗΘ. πάλιν ἡ μὲν πρὸς τῷ Ο γωνία τῇ ὑπὸ ΗΕΘ ἐστιν ἴση, ἡ δὲ πρὸς τῷ Π τῇ ὑπὸ ΑΕΒ, μείζων ἄρα ἡ Ο [2] γωνία τῆς Π· μείζων ἄρα φανήσεται ἡ ΗΘ τῆς ΑΒ εὐθείας.

est angulo ΕΖΗ, æqualis conſtituatur ad punctum Ν angulo ΛΝΟ, contentus ſub lineis ΑΝ, ΝΟ, auferaturque ΝΟ æqualis ipſi ΕΖ, connectanturque rectæ ΑΟ, ΜΟ, & [per 5.4.] circa triangulum ΑΟΜ deſcribatur circuli ſegmentum: angulus igitur poſitus in puncto Ο, contentus ſub lineis ΑΟ, ΟΜ, æqualis erit angulo ΗΕΘ. rurſus, ad punctum Ν ponatur angulus ΑΝΠ æqualis angulo ΕΖΑ, abſcindaturque ΝΠ æqualis ipſi ΕΖ, & connectantur rectæ ΑΠ, ΠΜ, & circa triangulum ΑΠΜ deſcribatur circuli ſegmentum: erit ergo angulus ΑΠΜ æqualis angulo contento ſub rectis lineis ΑΕ, ΕΒ. quia ergo angulus ΑΞΜ major eſt angulo ΑΟΜ (angulus enim ΑΞΜ [per 21.3.] æqualis eſt angulo ΑΣΜ, eo quod ambo ſunt in eodem circuli ſegmento) angulus autem ΑΣΜ [per 16.1.] major eſt angulo ΑΟΜ; (eſt enim exterior angulus trianguli ΑΣΟ:) angulus igitur ΑΞΜ major eſt angulo ΑΟΜ. angulus vero ΑΞΜ æqualis eſt angulo ΓΕΔ, & angulus ΑΟΜ æqualis eſt ipſi ΗΕΘ: [major igitur eſt angulus ΓΕΔ angulo ΗΕΘ:] ideoq; [per 5.poſit.] diameter ΓΔ apparebit major diametro ΗΘ. rurſus, angulus ΑΟΜ æqualis eſt angulo ΗΕΘ, angulus autem ΑΠΜ angulo ΑΕΒ; major vero eſt angulus ΑΟΜ angulo ΑΠΜ: quare ΗΘ diameter major apparebit diametro ΑΒ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λϑ'.

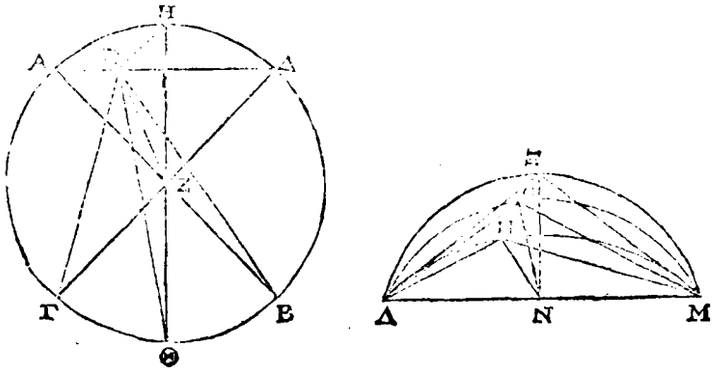
Μὴ ἔστω δὴ μείζων ἡ ὄμματος ὅπῃ τὸ κέντρον ὅπῃζ συγκυμβήν τῆς ὑπὸ κέντρου, ἀλλ' ἐλάσσων, ἔσται δὴ περὶ τὰς διαμέτρους τἀναντίον· ἡ γὰρ τότε μείζων τῶν διαμέτρων, νῦν ἐλάττων φανήσεται· ἡ δὲ ἐλάττων, μείζων.

PROP. XXXIX. THEOR.

Quod ſi ab oculo ad centrum connexa recta linea non fuerit major ſemidiametro, ſed minor; contrarium diametris eveniet: quæ enim antea major videbatur, nunc minor apparebit; & quæ minor, major.

Ἔστω κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, καὶ διήχθωσαν δύο διάμετροι τέμνουσαι ἀλλήλας πρὸς ὀρθὰς

SIT circulus ΑΒΓΔ, in quo ducantur duæ diametri ſe mutuo ſecantes ad angulos rectos,



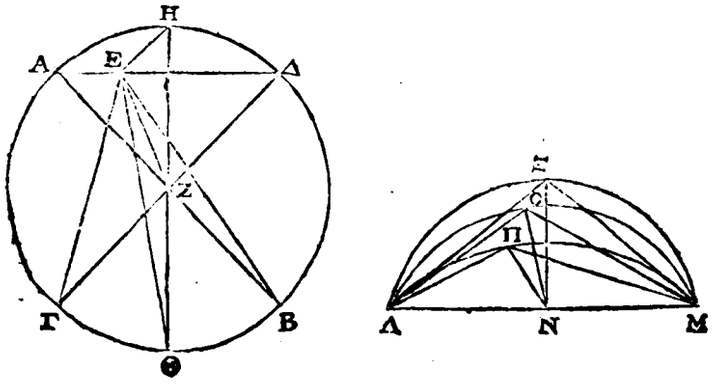
αἱ ΑΒ, ΓΔ, ἑτέρα δέ τις διήχθω ἡ ΗΘ, ὄμμα δὲ τὸ Ε, ἀφ' οὗ ἡ ἐπὶ τὸ Ζ κέντρον ζευχθεῖσα ἔστω ἡ ΕΖ, ἐλάσσων ἢ ἑκατέρα [3] τῶν ἐκ τοῦ κέντρου,

quæ ſint ΑΒ, ΓΔ; & alia quævis præterea diameter ſit vero oculus Ε, à quo ad centrum connexa recta linea ΕΖ minor ſit ſemidiametro, faciatque

1 Qui angulus (per lemma præcedens) minimus eſt omnium ab ΕΖ cum ſemidiametris factorum, atque ideo ΝΠ modo cadit intra ΝΟ. *Savil.* 2 Punctum Ο cadere extra circulum ΛΞΜ ita conſtat; quia ΞΝ ſecat ΛΜ bifariam & ad rectos, eſt igitur ΞΝ ἐλαχίστη diameter circuli, & quia ΑΞΜ eſt major ſemicirculo in ΞΝ eſt centrum circuli, quare [per 7.3.] ΝΞ longiſſima eſt omnium rectarum ab Ν ad circuli circumferentiam: cadit ergo Ο extra ΛΞΜ. ſimiliter demonſtratur punctum Π cadere extra circulum ΑΟΜ, quia, cum angulus ΑΝΠ minor ſit angulo ΛΝΟ, recta ΝΠ remotior eſt ab ΝΞ (ſi educatur ad circumferentiam ΑΟΜ) maxima. *Idem.* 3 Malo τῆς, ut ſupra. *Idem.*

ZB rectos angulos cum ΓΔ diametro, & ponatur ΛM recta æqualis diametro circuli, ſeceturque bifariam in puncto N, & à puncto N erigatur ad angulos rectos linea N Ξ quæ ſit æqualis lineæ E Z, & [per 5. 4.] circa puncta Λ, Ξ, M deſcribatur circuli ſegmentum ΛΞM: erit igitur hoc ſegmentum minus ſemicirculo, quandoquidem N Ξ minor eſt ſemidiametro. ſit ergo illud ſegmentum Λ Ξ M, & con-

πρὸς ὀρθὰς δὲ ἔστω τῇ ΓΔ ἡ EZ, Ϛ κείσθω τῇ ϛ κύκλου ἡμιδιάμετρος ἴση ἡ ΛM, Ϛ τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ N, Ϛ ἀνήχθω ἀπὸ τοῦ N πρὸς ὀρθὰς ἡ N Ξ ἴση τῇ EZ, καὶ διεγεγράφθω διὰ τῶν ΛM Ϛ τὸ Ξ σημεῖον τμῆμα κύκλου τὸ ΛΞM· ἔστω δὴ ἐλάσσων ἡμικυκλίου, ἐπεὶ δήπερ ἡ NΞ ἐλάσσων ἐστὶ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου. ἔστω τὸ ΛΞM, Ϛ ἐπεζεύχθωσαν



nectantur rectæ Ξ Λ, Ξ M; angulus igitur in puncto Ξ poſitus, qui continetur ſub lineis ΛΞ, Ξ M, æqualis eſt angulo poſito in puncto E, qui continetur ſub rectis lineis Γ E, E Δ. rurſus, ad punctum N conſtituatur angulus ΛNO æqualis angulo E Z H, abſcindaturque N O æqualis ipſi E Z, connectanturque rectæ Λ O, M O, & circa lineam ΛM per punctum O deſcribatur circuli ſegmentum ΛOM: angulus igitur in puncto O poſitus, qui continetur ſub lineis Λ O, M O, æqualis eſt angulo ad punctum E poſito & contento ſub lineis ΘE & EH. denique, ad punctum N ponatur angulus ΛNΠ æqualis ΛZE, abſcindaturque N Π æqualis ipſi E Z, connectanturque rectæ Λ Π, Π M, & circa triangulum ΛΠM deſcribatur circuli ſegmentum ΛΠM: erit ergo angulus in puncto Π poſitus, ſub lineis Λ Π, Π M contentus, æqualis angulo poſito in E puncto & ſub lineis Λ E, E B contento. cum ergo angulus Λ Ξ M minor ſit angulo Λ O M, angulus autem Λ O M æqualis ſit angulo Θ E H, & angulus Λ Ξ M æqualis ſit angulo Γ E Δ: minor igitur [per 6. poſit.] apparebit Γ Δ diameter diametro H Θ. rurſus, quia angulus Θ E H minor eſt angulo A E B: minor ergo apparebit diameter H Θ diametro A B.

σιν αἱ ΞΛ, ΞM· ἡ ἄρα πρὸς τῷ Ξ σημείῳ γωνία, ἡ περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΛΞ, ΞM, ἴση ἐστὶ τῇ πρὸς τῷ E, περιεχομένῃ δὲ ὑπὸ τῶν ΓE, EΔ. ἐπὶ κείσθω τῇ ὑπὸ τῶν EZ, ZH ἴση ἡ ὑπὸ τῶν ΛN, NO, Ϛ ἀφῃρήσθω τῇ EZ ἴση ἡ NO[1], Ϛ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΛO, MO, Ϛ διεγεγράφθω διὰ τῶν ΛM Ϛ τὸ O σημεῖον τὸ ΛOM τμῆμα κύκλου. ἡ δὴ πρὸς τῷ O σημείῳ γωνία, ἡ περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΛO, MO, ἴση ἐστὶ τῇ πρὸς τῷ E, τῇ περιεχομένῃ ὑπὸ τῶν ΘE, EH. ἐπὶ κείσθω τῇ ὑπὸ ΑZ, ZE ἴση ἡ ὑπὸ τῶν ΛN, NΠ, Ϛ ἀφῃρήσθω ἡ NΠ ἴση τῇ ὑπὸ EZ, Ϛ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΛΠ, ΠM, καὶ διεγεγράφθω διὰ τῶν ΛΠM τρίγωνον τμῆμα κύκλου τὸ ΛΠM· ἔστω δὴ ἡ πρὸς τῷ Π σημείῳ γωνία, περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΛΠ, ΠM, ἴση τῇ πρὸς τῷ E γωνίᾳ περιεχομένῃ δὲ ὑπὸ τῶν AE, EB. ἐπεὶ οὖν ἐλάσσων ἐστὶν ἡ πρὸς τῷ Ξ τῆς πρὸς τῷ O γωνίας, ἴση δὲ ἡ μὲν πρὸς τῷ O τῇ πρὸς τῷ E, περιεχομένη δὲ ὑπὸ τῶν ΘE, EH, ἡ δὲ πρὸς τῷ Ξ τῇ πρὸς τῷ E περιεχομένῃ ὑπὸ τῶν ΓE Δ· ἐλάσσων ἄρα φανήσεται ἡ ΓΔ τῆς HΘ. πάλιν, ἐπεὶ ἐλάσσων ἐστὶν ἡ πρὸς τῷ E περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΘEH, τῆς πρὸς τῷ E περιεχομένης ὑπὸ τῶν AEB· ἐλάσσων ἄρα φανήσεται Ϛ ἡ HΘ τῆς AB.

PROP. XL. THEOR.

Curruum rotæ nunc circulares nunc oblongæ apparebunt.

SIT rota, cujus diametri ſunt Δ Z, B Γ. cum ergo radius, ab oculo ad centrum rotæ tendens, fuerit vel rectus ad rotæ planum vel æqualis ſemidiametro, diametri ipſius æquales apparebunt, ut in theor. præc. demonſtratum eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μ'.

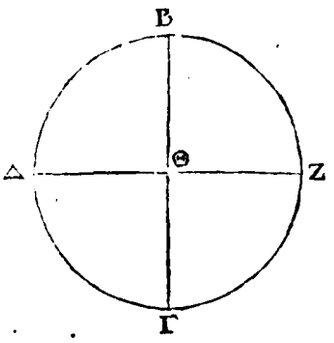
Τῶν ἁρμάτων οἱ τροχοὶ ὅτε μὲν κυκλοειδεῖς, ὅτε δὲ παρεσπασμένοι φανῆνται.

ΕΣτω γὰρ τροχὸς, οὗ διάμετροι αἱ ΔZ, BΓ. ὁπόταν μὲν ἡ ὄψις τοῦ ὄμματος εἰς τὸ κέντρον εὐθὺς πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ ἐπιπέδῳ, ἢ ἴση τῇ ἐκ τοῦ κέντρου, ἴσαι αἱ διάμετροι φανήσονται, ὡς ἐν [2] τῷ πρὸ αὐτοῦ θεωρήματι ἀπεδείχθη.

1 Punctum O non cadere intra Λ Ξ N conſtat ex eo, quod N Ξ minima ſit omnium ab N puncto ad circumferentiam Λ Ξ M ductarum. *Savil.* 2 In theor. 36 & 37. quod qua ratione vocavit τὸ πρὸ αὐτοῦ ? niſi hoc e *Scholio*, ut etiam fortaſſe totum theorema. *Idem.*

ὥσπερ

ὥςε ὁ τροχὸς ὁ τῦ ἅρματος κυκλοειδὴς φαίνεται τύτων ὑπαρχόντων. ᾠδφερομένου δὲ τῦ ἅρματος, καὶ τ ἀπὸ τῦ ὄμματος ἰούσης εἰς τὸ κέντρον ἀκτῖνος, μήτε πρὸς ὀρθὰς ὔσης τῷ τῦ τροχῦ ἐπιπέδῳ, μήτε ἴσης τῇ ἐκ τῦ κέντρου αὐτῦ, ἄνισοι αἱ διάμετροι φανῦνται ὁμοίως, διὰ τὸ πρὸ αὐτῦ δεικθέν· ὥςε παρεσπασμένος φαίνοιτο ὁ τροχός.



quare eo modo ſpectata rota currus circularis apparebit. curru vero inordinate & celeriter delato, ſi oculi radius tendens ad centrum neque rectus ſit ad rotæ planum, neque æqualis ſemidiametro rotæ, inæquales apparebunt ejus diametri, per præcedens theorema: quare oblonga apparebit rota.

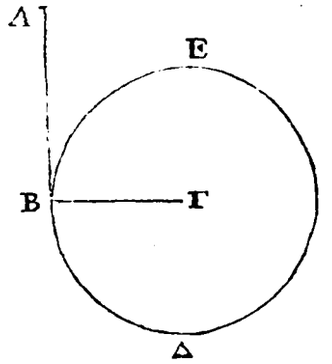
ΠΡΟΤΑΣΙΣ μα'.

Ἐὰν μέγεθός τι πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ μετέωρον, τεθῇ δὲ τὸ ὄμμα ὅπῃ τι σημεῖον ἐπιπέδου, καὶ μεθιςῆται τὸ ὁρώμενον ὅπῃ κύκλου περιφερείας· ἴσον ἀεὶ τὸ ὁρώμενον φανήσεται.

PROP. XLI. THEOR.

Si magnitudo quævis recta ſit ad ſubjectum planum, ponaturque oculus in puncto aliquo plani illius, circa quod tanquam circa circuli centrum ſeſe verſet ſpectata magnitudo; ea ſemper æqualis apparebit.

Ἔστω ὁρώμενόν τι μέγεθος τὸ ΑΒ μετεωρότερον τῦ ὑπιπέδου, ὄμμα δὲ ἔςω τὸ Γ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΓΒ, καὶ κέντρῳ τῷ Γ διαςήματι δὲ τῷ ΓΒ κύκλος γεγράφθω ὁ ΒΔΕ· λέγω ὅτι ἐὰν ὑπὸ τ τῦ κύκλου περιφερείας μεθιςῆται τὸ ΑΒ, ἀπὸ τῦ Γ ὄμματος ἴσος ἀεὶ ὀφθήσεται.



Ἐπεὶ γὰρ ἡ ΑΒ ὀρθή ἐςι, καὶ ποιεῖ πρὸς τῇ ΒΓ ὀρθὴν γωνίαν· πάσαι ἄρα αἱ ἀπὸ τ κέντρου τῦ Γ πρὸς τὸ ΑΒ μέγεθος περιπίπτουσαι ἀλλήλαις ἴσας γωνίας ποιῦσιν· ἴσον ἄρα τὸ ὁρώμενον ὀφθήσεται.

SIT ſpectata magnitudo AB ſublimior ſubjecto plano, [cui ad angulos rectos inſiſtat;] oculus autem ſit Γ, & connectatur recta ΓΒ; & centro Γ intervallo autem ΓΒ deſcribatur circulus BΔE: fore aſſero, ut, ſi magnitudo AB vectetur in circuli circumferentia, æqualis perpetuo appareat ipſi Γ oculo.

Quia enim AB magnitudo recta eſt ad planum, facitque angulum rectum cum linea BΓ jacente in plano circuli: quare omnes lineæ, quæ à centro Γ in ipſam AB magnitudinem incident, angulos inter ſe æquales facient; ideoque [per 7. poſit.] ſpectata magnitudo ejuſdem quantitatis perpetuo apparebit.

ΟΜΟΙΩΣ δὴ κἂν ἀπὸ τ Γ κέντρου μετέωρος ἀχθῇ εὐθεῖα, καὶ ἐπ' αὐτῆς τὸ ὄμμα τεθῇ ὅπῃ περιφερείας ἐν τῷ ὁρωμένῳ μεγέθει, καὶ μετακινῆται τὸ μέγεθος, ἴσον ἀεὶ τὸ ὁρώμενον φαίνεται.

EODEM modo ſi ex centro Γ ſublimis ducatur recta linea, quæ parallela ſit ſpectatæ magnitudini, & in ejus culmine ſtatuatur oculus; magnitudo, vectata in circuli circumferentia perpetuo ſibi æqualis apparebit.

[1] ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ὁμοίως δὲ κἂν ἀπὸ τ κέντρου πρὸς ὀρθὰς ἀναςαθῇ εὐθεῖα, ὅπῃ δὲ ταύτης ὄμμα μετατεθῇ, καὶ μετακινεῖται τὸ ὁρώμενον μέγεθος κατὰ τὴν κύκλου περιφέρειαν ᾠδήλληλον ὂν τῇ εὐθείᾳ, ἐφ' ἧς τὸ ὄμμα· ἴσον ἀεὶ τὸ ὁρώμενον ὀφθήσεται.

SCHOLIUM.

Similiter ſi ex centro ad planum circuli erigatur perpendicularis recta, in qua collocetur oculus; circumferatur autem in peripheria circuli ſpectata magnitudo, parallela exiſtens rectæ in qua eſt oculus: ſpectata magnitudo ſemper æqualis apparebit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μβ'.

Ἐὰν δὲ τὸ ὁρώμενον πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, μεθιςῆται δὲ τὸ ὄμμα ὅπῃ κύκλου περιφερείας, κέντρον ἔχοντος τὸ σημεῖον

PROP. XLII. THEOR.

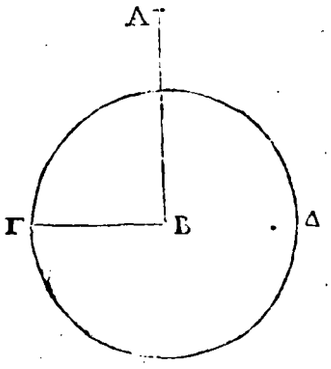
Si ſpectata magnitudo recta ſit ad ſubjectum planum; oculus autem vectetur in circumferentia circuli, cujus centrum ſit punctum illud in quo

[1] Ex MSS. ſed eodem redit cum ſubnexis ipſi propoſitioni.

erecta magnitudo tangit planum: ſpectata magnitudo ſemper æqualis apparebit.

καθ' ὃ συμβάλλει τὸ μέγεθος τῷ ἐπιπέδῳ, ἴσον ἀεὶ τὸ ὁρώμενον φαίνεσθαι.

SIT ſpectata magnitudo AB, quæ & ſublimis ſit & angulos rectos faciat cum ſubjecto plano; oculus vero ſit Γ; & centro B intervallo autem BΓ deſcribatur circulus ΓΔ: fore aſſero, ut, ſi Γ oculus in circumferentia vectetur, ipſa AB magnitudo æqualis perpetuo appareat.



Id autem hinc perſpicuum eſt. omnes enim radii ex puncto Γ ad AB magnitudinem tendentes æquales angulos continent, quia angulus in puncto B rectus eſt; quare [per 7. poſit.] ſpectata magnitudo ſibi ipſi æqualis perpetuo apparebit.

ΕΣτω ὁρώμενον μὲν τὸ AB μετέωρον ὄν, καὶ πρὸς ὀρθὰς πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ Γ, καὶ κέντρῳ μὲν τῷ B διαστήματι δὲ τῷ BΓ κύκλος γεγράφθω ὁ ΓΔ· λέγω ὅτι ἐὰν τὸ Γ μεθιστῆται ἐπὶ κύκλου περιφερείας, ἴσον ἀεὶ τὸ AB φαίνεσθαι.

Τοῦτο δὲ φανερόν ἐστι. πᾶσαι γὰρ αἱ ἀπὸ τοῦ Γ σημείου πρὸς τὸ AB συμπίπτουσαι ἀκτῖνες πρὸς ἴσας γωνίας προσπίπτουσιν, ἐπειδήπερ ἡ πρὸς τῷ B ὀρθή ἐστιν· ἴσον ἄρα τὸ ὁρώμενον φαίνεσθαι.

PROP. XLIII. THEOR.

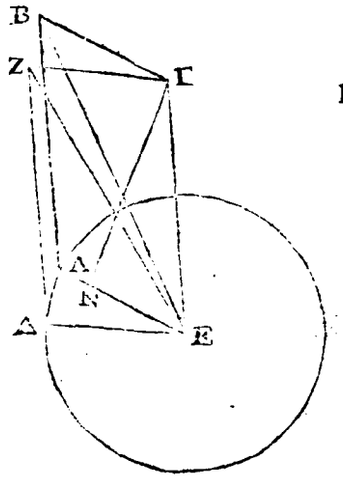
Si oculo poſito in centro circuli, magnitudo, quæ ad circuli planum recta non ſit, in circuli circumferentia vectetur; ſemper inæqualis apparebit.

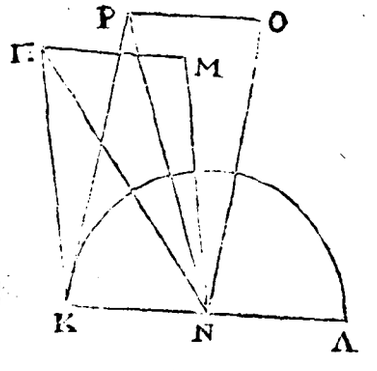
ΠΡΟΤΑΣΙΣ μγ'.

Ἐὰν δὲ τὸ ὁρώμενον μέγεθος μὴ πρὸς ὀρθὰς ᾖ τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ, μεθιστῆται δὲ τὸ ὁρώμενον ἐπὶ κύκλου περιφερείας, ἄνισον ἀεὶ φαίνεσθαι.

SIT circulus AΔ, in cujus circumferentia ſumatur punctum Δ, à quo ſublimis erigatur recta linea ΔZ, quæ ad circuli planum ad angulos rectos non ſit; ponaturque oculus in E centro: fore dico, ut, ſi ΔZ in circuli circumferentia tranſponatur, nunc major nunc minor appareat.

ΕΣτω κύκλος ὁ AΔ, καὶ εἰλήφθω ἐπὶ τῆς περιφερείας αὐτοῦ σημεῖον τὸ Δ, καὶ ἀνεστάτω μὴ πρὸς ὀρθὰς τῷ κύκλῳ εὐθεῖα ἡ ΔZ, ὄμμα δὲ ἔστω τὸ E· λέγω ὅτι ἡ ΔZ ἐὰν ἐπὶ τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας μεθιστῆται, ποτὲ μὲν μείζων φαίνεται ποτὲ δὲ ἐλάσσων.





Ipſa ΔZ aut major eſt ſemidiametro, aut æqualis, aut minor. Sit primo major ſemidiametro; ducaturque ex E centro recta linea EΓ parallela & æqualis ipſi ΔZ; & à puncto Γ in ſubjectum planum ducatur perpendicularis ΓN, quæ plano occurrat in puncto N; connectaturque recta EN, quæ producatur & circumferentiæ occurrat in puncto A; & ex

Ἤτοι δὲ ἡ ΔZ μείζων ἐστὶ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου, ἢ ἴση, ἢ ἐλάσσων. Ἔστω πρότερον μείζων, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ E κέντρου τῇ ΔZ τῷ δοθέντι ἴση ἡ EΓ, καὶ ἔστω ἴση τῇ ΔZ ἡ EΓ, καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ Γ σημείου ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον κάθετος ἡ ΓN, καὶ συμβαλλέτω τῷ ἐπιπέδῳ κατὰ τὸ N σημεῖον, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ EN ἐκβεβλήσθω καὶ συμβαλλέτω τῇ περιφερείᾳ κατὰ τὸ A, καὶ

1 Sc. ſibi ſemper ταυτόν, quod neceſſario fit cum alius nullus adeſt motus. *Savil.*

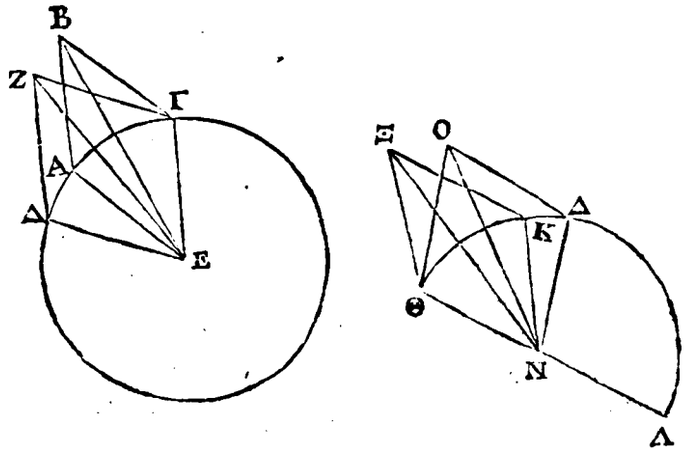
ἤχθω

ἤχθω διὰ Α τῇ ΕΓ παράλληλος ἡ ΑΒ, καὶ ἔστω ἡ ΑΒ τῇ ΔΖ ἴση· λέγω ὅτι ἡ ΑΒ πασῶν τῶν ἐπὶ τοῦ κύκλου περιφερείας μεθιστανομένων εὐθειῶν ἐλάσσων φαίνεται. ἐπεζεύχθωσαν γὰρ αἱ ΓΖ, ΕΖ, ΒΓ, ΕΒ. ἔχομεν δὲ ἐν τῷ παραπεμπομένῳ τῷ ἑβδόμῳ καὶ τριακοστῷ θεωρήματι, ὅτι πασῶν τῶν διὰ τοῦ Ε σημείου ἀγομένων εὐθειῶν, καὶ ποιουσῶν πρὸς τῇ ΕΓ γωνίας, ἐλαχίστη ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΓΕΑ. ἐπεὶ οὖν ἡ ΓΕ τῇ ΑΒ παράλληλός ἐστιν, ἀλλὰ καὶ ἴση· καὶ ἡ ΕΑ ἄρα τῇ ΓΒ ἴση τε καὶ παράλληλός ἐστι· παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΕΒ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ΖΕ παραλληλόγραμμόν ἐστι. καὶ ἐπεὶ δεῖ δεῖξαι ὅτι ἔλασσον φαίνεται τὸ ΑΒ τοῦ ΔΖ, δῆλον ὅτι πρότερον δεῖ δεῖξαι ὅτι ἡ ὑπὸ ΒΕΑ γωνία ἐλάσσων ἐστὶ τῆς ὑπὸ ΖΕΔ γωνίας. ἐπεὶ οὖν δέδεικται ὅτι πασῶν τῶν διὰ τοῦ Ε σημείου διαγομένων εὐθειῶν καὶ ποιουσῶν πρὸς τῇ ΓΕ γωνίας, ἐλαχίστη ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΓΕΑ· ἐλάσσων ἄρα ἐστὶ καὶ τῆς ὑπὸ ΓΕΔ ἡ ὑπὸ ΓΕΑ. σκευάσθω δὴ τῷ μὲν κύκλῳ ΑΔ ἡμικυκλίῳ ἴσον τὸ ΚΑΛ, καὶ εἰλήφθω αὐτοῦ τὸ κέντρον τὸ Ν, καὶ κείσθω τῇ ὑπὸ ΓΕΑ ἴση γωνία ἡ ὑπὸ ΚΝΜ, τῇ δὲ ὑπὸ ΓΕΔ ἴση ἡ ὑπὸ ΚΝΟ, καὶ κείσθω τῇ ΔΖ ἑκατέρα τῶν ΜΝ, ΟΝ ἴση, καὶ διὰ μὲν τοῦ Μ τῇ ΚΝ ἴση καὶ παράλληλος ἤχθω ἡ ΜΠ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΠΚ· παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶ τὸ ΝΠ, [1] καὶ ἔστιν ἴσον τε καὶ ὅμοιον τῷ ΒΕ. πάλιν διὰ τοῦ Ο τῇ ΚΝ ἴση καὶ παράλληλος ἤχθω ἡ ΟΡ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΡΚ· τὸ ΡΝ ἄρα παραλληλόγραμμον ἴσον τε καὶ ὅμοιόν ἐστι τῷ ΖΕ. καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ διαγώνιοι αἱ ΡΝ, ΠΝ· ὥστε καὶ ἡ ὑπὸ ΚΝΠ γωνία τῆς ὑπὸ ΚΝΡ γωνίας ἐλάσσων ἐστί. [2] καὶ ἔστιν ἡ μὲν ὑπὸ ΚΝΠ ἴση τῇ ὑπὸ ΑΕΒ, ἡ δὲ ὑπὸ ΚΝΡ ἴση τῇ ὑπὸ ΔΕΖ· ἐλάσσων ἄρα ἡ ὑπὸ ΑΕΒ τῆς ὑπὸ ΔΕΖ· ὥστε καὶ τὸ ΑΒ μέγεθος τοῦ ΔΖ μεγέθους ἔλασσον ὀφθήσεται.

[3] Ὁμοίως δὴ δείξομεν ὅτι ἡ ΒΑ τῆς ΖΔ ἐλάσσων [4] ἐστί, τῆς ΖΔ ἴσης τε καὶ ἐλάσσονος τῆς ἐκ τοῦ κέντρου ὑπαρχούσης. Ἀλλὰ δὴ ἔστω ΔΖ τῇ ἐκ τοῦ κέντρου ἴση, καὶ κατασκευάσθωσαν πάντα τὰ αὐτὰ τοῖς πρό-

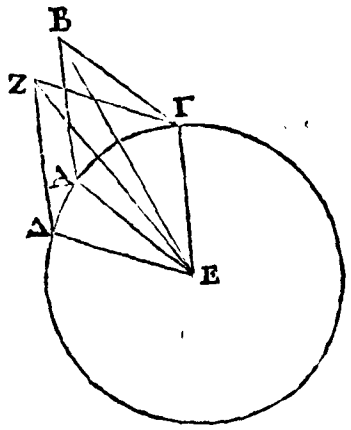
A puncto ducatur AB parallela ipſi ΕΓ; ſit autem AB æqualis ipſi ΔΖ: dico omnium rectarum linearium in circuli circumferentia circumlatarum minimam apparere ipſam AB. connectantur enim rectæ ΓΖ, ΕΖ, ΒΓ, ΕΒ. habemus jam oſtenſum in ſubnexis theoremati triceſimo ſeptimo, omnium linearum trajectarum per punctum Ε & angulos facientium cum linea ΕΓ, lineas ΓΕ, & ΕΑ minimum angulum continere, qui eſt ΓΕΑ. cum ergo ΓΕ parallela ſit & æqualis ipſi AB: igitur [per 33. 1.] ΕΑ ipſi ΓΒ æqualis & parallela eſt; parallelogrammum ergo eſt ΕΒ; eademque ratione parallelogrammum etiam eſt ΖΕ. quia vero demonſtrandum eſt AB minorem apparere quam ΔΖ, non dubium eſt quin prius demonſtrandum ſit angulum ΒΕΑ minorem eſſe angulo ΖΕΔ, [quod hoc modo fiet.] cum enim demonſtratum ſit [in ſubnexis ad 37.opt.] omnium linearum trajectarum per punctum Ε & facientium angulos cum linea ΓΕ, lineas ΓΕ, ΕΑ omnium minimum angulum continere nempe ΓΕΑ: ergo angulus ΓΕΑ minor eſt angulo ΓΕΔ. ponatur jam ΚΑΛ ſegmentum æquale ſemicirculo circuli ΑΔ, ſumaturq; ejus centrum Ν; & ponatur angulus ΚΝΜ æqualis angulo ΓΕΑ; angulus autem ΚΝΟ angulo ΓΕΔ; ſitque utraque ipſarum ΜΝ, ΟΝ æqualis ipſi ΔΖ; & per punctum Μ ducatur recta ΜΠ æqualis & parallela ipſi ΚΝ, connectaturque recta ΠΚ: parallelogrammum ergo eſt ΝΠ æquale & ſimile ipſi ΒΕ parallelogrammo. rurſus, per punctum Ο ducatur recta ΟΡ æqualis & parallela ipſi ΚΝ, connectaturque recta ΡΚ: igitur parallelogrammum ΡΝ æquale & ſimile eſt parallelogrammo ΖΕ. ducantur diametri ΡΝ, ΠΝ: ergo angulus ΚΝΠ minor eſt angulo ΚΝΡ. eſt autem angulus ΚΝΠ æqualis angulo ΑΕΒ; angulus autem ΚΝΡ æqualis angulo ΔΕΖ: minor ergo eſt angulus ΑΕΒ angulo ΔΕΖ: quare [per 6. poſit.] magnitudo AB apparebit minor magnitudine ΔΖ.

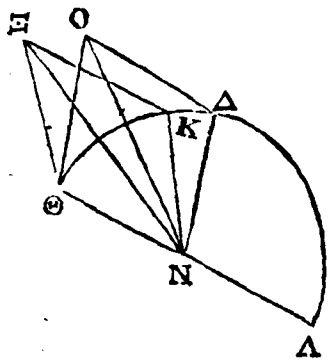
Eodem modo oſtendemus ΒΑ minorem eſſe quam ΖΔ, ſi ipſa ΖΔ ponatur æqualis vel minor ſemidiametro. Enimvero ſit ΔΖ æqualis ſemidiametro, conſtruanturque reliqua omnia ut in



1 Habet enim δύο ἐπιπέδους ΚΝ, ΝΜ duos ΑΕ, ΕΓ æquales, & angulum ΚΝΜ æqualem angulo ΑΕΓ. *Savil.* 2 Nam ΠΚ, ΚΝ æquales ΒΑ, ΑΕ, & anguli quoque comprehenſi: ergo per quartam primi. *Idem.* 3 Sed totum hoc eſt ex Scholio, aut, quod magis credo, cætera omnia ex hac demonſtratione. *Idem.* 4 Lege ἐφθήσεται. *Idem.*

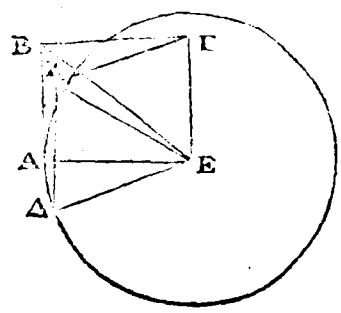
præcedentibus factum eſt, ponatur item ſemicirculus Θ Δ Λ qui æqualis ſit ſemicirculo circuli Λ Δ, ſumaturque centrum ejus quod ſit N. quia ergo Δ Z æqualis poſita eſt ſemidiametro circuli; igitur Δ Z æqualis eſt ipſi Θ N. ponatur angulus Θ N K æqualis angulo Γ E Λ, ducaturque K Ξ parallela [& æqualis] ipſi Θ N, connectaturque recta Ξ Θ, ponatur etiam

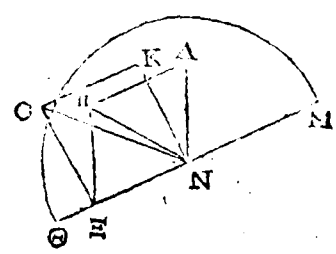




angulus Θ N Δ æqualis angulo Γ E Δ, ducatur autem Δ O [æqualis &] parallela ipſi Θ N, ducaturque recta O Θ: parallelogramma ergo ſunt Θ Δ, Θ K ſimilia æqualiaque parallelogrammis E Z, E B; quare angulus quidem Θ N Δ æqualis eſt Γ E Δ angulo; angulus autem Θ N K æqualis eſt angulo Γ E Λ. minor autem eſt angulus Γ E Λ angulo Γ E Δ: minor eſt igitur Θ N K angulus angulo Θ N Δ. connectantur parallelogrammorum diametri Ξ N, O N: minor igitur eſt Θ N Ξ angulus angulo Θ N O. æqualis autem eſt angulus quidem Θ N Ξ angulo A E B, angulus vero Θ N O angulo Δ E Z; minor igitur eſt A E B angulus angulo Δ E Z; quare magnitudo A B apparebit minor magnitudine Δ Z. quod erat demonſtrandum.

Sed enim ſit Δ Z minor ſemidiametro circuli, reliqua vero conſtruantur ut antea, ponaturque





Θ M æqualis ſemicirculo circuli Λ Δ, ſumaturque circuli centrum N, & ex Θ N ſecetur N Ξ æqualis ipſi Δ Z, conſtituaturque angulus Θ N K æqualis angulo Γ E Λ, angulus autem Θ N Λ æqualis angulo Γ E Δ, ſitque utraque ipſarum N K, N Λ ſigillatim æqualis ipſi Δ Z, & per punctum K ducatur K O parallela & æqualis ipſi N Ξ, connectaturque O Ξ, per punctum autem Λ ducatur

τηρον, καὶ κείσθω τῷ τῆ κύκλου Λ Δ ἡμικυκλίῳ ἴσον ἡμικύκλιον τὸ Θ Δ Λ, καὶ εἰλήφθω αὐτῆ κέντρον τὸ N. καὶ ἐπεὶ ἡ Δ Z ἴσῃ ὑποκειται τῇ ἐκ τῆ κέντρου τῆ κύκλου, ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ Δ Z τῇ Θ N. καὶ κείσθω τῇ μὲν ὑπὸ τ Γ E Λ γωνία ἴση ἡ ὑπὸ τῶν Θ N K, ᾗ ἤχθω τῇ Θ N ᾠξήλληλος ἡ K Ξ, ᾗ τῇ Θ N ἀφηρήσθω ἴση ἡ K Ξ, ᾗ ἐπεζεύχθω ἡ Ξ Θ, τῇ

δὲ ὑπὸ τ Γ E Δ ἴση κείσθω ἡ ὑπὸ τῶν Θ N Δ, ᾗ τῇ Θ N ᾠξήλληλες ἤχθω ἡ Δ O, καὶ ἴση τῇ Θ N ἀφηρήσθω ἡ Δ O, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ O Θ· ᾠξηλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τ Θ Δ, Θ K, καὶ ἔστιν ἴσον τε καὶ ὅμοια τοῖς E Z, E B· ὥστε ᾗ μὲν ὑπὸ Θ N Δ γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ Γ E Δ, ἡ δὲ ὑπὸ Θ N K γωνία ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ Γ E Λ. ἐλάσσων ᾗ ἡ ὑπὸ Γ E Λ τ ὑπὸ Γ E Δ· ἐλάσσων ἄρα ᾗ ἡ ὑπὸ Θ N K τ Θ N Δ. ᾗ ἐπιζευχθωσαι αἱ Δ, γωνίοι αἱ Ξ N, O N· ἐλάσσων ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ Θ N Ξ τῆς ὑπὸ Θ N O. ἴση δὲ ἡ μὲν ὑπὸ Θ N Ξ τῇ ὑπὸ A E B, ἡ δὲ ὑπὸ Θ N O τῇ ὑπὸ Δ E Z· ἐλάσσων ἄρα ᾗ ὑπὸ A E B τ ὑπὸ Δ E Z· ἔλασσον ἄρα φθήσεται τὸ A B μέγεθος τῆ Δ Z μεγέθους. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

Αλλὰ δὴ ἔσω ἡ Δ Z ἐλάσσων τ ἐκ τῆ κέντρου τῆ κύκλου, ᾗ κατασκευάσθω τὰ αὐτὰ τοῖς πρότερον,

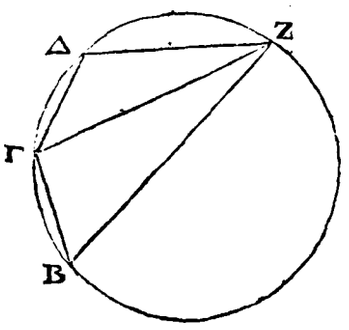
Θ M ἴσον τὸ Θ M, ᾗ λήφθω τὸ κέντρον τῆ κύκλου τὸ N, καὶ ἀφηρήσθω ἀπὸ τ Θ N τῇ Δ Z ἴση ἡ N Ξ, καὶ κείσθω τῇ μὲν ὑπὸ Γ E Λ γωνία ἴση ἡ Θ N K, τῇ δὲ ὑπὸ Γ E Δ ἴση ἡ ὑπὸ Θ N Λ, ᾗ ἔσω ἴση ἑκατέρα τ N K, N Λ τῇ Δ Z, ᾗ ἤχθω ᾠξὰ μὲν τῆ K τῇ N Ξ ἴση ᾗ παράλληλος ἡ K O, ᾗ ἐπεζεύχθω ἡ O Ξ, διὰ ᾗ δὴ Λ τῇ

Ξ N

ΞΝ παράλληλος ἡ ΑΠ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΠΞ· παραλληλόγραμμον ἄρα ἐστὶν ἑκάτερον τῶν ΚΞ, ΞΛ. [1] καὶ ἐστὶ τὸ μὲν ΚΞ τῷ ΕΒ ἴσον τε καὶ ὅμοιον, τὸ δὲ ΞΛ τῷ ΕΖ· ὥστε καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΘΝΚ ἴση τῇ ὑπὸ ΓΕΑ, ἡ δὲ ὑπὸ ΘΝΛ τῇ ὑπὸ ΓΕΔ. μείζων δὲ ἡ ὑπὸ ΓΕΔ τῆς ὑπὸ ΓΕΑ· μείζων ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΘΝΛ τῆς ὑπὸ ΘΝΚ. ἐπεζεύχθωσαν ΝΟ, ΝΠ· καὶ ἡ ὑπὸ ΞΝΟ ἄρα τῆς ὑπὸ ΞΝΠ ἐλάσσων ἐστίν. ἴση δὲ ἡ μὲν ὑπὸ ΞΝΟ τῇ ὑπὸ ΑΕΒ, ἡ δὲ ὑπὸ ΞΝΠ τῇ ὑπὸ ΔΕΖ· ἐλάσσων ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ ΑΕΒ τῆς ὑπὸ ΔΕΖ. καὶ βλέπεται ὑπὸ μὲν τῆς ΑΕΒ τὸ ΑΒ μέγεθος, ὑπὸ δὲ τῆς ΔΕΖ τὸ ΔΖ· ἔλασσον ἄρα ὀφθήσεται τὸ ΑΒ μέγεθος τοῦ ΔΖ μεγέθους. ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μδ'.

Ἐάν τις τόπος, οὗ, ὄμματος μένοντος, ὃ δὲ ὁρώμενος μεθιστάμενος, ἴσον ἀεὶ τὸ ὁρώμενον φαίνεται.



Ἔστω γὰρ ὁρώμενον μέγεθος τὸ ΒΓ, ὄμμα δὲ τὸ Ζ, ἀφ' οὗ προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΖΒ, ΖΓ, καὶ περιειλήφθω τὸ ΖΒΓ τρίγωνον κύκλῳ τῷ ΔΒΖ· λέγω ὅτι τὸ ΒΓ, μεθιστάμενον ἐπὶ τῆς τοῦ γραφέντος κύκλου περιφερείας, ἴσον ἀεὶ φαίνεται.

Μετακινείσθω γὰρ τὸ ΒΓ ἐπὶ τοῦ ΓΔ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔΖ. ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΓ περιφέρεια τῇ ΓΔ περιφερείᾳ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΓΖΒ γωνία τῇ ΓΖΔ γωνίᾳ. τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὁρώμενα ἴσα φαίνεται· ἴσον ἄρα φαίνεται τὸ ΒΓ τῷ ΓΔ.

PROP. XLIV. THEOR.

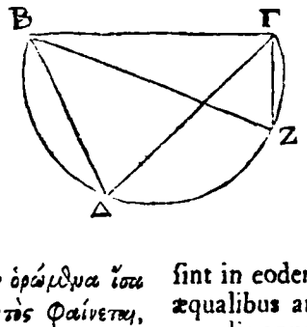
Eſt aliquis locus, ubi, manente oculo, res ſpectata, à loco in locum delata, æqualis ſemper apparet.

SIT ſpectata magnitudo ΒΓ, oculus autem Ζ, à quo procedant radii ΖΒ, ΖΓ, efficientes triangulum ΖΒΓ, circa quem [per 5. 4.] deſcribatur circulus ΔΒΖ: dico magnitudinem ΒΓ tranſlatam in quemlibet locum circumferentiæ circuli, ejuſdem quantitatis ſemper apparere.

Tranſferatur enim ΒΓ magnitudo in ΓΔ, & connectatur recta ΔΖ. æqualis igitur eſt [per 28.3.] circumferentia ΒΓ circumferentiæ ΓΔ; ideoque [per 27.3.] æqualis eſt angulus ΓΖΒ angulo ΓΖΔ. quæ autem ſub æqualibus angulis cernuntur [per 7.poſit.] æqualia apparent: æqualis ergo apparet ΒΓ ipſi ΓΔ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ με'.

Ἐάν τις τόπος, οὗ, ὄμματος μεθιστάμενος, ὃ δὲ ὁρώμενος μένοντος, ἀεὶ ἴσον τὸ ὁρώμενον φαίνεται.



Ἔστω γὰρ ὁρώμενον μὲν τὸ ΒΓ, ὄμμα δὲ τὸ Ζ, ἀφ' οὗ προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΖΒ, ΖΓ, καὶ περιειλήφθω τὸ ΒΖΓ τρίγωνον τμήματι κύκλου τῷ ΒΔΖΓ, καὶ μετακείσθω τὸ Ζ ὄμμα ἐπὶ τὸ Δ, ἀφ' οὗ προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΔΒ, ΔΓ· ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ ΒΔΓ γωνία τῇ ΒΖΓ, ἐν τῷ αὐτῷ γὰρ τμήματί εἰσι. τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὁρώμενα ἴσα φαίνεται· ἴσον ἄρα τὸ ΒΓ μεθ' ἁπάντας φαίνεται, μεθιστάμενον ἐπὶ τῆς ΒΔΓ περιφερείας.

PROP. XLV. THEOR.

Eſt aliquis locus, ubi, aſpectabili manente, oculo vero tranſlato, aſpectabile ſemper æquale apparet.

SIT enim ſpectata magnitudo ΒΓ, oculus autem Ζ, à quo procedant radii ΖΒ, ΖΓ; & circa triangulum ΒΖΓ deſcribatur [per 5.4.] circuli ſegmentum ΒΔΖΓ, tranſferaturque oculus à puncto Ζ in punctum Δ, ex quo ducantur radii ΔΒ, ΔΓ: æqualis igitur eſt [per 21.3.] angulus ΒΔΓ angulo ΒΖΓ, cum ſint in eodem ſegmento circuli. quæ autem ſub æqualibus angulis conſpiciuntur [per 7. poſit.] æqualia apparent: quare magnitudo ΒΓ ejuſdem quantitatis perpetuo apparebit, oculo per ΒΔΓ circumferentiam vectato.

[1] Quomodo erunt parallelogramma ΚΞ, ΛΞ τοῖς ΒΕ, ΖΕ ἴσα & ὅμοια; cum tamen ΞΝ minor ſit facta quam ΑΕ & ΝΚ æqualis τῇ ΔΖ vel ΒΑ. *Savil.*

PROP.

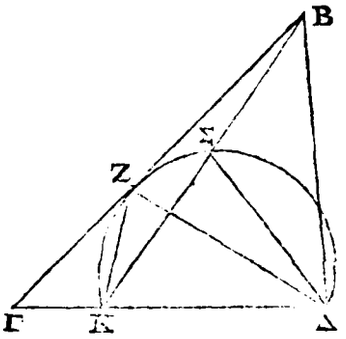
PROP. XLVI. THEOR.

Eſt aliquis locus, ad quem ſi oculus tranſferatur, rem aſpectabilem immotam, nunc majorem, nunc minorem exiſtimabit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μϛ'.

Ἐστι τὶς τόπος, ἀφ' οὗ ὄμματος μεθιζαμένου, καὶ ὁρωμένου μένοντος, ἄνισον τὸ ὁρώμενον φανεῖται.

SIT ſpectata magnitudo ΚΔ, recta vero linea ΒΓ, quæ concurrat cum recta ΚΔ producta ad punctum Γ, & [per 13. 6.] ſumatur inter ipſas ΔΓ, ΓΚ media proportionalis ΓΖ, & connectantur rectæ ΖΚ, ΖΔ; deinde [per 33. 3.] circa datam rectam lineam ΚΔ deſcribatur ſegmentum circuli, quod capiat angulum ΚΖΔ: igitur [per 37. 3. & 16. 6.] recta ΒΖΓ tanget ſegmenti circumferentiam, cum ΔΓ ſe habeat ad ΓΖ ut ΓΖ ad ΓΚ. ponatur ergo oculus in puncto Β, à quo ducantur radii ΒΔ, ΒΚ, & connectatur recta ΣΔ: æqualis igitur eſt [per 21. 3.] angulus ΚΖΔ angulo ΚΣΔ; ſunt enim in eodem ſegmento. eſt autem [per 16. 1.] angulus ΚΣΔ major angulo ΚΒΔ: quare angulus etiam ΚΖΔ angulo ΚΒΔ major eſt: oculo igitur ſpectanti è puncto Ζ [per 5. poſit.] major apparebit magnitudo ΚΔ quam ex puncto Β.



Ἔστω γὰρ ὁρώμενον τὸ ΚΔ, εὐθεῖα δὲ ἡ ΒΓ συμπίπτουσα τῇ ΚΔ ἐκβεβλημένῃ, καὶ εἰλήφθω τῶν ΔΓ καὶ ΓΚ μέση ἀνάλογον ἡ ΓΖ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΖΚ καὶ ΖΔ, περὶ δὲ τὴν ΚΔ τμῆμα γεγράφθω [1] ὃ δέξεται τὴν ΚΖΔ γωνίαν· ἐφάψεται δὴ τῆς ΒΓ εὐθείας, ἐπείπερ ἐστὶν ὡς ἡ ΔΓ πρὸς τὴν ΓΖ οὕτως ἡ ΓΖ πρὸς τὴν ΓΚ. κείσθω δὴ τὸ ὄμμα ἐπὶ τοῦ Β σημείου, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν αἱ ΒΔ, ΒΚ, ἐπεζεύχθω δὲ ἡ ΣΔ· σχολὴν ἴσην ἐστὶν ἡ ΚΖΔ γωνία τῇ ΚΣΔ γωνίᾳ, ἐν γὰρ τῷ αὐτῷ τμήματί εἰσι. καὶ ἔστιν ἡ ΚΣΔ τῆς ΚΒΔ γωνίας μείζων· καὶ ἡ ΚΖΔ ἄρα γωνία τῆς ΚΒΔ μείζων ἐστί· τοῦ ἄρα ὄμματος ἐπὶ τοῦ Ζ ὄντος, μεῖζον φανεῖται τὸ ΚΔ ἢπερ ἐπὶ τοῦ Β.

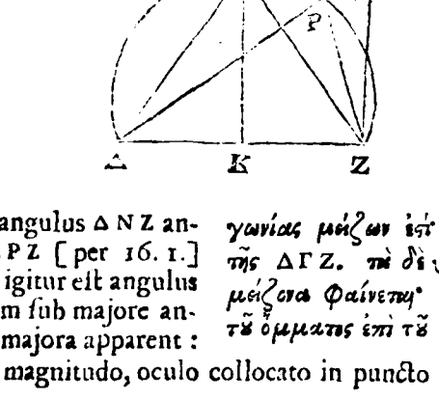
PROP. XLVII. THEOR.

Idem accidet ſi linea, per quam tranſit oculus, parallela ſit ſpectatæ magnitudini.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μζ'.

Τὸ δὲ αὐτὸ συμβήσεται, καὶ ἂν παράλληλος ᾖ γραμμὴ τῷ ὁρωμένῳ μεγέθει, ἀφ' ἧς τὸ ὄμμα μεθίζαται.

SIT enim ΒΓ linea parallela ſpectatæ magnitudini ΔΖ, ſecetur autem bifariam ipſa ΔΖ in puncto Κ, à quo excitetur ΚΝ, ponatur autem oculus ad Ν, & connectantur rectæ ΝΔ, ΝΖ, circa autem rectam ΔΖ [per 33. 3.] deſcribatur ſegmentum circuli capiens angulum ΔΝΖ. quia ergo linea ΚΝ eſt diameter ejus circuli, cujus ſegmentum eſt ΔΝΖ, ab extremitate vero ipſius ΚΝ, nempe à puncto Ν, ducta eſt recta ΒΓ ad angulos rectos ipſi ΚΝ; igitur [per 16. 3.] ipſa ΒΓ tangit circumferentiam ipſius ſegmenti ΔΝΖ. tranſferatur vero oculus in punctum Γ, à quo procedant radii ΓΖ, ΓΔ, & connectatur recta ΡΖ. æqualis igitur eſt [per 21. 3.] angulus ΔΝΖ angulo ΔΡΖ. angulus autem ΔΡΖ [per 16. 1.] major eſt angulo ΔΓΖ: major igitur eſt angulus ΔΝΖ angulo ΔΓΖ. quæ autem ſub majore angulo ſpectantur [per 5. poſit.] majora apparent: major igitur apparebit ipſa ΔΖ magnitudo, oculo collocato in puncto Ν, quam in puncto Γ. oculo



Ἔστω γὰρ παράλληλος ἡ ΒΓ τῷ ὁρωμένῳ τῷ ΔΖ, καὶ δίχα τετμήσθω ἡ ΔΖ κατὰ τὸ Κ, πρὸς ὀρθὰς δὲ ἀνήχθω ἡ ΚΝ, κείσθω δὴ τὸ ὄμμα ἐπὶ τοῦ Ν, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΝΔ, ΝΖ, περὶ δὲ τὴν ΔΖ τμῆμα γεγράφθω, ὃ δέξεται τὴν ΔΝΖ γωνίαν. ἐπεὶ δὴ διάμετρός ἐστιν ἡ ΚΝ [2], καὶ πρὸς ὀρθὰς ἦκται [3] ἡ ΚΝ τῇ ΒΓ· ἡ ΒΓ ἄρα ἐφάπτεται τοῦ ΔΝΖ τμήματος. μετακείσθω δὴ τὸ ὄμμα ἐπὶ τοῦ Γ, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν αἱ ΓΖ, ΓΔ, ἐπεζεύχθω δὲ ἡ ΡΖ. σχολὴν ἴση ἡ ΔΝΖ γωνία τῇ ΔΡΖ γωνίᾳ. ἡ δὲ ΔΡΖ τῆς ΔΓΖ γωνίας μείζων ἐστί· μείζων ἄρα καὶ ἡ ΔΝΖ τῆς ΔΓΖ. τὸ δὲ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα μείζονα φαίνεται· μεῖζον ἄρα φανεῖται τὸ ΔΖ, τοῦ ὄμματος ἐπὶ τοῦ Ν κειμένου, ἢπερ ἐπὶ τοῦ Γ. τοῦ

[1] Et quid ita δέξεται? atqui nec ΚΖΔ eſt neceſſario δεκτὸν, neque anguli quantitas ad conficiendum problema quicquam conducit, & abeſt in ſequente. *Savil.* [2] Quia ſc. τὸ ΔΖ δίχα ἐστὶ πρὸς ὀρθὰς τετμ. *Idem.* [3] Malim τῇ ΚΝ ἡ ΒΓ. *Idem.* [4] Hoc verbum in hac quidem re ſuſpectum; & tamen ſic utitur in præcedente, τῷ συνεβληθωσαν, niſi forte radiorum ἐκβολὴ intelligat. *Idem.*

ἄρα

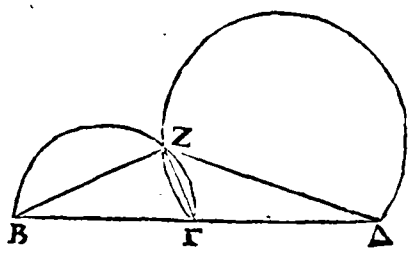
ἄρα ὄμματος ἐπὶ τῆς ΒΓ μεθιστάμενος, φαινήσεται ἄλλοτε ἄλλης τῆ ΔΖ, ἄνισον φαίνεσθαι τὸ ὁρώμενον.

igitur, discurrenti per Β Γ, parallelam Δ Ζ, ipsa Δ Ζ nunc major nunc minor apparebit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μή.

Ἔστι τις τόπος κοινὸς, ἐν ᾧ τὰ ἴσα μεγέθη ἄνισα φαίνεται.

Ἔστω γὰρ ἴση ἡ ΒΓ τῆ ΓΔ, καὶ περὶ μὲν τὴν ΒΓ ἡμικύκλιον γεγράφθω τὸ ΒΖΓ, περὶ δὲ τὴν ΓΔ τμῆμα μεῖζον [1] ἡμικυκλίου, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ· ἀκὴν ἐν τῷ ἡμικυκλίῳ γωνία μείζων ἐστὶ τῆς ἐν τῷ μείζονι τμήματι. τὸ δὲ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενον, μείζονα φαίνεται· τῷ ἄρα ὄμματι τεθειμένῳ ἐπὶ τοῦ Ζ μείζων ἂν φαίνοιτο ἡ ΒΓ τῆς ΓΔ. ἴσαι δὲ καὶ ἴσαι.



Ἔστιν ἄρα τόπος κοινὸς, ἐν ᾧ τὰ ἴσα μεγέθη ἄνισα φαίνεται.

PROP. XLVIII. THEOR.

Est aliquis locus communis, unde æquales magnitudines inæquales apparent.

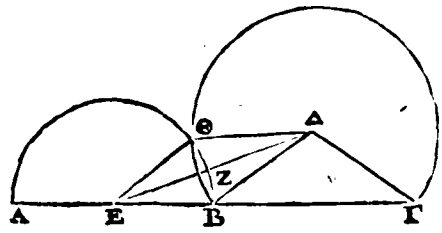
SIT enim Β Γ magnitudo æqualis ipsi Γ Δ, & circa ipsam Β Γ describatur semicirculus Β Ζ Γ, circa autem ipsam Γ Δ describatur segmentum Γ Ζ Δ quod sit majus semicirculo, connectanturque rectæ Ζ Β, Ζ Γ, Ζ Δ; ergo [per 31.3.] angulus Γ Ζ Β in semicirculo positus major est angulo Γ Ζ Δ qui est in majori segmento. quæ autem sub majori angulo spectantur [per 5. posit.] majora apparent: quare oculo collocato in puncto Ζ, major apparet Β Γ quam Γ Δ. atqui positæ sunt æquales.

Est ergo aliquis locus communis, unde spectatæ æquales magnitudines inæquales apparent.

[2] ΣΧΟΛΙΟΝ.

Ὅτι δὲ δυνατὸν τέμνεσθαι τὸ ἡμικύκλιον ὑπὸ τοῦ μείζονος τμήματος καὶ πῶς, ἔστω εἶναι δῆλον.

Ἐκκείσθω ἴσαι ΑΒ, ΒΓ, περιγεγράφθω ἡμικύκλιον περὶ τὰ Α, Β, ΑΘΒ. καὶ συνεστάτω πρὸς τῆ ΒΓ, καὶ τῷ Β σημείῳ, γωνία ἴση ἡ ὑπὸ ΓΒΔ, πρὸς δὲ τῷ Γ ἴση ἡ ΒΓΔ, καὶ συνεπιπτέτω κατὰ τὸ Δ, καὶ ὑπὸ τοῦ Δ ἐπὶ κέντρον τοῦ ΑΘΒ, ὃ ἔστι τὸ Ε, διήχθω ἡ ΔΕ, καὶ κάθετος τῆ ΒΖ πεφίφερέσθω ἴση ἡ ΖΘ, καὶ διήχθωσαν ΔΘ, ΘΕ. ἐπεὶ οὖν ἡ ΘΕ τῆ ΕΒ ἴση, κοινὴ δὲ ἡ ΕΔ, καὶ γωνίας ἴσας περιέχουσιν. ἐπεὶ δὲ ἡ ΘΖ περιφέρεια τῆ ΖΒ ἐστιν ἴση· ἴση ἄρα ἡ ΘΔ τῆ ΔΒ. ἡ δὲ ΔΒ τῆ ΔΓ· ὥστε ὁ κέντρῳ Δ διαστήματι δὲ τῷ ΔΘ γραφόμενος κύκλος τεμεῖ τὸ ἡμικύκλιον, καὶ διὰ τοῦ Β καὶ Γ ἐλεύσεται.



SCHOLIUM.

Quod vero semicirculus secet segmentum semicirculo majus, & ubinam illud secet, sic patebit.

Sint rectæ Α Β, Β Γ æquales sibi invicem, circumscribatur semicirculus circa Α, Β puncta, sc ipse Α Θ Β; & constituatur ad rectam Β Γ, punctumque in ipsa Β, angulus acutus Γ Β Δ, & huic ad Δ æqualis angulus Β Γ Δ, & concurrant in Δ puncto, & à puncto Δ ad centrum circuli Α Θ Β, sc. punctum Ε, jungatur Δ Ε, & arcui Β Ζ ponatur æqualis arcus Ζ Θ, & jungantur Δ Θ, Θ Ε. quoniam igitur recta Θ Ε æqualis est ipsi Ε Β, recta vero Ε Δ communis, & [per 27.3.] æquales continent angulos, quia arcus Θ Ζ arcui Ζ Β est æqualis: ergo [per 4. 1.] Θ Δ æqualis est Δ Β. sed [per 6.1.] Δ Β æqualis Δ Γ. & ideo circulus centro Δ distantia Δ Θ descriptus intersecat semicirculum, & per puncta Β & Γ transit.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ μθ.

Ἔστι τις τόπος κοινὸς, ἀφ' οὗ ἄνισα μεγέθη ἴσα φαίνεται.

Ἔστω γὰρ μείζων ἡ ΒΓ τῆς ΓΔ, καὶ περὶ μὲν τὴν ΒΓ μεῖζον ἡμικυκλίου [3] τμῆμα γεγράφθω, περὶ δὲ τὴν ΓΔ ὅμοιον τῷ περὶ τὴν ΒΖΓ,

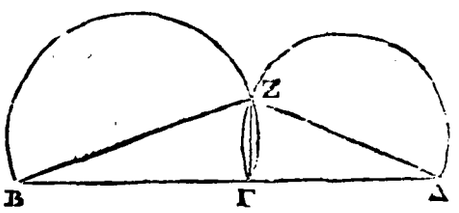
PROP. XLIX. THEOR.

Est aliquis locus communis, unde inæquales magnitudines æquales apparent.

SIT enim Β Γ major quam Γ Δ, & circa Β Γ describatur circuli segmentum quod sit majus semicirculo, & circa Γ Δ describatur [per 33.3.] circuli segmentum simile ipsi Β Ζ Γ,

1 Nam si τμῆμα sit minus ἡμικυκλίου, nunquam se intersecabunt τὸ τμῆμα, & sic in sequentibus. *Savil.* 2 Reperitur in MS. *Savilliano.* 3 Ut sc. fiat intersectio. *Savil.*

id eſt, quod angulum comprehendat, æqualem angulo BZΓ; connectantur autem rectæ ZB, ZΓ, ZΔ. cum igitur [per 11. def. 3.] anguli, qui ſunt in ſimilibus ſegmentis, ſint inter ſe æquales: æquales ergo ſunt inter ſe anguli in ſimilibus ſegmentis BZΓ, ΓZΔ deſcripti. quæ autem ſub æqualibus angulis cernuntur [per 7. poſit.] æqualia apparent: quare, oculo collocato in puncto Z, æqualis apparet magnitudo BΓ ipſi ΓΔ; eſt autem major.



Igitur locus aliquis communis, unde ſpectatæ inæquales magnitudines æquales apparent.

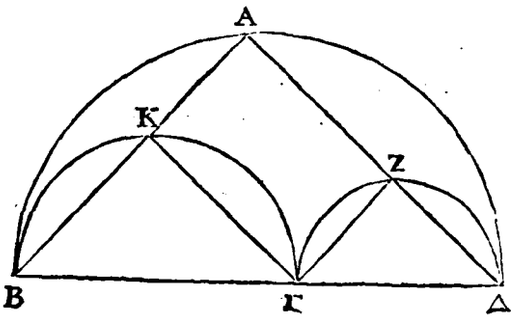
τοῦτ' ἔστι δεχόμενον γωνίαν ἴσην τῇ ὑπὸ τὰ BZΓ, ἐπεζεύχθωσαν δὴ αἱ ZB, ZΓ, ZΔ. ὅταν ἄρα ἴσαι ὦσιν αἱ ὑπὸ τὰς ὁμοίους τμήμασι γωνίαι ἀλλήλαις, ἴσαι ἔσονται καὶ αἱ ὑπὸ τὰς BZΓ, ΓZΔ τμήμασι γωνίαι ἀλλήλαις. τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὁρώμενα ἴσα φαίνεται· τὸ ἄρα ὄμμα ποῦ ἐστιν ἐν τῷ Z σημείῳ, ἴση ἂν φαίνοιτο ἡ BΓ τῇ ΓΔ· ἔστι δὲ μείζων.

Ἔστι τις ἄρα τόπος κοινὸς, ἀφ' οὗ τὰ ἄνισα μεγέθη ἴσα φαίνεται.

Prop. L. Theor.

Sunt quædam loca, è quibus ſpectata una magnitudo, ex duabus inæqualibus inter ſe additis compoſita, utrique inæqualium æqualis apparet.

SInt duæ magnitudines inæquales, major quidem BΓ, minor vero ΓΔ; & circa BΓ, ΓΔ deſcribantur ſemicirculi & etiam circa totam BΔ. angulus igitur qui eſt in BAΔ ſemicirculo æqualis eſt angulo qui eſt in BKΓ; uterque enim [per 31.3.] rectus eſt: æqualis ergo apparet BΓ ipſi BΔ. ſimiliter & BΔ ipſi ΓΔ æqualis apparet, oculis poſitis in ſemicirculis BAΔ, BKΓ, ΓZΔ.



Sunt ergo loca quædam, unde ſpectata una magnitudo, è duabus inæqualibus inter ſe additis compoſita, utrique inæqualium apparet æqualis.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ν'.

Εἰσί τινες τόποι, ἐφ' οἷς τὰ ἄνισα μεγέθη δύο, εἰς ταὐτὸ συντεθέντα, ἴσα ἑκατέρῳ τῶν ἀνίσων φαίνεται.

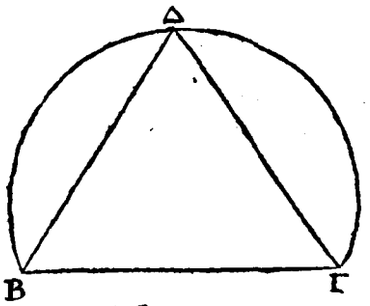
Ἔστω γὰρ μείζων ἡ BΓ τῆς ΓΔ, καὶ περὶ τὰς BΓ, ΓΔ ἡμικύκλια γεγράφθω, καὶ περὶ ὅλην τὴν BΔ. ὅταν ἄρα ἴση ἡ ὑπὸ τὸ BAΔ ἡμικυκλίου γωνία τῇ ὑπὸ τὸ BKΓ, ὀρθὴ γάρ ἐστιν ἑκατέρα αὐτῶν· ἴση ἄρα φαίνεται ἡ BΓ τῇ BΔ. ὡσαύτως δὲ καὶ ἡ BΔ τῇ ΓΔ, τῶν ὀμμάτων ὄντων ἐπὶ τῶν BAΔ, BKΓ, ΓZΔ ἡμικυκλίων κειμένων.

Εἰσί τινες ἄρα τόποι, ἐφ' οἷς τὰ ἄνισα μεγέθη δύο, εἰς ταὐτὸ συντεθέντα, ἴσα ἑκατέρῳ τῶν ἀνίσων φαίνεται.

Prop. LI. Probl.

Invenire loca, ex quibus eadem magnitudo appareat dimidio aut quarta parte minor, & omnino in data ratione ſecundum quam ſecatur angulus.

SIT enim recta linea AZ, & circa AZ deſcribatur pro arbitrio ſegmentum circuli, in quo

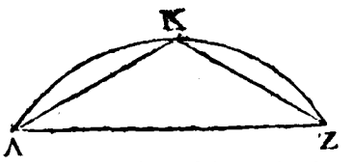


inſcribatur angulus K; ipſi autem AZ æqualis ſit BΓ, & circa BΓ [per 33.3.] deſcribatur

ΠΡΟΤΑΣΙΣ να'.

Εὑρεῖν τόπους, ἀφ' οὗ τὸ ἴσον μέγεθος ἥμισυ φαίνεται, ἢ τέταρτον μέρος, ἢ ὁποσονοῦν τοῦ δοθέντος λόγου, ὑφ' ὃν ἡ γωνία τέμνεται.

Ἔστω γὰρ εὐθεῖα ἡ AZ, καὶ περὶ τὴν AZ γεγράφθω τμῆμα κύκλου τυχόν, καὶ ἐγγεγράφθω



εἰς αὐτὸ γωνία ἡ K, τῇ δὲ AZ ἴση ἔστω ἡ BΓ, καὶ περὶ τὴν BΓ ἐγγεγράφθω

τμῆμα

1 Supponit enim hujus Theor. demonſtratio τὰ ἄνισα μεγέθη in directum eſſe. *Savil.*

τμῆμα, ἡ δὲ τοῦ Κ γωνία ἡμίσειαν. οὐκ ἄρα ἡ τοῦ Κ γωνία ἐστὶ τῆς Δ γωνίας διπλασία· οὐκ ἄρα φαίνεται ἡ ΛΖ τῆς ΒΓ, τῶν ὀμμάτων ὄντων τῶν ΛΚΖ, ΒΔΓ περιφερειῶν κειμένων.

etiam circuli segmentum capiens angulum dimidio minorem quam sit angulus Κ. angulus ergo Κ duplus est anguli Δ; quare ΛΖ magnitudo duplo major videtur magnitudine ΒΓ, cum oculi collocantur in ΛΚΖ & ΒΔΓ circumferentiis.

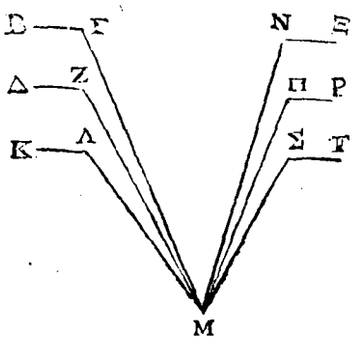
ΠΡΟΤΑΣΙΣ νϚ'.

Τῶν ἴσα ταχέως φερομένων καὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας ὄντων, [1] πλησίον ὂν τὸ ὄμμα τὸ [2] πλαγίως φερηγεῖσθαι δόξει· [3] παραλλαξάντων δὲ, [4] τὸ μὲν προηγούμενον ἐπακολουθῆν, τὸ δὲ ἐπακολουθοῦν προηγεῖσθαι δόξει.

Prop. LII. Theor.

Æquali celeritate delatorum & in eadem recta linea positorum prope oculum, ultimum reliqua omnia præcedere videbitur: facto autem transitu in contrarias partes, quod antea præcedebat, subsequi existimabitur; quod autem subsequebatur, præcedere videbitur.

Φερέσθω γὰρ ἰσταχῶς τὰ ΒΓ, ΔΖ, ΚΛ, καὶ ἀπὸ τοῦ Μ ὄμματος προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΜΓ, ΜΖ, ΜΛ· οὗτος μετεωροτάτη ἐστὶ καὶ δεξιωτέρα τῶν ἀπὸ τοῦ ὄμματος ἀκτίνων προσπιπτουσῶν ἡ ΜΓ· τὸ ἄρα ΒΓ δόξει προηγεῖσθαι. παραλλαξάντων δὲ τῶν ΒΓ, ΔΖ, ΚΛ, καὶ ἐπὶ τῶν ΝΞ, ΠΡ, ΣΤ γινομένων, προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΜΝ, ΜΠ, ΜΣ. οὗτος πασῶν τῶν ἀπὸ τοῦ ὄμματος ἀκτίνων προσπιπτουσῶν, δεξιωτέρα ἐστὶν ἡ ΜΣ, ἀριστερὰ δὲ μᾶλλον ἡ ΜΝ· ὥστε καὶ τὸ μὲν ΣΤ προηγεῖσθαι δόξει, ἐπακολουθεῖν δὲ τὸ ΝΞ. τὸ μὲν ἄρα ΒΓ προηγούμενον ἐπὶ τὸ ΝΞ γενόμενον δόξει ἐπακολουθεῖν, τὸ δὲ ΑΚ ἐπακολουθοῦν ἐπὶ ΣΤ γινόμενον δόξει προηγεῖσθαι.



Erantur enim eadem celeritate ΒΓ, ΔΖ, ΚΛ, & ex Μ oculo procedant radii ΜΓ, ΜΖ, ΜΛ: radius igitur ΜΓ est dexterrimus & sublimissimus radiorum ab oculo procedentium; quare ΒΓ videbitur præcedere. migratione vero facta in contrarias partes, si nempe ΒΓ, ΔΖ, ΚΛ mutentur ad partes ΝΞ, ΠΡ, ΣΤ, procedant radii ΜΝ, ΜΠ, ΜΣ. omnibus ergo radiis reliquis ab oculo emissis dexterior est ΜΣ, sinisterior autem est ipse ΜΝ: igitur ipsa magnitudo ΣΤ reliquas præcedere videbitur, ipsa vero ΝΞ subsequi. quare ΒΓ magnitudo, quæ antea præcedebat, postquam translata fuerit in ΝΞ, subsequi videbitur; magnitudo autem ΑΚ, quæ antea subsequi videbatur, præcedere existimabitur, cum translata fuerit in ΣΤ.

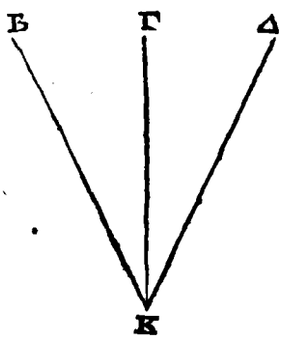
ΠΡΟΤΑΣΙΣ νγ'.

Ἐάν, πινῶν φερομένων πλειόνων ἀνίσῳ τάχει, συμπαραφέρηται ἐπὶ τὰ αὐτὰ ἡ τὸ ὄμμα· τὰ μὲν τῷ ὄμματι ἰσταχῶς φερόμενα ἑστάναι δόξει· τὰ δὲ βραδύτερον, εἰς τἀναντίον φέρεσθαι· τὰ δὲ θᾶττον, εἰς τὰ προηγούμενα.

Prop. LIII. Theor.

Inæquali celeritate delatorum eo versum quo fertur oculus, ea quidem, quæ æque velociter feruntur atque oculus, quiescere videntur: quæ vero tardius, in contrariam partem moveri: quæ autem celerius, in præcedentia ferri apparent.

Φερέσθω γὰρ ἀνίσῳ τάχει τὰ Β, Γ, Δ, καὶ βραδύτερα μὲν φερέσθω τὸ Β, τὸ δὲ Γ ἰσταχῶς τῷ Κ ὄμματι, τὸ δὲ Δ θᾶττον τοῦ Γ, ἀπὸ δὲ τοῦ Κ ὄμματος προσπιπτέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ΚΒ, ΚΓ, ΚΔ. οὗτος οὖν τὸ ὄμμα συμπαραφερόμενον τοῖς Β, Γ, Δ, τὸ μὲν Γ τῷ Κ ὄμματι ἰσταχῶς φερόμενον ἑστάναι δόξει· τὸ δὲ Β βραδύτερον, εἰς τἀναντίον φέρεσθαι· τὸ δὲ Δ θᾶττον, εἰς τὰ προηγούμενα.



Magnitudines enim Β, Γ, Δ moveantur velocitate inæquali, & Β quidem tardissime feratur, Γ autem æque celeriter atque Κ oculus, ac Δ denique celerius feratur quam Γ; ab ipso autem Κ oculo procedant radii ΚΒ, ΚΓ, ΚΔ. si ergo oculus ad easdem partes feratur ad quas tendunt Β, Γ, Δ magnitudines, ipsa quidem Γ magnitudo, quæ æque celeriter fertur atque oculus Κ,

1 Quid hoc? intelligit proculdubio ea quæ in transversum ad oculos moventur, ut à dextra in sinistram aut è contra. *Savil.* 2 Ne hoc quidem quid sit intelligo, nisi τῷ προσπίπτῳ voluit intelligi. *Idem.* 3 Cum nempe mutaverint situm à sinistra in dextram, aut è contrario, *i.e.* præterierint perpendicularem ab oculo in rectas ductam, quas magnitudines motu suo describunt. *Idem.* 4 Magis congruunt προηγούμενον & ἐπακολουθοῦν, aut certe προηγοῦσαι δόξουσι. *Idem.*

ſtare & quieſcere putabitur; B autem relinqui & retro ferri exiſtimabitur: denique Δ, cum velocius moveatur quam Γ, in præcedentia ferri videbitur; removebitur enim magis ac magis ab ipſa Γ magnitudine.

μθμον ἐσάναι δόξει, τὸ δὲ Β ὑπολειπόμθμον εἰς τἀναντίον δόξει φέρεσθαι, τὸ δὲ Δ, ἐπεὶ ἧττον τῆ Γ φέρεται, δόξει εἰς τὰμπροσθεν φέρεσθαι, πλείων γὰρ ἀπὸ τῆ Γ ἀποχήσεται.

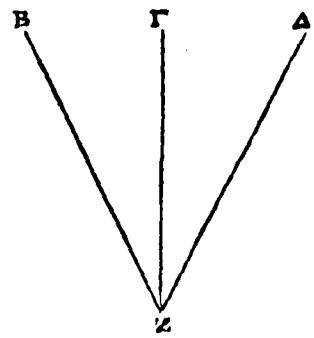
PROP. LIV. THEOR.

Si magnitudines aliquæ ad eandem partem ferantur, una vero quieſcat; ea quæ quieſcit, in contrariam partem moveri videbitur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νδ'.

Ἐὰν τινῶν φερομένων [1]διαφέρηταί τι μὴ φερόμενον, δόξει τὸ μὴ φερόμενον εἰς τἀναντίον φέρεσθαι.

FErantur enim B, Δ magnitudines, Γ vero magnitudo immota maneat, & ab oculo Z procedant radii ZB, ZΓ, ZΔ. ſi ergo B,Δ magnitudines ferantur (exempli gratia) dextrorſum, B quidem propius accedet ad Γ; at vero Δ longius inde diſtabit: quare Γ in contrarias partes ferri videbitur.



ΦΕρέσθω γὰρ τὰ Β, Δ, μενέτω δὲ τὸ Γ, καὶ ἀπὸ τῆ Ζ ὄμματος διηκθτώσαν ἀκτῖνες αἱ ΖΒ, ΖΓ, ΖΔ. σαφὲς τὸ μὲν Β φερόμθμον ἔγγιον ἔσαι τῆ Γ, τὸ δὲ Δ ἀποχωρεῖ πορρώτερον· ὥστε δόξει τὸ Γ εἰς τἀναντίον φέρεσθαι.

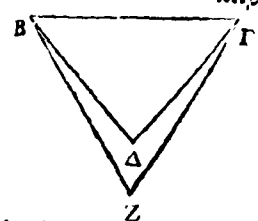
PROP. LV. THEOR.

Oculo ad rem viſam accedenti res viſa augeri videtur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νε'.

Τῆ ὄμματος ἔγγιον τῆ ὁρωμένη διαστάσεως, [2]δόξει τὸ ὁρώμενον μείζθν φαίνεσθαι.

OCulo enim in Z poſito, cernatur magnitudo BΓ per radios ZB, ZΓ, & accedat oculus propius ad magnitudinem BΓ, colloceturque in Δ, cernatque magnitudinem BΓ per radios ΔB, ΔΓ: ergo [per 21.1.] major eſt angulus Δ angulo Z. quæ autem ſub majori angulo cernuntur [per 5 poſit.] majora apparent: oculo igitur in Δ collocato auctior apparebit magnitudo BΓ, quam ſi collocetur in Z.



ΟΡάσθω γὰρ τὸ ΒΓ τῆ ὄμματος ἐπὶ τῆ Ζ κειμένω ὑπὸ τῶν ΖΒ, ΖΓ ἀκτίνων, καὶ μετακείσθω τὸ ὄμμα ἔγγιον τῆ ΒΓ, καὶ ἔστω ἐπὶ τῆ Δ, καὶ ὀράσθω τὸ αὐτὸ ὑπὸ τῶν ΔΒ, ΔΓ ἀκτίνων· σαφὲς μείζων ἡ Δ γωνία τῆ Ζ γωνίας. τὰ δὲ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμθνα, μείζονα φαίνεται· δόξει ἄρα ἠυξῆσθαι τὸ ΒΓ τῆ ὄμματος ἐπὶ τῆ Δ ὄντος, ἢπερ ἐπὶ τῆ Ζ.

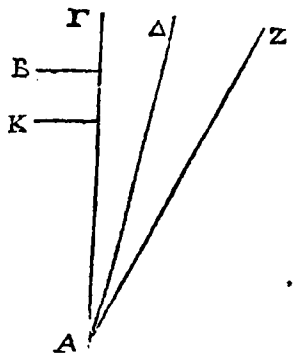
PROP. LVI. THEOR.

Æquali celeritate delatorum, quæ longius diſtant tardius ferri videntur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νϛ'.

Τῶν ἴσῳ τάχει φερομένων, τὰ πόρρω δοκεῖ βραδύτερον φέρεσθαι.

FErantur enim eadem celeritate B, K magnitudines ad partes Z, ducanturque ab A oculo radii AΓ, AΔ, AZ. igitur radii ab A oculo ad K magnitudinem tendentes, minores ſunt, quam illi qui tendunt ad B magnitudinem: quare K minus intervallum percurret, videbiturque citius ferri, quia citius perveniet ad radium AZ.



ΦΕρέσθω γὰρ ἰσοταχῶς τὰ Β, Κ ἐπὶ τὰ Ζ μέρη, καὶ ἀπὸ τῆ Α ὄμματος ἀκτῖνες ἤχθωσαν αἱ ΑΓ, [3]ΑΔ, ΑΖ. σαφὲς τὸ Κ ἐλάσσονας ἔχει τὰς ἀπὸ τῆ ὄμματος ἀκτῖνας ἠγμένας, ἢπερ τὸ Β· ἔλαττον ἄρα διάστημα διελεύσεται, καὶ ὕστερον ἀφίξεται τῆ ΑΖ ὄψει, δόξει ταχύτερον φέρεσθαι.

ALITER.

Duo puncta A, B æquali celeritate ferantur

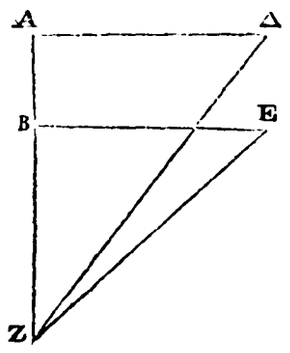
ΑΛΛΩΣ.

Φερέσθω δύο σημεῖα τὰ Α, Β ἐπὶ εὐθείας

1 Τί δὲ τοῦτο; interpres ſic: ad eandem partem ferantur, una vero quieſcat. *Savil.* 2 Nempe, ſi radii ab oculo ἰσοπλατῆς acciderint. *Idem.* 3 Quorſum duceretur? *Idem.*

λαν

λων εὐθειῶν τῶν Α Δ, Β Ε ὁμαλῶς καὶ ἴσως· καὶ σὺν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ [1] διελεύσεται. ἔσωσαν ἂν ἴσαι αἱ Α Δ, Β Ε, καὶ συναπτόντωσαν ἀκτῖνες ἀπὸ τοῦ Ζ ὄμματος αἱ Ζ Α, Ζ Δ, Ζ Ε. ἐπεὶ ἂν ἐλάσσων ἐστὶν ἡ Β Ζ Δ γωνία τῆς ὑπὸ Β Ζ Ε· ἐλαττον ἄρα τὸ Α Δ διάστημα τοῦ Β Ε φανήσεται· ὥστε δόξει τὸ Α βραδύτερον φέρεσθαι τοῦ Β.



per rectas parallelas Α Δ, Β Ε: æquali ergo tempore pertranſibunt. ſint itaque æquales Α Δ, Β Ε, & ex Ζ oculo procedant radii Ζ Α, Ζ Δ, Ζ Β. quia vero angulus Β Ζ Δ minor eſt angulo Β Ζ Ε: minus ergo [per 6. poſit.] apparebit intervallum Α Δ inter vallo Β Ε; quare Α tardius ferri videbitur quam Β.

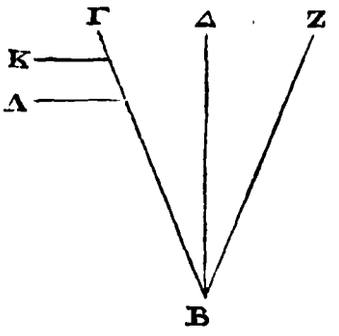
ΠΡΟΤΑΣΙΣ νζ'.

Τοῦ ὄμματος ἀφιστομένου, τὰ πόρρω τῶν ὁρωμένων καταλείπεσθαι δόξει [2].

Prop. LVII. Theor.

Oculo prætermoto, res ſpectatæ procul poſitæ relinqui videntur.

Ἔστω γὰρ ὄμμα τὸ Β, ἀφ' οὗ ἤχθωσαν ἀκτῖνες αἱ Β Γ, Β Δ, Β Ζ, ὁρώμενα δὲ τὰ Κ, Λ. ὀφθὲν τοῦ ὄμματος ἀφαφερόμενα πρὸς τῆς Γ μέρεσι, ἧττον παρελεύσονται αἱ ὄψεις τὸ Κ ἤπερ τὸ Λ· δόξει ἄρα τὸ Κ ὑπολείπεσθαι, τὸ δὲ Λ εἰς τἀναντίον φέρεσθαι, τοῦτ' ἔστιν ὡς ἐπὶ τὰ πρὸς τῷ Ζ μέρη. [3]



SIT oculus Β, à quo ducantur radii Β Γ, Β Δ, Β Ζ, res vero ſpectatæ ſint Κ, Λ. oculo igitur prætermoto, radii ab oculo Β verſus Γ protenſi citius percurrent Κ magnitudinem quam ipſam Λ: quare Κ relinqui exiſtimabitur, Λ vero in contrarium tendere, hoc eſt verſus partes quæ ſunt ad Ζ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ νη'.

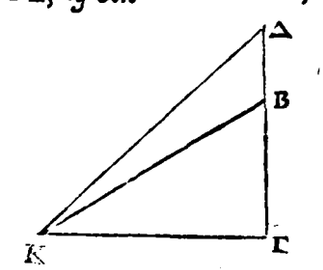
Τὰ αὐξανόμενα τῶν μεγεθῶν ἔγγιον δοκεῖ τῷ ὄμματι προσάγεσθαι.

Prop. LVIII. Theor.

Magnitudines auctæ propius ad oculum accedere exiſtimantur.

Ἔστω γὰρ ὁρώμενον τὸ Γ Β ἴσον τῶν Κ Β, Κ Γ ἀκτίνων, ᾧ ἠυξήθω τὸ Γ Β τῷ Β Δ, καὶ ἀπὸ τοῦ Κ ὄμματος συναπτέτω ἀκτὶς ἡ Κ Δ· οὐδὲν μεῖζων ἡ ὑπὸ Δ Κ Γ γωνία τῆς ὑπὸ Β Κ Γ γωνίας. τὰ δὲ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα, μείζονα φαίνεται· μεῖζον ἄρα φαίνεται τὸ Γ Δ τοῦ Γ Β. [4] καὶ ἐὰν τὰ μείζονα ὁρώμενα τῷ ὄμματι [5] ἐπαυξάνεσθαι δοκῇ· καὶ τὰ αὐξανόμενα ἄρα τῶν μεγεθῶν δόξει προσάγεσθαι τῷ ὄμματι [6].

SIT magnitudo Γ Β, quæ conſpiciatur per radios Κ Β, Κ Γ; augeatur ipſa Γ Β tanta magnitudine quanta eſt Β Δ; ab oculo vero Κ procedat radius Κ Δ: major ergo eſt Δ Κ Γ angulus angulo Β Κ Γ. quæ autem ſub majori angulo ſpectantur majora apparent: major igitur apparet Γ Δ quam Γ Β. quod ſi quæ majora viſui apparent quam prius, aucta eſſe putantur: igitur auctæ magnitudines ad oculum acceſſiſſe videbuntur.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ νθ'.

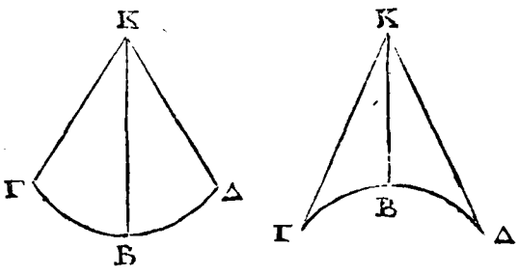
[7] Ὅσα μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἀποσήματι κεῖται μὴ παράλληλα κείμενα, τῶν ἄκρων μὴ καταλληλα [8] κειμένων, μηδὲ τῶν μέσων ἐπ' εὐθείας ὄντων· τὸ ὅλον σχῆμα ὅτε μὲν κοῖλον ὅτε δὲ κυρτὸν ποιεῖ.

Prop. LIX. Theor.

Quæ neque æqualiter ab oculo abſunt, neque extrema extremis & media mediis parallela habent, neque in recta linea ſunt; totam figuram faciunt nunc cavam nunc convexam.

1 Sc. ἴσας εὐθείας. *Savil.* 2 Adde, ἢ τὰ ἔγγιον εἰς τἀναντίον φέρεσθαι. ſic enim eſt concluſio. *Idem.* 3 Amplius, neque enim liquet. *Idem.* 4 In MS. ſic legitur τὰ μείζονα ἑαυτῶν αὐξόμενα τῷ ὄμματος φαίνοιτο, ἐπαυξάνεσθαι δοκῶσι, ἢ τὰ αὐξανόμενα &c. *Idem.* 5 Ne hic quidem quicquam ὑγιὲς, niſi pro ἐπαυξάνεσθαι, legamus φαίνεσθαι, φαίνεσθαι. aut tale quippiam ex 55. propoſitione; ſed plane nihil eſt, nec quicquam explico. *Idem.* 6 Addend. ἔγγιον ἄρα δόξει εἶναι τὸ Γ Δ ἤπερ τὸ Β Γ. *Idem.* 7 Ne hic quidem quicquam explico. *Idem.* 8 Καμφθὲν τῶν μέσων, μηδὲ ἐπ' εὐθ. *Idem.*

CErnantur enim B, Γ, Δ ab oculo posito in K, à quo procedant radii KB, KΓ, KΔ. tota igitur figura ΓBΔ cava esse videtur. alio modo ponatur ipsa res spectata, [ut in 2. fig.] ita ut punctum B propius oculo sit quam Γ aut Δ. ipsa igitur ΔBΓ figura convexa esse existimabitur.

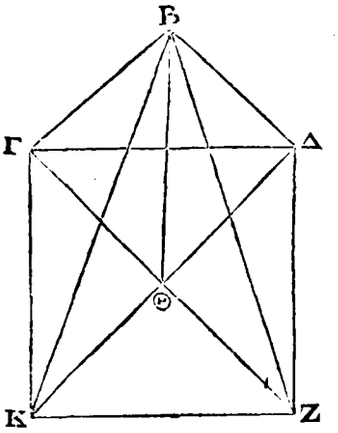


Ὁράσθω γὰρ τὰ Β, Γ, Δ τῷ ὄμματος ἐπὶ τῷ Κ κειμένῳ, καὶ πεπτώσωσαν ἀκτῖνες αἱ ΚΒ, ΚΓ, ΚΔ. ἐκεῖνο τὸ ὅλον σχῆμα κοῖλον δόξειεν εἶναι. μετακείσθω δὴ πάλιν τὸ ὁρώμενον, καὶ ἔγγιον κείσθω τοῦ ὄμματος· ἐκεῖνο τὸ ΔΒΓ δόξει κυρτὸν εἶναι.

Prop. LX. Theor.

Si ab intersectione diametrorum quadrati excitetur linea ad planum quadrati normalis, & in ea ponatur oculus; quadrati diametri & latera æqualia apparebunt.

SIT quadratum ΓZ, ducantur vero diametri ΓZ, KΔ quæ se intersecent in puncto Θ, à quo excitetur ΘB ad ipsius quadrati planum normalis, ponaturque oculus in B, à quo procedant radii BK, BΔ, BΓ, BZ: duæ igitur rectæ ΘZ, ΘB æquales sunt duabus ΘΓ, ΘB. sunt vero etiam anguli ab ipsis lineis contenti inter se æquales, anguli nimirum positi ad punctum Θ: æqualis ergo [per 4. 1.] est basis ZB basi BΓ. eademque ratione basis KB basi BΔ æqualis est. duæ ergo rectæ ZB, BΓ duabus rectis KB, BΔ æquales sunt utraque utrique, diametri quoque ipsæ æquales sunt: quare [per 8.1.] anguli etiam qui sunt ad B æquales erunt. quæ autem sub æqualibus angulis cernuntur [per 7. posit.] æqualia apparent: æquales igitur apparent diametri inter se, & latera quoque inter se æqualia.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξ'.

Τετραγώνου ὑπάρχοντος, ἐὰν ἀπὸ τοῦ συναφοῦς τῶν διαμέτρων πρὸς ὀρθάς τις ἀναχθῇ τῷ τοῦ τετραγώνου ἐπιπέδῳ, ἐπὶ δὲ αὐτῆς πρὸς τῷ ὄμμα· αἵ τε πλευραὶ τοῦ τετραγώνου καὶ αἱ διάμετροι ἴσαι φανήσονται.

Ἔστω γὰρ τετράγωνον τὸ ΓΖ, καὶ διάμετροι ἤχθωσαν αἱ ΓΖ, ΚΔ, καὶ ἀπὸ τοῦ Θ πρὸς ὀρθὰς ἤχθω τῷ ἐπιπέδῳ ἡ ΘΒ, τὸ δὲ ὄμμα κείσθω ἐπὶ τοῦ Β, καὶ πρὸς αἱ πεπτώσωσαν ἀκτῖνες αἱ ΒΚ, ΒΔ, ΒΓ, ΒΖ· ἐκεῖναι δύο αἱ ΘΖ, ΘΒ δυσὶ ταῖς ΘΓ, ΘΒ ἴσαι εἰσίν. εἰσὶ δὲ καὶ αἱ γωνίαι αἱ περιεχόμεναι ὑπ' αὐτῶν ἴσαι, τουτέστιν αἱ πρὸς τῷ Θ· ἴση ἄρα καὶ ἡ ΖΒ βάσις τῇ ΒΓ βάσει. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΚΒ τῇ ΒΔ ἴση ἐστί. δύο δὴ αἱ ΖΒ, ΒΓ δυσὶ ταῖς ΚΒ, ΒΔ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καί εἰσιν αἱ διάμετροι ἴσαι· ὥστε καὶ αἱ πρὸς τῷ Β γωνίαι ἴσαι ἔσονται. τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὁρώμενα ἴσα φαίνεται· ἴσαι ἄρα φανήσονται αἵ τε διάμετροι καὶ αἱ πλευραὶ τοῦ τετραγώνου.

Prop. LXI. Theor.

Quod si radius ab oculo in diametrorum intersectionem ductus neque rectus sit ad planum quadrati, neque æqualis alterutri semidiametrorum quadrati, neque æquales angulos contineat cum ipsis semidiametris; inæquales apparebunt diametri.

IDem enim quod in circulis, hic etiam evenire demonstrabimus.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ξα'.

Τῆς δὲ ἀπὸ τοῦ ὀμμάτων ἐπὶ τὸ συναφὲς τῶν διαμέτρων, μὴ πρὸς ὀρθὰς οὖσης τῷ τοῦ τετραγώνου ἐπιπέδῳ, μήτε ἴσης ἑκατέρᾳ τῶν ἀπὸ τοῦ συναφοῦς πρὸς τὰς γωνίας τοῦ τετραγώνου ἀγομένων, μήτε ἴσας γωνίας περιεχούσης μετ' αὐτῶν· αἱ διάμετροι ἄνισοι φανήσονται.

Ὁμοίως γὰρ δείξομεν τὸ συμβαῖνον, καθάπερ καὶ ἐν τοῖς κύκλοις [3].

1 Latera lateribus & diametri diametris. *Savil.* 2 Sc. τοῦ διαμέτρων. *Idem.* 3 Theor. 37. 38. 39. 4 In MS. Τέλος εἴληφε τὸ πρὸς τῶν ἐπτικῶν Εὐκλείδου.

ΤΕΛΟΣ ΤΩΝ ΤΟΥ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ.

FINIS EUCLIDIS OPTICORUM.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ
ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΑ.

EUCLIDIS
CATOPTRICA.

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΑ.

EUCLIDIS

CATOPTRICA.

ΘΕΣΕΙΣ.

α'. ΟΨΙΝ εἶναι εὐθεῖαν ὑποκείσθω, ἧς τὰ μέσα πάντα τοῖς ἄκροις ἐμπροσθεῖ.

β'. Τὰ ὁρώμενα ἅπαντα κατ' εὐθεῖαν ὁρᾶσθαι.

γ'. Ενὸς πράγματος ὁ ἐπιπέδῳ, ᾧ διαγραμμένη τινὸς ὕψος, ὁ τοῦτο ὁρᾶς ὅτι πρὸς ἐπιπέδῳ, γίνεται ἀνάλογον, ὡς ἡ μεταξὺ τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ τοῦ διαγραφέντος εὐθεῖα πρὸς τὴν μεταξὺ τοῦ ἐνὸς πράγματος καὶ τῆς πρὸς ὀρθὰς ὕψους, οὕτω τὸ τοῦ διαγραφέντος ὕψος πρὸς τὸ πρὸς ὀρθὰς τῷ ἐπιπέδῳ ὕψος.

[ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.]

α'. Ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἐνὸς πράγματος τοῦ τόπου καταλαμφθέντος, ἐφ' ὃν ἡ [2] κάθετος πίπτει ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου, οὐκέτι ὁρᾶται τὸ ὁρώμενον.

β'. Καὶ ἐν τοῖς κυρτοῖς ἐνὸς πράγματος καταλαμφθέντος τοῦ τόπου, δι' οὗ ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου εἰς τὸ κέντρον [3] ἄγεται τῆς σφαίρας, οὐκέτι ὁρᾶται τὸ ὁρώμενον.

γ'. Τὸ δ' αὐτὸ καὶ ἐν τοῖς κοίλοις συμβαίνει.

δ'. Ἐὰν εἰς ἀγγεῖόν τι ἐμβληθῇ τι, καὶ λάβῃ ἀπόστημα, ὡς μηκέτι ὁρᾶσθαι, τοῦ αὐτοῦ ἀποστήματος ὄντος, ἐὰν ὕδωρ ἐγχυθῇ, ὀφθήσεται τὸ ἐμβληθέν.

POSITIONES.

1. PONAMUS radium esse rectam lineam, cujus media omnia extremis officiant.

2. Omne aspectabile secundum rectam lineam cerni.

3. Si speculum collocetur in plano, cui ad rectos angulos altitudo aliqua erecta sit, quam rationem habet linea interjecta inter spectatorem & speculum ad lineam interjectam inter speculum & erectam altitudinem, eandem rationem habere spectatoris altitudinem ad altitudinem insistentem ad rectos angulos ei plano, in quo est speculum.

[PHÆNOMENA.]

1. In planis speculis occupato eo speculi loco, in quem cadit perpendicularis ducta à re aspectabili ad speculum, res aspectabilis non cernitur.

2. Item, in convexis speculis occupato eo loco, per quem à re aspectabili ad centrum sphæræ linea recta ducetur, res aspectabilis non cernitur.

3. Idemque in concavis speculis fit.

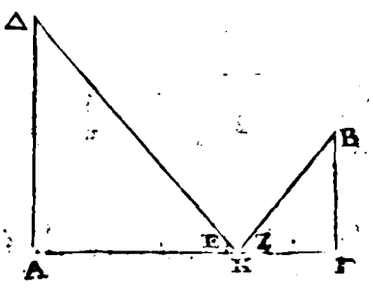
4. Si res aliqua in vas injiciatur, & ab oculo removeatur vas ipsum, quoad res in fundo vasis posita cerni non possit; ea videbitur ab eadem remotione, si aqua in vas infundatur.

1 Id est, ἐπιπέδου in plano speculi, in quod perpendicularis ab oculo cadit, ut oculo posito in B, rectam ΓΚ accipere oportet, sc. inter speculum ad K & Γ casum perpendicularis interceptam. *Savil.* 2 Sc. ad planum speculi. *Idem.* 3 Sc. εὐθεῖα. *Idem.*

Propositio I. Theor.

A ſpeculis planis, convexis, & cavis, radii ad æquales angulos reflectuntur.

SIT oculus quidem B; planum autem ſpeculum AΓ, radius vero BK ab oculo feratur, qui reflectatur ad punctum Δ: dico angulum E æqualem eſſe angulo Z.



Ducantur enim BΓ, ΔΛ perpendiculares ad ſpeculum. eſt igitur [per 3. poſit.] ut BΓ ad ΓK ſic ΔΛ ad ΛK; id enim in definitionibus poſitum eſt: quare [per 6. 6.] triangulum BΓK ſimile eſt triangulo ΔΛK; ideoque angulus E æquale eſt angulo Z, triangula enim ſimilia [per 1. def. 6.] æquiangula etiam ſunt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ α'.

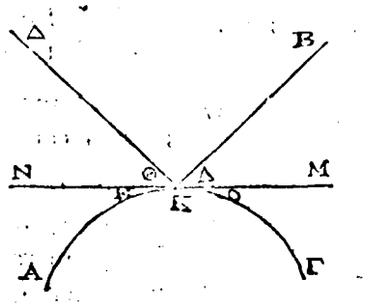
Απὸ τῶν ἐπιπέδων ἐνόπτρων, καὶ κυρτῶν, καὶ κοίλων, αἱ ὄψεις ἐπὶ ἴσας γωνίας ἀνακλῶνται.

Ἐστω ὄμμα τὸ B, ἔνοπτρον ἐπίπεδον τὸ AΓ, ὄψις δὲ ἀπὸ τοῦ ὄμματος φερέσθω ἡ BK, καὶ ἀνακλάσθω ἐπὶ τὸ Δ· φημὶ δὴ τὴν E γωνίαν ἴσην εἶναι τῇ Z.

Ηχθωσαν κάθετοι ἐπὶ τὸ ἔνοπτρον αἱ BΓ, ΔΛ. ἐκεῖν ἐστιν ὡς ἡ BΓ πρὸς ΓK οὕτως ἡ ΔΛ πρὸς ΛK, τοῦτο γὰρ ἐν τοῖς ὅροις ὑπέκειτο· ὅμοιον ἄρα τὸ BΓK τρίγωνον τῷ ΔΛK τριγώνῳ· ἴση ἄρα ἡ E γωνία τῇ Z, τὰ γὰρ ὅμοια ἰσογώνια ἐστιν.

IN CONVEXO SPECULO.

Sit convexum ſpeculum AKΓ, radius autem BK, qui reflectatur ad punctum Δ: dico angulum reflectionis EΘ æqualem eſſe angulo incidentiæ OΛ. ſi enim applicem planum ſpeculum NM [ita ut tangat ſpeculum convexum in puncto K;] igitur Θ æqualis erit Λ. ſed E æqualis eſt O, tangit enim MN: to-igitur EΘ æqualis eſt toti ΛO.

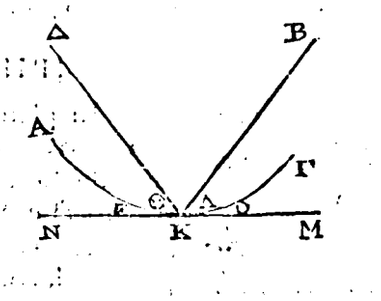


ΕΝ ΤΩ ΚΥΡΤΩ ΕΝΟΠΤΡΩ.

Εστω δὴ κυρτὸν ἔνοπτρον τὸ AKΓ, ὄψις δὲ ἡ BK, ἀνακλωμένη ἐπὶ τὸ Δ· λέγω ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ EΘ γωνία τῇ OΛ γωνίᾳ. παρείθηκα ἐπίπεδον ἔνοπτρον τὸ NM· [1] ἴση ἄρα ἐστὶν ἡ Θ γωνία τῇ Λ. [2] ἀλλὰ καὶ ἡ E τῇ O, ἐφάπτεται γὰρ ἡ MN· ὅλη ἄρα ἡ EΘ ὅλῃ τῇ ΛO ἴση ἐστίν.

IN CONCAVO SPECULO.

Sit rurſus ſpeculum cavum AKΓ, radius autem BK qui reflectatur ad Δ: dico angulum Θ æqualem eſſe angulo Λ. appoſito enim plano ſpeculo MN, æqualis eſt angulus ΘE angulo ΛO. ſed & angulus E æqualis eſt angulo O: quare reliquus Θ reliquo Λ æqualis erit.



ΕΝ ΤΩ ΚΟΙΛΩ ΕΝΟΠΤΡΩ.

Εστω πάλιν κοῖλον τὸ AKΓ, ὄψις δὲ ἡ BK ἀνακλωμένη ἐπὶ τὸ Δ· λέγω ὅτι ἡ Θ γωνία ἴση ἐστὶ τῇ Λ. ὡσαυτῶς γὰρ ἐπιζευχθείσης ἐπίπεδόν ἐστιν ἔνοπτρον, ἴση γίγνεται ἡ ΘE γωνία τῇ ΛO. [3] ἴση δὲ καὶ ἡ E τῇ O· λοιπὴ ἄρα ἡ Θ τῇ Λ ἴση ἔσται.

Prop. II. Theor.

Si radius, in qualecunque ſpeculum cadens, æquales faciat angulos; ipſe in ſeipſum reflectetur.

SIT planum ſpeculum AKΓ; oculus autem B, à quo radius procedat BK, æquales angulos

ΠΡΟΤΑΣΙΣ β'.

Πρὸς ὁποῖον ἂν τὶ ἐνόπτρων προσπέσῃ ὄψις [4] ἴσας ποιοῦσα γωνίας, αὐτὴ δι' ἑαυτῆς ἀνακλασθήσεται.

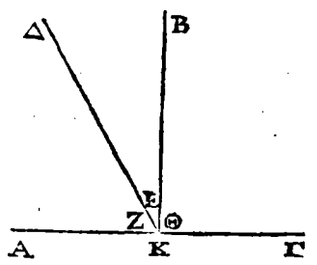
Ἐστω ἔνοπτρον ἐπίπεδον τὸ AKΓ, ὄμμα δὲ τὸ B, ὄψις δὲ ἡ BK πεσοῦσα πίπτωκέτω, ἴσας

1 Per primam partem hujus. *Sav.* 2 Quia ſemicirculus à K verſus Γ ἐφαρμόσει ſemicirculo verſus A; & KM ſuper KN, quia anguli ſunt recti: ergo per 8. axioma æquales ſunt E, O. *Idem.* 3 Ut ſupra. *Idem.* 4 In omneis angulos ad punctum πρόσπτωσεως; alioquin non ſequitur concluſio. *Idem.*

ποιῶσα

ποιέσει γωνίας [1] τῷ ΕΖ τῇ Θ· λέγω ὅτι ἀνακλωμένη ἡ ΒΚ ἐφ' ἑαυτὴν ἥξει, τοῦτ' ἔστιν ἐπὶ τὸ Β.

Μὴ γὰρ, ἀλλ', εἰ δυνατὸν, ἡκέτω ἐπὶ τὸ Δ. καὶ ἐπεὶ δὴ αἱ ὄψεις ἐν ἴσαις ἀνακλῶνται γωνίαις, ἴση ἐστὶν ἡ Ζ γωνία τῇ Θ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΕΖ γωνία τῇ Θ ἴση· καὶ ἡ ΕΖ ἄρα γωνία τῇ Ζ γωνίᾳ ἔσται ἴση, ἡ μείζων τῇ ἐλάσσονι, ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον· ἡ ἄρα ΒΚ ἐπ' αὐτὴν ἀνακλασθήσεται.



Ἡ δ' αὐτὴ ἀπόδειξις ἁρμόσει ἐπὶ τῶν κυρτῶν καὶ τῶν κοίλων ἐνόπτρων.

faciens cum ſpeculo, angulum nempe ΕΖ æqualem angulo Θ: fore aſſero ut radius ΒΚ ſeſe reflectens in ſeipſum redeat, hoc eſt ad Β,

Non enim, ſed reflectatur, ſi poſſit, in punctum Δ. quia igitur [per 1. catoptr.] radii ad æquales angulos reflectuntur, æqualis eſt angulus Ζ angulo Θ. oſtenſus vero eſt angulus ΕΖ æqualis angulo Θ: igitur angulus ΕΖ angulo Ζ æqualis erit, major minori; quod fieri nequit: igitur radius ΒΚ in ſeipſum reflectetur.

Eadem demonſtratio congruet ſpeculis tum convexis tum cavis.

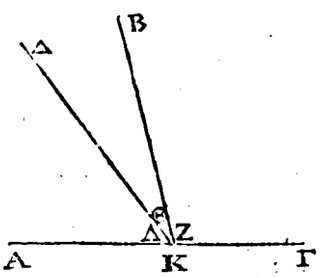
ΠΡΟΤΑΣΙΣ γ'.

Πρὸς ὁποῖον ἂν τῶν ἐνόπτρων προσπίπτουσα ὄψις ἀνίσους ποιῇ γωνίας· οὔτε δι' ἑαυτῆς ἀνακλασθήσεται, οὔτε ἐπὶ τὴν ἐλάσσονος γωνίας.

PROP. III. THEOR.

Radius in qualecunque ſpeculum cadens, angulosque inæquales faciens, neque in ſeipſum reflectetur, neque verſus minorem angulum.

Ἔστω ἐπίπεδον ἔνοπτρον τὸ ΑΚΓ, ὄψις δὲ ἡ ΒΚ προσπιπτέτω, μείζονα ποιοῦσα γωνίαν τὴν Ζ τῆς ΘΛ· λέγω ὅτι ἡ ΒΚ ἀνακλωμένη, οὔτε δι' ἑαυτῆς ἀνακλασθήσεται, οὔτε ἐπὶ τὴν ΘΛ γωνίαν.



Εἰ μὲν γὰρ ἥξει ἐπὶ τὸ ΒΚ, ἡ Ζ γωνία τῇ ΘΛ ἴση, ὅπερ ἄτοπον, ὑπόκειται γὰρ μείζων.

Εἰ δὲ ἐπὶ τὸ Δ, ἴση ἔσται ἡ Ζ γωνία τῇ Λ, ἔστι δὲ μείζων· ἡ ἄρα ΒΚ ἀνακλασθήσεται ἐπὶ τὴν μείζονα γωνίαν τὴν Ζ. δυνατὸν γὰρ ἀπὸ τῆς μείζονος τῇ ἐλάσσονι ἴσην ἀφαιρεθῆναι.

Ἔστι δὲ ἡ αὐτὴ ἀπόδειξις ἐπὶ τῶν κυρτῶν καὶ κοίλων.

SIT planum ſpeculum ΑΚΓ, radius autem ΒΚ in ſpeculum incidat, faciatque angulum Ζ majorem angulo ΘΛ: fore aſſero ut ΒΚ radius reflectens, neque in ſeipſum reflectatur, neque ad angulum ΘΛ.

Si enim redeat in ſeipſum, in ΒΚ; æqualis erit angulus Ζ angulo ΘΛ, quod eſt abſurdum; poſitus enim eſt major.

Si ΒΚ reflectatur ad Δ, æqualis erit Ζ angulus angulo Λ; eſt autem major: quare radius ΒΚ reflectetur verſus majorem angulum, qui eſt ad Ζ: poterit enim à majore angulo auferri angulus æqualis minori.

Eadem demonſtratio valebit in convexis & cavis ſpeculis.

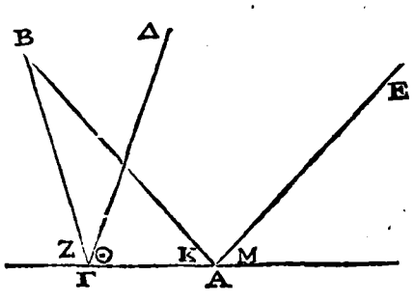
ΠΡΟΤΑΣΙΣ δ'.

Αἱ ὄψεις ἐπὶ τῶν ἐπιπέδων ἐνόπτρων ἢ κυρτῶν ἀνακλώμεναι, οὔτε συμπεσοῦνται ἀλλήλαις [2], οὔτε παράλληλοι ἔσονται.

PROP. IV. THEOR.

Radii à planis convexiſque ſpeculis reflexi neque mutuo concurrent, neque erunt paralleli.

Ἔστω πάλιν ἐπίπεδον ἔνοπτρον τὸ ΑΓ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι αἱ ΒΓΔ, ΒΑΕ· λέγω ὅτι αἱ ΓΔ, ΑΕ, οὔτε παράλληλοί εἰσιν, οὔτε συμπεσοῦνται ἐπὶ τὰ Δ, Ε [3].



Ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ Ζ γωνία τῇ Θ, ἡ δὲ Κ τῇ Μ, μείζων

SIT rurſus planum ſpeculum ΑΓ, oculus autem Β, radii vero reflexi ΒΓΔ, ΒΑΕ: dico duos hos radios reflexos ΓΔ, ΑΕ neque parallelos eſſe, neque productos ad partes Δ, Ε poſſe concurrere.

Quia enim [per 1. catop.] æqualis eſt angulus Ζ angulo Θ, & angulus Κ angulo Μ; ma-

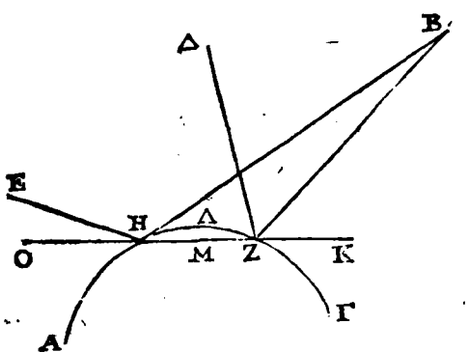
1 Non ſolum ΕΖ, Θ ſed omnes omnino angulos ad Κ oportet eſſe æqualeis; in planis ſc. ſpeculis rectos, *in κοίλοις* acutos æqualeis; *in δὲ κυρτοῖς* obtuſos. *Savil.* 2 Sc. *ἐπὶ τὰ τῆς ἀνακλάσεως μέρη. Idem.* 3 Sc. *μέρη.*

jor autem eſt [per 16.1.] angulus Z angulo K, propterea quod eſt externus angulus in triangulo BAΓ: major igitur eſt angulus Θ angulo M: quare radii reflexi ΓΔ, AE neque paralleli inter ſe ſunt, neque concurrent ad partes E, Δ.

ζων δὲ ἡ Z τῆς K, διὰ τὸ ἐκτὸς εἶναι ἐν τῷ BAΓ τριγώνῳ· μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ Θ τῆς M· οὐκ ἄρα παράλληλός ἐστιν ἡ ΓΔ τῇ AE ἐπί, ἀλλὰ συμπίπτουσιν ὅπῃ τὰ B, Δ.

IN CONVEXO SPECULO,

Sit rurſus convexum ſpeculum AHZΓ, oculus autem B, radii autem reflexi BZΔ, BHE: dico radios reflexos ZΔ, HE neque parallelos eſſe, nec poſſe concurrere ad partes E, Δ.



Connectatur enim recta HZ, & producatur utrinque. quia igitur angulus BZΓ æqualis eſt angulo ΔZΛ, eo quod [per 1. catop.] radii ad æquales angulos reflectuntur; major igitur eſt angulus ΔZM angulo BZK. & [per 16.1.] angulus BZK major eſt angulo BHM, & angulus BHM major eſt angulo EHA; angulus enim BHA [per 1. catop.] æqualis eſt angulo EHA: major igitur eſt ΔZM angulus angulo EHA. multo igitur major eſt angulus ΔZM angulo EHO: igitur radii ZΔ, HE neque concurrent, neque paralleli erunt.

ΕΝ ΤΩ ΚΥΡΤΩ ΕΝΟΠΤΡΩ.

Ἔστω πάλιν κυρτὸν ἔνοπτρον τὸ AHZΓ, ὄμμα δὲ τὸ B, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι αἱ BZΔ, BHE· λέγω ὅτι αἱ ZΔ, HE, ὅτι οὐ παράλληλοί εἰσιν, ὅτι συμπεσοῦνται ἐπὶ τὰ E, Δ.

Ἐπιζεύχθω γὰρ ἡ HZ εὐθεῖα, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη. ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ BZΓ τῇ ΔZΛ, διὰ τὸ ἐν ἴσαις ἀνακλᾶσθαι γωνίαις· εἴη ἂν μείζων ἡ ΔZM τῆς BZK. ἡ δὲ BZK τῆς BHM ἐστὶ μείζων, ἡ δὲ BHM τῆς EHA μείζων, αὐτὴ γὰρ ἡ BHA ἴση ἐστὶ τῇ EHA· μείζων ἄρα ἡ ΔZM τῆς EHA. πολλῷ ἄρα ἡ ΔZM τῆς EHO μείζων ἐστίν· οὐκ ἄρα συμπεσοῦνται αἱ ZΔ, HE εὐθεῖαι, οὐδὲ παράλληλοί εἰσιν.

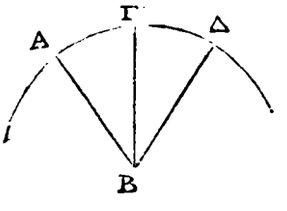
PROP. V. THEOR.

In cavis ſpeculis ſi oculum colloces aut in centro, aut in circumferentia, aut intra circumferentiam, id eſt inter centrum & circumferentiam; radii reflexi concurrent.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ε'.

Ἐν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις ἐὰν ᾖ ὅτι τῆς περιφερείας, ἢ ἐντὸς τῆς περιφερείας ἧς ὄμμα, τοῦτ' ἔστι μεταξὺ τοῦ κέντρου καὶ τῆς περιφερείας· αἱ ὄψεις ἀνακλώμεναι συμπεσοῦνται.

SIT cavum ſpeculum AΓΔ; centrum autem ſphæræ, cujus portio eſt ipſum ſpeculum concavum, ſit B, & ponatur oculus in B; ab eoque ad circumferentiam ducantur radii BA, BΓ, BΔ: æquales igitur ſunt anguli poſiti ad puncta A, Γ, Δ; ſunt enim anguli ſemicirculorum: radii igitur BA, BΓ, BΔ ab oculo ad ſpeculum miſſi in ſeipſos reflectentur; id enim [ad prop. 2. catop.] oſtenſum eſt: quare concurrent in puncto B.



Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ AΓΔ, κέντρον δὲ τῆς σφαίρας τὸ B, καὶ κείσθω τὸ ὄμμα ἐπὶ τὸ B, καὶ προσπιπτέτωσαν ἀπὸ τοῦ B ὄψεις πρὸς τὴν περιφέρειαν αἱ BA, BΓ, BΔ· ἴσαι ἄρα εἰσὶν αἱ πρὸς τοῖς σημείοις τοῖς A, Γ, Δ γωνίαι· ἡμικυκλίων γάρ εἰσιν· αἱ ἄρα ὄψεις ἀνακλασθήσονται αἱ BA, BΓ, BΔ, τὰ αὐτὰ γὰρ δέδεκται· ὥστε συμπεσοῦνται κατὰ τὸ B.

OCULUS IN CIRCUMFERENTIA.

Sit cavum ſpeculum AΓΘB, oculus autem ſit B, colloceturque in ipſius ſpeculi circumferentia, & ab oculo B profiliant radii BΓ, BA, qui reflectantur ad puncta Δ, E. quia ſegmentum AΓB,

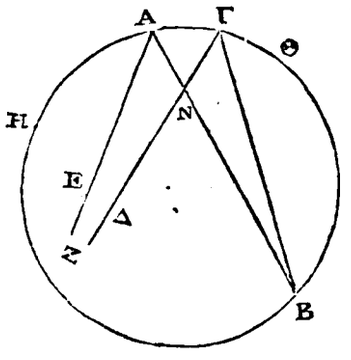
ΟΜΜΑ ΕΝ ΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ.

Ἔστω πάλιν κοῖλον ἔνοπτρον τὸ AΓΘB, ὄμμα δὲ τὸ B, κείσθω δὲ ἐπὶ τῆς περιφερείας αὐτοῦ, καὶ ἀπὸ τοῦ B προσπιπτέτωσαν ὄψεις αἱ BΓ, BA ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ Δ, E σημεῖα. ἐπεὶ μεῖζον

1 Hæc verba puto eſſe delenda, ut etiam illa quæ ſunt in fine demonſtrationis. *Savil.* 2 Demonſtratio hujus theorematis, ut vere dicam, nihil habet ſolidi; & ſequentis theorematis multo minus. ſed hic quidem σχῆμα aliquo more, nempe ſi BΘΓ major ſit quam AΓ, totaque BΘAΓ non major ſemicirculo. *Idem.*

τὸ

τὸ ΑΓΒ τμῆμα τῷ ΒΘΓ τμήματος, μείζων ἡ ΒΑΓ γωνία τῆς ΒΓΘ γωνίας, καὶ ἡ ΕΑΗ (ληφθὲν τὸ πρῶτον) ἄρα τῆς ΔΓΑ μείζων· αἱ ἄρα ΒΑΓ, ΕΑΗ τῶν ΒΓΘ, ΔΓΑ μείζους εἰσί· [1] λοιπὴ ἄρα ἡ ΒΑΕ τῆς ΔΓΒ ἐλάσσων, πολλῷ μᾶλλον ἄρα τῆς ΔΝΒ· συμπεσοῦνται ἄρα αἱ ΓΔ, ΑΕ κατὰ τὸ Ζ. [2] ὁμοίως δειχθήσεται κἂν ἐκτὸς τῆς περιφερείας πίπτῃ τὸ ὄμμα, ὡς ἐπὶ τοῦ ἑξῆς θεωρήματος.



majus eſt ſegmento ΒΘΓ: major igitur eſt ΒΑΓ angulus angulo ΒΓΘ: quare angulus ΕΑΗ (per 1.catop.) major eſt angulo ΔΓΑ. duo igitur anguli ΒΑΓ, ΕΑΗ majores ſunt duobus angulis ΒΓΘ, ΔΓΑ: quare reliquus angulus ΒΑΕ reliquo angulo ΔΓΒ minor eſt; ac multo etiam minor ipſo ΔΝΒ: igitur radii reflexi ΓΔ, ΑΕ concurrent ad partes Ζ. idem oſtendetur oculo poſito extra circumferentiam, ut in ſequenti theoremate.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ς'.

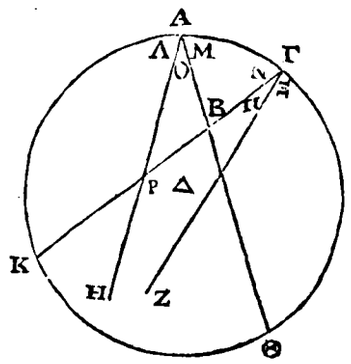
Ἐν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις, ἐὰν ἀνὰ μέσον τοῦ κέντρου καὶ τῆς περιφερείας ᾖ τὸ ὄμμα· [3] ὅτε μὲν συμπεσοῦνται αἱ ὄψεις ἀνακλώμεναι, ὅτε δὲ οὐ συμπεσοῦνται.

[4] Ἔστω ἔνοπτρον κοῖλον τὸ ΑΓ, κέντρον δὲ αὐτοῦ τὸ Δ, ὄμμα δὲ κείσθω τὸ Β μεταξὺ τοῦ κέντρου καὶ τῆς περιφερείας, ὄψεις δὲ αἱ ΒΑ, ΒΓ ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ Η, Ζ, ἐκβεβλήσθωσαν αἱ ὄψεις ἕως τοῦ ἐνόπτρου αἱ ΑΘ, ΓΚ. ἡ ΑΘ δὴ τῆς ΓΚ ἢ μείζων ἐστίν, ἢ ἴση, ἢ ἐλάττων. Εἰ μὲν οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΑΘ ὄψις τῇ ΓΚ ὄψει, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ΑΓΘ περιφέρεια τῇ ΓΑΚ περιφερείᾳ· ὥστε καὶ ἡ Μ γωνία τῇ Ξ· αἱ γὰρ τῶν ἴσων περιφερειῶν γωνίαι ἴσαι εἰσὶν ἀλλήλαις· καὶ αἱ Μ, Λ γωνίαι ἄρα τῆς Ν, Ξ εἰσιν ἴσαι, διὰ τὴν ἀνάκλασιν· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ Ο τῇ Π ἴση ἐστί· μείζων ἄρα ἡ Ρ τῆς Ο. ἐπεὶ γὰρ ἡ Ρ γωνία τῆς Π γωνίας μείζων ἐστί, διὰ τὸ ἐκτὸς εἶναι, ἡ δὲ Π τῇ Ο ἴση· καὶ ἡ Ρ ἄρα τῆς Ο μείζων ἐστί. [5] κοινὴ προσκείσθω ἡ ὑπὸ ΒΡΣ· συμπεσοῦνται ἄρα αἱ ΓΖ, ΑΗ ὡς ἐπὶ τὰ Η, Ζ. Τὸ δ' αὐτὸ ἕξει, κἂν μείζων ἡ ΑΘ ὄψις τῆς ΓΚ. μείζονες γὰρ ἔσονται αἱ Λ, Μ γωνίαι τῶν Ν, Ξ, ἡ δὲ Π τῆς Ο μείζων ἔσται, καὶ ἡ Ρ τῆς Ο· ἐὰν δὲ ἡ ΑΘ εὐθεῖα ἐλάσσων ᾖ τῆς ΓΚ, διὰ τὰ αὐτὰ μείζων ἔσται ἡ Ο γωνία τῆς Π. ἔστι δὲ καὶ ἡ Ρ τῆς Π μείζων· οὐδὲν ἄρα κωλύει ἴσην εἶναι τὴν Ρ τῇ Ο, ἢ ἐλάσσονα τῆς Ο, καὶ μὴ συμπίπτειν τῇ ΓΖ τὴν ΑΗ. [6] Φανερὸν δὲ ὅτι

PROP. VI. THEOR.

In cavis ſpeculis ſi inter centrum & circumferentiam colloces oculum; radii reflexi interdum concurrent, interdum non concurrent.

SIT cavum ſpeculum ΑΓ, cujus centrum Δ; oculus autem ponatur in puncto Β inter centrum & circumferentiam; radii vero ſint ΒΑ, ΒΓ, qui reflectantur ad puncta Η, Ζ; ipſi autem radii ad ſpeculum uſque protrahantur, qui ſint ΑΘ, ΓΚ. radius ΑΘ aut major eſt, aut æqualis, aut minor radio ΓΚ. Si igitur radius ΑΘ æqualis ſit radio ΓΚ, æqualis etiam eſt [per 28.3.] circumferentia ΑΓΘ ipſi ΓΑΚ: quare angulus Μ æqualis erit angulo Ξ; æqualium enim ſegmentorum anguli ſunt inter ſe æquales. duo item anguli Μ, Λ æquales erunt duobus angulis Ν, Ξ propter æqualitatem angulorum reflectionis & incidentiæ: quocirca reliquus angulus Ο æqualis erit reliquo augulo Π: igitur Ρ angulus major erit angulo Ο. quia enim angulus Ρ major eſt angulo Π (eſt enim Ρ exterior angulus in triangulo ΒΓΡ) angulus autem Π æqualis eſt angulo Ο: igitur angulus Ρ major erit angulo Ο. addatur communis angulus ΒΡΖ: concurrent igitur radii reflexi ΓΖ, ΑΗ verſus partes Η, Ζ. Idemque eveniet, ſi radius ΑΘ major ſit radio ΓΚ. duo enim anguli Λ, Μ majores erunt duobus angulis Ν, Ξ: ideoque major erit angulus Π angulo Ο, & angulus Ρ eodem angulo Ο. Quod ſi radius ΑΘ minor ſit radio ΓΚ, eadem ratione major erit Ο angulus angulo Π. eſt autem angulus Ρ major angulo Π: nihil ergo prohibet quin angulus Ρ æqualis eſſe poſſit angulo Ο, vel eo minor, quod ſi fiat, radii ΓΖ, ΑΗ non concurrent. ſive au-



1 Nam tres anguli ad Γ & Α duobus ἡμικυκλίου angulis ſunt æquales. *Savil.* 2 Sunt, ὡς ἴσασιν, ex *Scholio. Idem.* 3 Hoc quidem vere, ſed demonſtratio eſt peſſima. *Idem.* 4 Nihil eſt ſolidi. cur enim concurrant ſi ΑΘ ſit μείζων; non item ſi ΓΚ, cum utraque ſit accepta ὡς ἔτυχε. *Idem.* 5 Sed tamen collecta eſt concluſio ac ſi ΖΡΘ major eſſet angulo Π quia externus, quo quid ineptius? nam ita demum non concurrunt ΑΗ, ΒΖ. *Idem.* 6 Jam φανερὸν nullo modo φανερὸν, niſi quod eſt φανερὸν falſum, etiamſi præcedentia non eſſent ἀσυλλόγιστα. *Idem.*

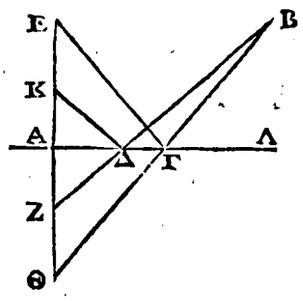
tem

tem AΓΘ circumferentia major ſit quam circumferentia ΓAK, ſive ei æqualis; patet concurſum radiorum reflexorum fieri neque in circumferentia, neque extra, ſed intra tantum.

PROP. VII. THEOR.

Altitudines & profunditates in planis ſpeculis everſæ apparent.

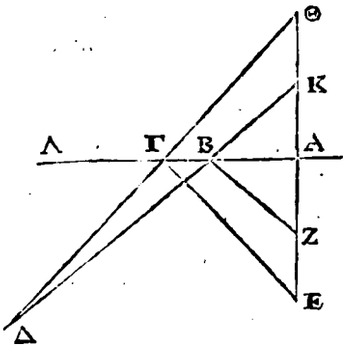
SIT altitudo AE, planum autem ſpeculum AΛ, oculus vero B, à quo miſſi radii BΓ, BΔ reflectantur ad E, K. ſi igitur radii BΔ, BΓ in rectum producantur; E quidem, quod ſurſum eſt, deorſum apparebit in Θ; item K, quod deorſum eſt, apparebit ſurſum in Z: quare everſa apparebunt.



ALITER.

Quomodo profunditas apparet.

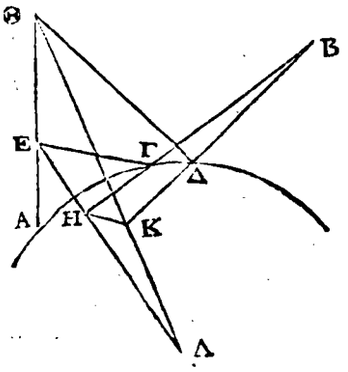
Sit rurſum profunditas EA, planumque ſpeculum AΓ, oculus autem Δ, radii denique ab oculo exeuntes ΔΓ, ΔB, qui reflectantur ad E, Z. ſimiliter atque prius, productis radiis uſque ad puncta Θ, K; punctum quidem E, quod imum eſt, ſupremum apparebit in puncto Θ; punctum autem Z, quod ſupremum eſt, imum apparebit in K.



PROP. VIII. THEOR.

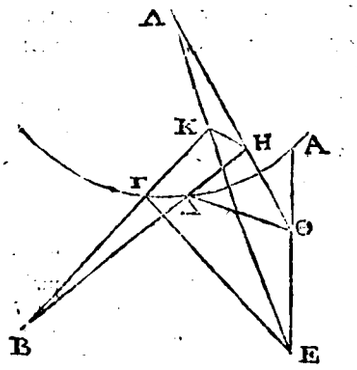
Altitudines & profunditates in convexis ſpeculis everſæ apparent.

SIT altitudo AΘ, ſpeculumque convexum AΓΔ, radii autem BΓ, BΔ, qui reflectantur ad E & Θ. oſtenſum antea eſt [per 4. opt.] radios reflexos ΓE, ΔΘ non poſſe concurrere verſus partes E, Θ. reliqua ut in planis ſpeculis.



PROFUNDITAS.

Sit rurſus profunditas AE, convexum autem ſpeculum ſit AΔΓ, ſitque oculus B; radii autem reflexi ad puncta E, Θ, ſint BΓE, BΔΘ. reliqua ut in planis ſpeculis.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ζ'.

Τὰ ὕψη καὶ τὰ βάθη ὑπὸ τῶν ἐπιπέδων ἑνόπτρων ἀνεστραμμένα φαίνεται.

ΕΣτω ὕψος μὲν τὸ AE, ἔνοπτρον δὲ ἐπίπεδον τὸ AΛ, ὄμμα δὲ τὸ B, ὄψεις δὲ αἱ BΓ, BΔ ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ E, K. δοκεῖ φαίνεται ἐκβληθεισῶν τῶν ὄψεων ἐπ' εὐθείας, τὸ μὲν E τὸ ἄνω ἐπὶ τοῦ Θ κάτω ὄντος, τὸ δὲ K κάτω ὂν ἐπὶ τοῦ Z τοῦ ἄνω ὄντος· ὥστε ἀνεστραμμένα ἐστὶ τῇ φαντασίᾳ.

ΑΛΛΩΣ.

Ὡς βάθος φαίνεται.

Ἐστω πάλιν βάθος μὲν τὸ EA, ἔνοπτρον δὲ ἐπίπεδον τὸ AΓ, ὄμμα δὲ τὸ Δ, ὄψις δὲ αἱ ΔΓ, ΔB ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ E, Z. ὁμοίως τῶν ὄψεων ἐκβληθεισῶν ἐπὶ τὰ Θ, K φανεῖται τὸ μὲν E κάτω ὂν ἐπὶ τοῦ Θ ἄνω ὄντος, τὸ δὲ Z ἄνω ὂν ἐπὶ τοῦ K κάτω ὄντος.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ η'.

Τὰ ὕψη καὶ τὰ βάθη ὑπὸ τῶν κυρτῶν ἑνόπτρων ἀνεστραμμένα φαίνεται.

ΕΣτω ὕψος τὸ AΘ, ἔνοπτρον δὲ κυρτὸν τὸ AΓΔ, ὄψεις δὲ αἱ BΓ, BΔ ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ E, Θ. δέδεικται ὅτι ἀνεστραμμένα. τὰ δὲ λοιπὰ ὁμοίως τοῖς ἐπιπέδοις.

ΒΑΘΟΣ.

Ἐστω πάλιν βάθος τὸ AE, ἔνοπτρον δὲ κυρτὸν AΔΓ, ὄμμα δὲ τὸ B· ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ E, Θ, BΓE, BΔΘ. τὰ δὲ λοιπὰ καθάπερ ἐπὶ τοῖς ἐπιπέδοις.

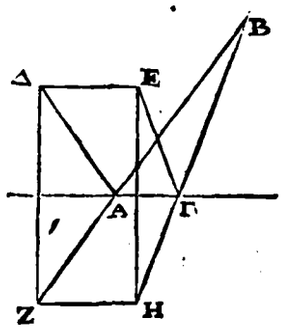
1 Theorema hoc & quinque ſequentia pendent manifeſtiſſime ex 16, 17 & 18 ſequentibus; neque niſi iis, aut demonſtratis, aut ſumptis, conſtare poſſunt. *Savil.*

ΠΡΟΤΑΣΙΣ θ'.

Τὰ πλάγια μήκη ἀπὸ τῶν ὀπιπέδων ἐνόπτρων, ὡς τῇ ἀληθείᾳ ἔχει οὕτω καὶ φαίνεται.

PROP. IX. THEOR.

Obliquæ longitudines in planis ſpeculis, ut re ipſa ſe habent ita apparent.



ΕΣτω ὄμμα τὸ Β, πλάγιον δὲ μῆκος τὸ ΔΕ, ἔνοπτρον δὲ τὸ ΑΓ· ὀφθῶν ἀνακλασθεισῶν τῶν ὄψεων φαίνεται τὸ μὲν Δ ἐπὶ τὸ Ζ, τὸ δὲ Ε ἐπὶ τὸ Η, καὶ ἔστιν οὕτω τῇ φαντασίᾳ, καθάπερ καὶ τῇ ἀληθείᾳ ἔχει· τὸ ἔγγιον, ἔγγιον, τὸ ἀπώτερον, ἀπώτερον.

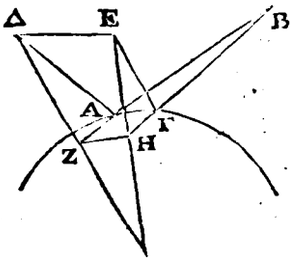
SIT oculus B; longitudo vero oblique poſita ſit Δ E, planum autem ſpeculum A Γ: igitur per radios reflexos cernitur punctum quidem Δ in puncto Z, punctum vero E in puncto H, apparentque in eodem ſitu, in quo re vera ſunt; id nempe quod propius eſt, propius apparet; quod autem remotius, remotius.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ι'.

Τὰ πλάγια μήκη ἀπὸ τῶν κυρτῶν ἐνόπτρων, καθάπερ ἐστὶν ἀληθῶς καὶ φαίνεται.

PROP. X. THEOR.

Obliquæ longitudines in convexis ſpeculis, in eodem ſitu apparent in quo revera ſunt.



ΕΣτω μῆκος τὸ ΕΔ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ἔνοπτρον δὲ κυρτὸν τὸ ΑΓ, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ Ε, Δ. τὰ δὲ ἄλλα, τὰ αὐτά.

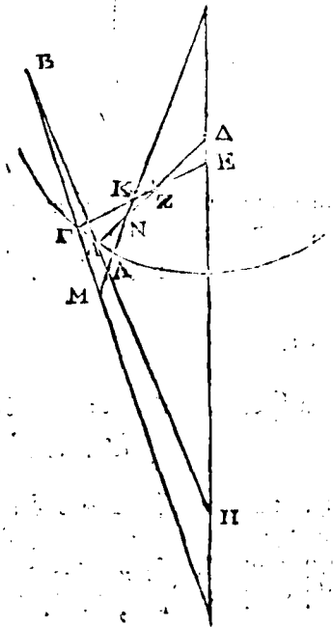
SIT obliqua longitudo E Δ, oculus autem B, ſitque convexum ſpeculum A Γ, radii autem B Γ, B A reflectantur ad puncta E, Δ. reliqua ut in præcedenti.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ια'.

Τὰ ὕψη καὶ τὰ βάθη ἀπὸ τῶν κοίλων ἐνόπτρων, ὅσα μέν ἐστιν ἐντὸς τοῦ συμπτώσεως τῶν ὄψεων, ἀνεστραμμένα φαίνεται, καθάπερ καὶ τοῖς ἐπιπέδοις καὶ κυρτοῖς ἐνόπτροις· ὅσα δέ ἐστιν ἐκτὸς τοῦ συμπτώσεως, καθάπερ ἐστὶν καὶ φαίνεται.

PROP. XI. THEOR.

In cavis ſpeculis ſublimitates & profunditates, quæ ſunt intra concurſum radiorum, everſæ apparent, ut in planis ſpeculis; quæ autem ſunt extra concurſum, apparent ut re ipſa ſe habent.



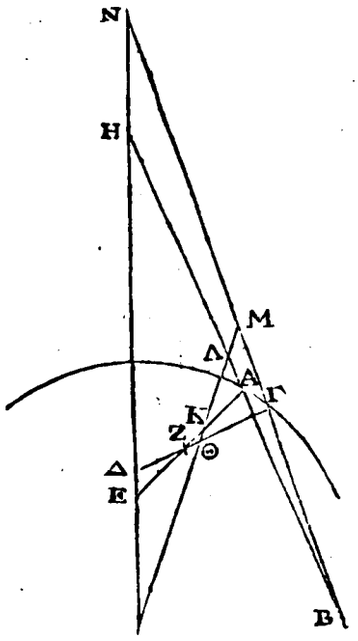
ΕΣτω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ ΑΓ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι αἱ ΒΑ, ΒΓ, σύμπτωσις δὲ αὐτῶν ἐπὶ τὸ Ζ, ὕψη δὲ τὰ ΚΝ Ε τὸ ΔΕ· καὶ τὸ μὲν ΚΝ ἐντὸς τῆς τοῦ Ζ συμπτώσεως, τὸ δὲ ΔΕ ἐκτὸς τῆς συμπτώσεως. ὀφθῶν ἀνακλασθεισῶν, καθάπερ ἐν τοῖς ἐπιπέδοις καὶ κυρτοῖς ἐνόπτροις, φαίνεται τὸ μὲν Κ ἐπὶ τοῦ Μ, τὸ δὲ Ν ἐπὶ τοῦ Λ· ὥστε ἀνεστραμμένα φαίνεται. πάλιν ἐπὶ τοῦ ἐκτὸς τῆς συμπτώσεως ὕψους φαίνεται τὸ μὲν Δ ἐπὶ τοῦ Η, τὸ δὲ Ε ἐπὶ τοῦ Θ, ὡς ἔχει ὄντως φαίνεται.

SIT cavum ſpeculum A Γ, oculus autem B; radii vero reflexi B A, B Γ, qui concurrant in puncto Z, ſint autem ſublimitates duæ K N, Δ E; quarum K N quidem ſit intra concurſum Z, ſublimitas autem Δ E ſit extra concurſum. productis igitur radiis, quemadmodum in planis & convexis ſpeculis, apparet punctum quidem K in puncto M, punctum autem N in puncto Λ; everſa igitur apparent. contra vero fit in Δ E ſublimitate, quæ eſt extra concurſum; apparet enim punctum Δ in puncto H, punctum vero E in puncto Θ, eo nimirum modo quo ſe habent.

PRO-

PROFUNDITAS.

Sint rurſus profunditates duæ Δ E, K Θ, cavum autem ſpeculum A Γ, oculus vero B; radii denique reflexi B Γ Δ, B A E, qui concurrant in puncto Z. ſi igitur radii producantur, apparebunt puncta K, Θ everſa, punctum quidem K in puncto Λ, punctum vero Θ in puncto M, quemadmodum in planis & convexis ſpeculis. contra vero puncta Δ, E apparebunt eo modo quo ſe habent: punctum quidem inferius E, in puncto H; punctum autem ſuperius Δ, in puncto N.



ΒΑΘΟΣ.

Πάλιν βάθος μὲν τὸ Δ E καὶ K Θ, ἔνοπτρον δὲ κοῖλον τὸ Α Γ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι καὶ συμπίπτουσαι κατὰ τὸ Ζ αἱ Β Γ Δ, Β Α E. ἐκτὸς ἐκβληθεισῶν τῶν ὄψεων, ὁμοίως τὰ μὲν Κ, Θ φαίνεται ἀνεσταλμένα, τὸ μὲν Κ κατὰ τὸ Λ, τὸ δὲ Θ κατὰ τὸ Μ, καθάπερ ἐν τοῖς ἐπιπέδοις καὶ κυρτοῖς ἐνόπτροις· τὰ δὲ Δ, E, καθάπερ ἐστὶ τὸ μὲν E κάτω κατὰ τὸ Η, τὸ δὲ Δ ἄνω κατὰ τὸ Ν.

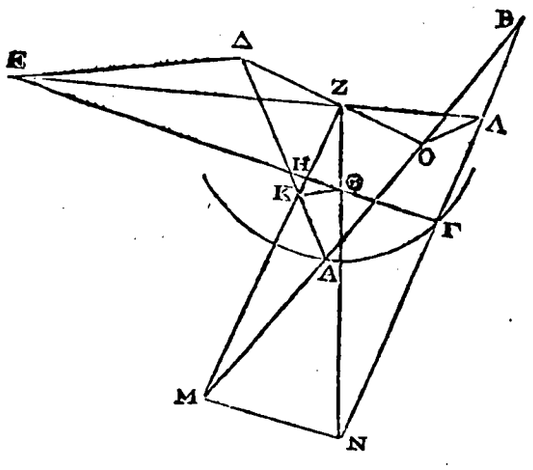
PROP. XII. THEOR.

In cavis ſpeculis obliquæ longitudines, intra concurſum radiorum poſitæ, apparent ut ſunt; quæ autem extra concurſum ſunt, everſæ apparent.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιϛ'.

Τὰ πλάγια μήκη ἀπὸ τῶν κοίλων ἐνόπτρων, ὅσα μὲν ἐντὸς τοῦ συμπτώσεως κεῖται τοῦ ὄψεων, καθάπερ ἐστίν, οὕτω καὶ φαίνεται· ὅσα δὲ ἐκτὸς, ἀνεσταλμένα.

SInt obliquæ longitudines E Δ, Θ K, cavum autem ſpeculum A Γ, oculus vero B; ſintque radii reflexi B A Δ, B Γ E, qui concurrant in puncto H, & obliqua quidem longitudo Θ K ſit intra concurſum H; Δ E vero ſit extra eundem. puncta igitur Θ, K in ſuo naturali ſitu cernuntur, quemadmodum in planis & convexis ſpeculis; puncta vero E, Δ everſa apparent; punctum enim Δ apparet in puncto O, punctum autem E in puncto A.



Ἔστω γὰρ μήκη μὲν πλάγια τὰ E Δ, Θ K, κοῖλον δὲ ἔνοπτρον τὸ Α Γ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι καὶ συμπίπτουσαι κατὰ τὸ Η, αἱ Β Α Δ, Β Γ E, ἔστω δὲ τὸ μὲν Θ K πλάγιον μῆκος ἐντὸς τῆς συμπτώσεως τῆς Η, τὸ δὲ Δ E ἐκτός. λέγω τὰ μὲν Θ, K κατὰ φύσιν φαίνεται, καθάπερ ἐν τοῖς ἐπιπέδοις καὶ κυρτοῖς ἐνόπτροις, τὰ δὲ E, Δ ἀνεσταλμένα· τὸ μὲν γὰρ Δ ἐπὶ τῷ O φαίνεται, τὸ δὲ E ἐπὶ τῷ Α.

PROP. XIII. THEOR.

Res eadem cerni poteſt per plura ſpecula plana.

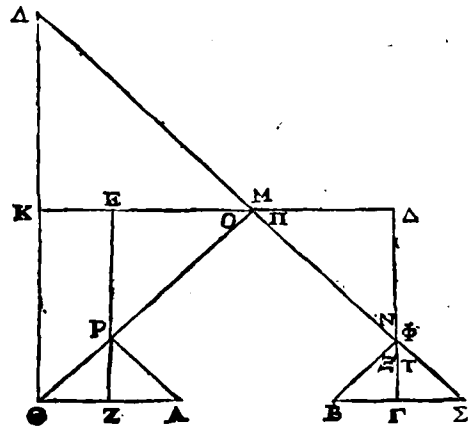
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιγ'.

Δυνατόν ἐστι διὰ πλειόνων ἐνόπτρων ἐπιπέδων ἰδεῖν τὸ αὐτό.

SIT aſpectabile A, oculus vero B, ſint autem tria ſpecula Γ Δ, Δ E, E Z; ducatur perpendicularis à puncto B in Γ Δ ſpeculum, quæ ſit B Γ, & ipſi B Γ ponatur æqualis Γ Σ; rurſuſque à pun-

Ἔστω ὃ δεῖ ὀφθῆναι τὸ Α, ὄμμα δὲ τὸ Β, ἔνοπτρα δὲ τρία τὰ Γ Δ, Δ E, E Z, ἤχθω δὲ κάθετος ἀπὸ τοῦ Β ἐπὶ τὸ Γ Δ ἔνοπτρον ἡ Β Γ, ἴση δὲ ἡ Β Γ τῇ Γ Σ, καὶ πάλιν ἀπὸ τοῦ Θ ἐπὶ

Α ἐπὶ τὸ ΕΖ κάθετος ἡ ΑΖ, καὶ τῇ ΑΖ ἴση ἡ ΖΘ, καὶ ἀπὸ τοῦ Θ ἐπὶ τὸ ΔΕ ἐνόπτρον κάθετος ἤχθω ἡ ΘΚ, καὶ ἔστω τῇ ΘΚ ἴση ἡ ΚΛ, καὶ ἀπὸ τοῦ Λ ἐπὶ τὸ Σ ἐπεζεύχθω ἡ ΛΜΣ, ἀπὸ δὲ τοῦ Μ ἐπὶ τὸ Θ ἡ ΜΡΘ, ἐπεζεύχθωσαν δὲ καὶ αἱ ΑΡ, ΒΦ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΓΣ, καὶ ὀρθαὶ αἱ πρὸς τῷ Γ γωνίαι· δύο δὴ αἱ ΒΓ, ΓΦ ταῖς ΣΓ, ΓΦ ἴσαι εἰσὶν ἑκατέρα ἑκατέρᾳ, καὶ γωνία ἡ ὑπὸ ΒΓΦ ὀρθὴ ἴση γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΣΓΦ ὀρθῇ ἴση ἴση ἐστί, καὶ αἱ λοιπαὶ γωνίαι ταῖς λοιπαῖς γωνίαις ἴσαι ἔσονται, ὑφ' ἃς αἱ ἴσαι πλευραὶ ὑποτείνουσιν, ἡ μὲν πρὸς τῷ Β γωνία τῇ πρὸς τῷ Σ, ἡ δὲ Ξ τῇ Τ. ἀλλ' ἡ Τ τῇ Ν ἐστιν ἴση, κατὰ κορυφὴν γάρ· ὥστε ἴση ἐστὶ καὶ ἡ Ν γωνία τῇ Ξ· ἡ ἄρα ΒΞ ὄψις ἀνακλασθήσεται ἐπὶ τὸ Μ. πάλιν, ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ΘΚ τῇ ΚΛ, καὶ ὀρθὴ δὲ αἱ πρὸς τῷ Κ· ἴση ἐστὶν ἡ Ο γωνία τῇ Π· ἀνακλᾶται ἄρα ἡ αὐτὴ ὄψις ἡ ΒΦΜ ἐπὶ τὸ Ρ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἐπὶ τὸ Α, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τὴν ὑπὸ ΖΡΑ γωνίαν τῇ ὑπὸ ΕΡΜ, ὁμοίως τοῖς λοιποῖς ἀποδείξεσιν· ὁρᾷ ἄρα ἡ ἀπὸ τοῦ Β ὄμματος ὄψις τὸ Α διὰ τῶν τριῶν ἐνόπτρων ἐπιπέδων τῶν ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ.



cto Α ad ſpeculum ΕΖ ducatur perpendicularis ΑΖ, cui æqualis ſit ΖΘ; & à puncto Θ ducatur ΘΚ perpendicularis ad ſpeculum ΔΕ; ſitque ΚΛ æqualis ipſi ΘΚ, & connectatur à puncto Α in punctum Σ recta linea ΑΜΣ; & à puncto Μ in punctum Θ recta linea ΜΡΘ; connectantur denique rectæ ΑΡ, ΒΦ. quia igitur recta ΒΓ æqualis eſt rectæ ΓΣ, recti autem ſunt anguli ad punctum Γ poſiti; duæ igitur ΒΓ, ΓΦ duabus ΣΓ, ΓΦ ſunt æquales, utraque utrique; rectus item angulus ΒΓΦ æqualis eſt recto ΣΓΦ; & igitur [per 4. 1.] reliqui anguli reliquis angulis æquales erunt, quos æqualia latera ſubtendunt, angulus nempe Β angulo Σ, & angulus Ξ angulo Τ. ſed [per 15. 1.] angulus Τ æqualis eſt Ν, ſunt enim ad verticem: angulus igitur Ν æqualis eſt Ξ, quo fit [per 1. catop.] ut radius ΒΞ reflectatur verſus Μ. rurſus, quia æqualis eſt recta ΘΚ rectæ ΚΛ, recti vero ſunt anguli ad Κ; æqualis ergo eſt angulus Ο angulo Π: idem igitur radius ΒΦΜ reflectitur ad punctum Ρ. eademque ratione idem radius reflectitur à puncto Ρ ad punctum Α, eo quod angulus ΖΡΑ æqualis eſt angulo ΕΡΜ, quod ut in reliquis oſtendi poteſt: radius igitur emiſſus ex Β oculo videt punctum Α per tria plana ſpecula ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ.

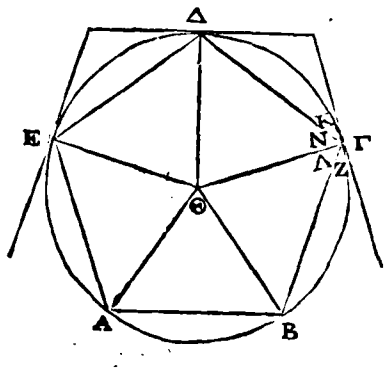
ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιδ'.

Ἔστι δὲ καὶ δι' ἴσων ἂν πολυπλεύρων ἐνοπτρων ἐπιπέδων, ἰδεῖν τὸ αὐτὸ δεῖ δὲ κατὰ τὸ ἀριθμὸν τῶν ἐνόπτρων πολυγώνιον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον συνίστασθαι, δυσὶ πλείονας ἔχοι πλευρὰς τῶν ἐνόπτρων.

PROP. XIV. THEOR.

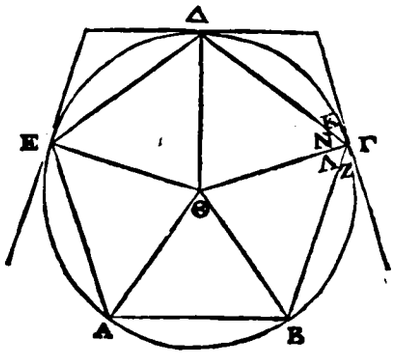
Fieri poteſt ut eadem res ſpectetur per quotlibet plana ſpecula: oportet autem deſcribere polygonum æquilaterum & æquiangulum, quod duobus lateribus excedat numerum ſpeculorum.

Ἔστω γὰρ ὁ μὲν ἰφθαλμὸς τὸ Α, ὄμμα δὲ τὸ Β, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΒ, καὶ ἀπὸ τοῦ ΑΒ ἀναγεγράφθω πολυγώνιον ἰσοπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον δύο πλευρὰς πλείονας ἔχον τῶν ἐνόπτρων, καὶ ἔστω τὸ ΑΒΔ πολυγώνιον, καὶ εἰλήφθω τὸ κέντρον τοῦ κύκλου τοῦ περιγραφομένου περὶ τὸ πολύγωνον τὸ Θ, καὶ ἀπ' αὐτοῦ ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘΓ, ΘΕ, ΘΔ, ΘΒ, ΘΑ ἐπὶ τὰς γωνίας, καὶ προσκείσθωσαν ἔνοπτρα ἐπίπεδα πρὸς ὀρθὰς τῇ ἐπιζευγνυμέναις. ἐπεὶ οὖν ἴση



SIT aſpectabile Α, oculus vero Β; connectaturque recta ΑΒ, & ab ΑΒ deſcribatur polygonia figura æquilatera & æquiangula, cui ſint duo latera plura quam ſpecula, ſitque ea figura polygonia ΑΒΔ; ſumaturque centrum circuli deſcripti circa ipſam, ſitque illud Θ, ex quo connectantur rectæ ΘΓ, ΘΕ, ΘΔ, ΘΒ, ΘΑ à centro ad ſingulos angulos; apponantur autem plana ſpecula eo modo ut angulos rectos faciant cum lineis à centro ductis. quia igi-

tur Z Λ angulus æqualis eſt angulo K N, uterque enim rectus eſt; ex quibus angulus N angulo Λ eſt æqualis: reliquus igitur Z reliquo K eſt æqualis: quare reflectio radii B Γ fiet in Δ; reflectiones enim [per 1. catop.] fiunt ad æquales angulos. eodem modo oſtendentur anguli ad Δ, E puncta inter ſe æquales: quare radius emiſſus à B, poſtquam in ſingula ſpecula inciderit, inde ſeſe reflectens perveniet ad punctum A.

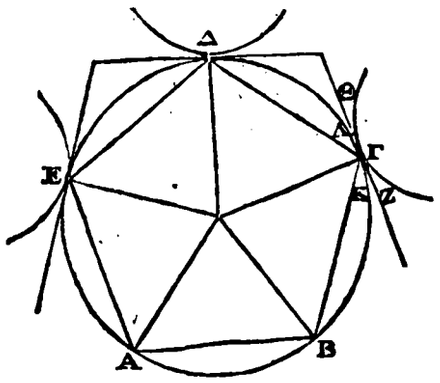


ἐστὶν ἡ Ζ Λ γωνία τῇ Κ Ν, ὀρθὴ γάρ ἐστιν ἑκατέρα, ὧν ἡ Ν τῇ Λ ἴση ἐστὶ λοιπὴ ἄρα ἡ Ζ τῇ Κ ἴση ἐστὶ· ὥστε ἡ ἀνάκλασις τῆς Β Γ ὄψεως ἐπὶ τὸ Δ ἔσται, διὰ γὰρ ἴσων γωνιῶν αἱ ἀνακλάσεις γίνονται. ὁμοίως δὴ δειχθήσονται καὶ αἱ πρὸς τοῖς Δ, Ε σημείοις γωνίαι ἴσαι αἱ πρὸς τοῖς ἐνόπτροις· ἡ ἄρα ἀπὸ τοῦ Β ὄψις ἀνακλωμένη, καὶ προσπεσοῦσα πρὸς πάντα τὰ ἐνόπτρα, ἥξει ἐπὶ τὸ Α.

Prop. XV. Theor.

Fieri etiam poteſt ut eadem res ſpectetur per quotlibet ſpecula convexa vel concava.

SIT aſpectabile A, oculus autem B, deſcribaturque, velut in præcedente, polygonia figura æquilatera & æquiangula A B Γ Δ E, & in punctis Γ, Δ, E ponantur ſpecula ad incidentias radiorum. æqualis ergo eſt angulus Z angulo Θ, & angulus K angulo Λ: totus ergo angulus K Z toti angulo Θ Λ eſt æqualis: radius ergo B Γ reflectetur à convexo ſpeculo Γ ad convexum ſpeculum Δ, & à Δ ad E, & ab E ad A aſpectabile. unde liquet fieri poſſe ut res eadem cernatur per quotlibet ſpecula; ſive convexa, ſive cava, ſive miſta.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιε'.

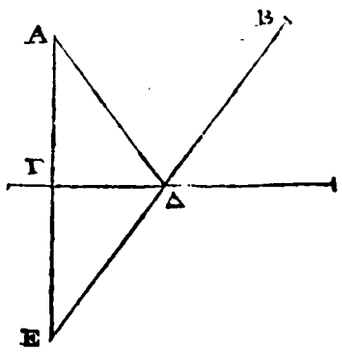
Ἐστι δὲ καὶ διὰ κυρτῶν ἐνόπτρων καὶ διὰ κοίλων ἰδεῖν τὸ αὐτό.

Ἔστω γὰρ ὁ δεῖ ἰδεῖν τὸ Α, ὄμμα δὲ τὸ Β, καὶ ὁμοίως ἀναγεγράφθω πολύγωνον ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον τὸ Α Β Γ Δ Ε, καὶ πρὸς τοῖς Γ, Δ, Ε σημείοις ἔστω ἐνόπτρα κατὰ τὰς ἁφὰς τῶν ὄψεων. ὁμοίως δὴ ἴση ἐστὶν ἡ μὲν Ζ τῇ Θ, ἡ δὲ Κ τῇ Λ· ὅλη ἄρα ἡ Κ Ζ ἴση ἐστὶ τῇ Θ Λ· ἀνακλασθήσεται ἄρα ἡ ὄψις ἀπὸ τοῦ κυρτοῦ ἐνόπτρου τοῦ Γ ἐπὶ τὸ Δ, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ ἐπὶ τὸ Ε, καὶ ἀπὸ τοῦ Ε ἐπὶ τὸ Α. φανερὸν ἄρα, ὅτι κυρτῶν ἢ κοίλων ὄντων ἁπάντων καὶ ἀναμεμιγμένων, ἐστὶν ἰδεῖν τὸ αὐτό.

Prop. XVI. Theor.

Aſpectabile quodlibet in planis ſpeculis cernitur in perpendiculari ducta ab aſpectabili in ſpeculum.

SIT ſpeculum planum Γ Δ, oculus autem B, ſitque aſpectabile A, & ab aſpectabili in ipſum ſpeculum ducatur perpendicularis A Γ. quia igitur in phænomenis poſitum eſt, punctum A cerni non poſſe occupato loco in quo eſt Γ: igitur punctum A videbitur in aliquo puncto lineæ A Γ productæ in directum. videbitur autem in radio B Δ in directum producto: videbitur ergo in puncto E: eſt enim poſitum, rectum id eſſe cujus extremis media officiunt: quare A E, B E rectæ ſunt.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ ις'.

Ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἐνόπτροις ἔκτοπον τὸ ὁρώμενον κατὰ τὴν ἀπὸ τοῦ ὁρῶντος καθετον ὁρᾶται.

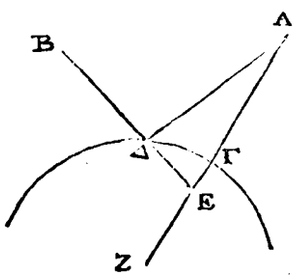
Ἔστω ἔνοπτρον ἐπίπεδον τὸ Γ Δ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ὁρώμενον δὲ τὸ Α, καὶ ἔστω καθετος ἡ ἀπὸ τοῦ ὁρῶντος ἐπὶ τὸ ἔνοπτρον ἡ Α Γ. ὁμοίως ἐπεὶ ὑπέκειτο ἐν τοῖς φαινομένοις, ὅτι καταλαμβανόντος τοῦ τόπου τοῦ Γ, οὐχ ὁρᾶται τὸ Α· τὸ Α ἄρα ὀφθήσεται ἐπ' εὐθείας τῇ Α Γ. ἀλλὰ δὴ καὶ ἐπ' εὐθείας τῇ Β Δ ὄψει· κατὰ τὸ Ε ἄρα· ὑπέκειτο γὰρ εἶναί τι εὐθὺ ἕ τὸ μέσον τοῖς ἄκροις ἀποτελοῦν· ὥστε εὐθεῖα ἔσται ἡ Α Ε καὶ ἡ Β Ε.

ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιζ'.

Εν τοῖς κυρτοῖς ἐνόπτροις ἔλαττον τῶν ὁρωμένων κατὰ τὴν ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου εἰς τὸ κέντρον τῆς σφαίρας ἀγομένην εὐθεῖαν ὁρᾶται.

Ἔστω κυρτὸν ἔνοπτρον τὸ ΓΔ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ὄψις ἡ ΒΔ ἀνακλωμένη ἐπὶ τὸ Α, καὶ ὁράσθω τὸ Α, κέντρον δὲ τῆς σφαίρας ἔστω τὸ Ζ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΑΖ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἡ ΒΔ ὄψις ἐπὶ τὸ Ε. ἐπεὶ οὖν ὑπέκειτο ἐν τοῖς φαινομένοις, ὅτι, καταληφθέντος τοῦ Γ, τὸ Α οὐχ ὁρᾶται· ὀφθήσεται ἄρα ἐπ' εὐθείας τῆς ΑΓ κατὰ τὴν συμβολὴν τῆς ΒΔ ὄψεως καὶ τῆς ΑΓ ἐπὶ τοῦ Ε, καθάπερ ἐπὶ τοῖς ἐπιπέδοις.



Prop. XVII. Theor.

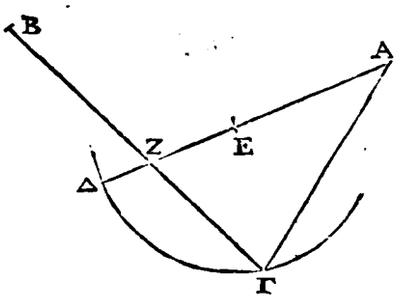
In convexis ſpeculis quodlibet aſpectabilium cernitur in linea recta ducta ab aſpectabili ad centrum ejus ſphæræ, cujus portio eſt ipſum convexum ſpeculum.

SIT convexum ſpeculum ΓΔ, oculus autem Β; radius ΒΔ, qui reflectatur ad Α; ſit vero Ζ centrum ſphæræ, connectaturque recta ΑΖ, & producatur radius ΒΔ uſque ad Ε. quia igitur in phænomenis poſitum eſt Α non cerni occupato loco Γ: igitur cernetur in linea ΑΓ producta in rectum; in eo videlicet loco in quo radius ΒΔ productus concurrit cum ΑΓ, nempe in puncto Ε, veluti in planis ſpeculis.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιη'.

Εν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις ἔλαττον τῶν ὁρωμένων κατὰ τὴν ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου εἰς τὸ κέντρον τῆς σφαίρας ἀγομένην εὐθεῖαν ὁρᾶται.

Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ ΓΔ, ὄψις δὲ ἀνακλωμένη ἡ ΒΓ ἐπὶ τὸ Α ὁρώμενον, τῆς δὲ σφαίρας κέντρον ἔστω τὸ Ε, καὶ ἀπὸ τοῦ Α ἐπὶ τὸ Ε ἐπεζεύχθω εὐθεῖα, καὶ ἐκβεβλήσθω. ἐπεὶ οὖν ὑπέκειτο ἐν τοῖς φαινομένοις, ὅτι, καταληφθέντος τοῦ τόπου τοῦ Δ, τὸ Α οὐχ ὁρᾶται, ὥστε φαίνεται ἐπ' εὐθείας τῆς ΑΕ· ὀφθήσεται ἄρα κατὰ τὴν συμβολὴν τῆς ΑΔ εὐθείας καὶ τῆς ΒΓ ὄψεως κατὰ τὸ Ζ.



Prop. XVIII. Theor.

In cavis ſpeculis aſpectabilium quodlibet cernitur in recta linea ducta ab aſpectabili ad centrum ſphæræ, cujus portio eſt ipſum ſpeculum.

SIT cavum ſpeculum ΓΔ, radius vero ab oculo emiſſus ΒΓ, qui reflectatur ad aſpectabile Α; ſit autem Ε centrum ſphæræ, cujus portio eſt ipſum ΓΔ ſpeculum; connectaturque recta ΑΕ, & producatur in rectum. quia igitur in phænomenis poſitum eſt ipſum Α non cerni occupato loco Δ: igitur imago ipſius Α aſpectabilis cernetur in ipſa ΑΕ linea recta in continuum producta: cernetur ergo in Ζ, in concurſu nempe ipſius ΑΔ rectæ cum radio ΒΓ.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ ιθ'.

Εν τοῖς ἐπιπέδοις ἐνόπτροις τὰ δεξιὰ, ἀριστερὰ φαίνεται, καὶ τὰ ἀριστερὰ, δεξιά· καὶ τὸ ἀπόσημα τὸ ἀπὸ τοῦ ἐνόπτρου ἴσον ἐστίν.

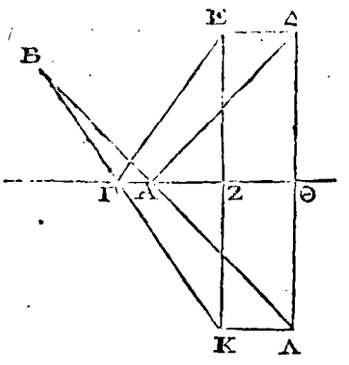
Ἔστω ἐπίπεδον ἔνοπτρον τὸ ΑΓ, ὄμμα δὲ τὸ Β, ὄψεις δὲ αἱ ΒΑ, ΒΓ ἀνακλώμεναι ἐπὶ τὰ Ε, Δ, ὁρώμενον δὲ ἔστω τὸ ΕΔ, καὶ ἀπὸ τῶν Ε, Δ ἐπὶ τὸ ἔνοπτρον κάθετοι ἤχθωσαν αἱ ΕΖ, ΔΘ, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν· ἐκβεβλήσθωσαν δὴ καὶ αἱ ΒΓ, ΒΑ ὄψεις,

Prop. XIX. Theor.

In planis ſpeculis dextra apparent ſiniſtra, & ſiniſtra dextra; itemque imago æqualis apparet aſpectabili; imago etiam & aſpectabile æqualiter diſtant à ſpeculo.

SIT planum ſpeculum ΑΓ, oculus autem Β; radii vero ΒΑ, ΒΓ, qui reflectantur ad Ε, Δ; aſpectabile vero ſit ΕΔ, & ab Ε, Δ ad ſpeculum ducantur perpendiculares ΕΖ, ΔΘ & producantur; producantur etiam radii ΒΓ, ΒΑ,

& concurrant cum perpendicularibus in punctis K, Λ, connectaturque recta ΔK. apparet igitur E quidem in K, ipsum autem Δ in Λ: id enim antea ostensum est [ad 16. catopt.] sinistra igitur dextra apparent, & dextra sinistra. Et quia angulus KΓZ æqualis est angulo ZΓE, & recti sunt anguli ad Z: æqualis igitur [per 26. 1.] est recta ZK rectæ ZE. eademque ratione æqualis ΔΘ rectæ ΘΛ: quare intervallum, quo EΔ distat à speculo, æquale est intervallo quo imago KΛ distat ab eodem. Item EΔ aspectabile æquale est ipsi KΛ imagini, eo quod EZ æqualis est ipsi ZK, & ΔΘ ipsi ΘΛ, earum vero utrique communis & ad angulos rectos ipsa ΘZΓ.



καὶ συμπιπτέτωσαν τῇς καθέτοις κατὰ τὰ K, Λ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΔK. φανερὸν φαίνεται τὸ μὲν E ὂπὶ τὸ K, τὸ δὲ Δ ὂπὶ τὸ Λ, τὰπ γὰρ ωεφάνχθη· τὰ ἄρα ἀριστερά, δεξία φαίνεται, & τὰ δεξιὰ, ἀριστερά. Καὶ ἐπεὶ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ τῶν KΓZ γωνία τῇ ὑπὸ ZΓE, καί εἰσιν ὀρθαὶ αἱ ωρὸς τὸ Z· ἴση ἄρα ἂν εἴη καὶ ἡ ZK τῇ ZE. Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ΔΘ τῇ ΘΛ· ἴση ἄρα τὸ ἀπόσημα, ᾧ ἀπέχει δὲ ὁ ἐνόπτρε τὸ EΔ, τῷ ᾧ ἀπέχει τὸ εἴδωλον τὸ KΛ. Καὶ ἴση τὸ ὁρώμενον τὸ EΔ τῷ εἰδώλῳ τῷ KΛ, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τὴν μὲν EZ τῇ ZK, τὴν δὲ ΔΘ τῇ ΘΛ, κοινὴν δὲ τὴν ωρὸς ὀρθὰς τὴν ΘZΓ.

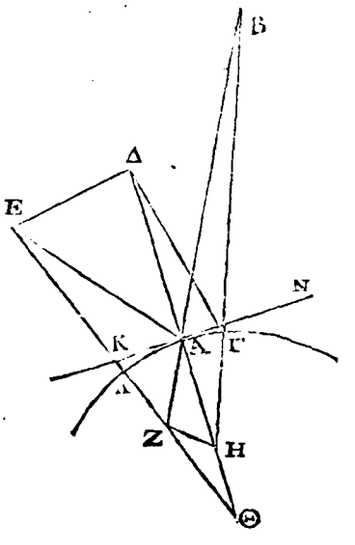
Prop. XX. Theor.

In convexis speculis sinistra apparent dextra, & dextra sinistra; & imago propius abest à speculo, quam aspectabile.

SIT convexum speculum ΛAΓ; centrum autem sphæræ, cujus portio est ipsum ΛAΓ speculum, sit Θ; sitque oculus B; radii autem sint BA, BΓ, qui reflectantur ad Δ, E, sitque aspectabile ΔE; ex centro autem Θ ad Δ, E ducantur rectæ ΘΔ, ΘE, producanturque BA, BΓ radii usque ad puncta Z, H; connectaturque recta ZH, quæ [per 17 catop.] erit imago. igitur Δ apparet in H, & E in Z: quare dextra apparent sinistra, & sinistra dextra.

Dico præterea majorem esse EA quam AZ.

Per punctum enim A ducatur recta linea KAN, quæ tangat circulum in puncto A. quia ergo BA, AE æquales faciunt angulos cum circuli circumferentia, propter reflectionem; recta autem KAN circulum tangit: igitur linea KAN bifariam dividit angulum EAZ. & obtusus [per 16. 1. & 18. 3.] est angulus K: major est igitur EK quam KZ: ergò multo major est EA quam AZ: minus ergo distat imago ZH à speculo quam EΔ aspectabile.



ΠΡΟΤΑΣΙΣ κ'.

Ἐν τοῖς κυρτοῖς ἐνόπτροις τὰ ἀριστερὰ, δεξιὰ φαίνεται, καὶ τὰ δεξιὰ, ἀριστερά· καὶ τὸ ἀπόσημα ἀπὸ οὗ ἐνόπτρε τὸ εἴδωλον ἔλαττον ἔχει.

ΕΣτω ἔνοπτρον κυρτὸν τὸ ΛAΓ, κέντρον δὲ τῆς σφαίρας τὸ Θ, ὄμμα δὲ τὸ B, ὄψεις δὲ αἱ BA, BΓ ἀνακλώμεναι ὂπὶ τὸ Δ, E, ὁρώμενον δὲ τὸ ΔE, καὶ ἀπὸ τὰ Θ κέντρου ἤχθωσαν ὂπὶ τὰ Δ, E αἱ ΘΔ, ΘE, καὶ ἐκβεβλήθωσαν αἱ ὄψεις ὂπὶ τὰ Z, H, καὶ ἐπεζεύχθω τὸ ZH εἴδωλον. φανερὸν τὸ μὲν Δ φαίνεται ἐπὶ τὸ H, τὸ δὲ E ἐπὶ τὸ Z· τὰ ἄρα δεξιὰ, ἀριστερὰ φαίνεται, καὶ τὰ ἀριστερὰ, δεξιά.

ΑΕΓΩ ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ EΛ τῆς ΛZ.

Ηχθω γὰρ διὰ τῆς A ἐφαπτομένη τῆς περιφερείας ἡ KAN. ἐπεὶ οὖν αἱ BA, AE ωρὸς τὴν περιφέρειαν ἴσας γωνίας ωοιοῦσι διὰ τὴν ἀνάκλασιν, ἐφάπτεται δὲ ἡ KAN· δίχα ἂν εἴη τετμημένη ἡ ὑπὸ τῶν EAZ γωνία. καὶ ἀμβλεῖά ἐστιν ἡ K γωνία· [1] μείζων ἄρα ἐστὶν ἡ EK τῆς KZ· πολλῷ μᾶλλον ἡ EA τῆς AZ· ἔλαττον ἄρα ἀπέχει τὸ εἴδωλον τὸ ZH ἀπὸ τῆς ἐνόπτρε.

Prop. XXI. Theor.

In convexis speculis imagines sunt minores aspectabilibus.

SIT convexum speculum AOΓ, oculus B; radii autem BA, BΓ, qui reflectantur ad

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κα'.

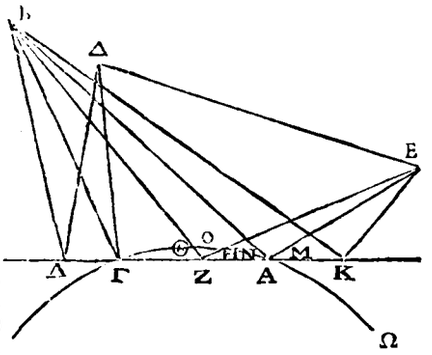
Ἐν τοῖς κυρτοῖς ἐνόπτροις τὸ εἴδωλον ἔλαττόν ἐστι τοῦ ὁρωμένου.

ΕΣτω γὰρ κυρτὸν ἔνοπτρον τὸ AOΓ, ὄμμα δὲ τὸ B, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι αἱ BA, BΓ ἐπὶ

1 Quia enim AKE major est quam AKZ, & anguli ad A æquales; KEA minor erit quam AZK; quare EA major quam AZ, & per 3. 6. EK quam KZ major. *Savil.*

τὰ

τὰ Δ, Ε· οὐκοῦν ἀπὸ τοῦ κυρτοῦ τοῦ ἐνόπτρου θεωρεῖται τὸ ΕΔ ἐν γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ. ἀπεσκιάσθω δὴ ἔνοπτρον ἐπίπεδον τὸ ΑΓ, ἀπτόμενον τῶν ὄψεων κατὰ τὰ Α, Γ. οὐκοῦν ἡ ὄψις, μέλλουσα ἰδεῖν τὸ Ε ἀπὸ τοῦ ἐπιπέδου ἐνόπτρου οὐκ ἔστιν ἡ ΒΑΕ· ὁ γὰρ ποιεῖ γωνίας ἴσους πρὸς τῷ ἐπιπέδῳ ἐνόπτρῳ, ἀδὲ μεῖ κλασθήσεται μεταξὺ τῶν Α, Γ. κεκλάσθω γάρ, εἰ δυνατόν, καὶ ἔστω ἡ ΒΖ ὄψις· ἴση ἄρα ἡ Η γωνία τῇ Θ γωνίᾳ, διὰ τὴν ἀνάκλασιν. ἡ δὲ Θ μείζων τῆς Ν, ἡ δὲ Μ τῆς Η· ὥστε καὶ Μ τῆς Ν μείζων ἐστίν, ὅπερ ἀδύνατον· αὕτη γὰρ ἡ Ν μείζων τῆς Μ ἐστιν, ἴση [1] γάρ ἐστιν ὅλη τῇ πρὸς τῇ περιφερείᾳ· ἐκτὸς ἄρα ἀνακλασθήσεται τοῦ Α. κεκλάσθω γάρ, καὶ ἔστω ἡ ΒΚΕ. ὁμοίως δὲ καὶ ἡ ΒΔΔ πεσεῖται σκιᾶς· τὸ ἄρα ΕΔ ὑπὸ μείζονος γωνίας θεωρεῖται ἀπὸ τοῦ ἐπιπέδου ἐνόπτρου τῆς περιεχομένης ὑπὸ ΚΒΛ ἤπερ ἀπὸ τοῦ κυρτοῦ. ἴσον δὲ ἐδείχθη φαινόμενον ἐν τῷ ἐπιπέδῳ ἐνόπτρῳ· φανερὸν ἄν ὅτι ἀπὸ τοῦ κυρτοῦ ἐνόπτρου τὸ εἰδωλον ἔλασσον φαίνεται τοῦ ὁρωμένου.



puncta Δ, Ε: igitur aſpectabile ΕΔ cernitur à ſpeculo convexo ſub angulo ΑΒΓ. apponatur huic convexo ſpeculo planum ſpeculum, quod ſit ΑΓ: tangatque ipſos ΒΑ, ΒΓ radios in punctis Α, Γ. radius igitur, qui reflexus à plano ſpeculo viſurus ſit punctum Ε, non eſt ΒΑΕ; non enim facit æquales angulos cum plano ſpeculo, neque reflectetur ad Ε ab aliquo puncto poſito inter Α, Γ. reflectatur enim, ſi fieri poſſit, ſitque radius ΒΖ: æqualis ergo eſt [per 1. catop.] Η angulus angulo Θ, propter reflectionem. angulus autem Θ [per 16.1.] major eſt Ν, & angulus Μ angulo Η: quare Μ major erit quam Ν, quod eſt abſurdum; idem enim Ν major eſt Μ, æqualis enim eſt toti angulo ad circumferentiam. ergo radius reflexus reflectetur ab aliquo puncto extra Α. reflectatur ergo, ſitque ΒΚΒ. eodem modo ΒΔΔ, radius à ſpeculo plano reflexus ad Δ, cadet extra ΑΓ: igitur ipſius ΕΔ imago à ſpeculo plano cernitur ſub angulo ΚΒΛ, qui major eſt quam angulus ΑΒΓ, ſub quo cernitur à convexo ſpeculo. oſtenſum autem eſt [ad 19. catop.] imaginem æqualem aſpectabili apparere in ſpeculo plano: conſtat ergo in convexis ſpeculis imaginem apparere minorem aſpectabili.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κϚ'.

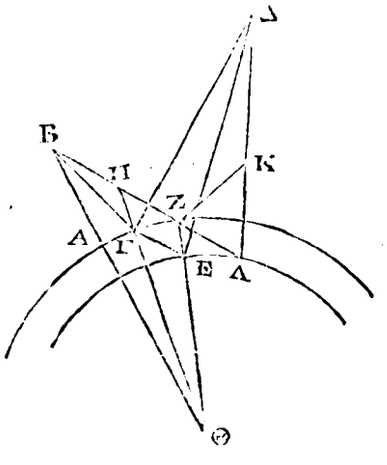
Ἐν τοῖς κυρτοῖς ἐνόπτροις ἀπὸ τῶν ἐλασσόνων σφαιρῶν ἐλάσσονα φαίνεται τὰ εἴδωλα.

Prop. XXII. Theor.

In convexis ſpeculis minoribus minores imagines apparent.

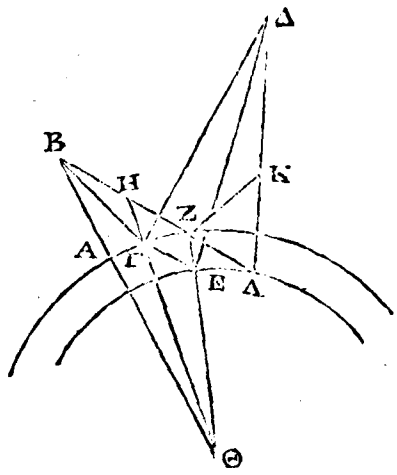
Ἔστω σφαῖρα μείζων μὲν ἡ ΑΓ, ἐλάσσων δὲ ἡ ΕΛ, περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τὸ Θ, ὄμμα δὲ τὸ Β, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ΒΑΘ, καὶ ἀπὸ τῆς σφαίρας ἀνακεκλάσθω ὄψις ἡ ΒΓΔ· λέγω ὅτι ἡ ἀνακλασθησομένη ὄψις ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος σφαίρας ἐπὶ τὸ Δ, ὅπι διὰ τοῦ Γ πεσεῖται, ὅπι ἐκτὸς τοῦ Γ. πιπτέτω γὰρ πρότερον, εἰ δυνατόν, διὰ τοῦ Γ, καὶ ἀνακεκλάσθω ἀπὸ τῆς ἐλάσσονος σφαίρας ἐπὶ τὸ Δ, καὶ ἔστω ἡ ΒΕΔ· καὶ ἐπεζεύχθω ἀπὸ τοῦ Θ ἐπὶ τὸ Γ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπὶ τὸ Η. δίχα δὴ τεμεῖ ἡ ΘΓΗ τὴν ὑπὸ τῶν ΒΓΔ γωνίαν, διὰ τὸ τὴν ὑπὸ ΒΓΔ ἴσους ποιεῖν γωνίας πρὸς τῇ Γ περιφερείᾳ, διὰ τὴν ἀνάκλασιν. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ Θ ἐπὶ τὸ Ε διαζευγνυμένη καὶ ἐκβληθεῖσα δίχα τεμεῖ τὴν ὑπὸ ΒΕΔ. τεμνέτω,

Sint circa idem centrum Θ duo ſphærica ſpecula convexa, quorum ΑΓ ſit majus, ΕΛ vero ſit minus; ſitque oculus Β, connectaturque recta ΒΑΘ; & ex Γ puncto ſphærici ſpeculi reflectatur radius ΒΓΔ ad Δ aſpectabile: dico fieri non poſſe ut radius, qui à minore ſpeculo ſphærico reflectetur ad Δ, cadat in idem minus ſpeculum per Γ punctum majoris ſpeculi, vel per aliud punctum poſitum extra Γ, id eſt, contentum inter Γ & Ζ. ſi enim id fieri poteſt, cadat prius per Γ punctum, & reflectatur à minore ſpeculo ſphærico ad Δ, ſitque ΒΕΔ; connectaturque recta ΘΓ, & producatur uſque ad Η. igitur recta ΘΓΗ bifariam ſecabit angulum ΒΓΔ, eo quod [per 1. catop.] ΒΓΔ æquales facit angulos ad Γ punctum circumferentiæ, propter reflectionem. eademque ratione connexa recta linea ex Θ in Ε & producta bifariam ſecabit angulum ΒΕΔ. ſecet,



1 Quin potius ΒΑΟ, qui minor eſt quam Ν, major eſt quam Μ. ἴση γὰρ ἐστὶν ὅλη τῇ πρὸς τῇ περιφερείᾳ. ſc. γωνίᾳ ΕΑΩ per primam hujus. *Savil.*

ſitque ΘΕΖ. quia igitur [per 16. 1.] angulus ΒΓΔ major eſt ΒΕΔ, & illius dimidium dimidio hujus majus eſt: major ergo eſt angulus ΒΓΗ angulo ΒΕΖ. eſt vero etiam [per 15. & 16. 1.] minor, quod eſt abſurdum: fieri ergo non poteſt ut radius, ad minus ſpeculum reflexus in Δ, tranſeat per punctum Γ. his poſitis, cadat extra punctum Γ radius ΒΛ in minus ſpeculum, à quo reflectatur ad Δ; ſecetque majus ſpeculum in Ζ; radius autem à Ζ reflexus ſc. ΒΖΚ minime concurret cum ΓΔ, id enim [ad 4. catop.] oſtenſum eſt. concurrat igitur cum ΛΔ in Κ: radius igitur ΒΖΚ reflexus à majore ſpeculo cernit punctum Κ, ipſe item radius ΒΑΚ reflexus à minore ſpeculo cernit idem punctum Κ. id autem fieri non poſſe ſupra oſtenſum eſt: radius igitur, qui ab oculo emiſſus in minus ſpeculum reflectitur in punctum Δ, cadet per aliquod punctum poſitum inter Γ, Α. eodem modo oſtendetur idem in altera etiam parte fieri: igitur angulus Β, ſub quo cernitur Δ aſpectabile, minor fit à minore ſpeculo quam à majore: quare [per 6. poſit. opt.] imago rei aſpectabilis minor apparebit in minore ſpeculo.



καὶ ἔσω ἡ ΘΕΖ. ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ περιεχομένη ὑπὸ τῶν ΒΓΔ τῆς ὑπὸ ΒΕΔ, ἡ δὲ ἡμισεία τῆς ἡμισείας, μείζων ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΓΗ τῆς ὑπὸ ΒΕΖ. ἔστι δὲ καὶ ἐλάσσων, ὅπερ ἀδύνατον· οὐκ ἄρα ἥξει ἀπὸ τοῦ Γ ἀνακλωμένη ὄψις ἐπὶ τῆς ἐλάσσονος σφαίρας. ὑποκείσθω δὲ πάλιν τὰ αὐτὰ, καὶ ἡ ἀπὸ τῆς σφαίρας ἀνακλωμένη ὄψις ἡ ΒΛΔ ἐκτὸς πιπτέτω τοῦ Γ, καὶ μενέτω ἡ ΒΛ τὴν μείζονα σφαῖραν κατὰ τὸ Ζ, ἡ δὲ ἀπὸ τοῦ Ζ ἀνακλωμένη ὄψις ἡ ΒΖΚ ἐκ συμπεσεῖται τῇ ΓΔ, τοῦτο γὰρ δέδεικται· τῇ ἄρα ΛΔ συμπιπτέτω κατὰ τὸ Κ. ἡ ἄρα ΒΖΚ ὄψις ἀνακλωμένη ἀπὸ τοῦ μείζονος ἐνόπτρου ὁρᾷ τὸ Κ. καὶ ἡ αὐτὴ ἡ ΒΛΚ ἀνακλωμένη ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος ἐνόπτρου ὁρᾷ τὸ αὐτὸ Κ. τοῦτο δὲ ἐπάνω ἐδείχθη ἀδύνατον· μεταξὺ ἄρα πεσεῖται τῶν Γ, Α ἡ ἀνακλωμένη ὄψις ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος ἐνόπτρου ἐπὶ τὸ Δ. ὁμοίως δὲ δειχθήσεται καὶ ἡ ἀπὸ τοῦ ἑτέρου μέρους τοῦ αὐτοῦ πλεύρου· τοῦ ἐλάσσονος ἄρα θεωρεῖται γωνίας τῆς πρὸς τῷ Β γιγνομένης, ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος ἐνόπτρου ἧπερ ἀπὸ τοῦ μείζονος· ἔλασσον ἄρα φαίνεται τὸ εἴδωλον ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος ἐνόπτρου.

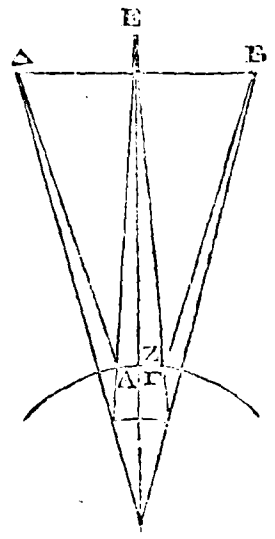
PROP. XXIII. THEOR.

In convexis ſpeculis aſpectabilium imagines apparent convexæ.

SIT convexum ſpeculum ΑΓ, oculus autem Ε, à quo emittantur radii ΕΑ, ΕΓ, qui reflectantur ad Δ, Β; radius autem ΖΕ reflectatur in ſeipſum ad Ε. radiorum igitur longiſſimi ſunt, qui ad remotiſſimas partes tendunt; qui autem ad medium rei aſpectabilis tendunt, ſunt breviſſimi, ut radius ΕΖ: igitur Ε propius videtur à ſpeculo diſtare; puncta vero Β & Δ longius: itaque tota imago convexa apparet.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κγ'.

Ἐν τοῖς κυρτοῖς ἐνόπτροις τὰ εἴδωλα κυρτὰ φαίνεται.



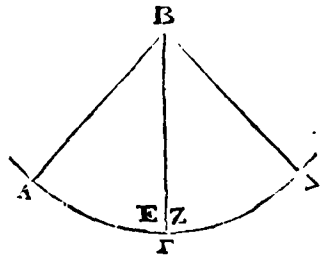
Ἔστω κυρτὸν ἔνοπτρον τὸ ΑΓ, ὄμμα δὲ τὸ Ε, ὄψεις δὲ ἀνακλώμεναι αἱ ΕΑ, ΕΓ ἐπὶ τὰ Δ, Β, ἡ δὲ ΖΕ ἀνακλωμένη δι' ἑαυτοῦ ἐπὶ τὸ Ε. οὐκοῦν τῶν ὄψεων μέγιστοι μέν εἰσι τῷ μήκει αἱ περιφερόταται, ἐλάχιστοι δὲ αἱ κατὰ μέσον, ὥσπερ ἡ ΕΖ· φαίνεται ἄρα τοῦ ἐνόπτρου ἔγγιον μᾶλλον τὸ Ε, περιφερόταται δὲ τὸ Β καὶ τὸ Δ· ὥστε ὅλον κυρτὸν φαίνεται.

ΠΡΟ-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κδ'.

Εν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις, ἐὰν ὄπτ ̓ ἦ κέντρῳ τὸ ὄμμα τεθῇ, ταὐτὸ μόνον φαίνε[1] τὸ ὄμμα.

Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ ΑΓΔ, κέντρον δὲ αὐτοῦ τὸ Β, ὄψεις δὲ αἱ ΒΑ, ΒΓ, ΒΔ. ἐκεῖν ἴση ἡ Ε γωνία τῇ Ζ· ἥξει ἄρα ἡ ἀνακλωμένη ΒΓ ὄψις ἐπὶ τὸ Β. ὁμοίως δὲ καὶ αἱ λοιπαί· αὐτὸ ἄρα μόνον ὁρᾶται τὸ Β.



Prop. XXIV. Theor.

In cavis ſpeculis, ſi oculus ponatur in centro ſpeculi, ſeipſum tantum cernet.

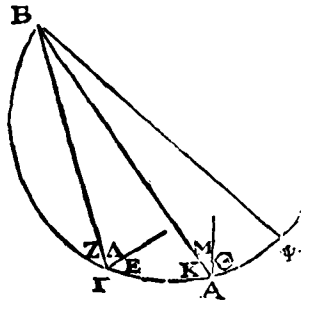
SIT concavum ſpeculum ΑΓΔ, ejus vero centrum Β; radii autem ab oculo in ſpeculum miſſi ſint ΒΑ, ΒΓ, ΒΔ. igitur angulus Ε æqualis eſt angulo Ζ: quare dius ΒΓ reflectetur ad Β. idem facient reliqui radii: quare ipſe Β oculus ſeipſum tantum cernet.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κε'.

Εν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις, ἐὰν ὄπτ ̓ ἦ τῆς περιφερείας τῆς τὸ ὄμμα, ἢ ἔξω τῆς περιφερείας· οὐ φαίνεται τὸ ὄμμα.

Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ ΑΓΒ, καὶ τὸ ὄμμα κείσθω ἐπὶ τῆς περιφερείας αὐτοῦ τὸ Β, ὄψεις δὲ προσπιπτέτωσαν αἱ ΒΑ, ΒΓ, καὶ ἀνακεκλάσθωσαν. ἐκεῖν μείζων ἐστὶν ἡ μὲν ΜΘ γωνία τῆς Κ[1], ἡ δὲ ΕΛ τῆς Ζ· ὥστε οὐκ ἀνακλασθήσονται αἱ ΒΑ, ΒΓ ὄψεις ἐπὶ τὸ Β ὄμμα. εἰς τὸ ὄμμα δὲ οὐκ ἀνακλῶντο, ἴσαι αἱ γωνίαι πρὸς ταῖς Α, Γ ἐγίγνοντο.

Δειχθήσεται δὲ καὶ ἐκτὸς τῆς περιφερείας γενηται τὸ ὄμμα, τὰ αὐτὰ συμβαίνοντα, τοῦτ ̓ ἔστι τὸ μὴ ὁρᾶσθαι τὸ ὄμμα, διὰ τὸ τὰς ἀνακλάσεις μὴ γενέσθαι ἐπ ̓ αὐτό.



Prop. XXV. Theor.

In cavis ſpeculis, ſi oculum colloces in circumferentia aut extra circumferentiam; ipſe oculus non apparebit.

SIT concavum ſpeculum ΑΓΒ, & oculus Β ſtatuatur in ipſius circumferentia, ab eoque emittantur in ſpeculum radii ΒΑ, ΒΓ, & reflectantur. ergo angulus ΜΘ major eſt angulo Κ, & angulus ΕΛ major Ζ: igitur radii ΒΑ, ΒΓ non reflectentur ad Β oculum. ſi enim reflecterentur ad oculum, æquales eſſent anguli quos radii faciunt cum circumferentia ad puncta Α, Γ.

QUOD ſi oculus ponatur extra ſpeculi circumferentiam, idem ei accidere demonſtrabitur; nempe oculum non cerni, eo quod reflectiones ad ipſum non fiant.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κς'.

Εν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις, ἐὰν σκαλὸν διάμετρον τῆς σφαίρας ἀπὸ κέντρου πρὸς ὀρθὰς ἀναγαγῇς, ἡ εἰς τὸ ἕτερον μέρος ἦς τὸ ὄμμα· ὄψεται τῶν ἐν τῷ αὐτῷ μέρει, ἐν ᾧ τὸ ὄμμα ἐστίν, ὁρίσει[1]· τοῦτ ̓ ἔστιν, οὔτε τῶν ἐντὸς τῆς διαμέτρου, οὔτε τῶν ἐκτὸς τῆς διαμέτρου, οὔτε τῶν ἐπὶ τῆς διαμέτρου.

Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ ΑΓΔ, διάμετρος δὲ ἔστω τῆς σφαίρας ἡ ΑΔ, καὶ τῇ ΑΔ πρὸς ὀρθὰς ἀνεσάτω ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ Ζ ἡ

Prop. XXVI. Theor.

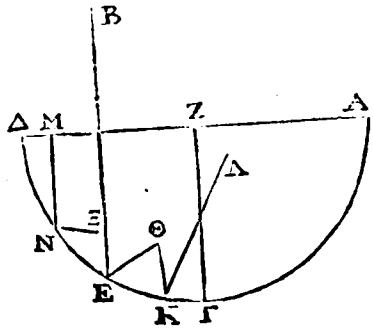
In ſpeculis concavis, ſi à centro ad circumferentiam excites rectam lineam quæ angulos rectos faciat cum ejuſdem ſphærici ſpeculi producta diametro, & oculum ſtatuas ad alterutram partem; oculus nil cernet eorum quæ ſunt in ea parte in qua ipſe eſt: hoc eſt, nihil eorum cernet quæ ſunt vel intra diametrum, vel extra diametrum, vel in ipſa diametro.

SIT concavum ſpeculum ΑΓΔ; diameter vero ſphæræ, cujus portio eſt ipſum ſpeculum, ſit ΑΔ, in qua ſit centrum Ζ, à quo exci-

1 Et quid ita? quaſi vero, poſita Β ✶ ſemidiametro, non ſint anguli ad ✶ futuri æquales, ut ſit neceſſarium omnino τὰς ὄψεις in ſe ἀνακλᾶσθ. *Savil.*

tetur

tetur recta ZΓ ad angulos rectos ipſi AΔ; ZΓ, ὅμμα δὲ ἔστω τὸ B ἐκτὸς τῆ Διαμέτρυ, ὄψις δὲ ἡ BE. ἐκὼν ἡ BE ἀνακλωμδύη ἐχ ἥξει ἔπι ἐπὶ τὸ B ἔπι ἐπὶ τὸ Z, ἐν γὰρ ἴσαις γωνίαις ἀνακλᾶται· ἥξει ἄρα ὡς ἡ EΘ. ὁμοίως δὲ κὰν ἐὰν ἐντὸς ἐμπεσῆ τὸ ὅμμα ὅπυ τὸ Θ, ἢ ἐπὶ τῆς Διαμέτρυ ὅπυ τὸ M, ἀνακλώμδυαι αἱ ὄψεις αἱ ΘK, MN ἥξουσιν ὡς αἱ KΛ, NΞ· ἐκ ἄρα ὁρᾶται ὑδὲν τῶν ἐν τῷ αὐτῷ μέρει ὅπυ ἐςὶ τὸ ὅμμα, ἔπι τῶν ἐπὶ τῆς Διαμέτρυ, ἔπι τῶν ἐντὸς τῆς Διαμέτρυ, ἔπι τῶν ἐντός.



neque eorum quæ ſunt in ipſa diametro, neque eorum quæ ſunt extra diametrum, neque eorum quæ ſunt intra.

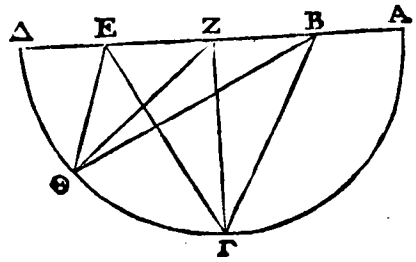
PROP. XXVII. THEOR.

In concavis ſpeculis, ſi oculi ita conſtituantur in diametro ut uterque à centro æqualiter diſtet, neuter oculorum cernetur.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κζ'.

Ἐν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις, ἐὰν ᾖ ὅπι τῆς διαμέτρυ πυδῇ τὰ ὄμματα ἴσον ἀπέχοντα τῦ κέντρυ· ὑδ' ἕτερον τῶν ὀμμάτων ὀφθήσεται.

SIT concavum ſpeculum AΓΔ, ejuſque diameter AΔ, centrum autem Z, à quo excitetur ZΓ ad angulos rectos ipſi AΔ; ſint vero oculi B, E æqualiter diſtantes à centro Z, ſitque radius BΓ: is ergo ſe reflectens veniet ad E; reflectitur enim ſecundum æquales angulos. nullus autem alius reflectetur ad E, ex. gr. BΘ. nam, ſi fieri poteſt, reflectatur ad E, connectanturque ΘE, ΘZ: igitur [per 1. catop.] angulus BΘE bifariam ſecatur à ZΘ. ſunt ergo in eadem ratione [per 3. 6.] ut BΘ ad ΘE ſic BZ ad ZE, quod fieri nequit; BΘ enim major eſt [per 7. 3.] quam ΘE, ipſa autem BZ [ex hyp.] æqualis eſt ipſi ZE: nullus igitur radius emiſſus à B reflectetur ad E, præter BΓ: unus igitur radius ad utrumque oculorum B, E reflectetur. & non cernetur E, quia BΓ productus non concurret cum BΔ ad partes Γ, Δ; imagines autem aſpectabilium [per 18. catop.] apparent in ſolo concurſu radii ab oculo emiſſi cum recta ab aſpectabili per centrum ſpeculi: nec vero EΓ concurret cum EA, ad partes Γ, A; in concavis enim ſpeculis aſpectabilium imagines viſuntur in recta ab aſpectabili ad centrum ipſius ſphæræ ducta.



Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ AΓΔ, διάμετρος δὲ ἡ AΔ, κέντρον δὲ τὸ Z, πρὸς ὀρθὰς δὲ ἡ ZΓ, ὄμματα δὲ τὰ B, E ἴσον ἀπέχοντα τῦ κέντρυ, ὄψις δὲ ἡ BΓ. σκὼν ἀνακλωμδύη ἥξει ὅπι τὸ E, ἐν ἴσαις γὰρ γωνίαις ἀνακλᾶται. ἄλλη δὲ ὑδεμία ἥξει, ὡς ἡ BΘ. εἰ γὰρ δυνατόν, ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΘE, ΘZ· δίχα ἄρα τμηθήσεται ἡ ὑπὸ BΘE ὑπὸ τῆς ZΘ, κὰι ἀνάλογον ἔσται ὡς ἡ BΘ πρὸς ΘE ὕτως ἡ BZ πρὸς ZE, ὅπερ ἀδυνατόν, ἡ μὲν γὰρ BΘ μείζων ἐςὶ τῆς ΘE, ἡ δὲ BZ ἴση τῇ ZE· ὑδεμία ἄρα ἥξει ἀνακλωμένη ἀπὸ τῦ B ἐπὶ τὸ E· μία ἄρα ὄψις ἀνακλαδήσεται ἐφ' ἑκατέρυ τῶν B, E ὀμμάτων. κὰι ὐκ ὀφθήσεται τὸ E, ἐ γὰρ συμπεσῆται ἡ BΓ ἐκδαλλομένη τῇ BΔ ἐπὶ τὰ Γ, Δ μέρη, ἐφαίνετο δὲ ἕκασον κατὰ τὸ συμδαλλὸν μόνον τῶν ὁρωμένων· ὑδὲ ἡ EΓ ἐ μὴ συμπεσῆ τῇ EA ἐπὶ τὰ Γ, A μέρη, ἐν γὰρ τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις ἕκασον τῶν ὁρωμδύων κατὰ τὸ ἀπὸ τῦ ὁρωμένυ ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς σφαίρας ἀγομδύην ὐθεῖαν ὁρᾶται.

PROP. XXVIII. THEOR.

In cavis ſpeculis, ſi ſemidiametrum bifariam ſeces, & à puncto ſectionis lineam ad angulos rectos utrinque ducas, oculos autem ita colloces ut æqualiter di-

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κη'.

Ἐν τοῖς κοίλοις ἐνόπτροις, ἐὰν τὸ ὑπὸ τῦ κέντρυ δίχα τεμὼν, ᾗ πρὸς ὀρθὰς ἀγαγὼν, ἧς τὰ ὄμματα ἴσον ἀπέχοντα τῆς

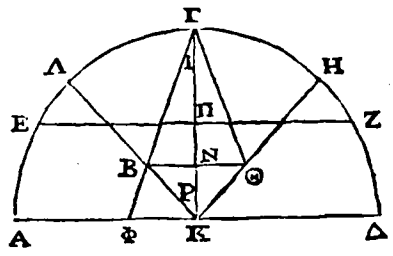
ὐκ

ἐκ τῦ κέντρυ, ϑῆς δὲ ἡ ἀνὰ μέσον τῆς διαμέτρυ ϗ τῆς πρὸς ὀρθὰς, ἢ ἐπ' αὐτῆς τῆς πρὸς ὀρθάς· σὐδέτερον τ ὀμμάτων φαίνεται.

ſtent ab excitata ſemidiametro: neuter oculorum cernetur, ſive hi ſint inter diametrum & lineam ad angulos rectos, ſive in recta quæ angulos rectos facit cum ſemidiametro.

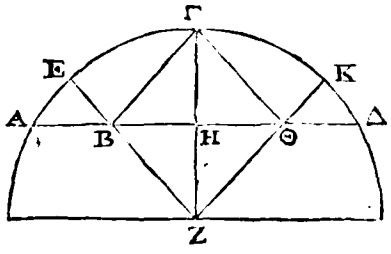
Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ Α Γ Δ, διάμετρος δὲ ἡ Α Δ, κέντρον δὲ τὸ Κ, καὶ ἡ πρὸς ὀρθὰς ἡ Κ Γ δίχα τετμήσθω κατὰ τὸ Π, πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ ἔστω ἡ Ε Π Ζ, καὶ ὄμματα τὰ Β, Θ μεταξὺ κείμενα τῆς Α Δ καὶ τῆς Ε Ζ ἐν παραλλήλοις ταῖς Ε Ζ, Β Θ ἴσον ἀπέχοντα τῆς Κ Γ, ἔψις δὲ ἔστω ἡ Β Γ ἀνακλωμένη ἐπὶ τὸ Θ· ἴσαις ἄρα ποιεῖ γωνίαις πρὸς τῇ περιφερείᾳ. διὰ τὸ παράλληλον εἶναι τὴν Ζ Ε τῇ Β Θ, καὶ ἴσην τὴν Β Ν τῇ Ν Θ. καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ Κ Β, Κ Θ, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν, ἐκβεβλήσθω δὲ καὶ ἡ Γ Β ἐπὶ τὸ Φ. καὶ ἐπεὶ μείζων ἐστὶν ἡ Β Γ τῆς Β Κ, μείζων ἐστὶν ἡ Ρ γωνία τῆς Ι· ὥστε καὶ ἡ ὑπὸ Γ Β Θ μείζων ἐστὶ τῆς ὑπὸ Θ Β Κ, τοῦτ' ἔστι τῆς ὑπὸ Β Θ Κ· οὐκ ἄρα συμπεσοῦνται αἱ Β Γ τῇ Κ Θ· οὐκ ἄρα ἐφθήσεται τὸ Θ, κατὰ γὰρ τὴν συμβολὴν φαίνεται τῶν Β Γ, Κ Θ.

SIT concavum ſpeculum Α Γ Δ, cujus diameter quidem Α Δ, centrum autem Κ, à quo ad angulos rectos excitetur ſemidiameter Κ Γ, quæ bifariam ſecetur in puncto Π, per quod ducatur linea Ε Π Ζ, quæ ad angulos rectos ſit ipſi Γ Κ; ſint autem oculi Β, Θ, collocati inter diametrum Α Δ & lineam Ε Ζ, cui ſit parallela linea Β Θ; ipſique Β, Θ oculi æqualiter diſtent à ſemidiametro Κ Γ; eſto denique radius Β Γ, qui reflectatur à puncto Γ ad Θ: angulos igitur æquales facit ad circumferentiam, eo quod linea Ζ Ε parallela eſt ad lineam Β Θ, & linea Β Ν æqualis ipſi Ν Θ. connectantur Κ Β, Κ Θ, & producantur ad Α, Η, producatur etiam Γ Β uſque ad Φ. quia ergo major eſt Β Γ quam Β Κ, major eſt [per 18. 1.] angulus Ρ quam Ι; quocirca angulus Γ Β Θ major eſt [per 32. 1.] angulo Θ Β Κ, id eſt, angulo Β Θ Κ: non igitur concurrent Β Γ, Κ Θ: ergo Θ non cernetur; deberet enim cerni in concurſu rectarum Β Γ, Κ Θ.



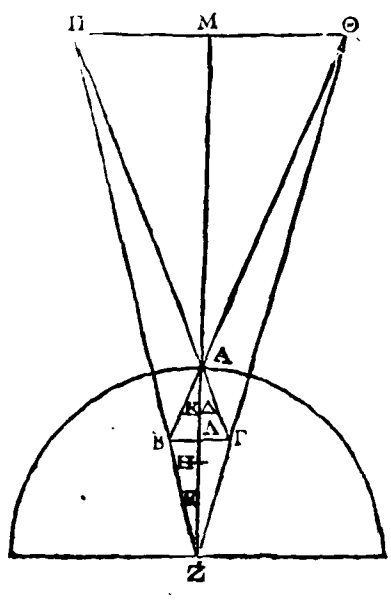
Ἐστω πάλιν τὰ αὐτὰ τῇ ἐπάνω, τὰ δὲ Β, Θ ὄμματα ἐστωσαν ἐπὶ τῆς δίχα καὶ πρὸς ὀρθὰς τετμήσθω τὴν ἐκ τῦ κέντρυ, ἐπὶ τῆς Α Δ. ἐπεὶ οὖν ἴση ἡ μὲν Β Γ τῇ Β Ζ, ἡ δὲ Γ Θ τῇ Ζ Θ, παράλληλος ἂν εἴη ἡ Β Γ τῇ Ζ Θ· οὐκ ἄρα συμπεσεῖται ἡ Β Γ ἔψις τῇ ἐκ τῦ κέντρυ ἐπὶ τὸ ὁρώμενον, τοῦτ' ἔστι τῇ Ζ Θ, ἐπὶ τὰ Θ, Γ μέρη· ὥστε ὁ φαίνεται τὸ Θ ὄμμα, κατὰ γὰρ τὴν συμβολὴν ἐφαίνετο τῶν Β Γ, Ζ Θ.

Iiſdem manentibus, oculi autem Β, Θ collocentur in linea quæ ſemidiametrum ſecat bifariam & ad angulos rectos, id eſt in linea Α Δ. quia igitur Β Γ æqualis eſt ipſi Β Ζ, & Γ Θ ipſi Ζ Θ: parallela ergo [per 8. & 27. 1.] eſt Β Γ ipſi Ζ Θ: quare radius Β Γ non concurret cum linea ducta à centro ad aſpectabile, id eſt cum linea Ζ Θ, verſus partes Θ, Γ: quare Θ oculus non cernetur: ſi enim cerneretur, deberet cerni in concurſu linearum Β Γ, Ζ Θ.

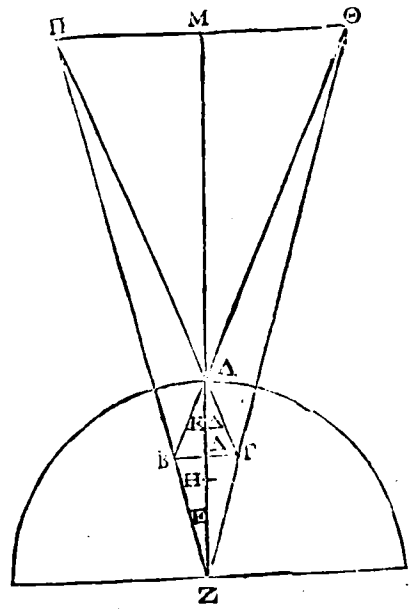


Ἐστω πάλιν τὰ αὐτὰ, ϗ διχοτομίας ἀνωτέρω κείσθω τὰ ὄμματα τὰ Β, Γ ἴσον ἀπέχοντα τῆς ἐκ τῦ κέντρυ ϗ Ζ Α. φημὶ δὴ φαίνεσθαι τὰ Β, Γ, καὶ τὰ δεξιὰ, ἀριστερὰ, καὶ τὰ ἀριστερὰ, δεξιὰ, καὶ τὸ εἴδωλον μεῖζον τῦ προσώπυ, καὶ τὸ ἀπόστημα ἀπὸ τῦ ἐσόπτρου ἔχον μεῖζον τὸ εἴδωλον. ἔστω γὰρ ἡ Β Α ἔψις ἀνακλωμένη, καὶ ἐπεζεύχθωσαν ἀπὸ τῦ Ζ κέντρου ἐπὶ τὰ Β, Γ αἱ Ζ Β, Ζ Γ. καὶ ἐκβεβλήσθω ἡ Β Α. ἐπεὶ οὖν διχοτομία

Iiſdem manentibus, oculi Β, Γ collocentur loco ſuperiore quam ſit punctum illud in quo ſemidiameter bifariam ſecta eſt; diſtentque æqualiter ab ipſa Ζ Α ſemidiametro: dico fore ut Β, Γ appareant, & dextra videantur ſiniſtra, & ſiniſtra dextra, & faciei imago appareat major facie, & longius à ſpeculo diſtet quam facies ipſa. ſit enim Β Α radius, qui reflectatur ad Γ; & à centro Ζ ad puncta Β, Γ connectantur rectæ Ζ Β, Ζ Γ, producaturque Β Α. quia igitur Ζ Α ſemidiameter bifariam ſecta eſt



in H: major ergo est B Z quam B A; ideoque [per 18. 1.] major est K angulus angulo E. æqualis autem est [per 1.catop.] K ipsi Δ: major igitur est Δ quam E: quare lineæ Z B, Γ A productæ tandem concurrent. concurrant in puncto Π. eadem ratione lineæ B A, Z Γ productæ concurrent in puncto Θ: ergo [per 18.catop.] Γ apparebit in ⊙, & B in Π; & dextra apparebunt siniſtra, & siniſtra dextra. quinetiam imago quæ est ⊙Π major apparebit quam facies quæ est B Γ; parallelæ enim sunt. imago ergo major apparet quam facies, & magis distat à ſpeculo; major enim est M A quam A Λ.

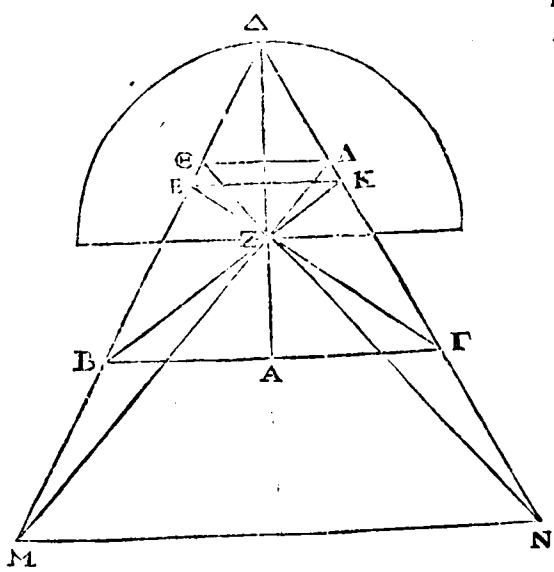


ἐστὶ τὸ H, μείζων ἐστὶν ἡ B Z τῆς B A, καὶ ἡ K γωνία τῆς E. ἴση δὲ ἡ K τῇ Δ· μείζων ἄρα καὶ ἡ Δ τῆς E· συμπεσοῦνται ἄρα αἱ Z B, Γ A ἐκβληθεῖσαι. συμπιπτέτωσαν κατὰ τὸ Π. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ ἡ B A, Z Γ συμπεσοῦνται κατὰ τὸ Θ· ὀφθήσεται ἄρα τὸ μὲν Γ ὑπὸ τοῦ Θ, τὸ δὲ B ὑπὸ τοῦ Π, καὶ φαίνεται τὰ μὲν δεξιὰ, ἀριστερὰ, τὰ δὲ ἀριστερὰ, δεξιά. ἀλλὰ μὴν καὶ μείζων ἡ Θ Π τῆς B Γ· παράλληλοι γάρ εἰσι. τὸ ἄρα εἴδωλον φαίνεται μεῖζον, ἢ μεῖζον ἀπέχον τοῦ ἐνόπτρου, μείζων γὰρ ἡ M A τῆς A Λ.

Prop. XXIX. Theor.

Sin autem oculi extra diametrum ponantur; dextra apparebunt dextra, & siniſtra siniſtra; & imago apparebit minor ipsa facie, & inter faciem & ſpeculum.

SInt enim oculi B, Γ, centrum autem ſpeculi ſit Z, per quod ducatur A Z Δ ad angulos rectos ipsi diametro; & per punctum A ducatur B A Γ ad angulos rectos ipsi A Z Δ, ſitque A Γ æqualis ipsi B A; radius autem B Δ reflectatur ad Γ, & per centrum ducantur B Z K, Γ Z E, & connectantur puncta E, K recta E K: igitur [per 18.catoptric.] B apparet in K; Γ vero apparet in E: quare dextra dextra, & siniſtra apparent siniſtra, & imago E K minor apparet ipsa B Γ facie; parallela namque est E K ipsi B Γ: apparetque ipsa imago in loco interjecto inter faciem & ſpeculum.



Si facies retrahatur à ſpeculo, imago adhuc minor videbitur.

Sit enim M N facies eadem quæ erat in B Γ, ſed remotior à ſpeculo quam esset B Γ, habeatque eundem ſitum ad ſpeculum: ergo recta linea ducta à puncto M ad Z centrum & producta cadet ſupra K, ut in Λ; linea autem ducta à N ad Z & producta cadet ſupra E, ut ad Θ: imago igitur ipsius M N est ipsa Θ Λ; & minor est Θ Λ quam E K & propior ad ſpeculum.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ κθ'.

Ἐὰν δὲ ἔξω τῆς διαμέτρου τεθῇ ὄμματα· τὰ δεξιὰ φαίνεται δεξιὰ, καὶ τὰ ἀριστερὰ, ἀριστερὰ, καὶ τὸ εἴδωλον ἔλασσον τοῦ πρόσπτου, καὶ ἐν τῷ ἀνὰ μέσον τοῦ πρόσπτου καὶ τοῦ ἐνόπτρου.

Ἔστω γὰρ ὄμματα τὰ B, Γ, κέντρον δὲ τὸ Z ἐνόπτρου, καὶ τῇ διαμέτρῳ πρὸς ὀρθὰς ἔστω ἡ A Z Δ, καὶ ταύτῃ πρὸς ὀρθὰς ἡ B Γ, καὶ ἴση τῇ B A ἔστω ἡ A Γ, καὶ ὄψις ἡ B Δ ἀνακλωμένη ἐπὶ τὸ Γ, καὶ διὰ τοῦ κέντρου αἱ B Z K, Γ Z E, καὶ ἀπὸ τῶν E, K ἡ E K ἐπεζεύχθω· σκοπῶν τὸ μὲν B ὑπὸ τοῦ K φαίνεται, τὸ δὲ Γ ὑπὸ τοῦ E· τὰ ἄρα δεξιὰ, δεξιὰ, καὶ τὰ ἀριστερὰ, ἀριστερὰ φαίνεται, καὶ τὸ E K εἴδωλον ἔλασσον τοῦ B Γ πρόσπτου, παράλληλος γάρ ἐστιν ἡ E K τῇ B Γ· καὶ ἀνὰ μέσον τοῦ ἐνόπτρου καὶ τοῦ πρόσπτου φαίνεται τὸ εἴδωλον.

ΑΝΑΓΟΜΕΝΟΥ δὲ τοῦ πρόσπτου, ἔτι ἔλασσον φαίνεται τὸ εἴδωλον.

Ἐστω γὰρ τὸ M N πρόσωπον τὸ αὐτὸ τῷ B Γ, ἀφεστηκὸς δὲ τοῦ B Γ κείμενον ὁμοίως· σκοπὸν δὲ τὸ M ὑπὸ τοῦ Z κέντρου ὑπεζευχθεῖσα καὶ ἐκβληθεῖσα ἀνώτερον πεσεῖται τοῦ K ὡς τὸ Λ, ἡ δὲ ἀπὸ τοῦ N ἐπὶ τὸ Z ἀνώτερον τοῦ E ἕως τοῦ Θ· φαίνεται ἄρα τὸ M N ὡς τὸ Θ Λ· καὶ ἔστιν ἔλασσον τὸ Θ Λ τοῦ E K καὶ ἐγγύτερον τοῦ ἐνόπτρου.

ΠΡΟ-

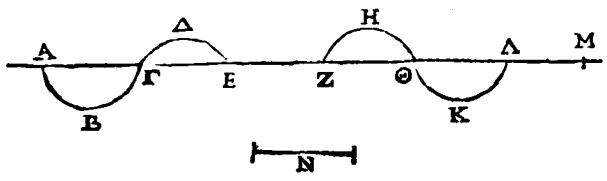
ΠΡΟΤΑΣΙΣ λ'.

Δυνατόν ἐστιν ἔνοπτρον κατασκευασθῆναι, ὥστε ἐν τῷ αὐτῷ φαίνεσθαι πλείω πρόσωπα· τὰ μὲν μείζονα, τὰ δὲ ἐλάττονα· καὶ τὰ μὲν ἔγγιον, τὰ δὲ πορρώτερον· καὶ τὰ μὲν δεξιὰ, δεξιά· τὰ δὲ ἀριστερὰ, ἀριστερά.

Prop. XXX. Theor.

Speculum ejuſmodi conſtrui poteſt, ut in eo plures facies appareant; quædam majores, quædam minores; quædam propiores, quædam remotiores; & earum dextræ partes à dextris, & ſiniſtræ à ſiniſtris appareant.

Ἔστω γὰρ ἐπίπεδον τὸ ΑΜ· ὀχῶν οὖν τοιοῦτο γένοιτο ἂν κυρτὸν μὲν ἔνοπτρον, οἷον τὸ ΑΒΓ, ΘΚΛ, κοῖλον δὲ, οἷον τὸ ΓΔΕ, ΖΗΘ, ἐπίπεδον δὲ, οἷον ΕΖ, ΛΜ. τεθέντος δὲ τοῦ φωτὸς ὅπου τὸ Ν, φαίνεται ἀπὸ μὲν τῶν ἐπιπέδων ἴσα τὰ εἴδωλα καὶ ἴσον ἀπέχοντα· ἀπὸ δὲ τῶν κυρτῶν ἐλάττονα καὶ ἔλαττον ἀπέχοντα· ἀπὸ δὲ τῶν κοίλων παντοδαπῶς, καθάπερ δέδεικται.



SIT enim planum AM: ergo in eo eſſe poſſunt ſpecula convexa quidem, qualia ſunt ABΓ, ΘΚΛ; cava autem, qualia ſunt ΓΔΕ, ΖΗΘ; plana vero, qualia ſunt ΕΖ, ΛΜ. facie igitur poſita in loco Ν, apparebunt ejus imagines æquales quidem, & æqualiter à ſpeculo diſtantes [per 19 catop.] in planis; in convexis autem [per 20. & 21. catop.] minores & minus diſtantes; at in cavis omnifariam, ut oſtenſum eſt.

ΠΡΟΤΑΣΙΣ λα'.

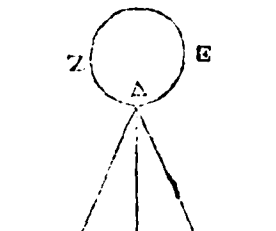
Ἐκ τῶν κοίλων ἐνόπτρων πρὸς τὸν ἥλιον τεθέντων πῦρ ἐξάπτεται.

Prop. XXXI. Theor.

A concavis ſpeculis ſoli oppoſitis ignis accenditur.

Ἔστω κοῖλον ἔνοπτρον τὸ ΑΒΓ, ἥλιος δὲ ὁ ΕΖ, κέντρον δὲ τοῦ κατόπτρου τὸ Θ, καὶ ἀπὸ τινος σημείου τοῦ Δ ἐπιζευχθεῖσα μὲν ἐπὶ τὸ Θ κέντρον ἡ ΔΘ ἐκβεβλήσθω ἐπὶ τὸ Β, προσπιπτέτω δὲ ἡ ΔΓ ἀκτὶς, καὶ ἀνακεκλάσθω ἐπὶ τὸ Κ· ἀνακλασθήσεται δὴ ἐπὶ τὸ Θ κέντρον, ἡ γὰρ γωνία ἡ πρὸς τῇ περιφερείᾳ ἡ Π ἐλάττων ἐστὶ τῆς πρὸς τῇ περιφερείᾳ λοιπῆς τῆς ὑπὸ ΒΓΔ. ἔστω ἡ ΑΒ περιφέρεια ἴση τῇ ΒΓ, καὶ ἀπὸ τοῦ Δ ἄλλη τις ἀκτὶς προσπιπτέτω ἡ ΔΑ· φανερὸν δὴ ὅτι ἀνακλωμένη ἡ ΔΑ ἀκτὶς πεσεῖται ἐπὶ τὸ Κ, διὰ τὸ ἴσην εἶναι τὴν ΑΒ περιφέρειαν τῇ ΒΓ. ὁμοίως δὲ δειχθήσεται ὅτι πᾶσαι αἱ ἀπὸ τοῦ Δ προσπίπτουσαι πρὸς τὸ ἔνοπτρον ἴσας [1] ἀπολαμβάνουσαι εἰς τὸ αὐτὸ συμπεσοῦνται τῇ ΒΘ ἀνώτερον τοῦ Θ.

Ἔστω πάλιν κοῖλον ἔνοπτρον τὸ ΑΒΓ, ἥλιος δὲ ὁ ΔΕΖ, καὶ ἀπό τινος σημείου τοῦ Ε διὰ τοῦ Θ κέντρου ἔστω ἡ ΕΘΒ, καὶ ἀπ' ἄλλων διὰ τῶν Δ, Ζ αἱ ΔΘΓ, ΖΘΑ. ἐκὼν πεπεδείχαμεν ὅτι αἱ ἀπὸ τοῦ Ε ἀκτῖνες συμπεσοῦνται εἰς ἑαυτὰς διὰ

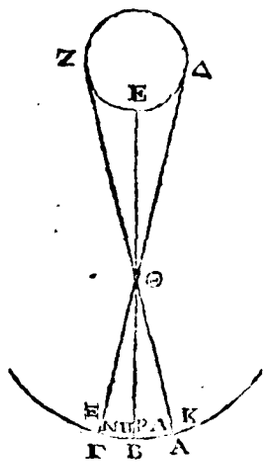


SIT cavum ſpeculum ABΓ, ſol autem EZ, centrum vero ſpeculi ſit Θ; & ab aliquo ſolis puncto, Δ videlicet, ad centrum Θ connexa ΔΘ producatur uſque ad B; radius autem ΔΓ cadat & reflectatur ad K: reflectetur ergo ſupra centrum Θ; angulus enim Π ad circumferentiam minor eſt angulo BΓΔ ad circumferentiam. ſit ergo circumferentia AB æqualis BΓ, & à puncto Δ cadat aliquis alius radius ΔA. conſtat ergo fore ut radius ΔA ſe reflectens cadat in K; eo quod circumferentia AB æqualis eſt BΓ. eodem modo oſtendetur fore, ut omnes radii à puncto Δ in ſpeculum cadentes, & æquales circumferentias comprehendentes, concurrant cum BΘ in puncto ſuperiore quam Θ.

Sit rurſus ſpeculum cavum ABΓ, ſol autem ΔEZ; & ab ejus aliquo puncto E ducatur recta linea EΘB per centrum Θ, & ab aliis punctis Δ, Z ducantur radii ΔΘΓ, ZΘA. itaque demonſtravimus quod radii à puncto E in ſeipſos reflectantur, propter angulos Π, P

1 Sc. περιφερείαν, utrinque à B puncto. *Savil.*

inter ſe æquales; eſt enim EB diameter. & Z Θ A in ſeipſum recurret, propter angulos K, Λ inter ſe æquales; & Δ Θ Γ redibit in ſeipſum, propter angulos N, Ξ inter ſe æquales. quod vero omnes iſti in ſeipſos reflectantur, patet: quia enim per centrum tranſeunt, dividunt ſpeculum in ſemicirculos; ſemicirculorum autem anguli æquales ſunt: radii vero omnes reflectuntur ad æquales angulos; ergo in ſeipſos recurrunt: omnes igitur à ſole per centrum, miſſi à punctis quibuſlibet, in centrum concurrent. his igitur radiis incaleſcentibus, congeretur ignis circa centrum: quare ſtupa ibi poſita incendetur.



γωνίας ἴσας ἕξους. διήμεταρ γάρ ἐστιν. αἱ δὲ ἀπὸ τοῦ Ζ διὰ τῆς Κ, Λ γωνίας, αἱ δὲ ἀπὸ τοῦ Δ ἐπὶ τὸ ΓΔ διὰ τῆς Ν, Ξ γωνίας ἴσας ἕξους. ὅτι δὲ πᾶσαι αὐτῇ εἰς ἑαυτὰς ἀνακλῶνται, δῆλον· ἐπεὶ γὰρ τοῦ κέντρου ἕνεκεν ἡμικύκλια ποιοῦσιν, αἱ δὲ τῶν ἡμικυκλίων γωνίαι ἴσαι εἰσὶν· αἱ ἴσων ἄρα γωνιῶν αἱ ἀνακλάσεις γίνονται, εἰς ἑαυτὰς ἂν ἀνακλῶνται· πᾶσαι ἄρα συμπεσοῦνται ἀπὸ πάντων τῶν σημείων ἐπὶ τὰς διὰ τοῦ κέντρου καὶ ἐπὶ τῷ κέντρῳ ἁπτόμεναι. τούτων δὲ τῶν ἀκτίνων ἐκθερμαινομένων, περὶ τὸ κέντρον πῦρ ἀθροίζεται· ὥστε ἐνταῦθα συμπεσὸν πυθὲν ἐξαφθήσεται.

ΤΕΛΟΣ ΤΩΝ ΤΟΥ ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΩΝ.

FINIS EUCLIDIS CATOPTRICORUM.

ET-

ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ,

ΩΣ ΟΙΟΝΤΑΙ ΤΙΝΕΣ,

ΠΕΡΙ ΔΙΑΙΡΕΣΕΩΝ

ΒΙΒΛΙΟΣ.

EUCLIDIS,

UT QUIDAM ARBITRANTUR,

DE DIVISIONIBUS

LIBER.

VEL UT ALII VOLUNT,

MACHOMETI BAGDEDINI

LIBER

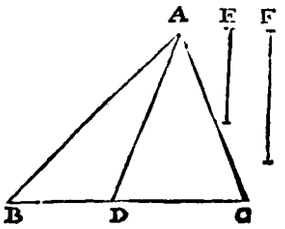
DE DIVISIONIBUS

SUPERFICIERUM.

EUCLIDIS
DE
DIVISIONIBUS
LIBER.

Propositio I. Problema.

Per lineam protractam ab angulo trianguli, illum triangulum ſecundum proportionem datam dividere.

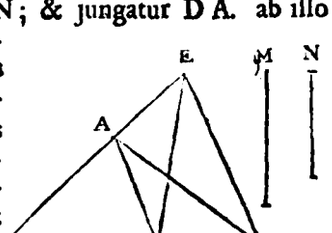


SIT triangulus A B C, & oporteat per lineam deſcendentem ab angulo A dividere triangulum A B C ſecundum proportionem E ad F. dividam enim lineam B C in puncto D ſecundum proportionem E ad F, per doctrinam decimæ ſexti; & protracta linea A D, propoſitum patet per primam ſexti.

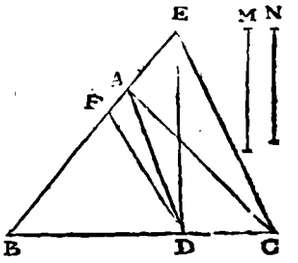
Prop. II. Probl.

Per lineam ductam à puncto, in latere dati trianguli aſſignato, dictum triangulum ſecundum proportionem datam dividere.

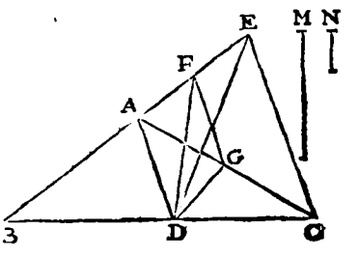
SIT triangulus A B C, in cujus latere B C ſignetur punctum D, à quo ducere oporteat lineam dividentem triangulum ſecundum proportionem M ad N; & jungatur D A. ab illo igitur extremo lateris B C, verſus quod voluero habere conſequens in relatione diviſionis, quod (gratia exempli) ſit punctum C, erigam lineam æquidiſtantem lineæ D A donec concurrat in E puncto cum linea B A ulterius protracta. quod autem concurrent, patet per 29. & 17. primi. erit igitur proportio M ad N aut æqualis proportioni B A ad A E, aut major, aut minor. ſit primo æqualis. erit igitur per primam ſexti, proportio B A D trianguli ad A D E triangulum, ſicut proportio M ad N. ſed per 37. primi, triangulus A D E eſt æqualis triangulo A D C: igitur per 7. quinti, proportio trianguli A B D ad triangulum A D C eſt ſicut proportio M ad N. quod fuit probandum.



Sit autem ſecundo, proportio M ad N minor proportione B A lineæ ad A E lineam. itaque dividam B E lineam ſecundum proportionem M ad N: cadet igitur diviſio inter B & A per 8. quinti. cadat in puncto F, & protrahatur linea D F, quam dico dividere triangulum ſecundum proportionem M ad N. *Probatio.* ducta enim linea D E, erit per 37. primi, triangulus A D E æqualis triangulo A D C. poſito igitur triangulo A F D communi; erit triangulus F D E æqualis figuræ quadrilateræ A F D C. cum igitur ex 1. ſexti, proportio trianguli B F D ad triangulum F E D ſit ſicut B F ad F E, & per conſequens ſicut M ad N: proportio trianguli B F D ad figuram quadrilateram A F D C eſt ſicut proportio M ad N. patet igitur propoſitum.



Sit tertio, proportio M ad N major proportione B A ad A E. dividatur igitur B E in puncto F, quod erit inter A & E, ſecundum proportionem M ad N, & ducatur F G æquidiſtanter lineæ C E donec concurrat cum linea A C ad punctum G; deinde jungatur linea G D: dico lineam G D dividere triangulum ſecundum proportionem datam. ducantur enim lineæ D F & D E. eſt igitur triangulus A D E æqualis triangulo A D C, per 37. primi; & per eandem, triangulus A D F æqualis eſt triangulo A D G: duo igitur reſidui, ſcilicet triangulus F D E & triangulus G D C, ſunt æquales. poſito etiam triangulo A B D communi duobus triangulis A F D & A G D æqualibus; erit triangulus B F D æqualis quadrilateræ figuræ B A G D: igitur triangulus F B D ad triangulum F D E eſt ſicut



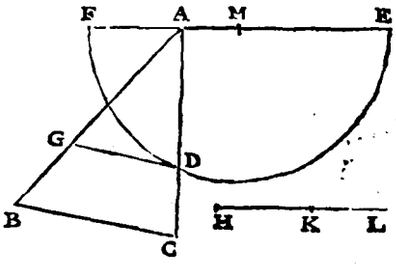
figura

figura quadrilatera B A G D ad triangulum G C D: triangulus vero F B D ad triangulum F D E eſt ſicut M ad N, per hypotheſim & primam ſexti: igitur proportio figuræ quadrilateræ B A G D ad triangulum G D C eſt ſicut proportio M ad N. quod fuit propoſitum.

Prop. III. Probl.

Per lineam æquidiſtantem aſſ[1]ato lateri noti trianguli, illum triangulum ſecundum proportionem datam dividere.

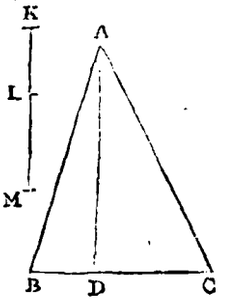
SIT proportio data H K ad K L; & triangulus A B C, quem ſecundum proportionem datam volo dividere per lineam æquidiſtantem lateri ejus B C. ab angulo enim A, verſus quem volo habere antecedens *in proportione quærenda*, protraham lineam A E orthogonaliter ſuper lineam A C, & ſibi æqualem; & protrahatur linea E A ſecundum rectitudinem uſque ad F, donec ſit proportio E A ad A F ſicut H L ad H K, & poſito centro in medio puncto lineæ F E, quod ſit M, deſcribatur ſemicirculus F D E, ſecundum quantitatem lineæ M E: qui quidem ſemicirculus ſecabit lineam A C ſuper punctum D; propter hoc quod linea A D minor eſt quam linea A E, & linea A E æqualis eſt lineæ A C ducta igitur linea D G æquidiſtanter lineæ B C: dico quod proportio trianguli A G D ad ſuperficiem G B C D eſt ſicut proportio H K ad K L. *Probatio.* Proportio enim trianguli A B C ad triangulum A G D eſt ſicut A C ad A D proportio duplicata, per 19. ſexti. ſed A C & A E ſunt æquales: igitur proportio A B C trianguli ad A G D triangulum eſt ſicut proportio A E ad A D duplicata. proportio autem A E ad A D duplicata eſt ſicut A E ad A F, per 31. tertii & 8 ſexti: igitur proportio trianguli A B C ad triangulum A G D eſt ſicut proportio E A ad A F. proportio vero E A ad A F eſt ſicut H L ad H K: igitur proportio A B C ad A G D eſt ſicut L H ad H K: igitur diviſim proportio ſuperficiei G B C D ad triangulum A G D eſt ſicut L K ad K H: igitur è contra A G D ad G B C D eſt ſicut proportio H K ad K L. quod fuit probandum.



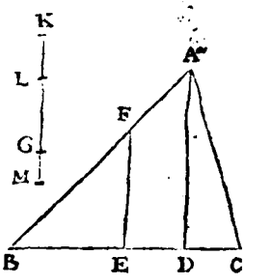
Prop. IV. Probl.

Per lineam æquidiſtantem perpendiculari[1] ab angulo trianguli ſuper baſim protractæ, illum triangulum ſecundum proportionem datam dividere.

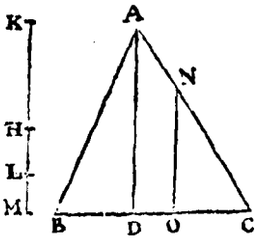
SIT proportio data K L ad L M; ſecundum illam volo dividere triangulum A B C per lineam æquidiſtantem perpendiculari A D. dividam enim lineam K M ſecundum proportionem B D lineæ ad lineam D C. & ſit primo (gratia exempli) quod illa diviſio cadat in puncto L. eſt igitur proportio K L ad L M ſicut B D ad D C, & per conſequens, ſicut trianguli A B D ad triangulum A D C, per primam ſexti: igitur linea A D dividit triangulum ſecundum proportionem datam.



Sit autem ſecundo, proportio K G ad G M ſicut proportio B D ad D C; ita quod G ſit inter L & M. deinde dividam triangulum A B D, juxta præmiſſam, per lineam æquidiſtantem lateri A D ſecundum proportionem K L ad L G; & ſit linea ſic dividens triangulum F E: dico igitur quod proportio trianguli F B E ad ſuperficiem A F E C eſt ſicut proportio K L ad L M. *Probatio.* nam proportio trianguli A D C ad triangulum A B D eſt ſicut proportio M G ad G K: igitur conjunctim, per 18. quinti, proportio trianguli A B C ad triangulum A B D eſt ſicut proportio M K ad K G. proportio autem trianguli A B D ad triangulum F B E[3] eſt ſicut proportio K G ad K L: igitur, ſecundum æquam proportionalitatem per 22. quinti, erit proportio trianguli A B C ad triangulum F B E ſicut proportio M K ad K L: igitur diviſim, proportio ſuperficiei A F E C ad triangulum F B E eſt ſicut proportio M L ad K L: igitur è *contra*, proportio K L ad L M eſt ſicut trianguli F B E ad ſuperficiem A F E C. quod fuit probandum.



Sit tertio, proportio K H ad H M ſicut B D ad D C, ita quod H ſit inter K & L. deinde dividam, per præmiſſam, triangulum A D C ſecundum proportionem H L ad L M per lineam N O æquidiſtantem lateri A D: dico igitur quod proportio ſuperficiei N A B O ad triangulum N O C eſt ſicut proportio K L ad L M. *Probatio.* Proportio namque trianguli A B D ad triangulum A D C eſt ſicut K H



1 Vel, ab illo triangulo portionem aſſignatam auferre: ſic enim utitur in ſequenti *Savil.* 2 Nihil eſt neque in κατασκευῇ, nec in demonſtratione, ubi hæc perpendicularitas requiratur. ſatis erat ſimpliciter dixiſſe, rectæ lineæ baſim ex extra ſecari. deinde, in perpendicularibus quidem extra triangulum cadentibus non valde congruit demonſtratio, niſi mutatis prius mutandis. *Idem.* 3 Nam ſupra F A D E ad E F B eſt ut G L ad K L: ergo conjunctim A B D ad F B E ut K G ad K L.

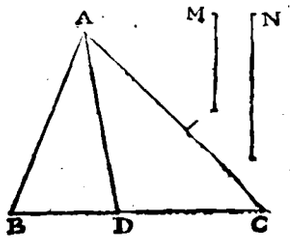
ad

ad H M, per primam ſexti & 11. quinti. igitur conjunctim, per 18. quinti, proportio trianguli A B C ad triangulum A D C eſt ſicut proportio K M ad H M: proportio autem trianguli A D C ad triangulum N O C [1] eſt ſicut proportio H M ad L M. igitur ſecundum æquam proportionalitatem, proportio trianguli A B C ad triangulum N O C eſt ſicut K M ad L M. igitur diviſim, proportio ſuperficiei N A B O ad triangulum N O C eſt ſicut proportio K L ad L. M. quod fuit propoſitum.

Prop. V. Probl.

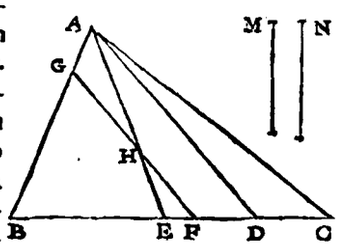
Triangulum notum, per lineam æquidiſtantem lineæ ab angulo ejus ductæ, quæ [2] nec æquidiſtet alicui laterum ejus, neque alicui perpendicularium ejus, ſecundum proportionem datam dividere.

HÆC concluſio probari poteſt ſicut præmiſſa. poteſt etiam & aliter ſic probari. ſit proportio data M ad N: & ſit triangulus A B C, quem volo dividere ſecundum proportionem M ad N,



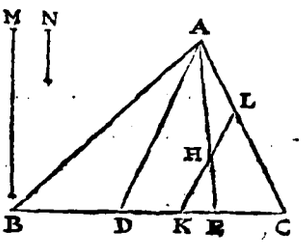
per lineam æquidiſtantem lineæ A D, quæ deſcendat ab angulo A; nec ſit perpendicularis, nec æquidiſtans alicui laterum trianguli. dividam igitur lineam B C ſecundum proportionem M ad N & cadat primo (gratia exempli) diviſio in puncto D. linea igitur A D, per primam ſexti, dividit triangulum ſecundum proportionem M ad N datam.

Cadat ſecundo diviſio inter B & D in puncto E; ita quod ſit proportio B E ad E C ſicut M ad N. tunc ponam lineam B F mediam proportionaliter inter lineas B D & B E: & protracta linea F G æquidiſtanter lineæ A D, dico quod illa dividit triangulum ſecundum quod proponitur. *Probatio.* Protraham enim lineam A E. proportio igitur trianguli A B D ad triangulum G B F eſt ſicut proportio B D ad B E. ſed ſecundum proportionem B D ad B E eſt proportio trianguli A B D ad triangulum A B E. igitur eadem eſt proportio trianguli A B D ad triangulum G B F, & ad triangulum A B E. igitur trianguli G B F & A B E ſunt æquales. poſito igitur H in ſectione linearum A E, G F, patet quod trianguli



A G H & E F H ſunt æquales; quibus addita ſuperficie A H F C, erit triangulus A E C æqualis ſuperficiei A G F C. eadem igitur eſt proportio trianguli A B E ad triangulum A E C ſicut trianguli B F G ad ſuperficiem A G F C. ſed proportio trianguli A B E ad triangulum A E C eſt ſicut proportio M ad N data. igitur liquet propoſitum.

Cadat tertio diviſio inter D & C in puncto E, ita quod ſit proportio B E ad E C ſicut M ad N. ponam igitur lineam C K mediam proportionalem inter D C & E C. tunc protracta linea K L æquidiſtanter lineæ A D, dico quod illa dividit triangulum ſecundum quod proponitur. nam, ut prius, proportio trianguli A D C ad triangulum L K C eſt ſicut proportio D C ad K C duplicata; & per conſequens, eſt ſicut



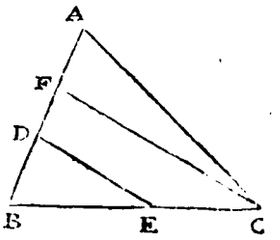
proportio D C ad E C. & ſecundum eandem proportionem eſt proportio trianguli A D C ad triangulum A E C: igitur trianguli L K C & A E C ſunt æquales, quare & trianguli A H L & K H E etiam ſunt æquales. ſuperficies igitur L A B K æqualis eſt triangulo A B E. igitur eadem eſt proportio ſuperficiei L A B K ad triangulum L K C, quæ eſt trianguli A B E ad triangulum A E C. illa vero proportio eſt ſicut M ad N. igitur patet propoſitum.

Nota, quod hoc modo probari poteſt præmiſſa concluſio: & eſt hæc probatio facilior quam præmiſſa. [3]

Prop. VI. Probl.

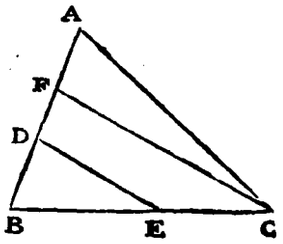
Triangulum notum, per lineam æquidiſtantem cuicunque lineæ in eo protractæ, ſive ab angulo protrahatur, ſive non, ſecundum proportionem datam dividere.

SI enim linea ſignata ſit æquidiſtans [4] alicui lateri trianguli, habebitur intentum per tertiam hujus. ſi etiam dicta linea ab aliquo angulo deſcendat, habebitur propoſitum per præmiſſam. quod ſi aſſignata linea neque deſcendat ab angulo aliquo trianguli, neque alicui ejus lateri fuerit æquidiſtans, ut in triangulo A B C aſſignetur linea D E, quæ non ſit æquidiſtans lineæ A C, ſed concurreret cum ea ex parte C ſi utraque ulterius protraheretur; tunc ab angulo, ex parte



1 Per conjunctam ut in priore parte. *Savil.* 2 Nam ſi æquidiſtans ponatur tertio lateri (nequeenim poteſt eſſe alicui alteri æquidiſtans, niſi per æquidiſtantiam etiam coincidentiam intelligamus) cadit ea πτῶσις in 3. hujus. ſed totum eſt frigidum: nam quod ſequitur *neque alicui perpendicularium ejus* melius eſſet *neque ſuper baſim perpendicularis ſit*, & etiam eſt in ἐκθεσει. totum problema melius hoc modo proponeretur: *Triangulum datum per lineam æquidiſtantem lineæ ab angulo ejus ad baſim ductæ quomodocunque, ſecundum proportionem datam dividere.* Idem. 3 Deeſt illa πτῶσις, in qua A D non ſecat lineam B C, ſed extra cadit; quam tamen ſupplere non eſt difficile. *Idem.* 4 Vel coincidat. *Idem.*

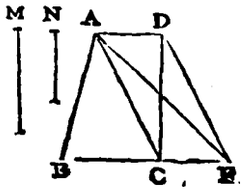
cujus eſſet concurſus, ut ab angulo C, protrahatur linea CF in triangulo æquidiſtanter lineæ aſſignatæ, ſcilicet lineæ DE: & tunc per præmiſſam dividatur triangulus per lineam æquidiſtantem lineæ CF ſecundum proportionem datam. patet per 30. primi, quod ille tunc dividitur per lineam æquidiſtantem lineæ DE; & ſic liquet propoſitum, quantumcunque extranee linea protrahatur.



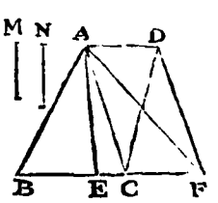
Prop. VII. Probl.

Per lineam protractam ab angulo noti quadranguli, illum quadrangulum ſecundum proportionem datam dividere.

SIT proportio data M ad N: & ſit quadrangulus ABCD; à cujus angulo A volo protrahere lineam dividentem quadrangulum ſecundum proportionem M ad N. protraham enim diametrum AC; & à puncto D protraham lineam DF æquidiſtantem lineæ AC, donec concurrat cum linea BC in puncto F: deinde dividam lineam BF ſecundum proportionem M ad N; & cadat primo diviſio in puncto C: ita quod eadem ſit proportio BC ad CF quæ eſt M ad N. dico igitur quod linea AC dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. *Probatio.* Nam triangulus ADC æqualis eſt triangulo AFC, per 37. primi. ſed proportio trianguli ABC ad triangulum ACF eſt ſicut proportio M ad N, per primam ſexti. igitur proportio trianguli ABC ad triangulum ACD eſt ſicut proportio M ad N. quod fuit propoſitum.



Secundo, cadat diviſio in E puncto inter B & C; ita quod ſit proportio BE ad EF ſicut M ad N. tunc protracta linea AE, dico quod proportio trianguli ABE ad ſuperficiem AECD eſt ſicut proportio M ad N. *Probatio.* Protraham enim lineam AF. erit ergo triangulus ADC æqualis triangulo AFC, per 37. primi. poſito igitur triangulo AEC communi utrique, erit ſuperficies AECD æqualis triangulo AEF. igitur eadem eſt proportio trianguli ABE ad ſuperficiem AECD, & ad triangulum AEF. cum igitur, per primam ſexti, proportio ABE trianguli ad AEF triangulum ſit ſicut M ad N; patet quod proportio ABE trianguli ad AECD ſuperficiem eſt ſicut M ad N. quod fuit probandum.



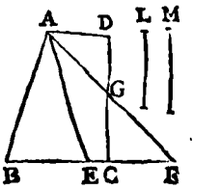
Cadat tertio diviſio inter C & F in puncto G; ita quod ſit proportio BG ad GF ſicut M ad N. tunc protraham lineam GH æquidiſtanter lineæ DF, quouſque concurrat cum linea DC in puncto H: deinde protracta linea AH, dico quod proportio ſuperficiei ABCH ad triangulum ADH eſt ſicut proportio M ad N. *Probatio.* Producam enim lineam AG. erit igitur triangulus AHC æqualis triangulo AGC. ſed & totus triangulus ADC æqualis eſt toti triangulo AFC. ergo triangulus ADH reſiduus æqualis eſt triangulo AFG reſiduo. poſito igitur triangulo ABC communi duobus triangulis ACH & ACG æqualibus; erit ſuperficies ABCH æqualis triangulo ABG. erit igitur proportio ſuperficiei ABCH ad triangulum ADH ſicut trianguli ABG ad triangulum AGF. ſed proportio trianguli ABG ad triangulum AGF eſt ſicut proportio M ad N. igitur liquet propoſitum.



Prop. VIII. Probl.

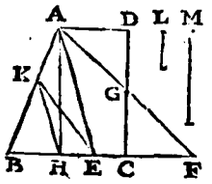
Quadrangulum notum duorum æquidiſtantium laterum, per lineam ductam à puncto in altero æquidiſtantium laterum aſſignato, ſecundum proportionem datam dividere.

SIT quadrangulus notus ABCD: & punctum aſſignatum in latere BC æquidiſtante lateri AD ſit E. tunc volo protrahere lineam ab E puncto, dividentem quadrangulum ſecundum proportionem L ad M. protrahatur enim BC ulterius ſecundum rectitudinem uſque ad F: ita quod linea CF ſit æqualis lineæ AD; & ducatur linea AF, ſecans lineam DC in puncto G. ſunt igitur trianguli ADG & GCF ſimiles, & latera AD & CF æqualia. igitur illi trianguli ſunt æquales. addito igitur ABCG communi utrique, patet quod quadrangulus ABCD æqualis eſt triangulo ABF. *Iſtud memoriæ commenda.* Deinde dividam lineam BF ſecundum proportionem L ad M. & cadat diviſio primo in puncto E, ita quod proportio BE ad EF ſit ſicut L ad M. tunc protracta linea EA, dico quod illa dividet quadrangulum ſecundum quod proponitur. nam propter æqualitatem triangulorum ADG & CGF, ſuperficies AECD æqualis eſt triangulo AEF. igitur eadem eſt proportio trianguli ABE ad ſuperficiem AECD, & ad triangulum AEF: proportio vero ABE ad AEF eſt ſicut proportio L ad M. igitur proportio ABE ad reſiduum quadranguli eſt ſicut proportio L ad M. quod eſt propoſitum.



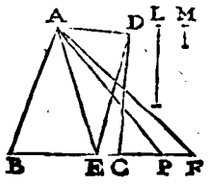
Cadat ſecundo diviſio inter B & E in puncto H, ita quod ſit proportio BH ad HF ſicut L

ad M. tunc protraham lineam HK æquidiſtanter lineæ AE; & ſecet lineam AB in puncto K: deinde protracta linea KE, dico quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. protraham enim lineam AH. & quia lineæ AE, KH ſunt æquidiſtantes; erunt trianguli KAH, & KEH æquales. igitur addito KBH utrique, erit triangulus ABH æqualis triangulo KBE. ſed & triangulus AKE æqualis eſt triangulo AHE. igitur addito AECD communi utrique; erit ſuperficies AKECD æqualis quadrangulo AHCD. quadrangulus vero AHCD æqualis eſt triangulo AHF, ut ſupra oſtenſum eſt. igitur eadem eſt proportio trianguli KBE ad ſuperficiem AKECD ſicut trianguli ABH ad triangulum AHF: & per conſequens ſicut L ad M. quod fuit probandum.



Tertio, cadat diviſio inter E & F; facta figura, reſecabo de linea EF lineam EP æqualem lineæ DA, deinde ſecabo lineam BF ſecundum proportionem L ad M.

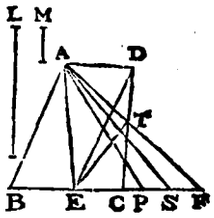
Et cadat diviſio primo in puncto P; ita quod ſit proportio BP ad PF ſicut L ad M. tunc protraham lineam ED, quam dico dividere quadrangulum ſecundum formam propoſitam. *Probatio.* Producam enim lineam PA: & quia linea EP eſt æqualis lineæ AD, & æquidiſtans ei, erit triangulus ADE æqualis triangulo APE. poſito igitur triangulo ABE communi, erit quadrangulus ABED æqualis triangulo ABP: & per conſequens reſiduus triangulus DEC erit æqualis triangulo reſiduo APF; propter id quod ſupra probatum eſt: ſcilicet quod quadrangulus ABCD æqualis eſt triangulo ABF. liquet igitur quod eadem eſt proportio quadranguli ABED ad triangulum DEC ſicut trianguli ABP ad triangulum APF, per 7. quinti. ſed proportio trianguli ABP ad triangulum APF eſt ſicut L ad M. igitur proportio AB ED ad DEC eſt ſicut L ad M. quod fuit probandum.



Secundo, cadat diviſio inter E & P in puncto Q: ita quod ſit proportio BQ ad QF ſicut L ad M: deinde ſecabo ex linea AD [1] lineam AR æqualem lineæ EQ. tunc protracta linea ER, dico quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. protraham enim lineam AQ. & quia lineæ AR & EQ ſunt æquales & æquidiſtantes, erunt [per 38.1.] trianguli ARE & AQE æquales: quibus addito triangulo ABE communi, erit quadrangulus ABER æqualis triangulo ABQ. ſed probatum eſt ſuperius, quod totus quadrangulus ABCD æqualis eſt toti triangulo ABF. igitur quadrangulus RECD reſiduus æqualis eſt triangulo AQF reſiduo. igitur eadem eſt proportio quadranguli ABER ad quadrangulum RECD ſicut trianguli ABQ ad triangulum AQF: & per conſequens ſicut L ad M. quod fuit propoſitum.



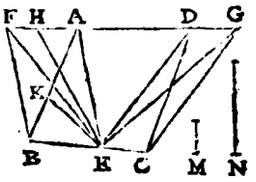
Tertio, cadat diviſio inter P & F in puncto S: ita quod ſit proportio BS ad SF ſicut L ad M: dividam autem lineam DC ſecundum proportionem PS ad SF, in puncto T: & protraham lineam ET. dico quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur: producam enim lineam AS. quia igitur lineæ AD & EP ſunt æquales & æquidiſtantes; erunt trianguli ADE & APE æquales, & per conſequens addito triangulo ABE communi, quadrangulus ABED æqualis eſt triangulo ABP. ſed & totus quadrangulus ABCD æqualis eſt toti triangulo ABF. igitur triangulus DEC æqualis eſt triangulo PAF. ſed & proportio trianguli DET ad triangulum TEC eſt ſicut proportio trianguli PAS ad triangulum SAF. [2] igitur triangulus DET æqualis eſt triangulo PAS: & triangulus TEC æqualis eſt triangulo SAF. jam vero probatum fuit quod quadrangulus ABED æqualis eſt triangulo ABP. igitur addito triangulo DET ad primum, & triangulo PAS ſibi æquali ad ſecundum; erit pentagonus ABETD æqualis triangulo ABS. jam vero probatum fuit quod trianguli TEC & SAF ſunt æquales. igitur eadem eſt proportio pentagoni ABETD ad triangulum TEC ſicut trianguli ABS ad triangulum ASF; & per conſequens ſicut L ad M. quod fuit propoſitum.



PROP. IX. PROBL.

Quemlibet notum quadrangulum, per lineam ductam à puncto in uno laterum non æquidiſtantium aſſignato, ſecundum proportionem datam dividere.

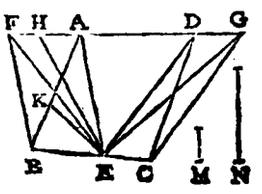
SIT quadrangulus ABCD, cujus duo latera AD, BC non æquidiſtent. illum igitur quadrangulum volo dividere ſecundum proportionem M ad N notam, per lineam ductam ab E puncto dato ſuper lineam BC. producam enim duas lineas EA, ED: & extendam DA ex utraque parte ſecundum rectitudinem, donec linea BF concurreret cum ea in puncto F, æqui-



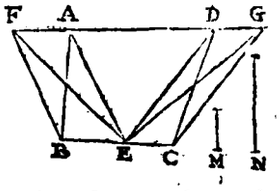
1 Quæ æqualis eſt τῇ EP. *Savil.* 2 Si duo tota æqualia dividantur in parteis eandem inter ſe rationem habenteis, erunt partes ὁμώνυμοι inter ſe æquales. *Idem.*

distanter lineæ AE: & CG concurreret cum ea in puncto G, æquidistanter lineæ ED. deinde dividam lineam FG secundum proportionem M ad N.

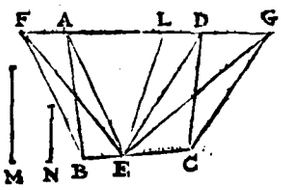
Et primo, cadat divisio inter F & A in puncto H, ita quod sit proportio FH ad HG sicut M ad N; dividam etiam lineam BA secundum proportionem FH ad HA: & cadat divisio in puncto K: ita quod sit proportio BK ad KA sicut FH ad HA. tunc ducta linea KE, dico quod illa dividit quadrangulum, secundum quod proponitur. protraham enim duas lineas EF, EG. erit igitur triangulus AFE æqualis triangulo ABE, per 37. primi; & triangulus DGE æqualis triangulo DCE. addito igitur utrique triangulo AED, erit triangulus FEG æqualis quadrangulo ABCD proposito. *Hoc memoriæ commenda.* Et quia triangulus AFE est æqualis triangulo ABE; & eadem proportio FH ad HA sicut BK ad KA. igitur, per primam sexti, triangulus EHF æqualis [1] est triangulo EKB. igitur & residuum residuo æquale. triangulus igitur HEG residuus æqualis est pentagono AKECD. eadem igitur est proportio trianguli EKB ad pentagonum AKECD sicut trianguli EHF ad triangulum EGH; hoc est, sicut lineæ FH ad lineam HG, & per consequens sicut M ad N. quod fuit probandum.



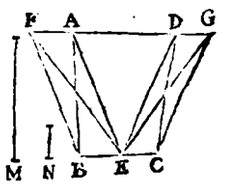
Secundo, cadat divisio in puncto A, ita quod sit proportio FA ad AG sicut M ad N. tunc protracta linea EA, dico quod illa dividit quadrangulum, secundum quod proponitur. nam triangulus AFE æqualis est triangulo ABE. igitur triangulus AEG residuus æqualis est [2] quadrangulo AECD residuo. eadem ergo est proportio trianguli ABE ad quadrangulum AECD sicut trianguli AFE ad triangulum AEG; hoc est, sicut FA ad lineam AG, & per consequens sicut M ad N. quod fuit probandum.



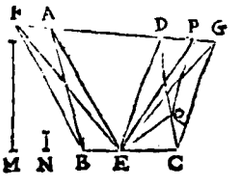
Tertio, cadat divisio inter A & D in puncto L, ita quod sit proportio FL ad LG sicut proportio M ad N. tunc dico quod linea EL dividit quadrangulum, secundum quod proponitur. cum enim trianguli AFE & ABE sint æquales, addito utrique triangulo LAE, erit triangulus LFE æqualis quadrangulo ABEL. igitur triangulus LEG residuus æqualis est [3] quadrangulo LECD residuo. igitur eadem est proportio quadranguli ABEL ad quadrangulum LECD sicut trianguli LFE ad triangulum LEG: & per consequens sicut proportio M ad N. quod fuit probandum.



Quarto, cadat divisio in puncto D: quia tunc trianguli DGE & DCE sunt æquales, erit triangulus DFE residuus æqualis quadrangulo DABE residuo. igitur eadem est proportio quadranguli ABED ad triangulum DEC sicut trianguli DFE ad triangulum DEG; hoc est, sicut lineæ FD ad lineam DG, & per consequens sicut M ad N. linea igitur DE dividit quadrangulum, secundum quod proponitur.



Quinto, cadat divisio in puncto P inter D & G; ita quod proportio FP ad PG sit sicut M ad N. tunc protraham lineam PQ æquidistantem lineæ CG, donec concurrat cum linea CD in puncto Q. protracta igitur linea EQ, dico quod illa dividit quadrangulum, secundum quod proponitur. protraham enim lineam PE. erit igitur triangulus DEP æqualis triangulo DEQ, per 37. primi. posito igitur triangulo AED communi, erit triangulus AEP æqualis quadrangulo AEQD. duo etiam trianguli AFE & ABE sunt æquales. igitur triangulus FEP æqualis est pentagono ABEQD. erit igitur triangulus PEG residuus æqualis triangulo QEC residuo: igitur eadem est proportio pentagoni ABEQD ad triangulum QEC sicut trianguli FEP ad triangulum PEG; hoc est, sicut lineæ FP ad lineam PG: & per consequens sicut M ad N. quod fuit propositum.



PROP. X. PROBL.

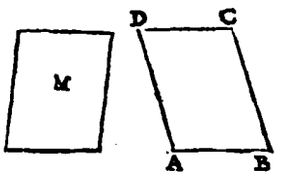
Proposita linea nota, duabusque lineis à terminis ejus protractis, angulos quoslescunque cum ea ex eadem parte constantibus, superficiem propositæ superficiei [4] notæ æqualem, super lineam notam propositam designare, ita quod dicta superficies [5] inter lineam illam notam, & lineam sibi æquidistantem, atque inter dictas duas ex una parte, vel ex altera notæ lineæ protractas lineas, includatur.

VErbi gratia sit linea AB nota: & duæ lineæ AD, BC secundum libitum situatæ. volo super lineam AB constituere superficiem æqualem superficiei M notæ, inclusam inter li-

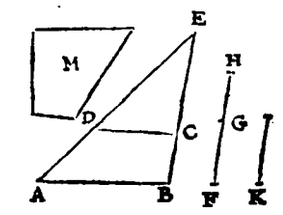
neas

1 Nam tota AFE, ABE æqualia sunt: & partes FHE, HEA rationem habent quam BEK, KEA, per 1. 6. ut in præcedente. *Savil.* 2 Nam triangulus FEG æqualis est quadrangulo ABCD, eodem argumento quo supra. *Idem.* 3 Nam FEG, ABCD sunt æqualia, ut supra. *Idem.* 4 Rectilineæ. *Idem.* 5 Id est, claudatur his quatuor rectis lineis, linea proposita, duabus protractis, & linea propositæ æquidistante. *Idem.*

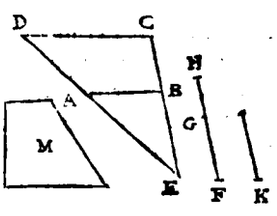
neas A D, B C, & inter A B, & lineam ſibi æquidiſtantem. duo igitur anguli D A B & C B A aut ſunt æquales duobus rectis, aut majores, aut minores. ſint primo æquales duobus rectis. erit igitur [per 28. 1.] linea A D æquidiſtans lineæ B C. faciam igitur, per 44. 1, ſuper lineam A B ſuperficiem æquidiſtantium laterum, cujus anguli ſint æquales angulis D A B, C B A, & ipſa ſuperficies ſit æqualis ſuperficiei M: & patet propoſitum.



Sint ſecundo, duo anguli DAB & CBA minores duobus rectis. concurrent igitur [per 11. ax.] duæ lineæ A D, B C ex parte C D. concurrant autem in puncto E. niſi igitur triangulus E A B fuerit major ſuperficie M; ex parte D C non poteſt talis ſuperficies conſtitui, qualem voluimus: ſed tunc ex parte alia fieri oportebit. ſit igitur triangulus E A B major ſuperficie M: & ſit [1] proportio trianguli E A B ad ſuperficiem M ſicut linea F H ad lineam F G: & ſit linea K media proportionalis inter F H & G H. deinde ſecabo ex linea E B lineam E C, quæ ſe habeat ad lineam E B ſicut linea K ad lineam F H. tunc protracta C D æquidiſtanter lineæ B A, dico quod ſuperficies A B C D eſt æqualis ſuperficiei M. *Probatio.* Nam proportio trianguli B A E ad triangulum C D E eſt, per 19. ſexti, ſicut proportio B E ad C E duplicata. igitur & ſicut proportio F H ad K duplicata: & per conſequens proportio trianguli B A E ad triangulum C D E eſt ſicut proportio F H ad G H. igitur everſim, proportio trianguli B A E ad quadrangulum B A D C eſt ſicut proportio F H ad F G. ſed quæ eſt proportio F H ad F G, eadem eſt trianguli B A E ad ſuperficiem M. igitur eadem eſt proportio trianguli B A E ad ſuperficiem M, & ad quadrangulum B A D C. quare ſuperficies M & quadrangulus B A D C ſunt æquales. & hoc eſt quod voluimus.



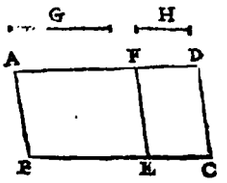
Sint tertio, duo anguli D A B & C B A majores duobus rectis. concurrent igitur ex parte A B. ſitque in puncto E. ponam igitur proportionem G H ad G F ſecundum proportionem trianguli A B E ad ſuperficiem M: ſitque linea K media proportionalis inter F H & G H: & ponam proportionem E C ad E B ſecundum proportionem F H ad K. tunc protracta C D æquidiſtanter lineæ A B, dico quod ſuperficies M æqualis eſt quadrangulo A B C D. *Probatio.* Proportio enim trianguli C D E ad triangulum B A E eſt (ut ſupra oſtenſum eſt) ſicut proportio F H ad G H. igitur everſim, proportio C D E trianguli ad quadrangulum C D A B eſt ſicut proportio F H ad F G. igitur disjunctim, proportio A B E trianguli ad quadrangulum A B C D eſt ſicut proportio G H ad G F: & per conſequens ſicut proportio ejuſdem trianguli A B E ad ſuperficiem M. igitur quadrangulus A B C D & M ſuperficies ſunt æquales. & hoc voluimus demonſtrare.



Prop. XI. Probl.

Quadrangulum æquidiſtantium laterum, per lineam uni ſuorum laterum æquidiſtantem, ſecundum proportionem datam dividere.

SIT quadrangulus æquidiſtantium laterum A B C D: quem volo dividere ſecundum proportionem G ad H, per lineam æquidiſtantem lateri ejus A B. dividam enim lineam B C in puncto E ſecundum proportionem G ad H: & protraham lineam E F æquidiſtantem lineæ A B: & habetur propoſitum.

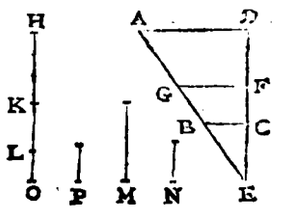


Nam per primam ſexti, eadem eſt proportio quadranguli A B E F ad quadrangulum F E C D ſicut lineæ B E ad lineam E C: & per conſequens ſicut G ad H. quod fuit propoſitum.

Prop. XII. Probl.

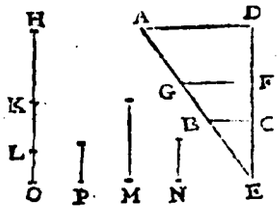
Quadrangulum duorum tantum æquidiſtantium laterum, per lineam æquidiſtantibus ejus lateribus æquidiſtantem, ſecundum proportionem datam dividere.

SIT quadrangulus A B C D, cujus tantum duo latera A D & B C æquidiſtent. illum igitur quadrangulum volo dividere ſecundum proportionem M ad N, per lineam æquidiſtantem lateribus ejus A D & B C: latera enim ejus A B & D C concurrent neceſſario. ſitque in puncto E: & ponam proportionem H O ad L O ſecundum proportionem trianguli D A E ad triangulum C B E. convertendo igitur & dividendo, erit proportio trianguli C B E ad quadrangulum D A B C ſicut L O ad L H. dividam autem lineam H L in puncto K ſecundum proportionem M ad N; ita quod ſit proportio H K ad K L ſicut M ad N. & ſit linea P media proportionalis inter lineas K O & O L: & ponam proportionem F E ad C E ſecundum proportionem K O ad P. deinde protraham li-



[1] Etiam hic opus eſt alio problemate. *Datis duabus figuris planis rectilineis, & linea recta, rectam lineam reperire quarto loco proportionalem.* rectilineas dico; nam ſi figuræ proponantur circulares aut ex mixtarum genere, næ problema iſtuc multo erit ἀλογώτερον eo quod ab auctore proponitur. *Savil.*

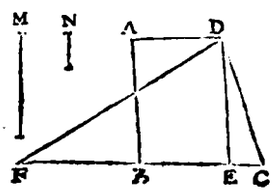
neam FG æquidiſtantem lineæ DA. dico igitur quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. *Probatio.* Nam proportio trianguli FGE ad triangulum CBE eſt ſicut FE ad CE proportio duplicata. igitur & ſicut KO ad P proportio duplicata: & per conſequens proportio trianguli FGE ad triangulum CBE eſt ſicut proportio KO ad LO. igitur diviſim proportio quadranguli FGBC ad triangulum CBE eſt ſicut proportio KL ad LO. proportio vero trianguli CBE ad quadrangulum ABCD (ut ſupra oſtenſum eſt) eſt ſicut proportio LO ad LH. igitur per æquam proportionalitatem, proportio quadranguli FGBC ad quadrangulum ABCD eſt ſicut proportio KL ad LH. igitur disjunctim, proportio quadranguli FGBC ad quadrangulum AGFD eſt ſicut proportio KL ad KH. igitur è contra, proportio AGFD ad GBCF eſt ſicut HK ad KL; & per conſequens ſicut M ad N. quod fuit propoſitum.



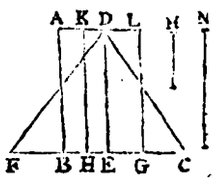
Prop. XIII. Probl.

Quadrangulum duorum tantum æquidiſtantium laterum, per lineam æquidiſtantem uni ſuorum laterum non æquidiſtantium, ſecundum proportionem datam dividere.

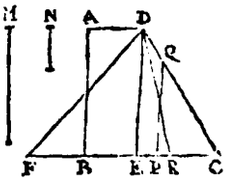
SInt quadranguli ABCD duo tantum latera AD, BC æquidiſtantia. illum igitur quadrangulum volo dividere ſecundum proportionem M ad N, per lineam æquidiſtantem lateri ejus AB. ab altero igitur angulorum C vel D, protraham lineam intra quadrangulum æquidiſtantem lineæ AB: & ſit, gratia exempli, linea DE. deinde protraham EB ſecundum rectitudinem uſque ad F, donec BF ſit æqualis BE, & dividam lineam FC ſecundum proportionem M ad N. & primo cadat diviſio in punctо E; ita quod ſit proportio FE ad EC ſicut M ad N. dico igitur quod linea DE dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. *Probatio.* Protraham lineam DF. eſt igitur proportio trianguli FDE ad triangulum EDC ſicut proportio FE ad EC; igitur & ſicut proportio M ad N. ſed per 1. ſexti, & 41. primi, quadrangulus ABED æqualis eſt triangulo FDE. igitur proportio quadranguli ABED ad triangulum DEC eſt ſicut M ad N. quod fuit propoſitum.



Secundo, cadat diviſio inter F & E; ita quod major ſit proportio FE ad EC quam ſit proportio M ad N. diviſa igitur EC linea per æqualia in punctо G; erit major proportio BE ad EG quam M ad N, propter hoc quod linea BE eſt medietas lineæ FE, & linea EG eſt medietas lineæ EC. diviſa igitur linea BG ſecundum proportionem M ad N, cadet diviſio inter B & E: ſitque in punctо H; ita quod eadem ſit proportio BH ad HG ſicut M ad N. tunc protracta linea HK æquidiſtanter lineæ BA, dico quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. protraham enim AD lineam ſecundum rectitudinem uſque ad L; quouſque concurrat cum linea GL æquidiſtanter lineæ DE. quia igitur linea EC eſt dupla lineæ EG, erit parallelogrammum DEGL æquale triangulo DEC. addito igitur utrique quadrangulo KHED, erit quadrangulus KHGL æqualis quadrangulo KHCD. igitur eadem eſt proportio quadranguli ABHK ad quadrangulum KHGL, & ad quadrangulum KHCD. proportio vero quadranguli ABHK ad quadrangulum KHGL eſt ſicut proportio BH ad HG: & per conſequens ſicut M ad N. igitur proportio quadranguli ABHK ad quadrangulum KHCD eſt ſicut proportio M ad N. quod eſt propoſitum.



Tertio cadat diviſio inter E & C, in punctо R, ita quod ſit proportio FR ad RC ſicut M ad N. tunc protraham lineam DR; & per 3. hujus, dividam triangulum DEC ſecundum proportionem trianguli DER ad triangulum DRC, per lineam PQ æquidiſtantem lateri ejus DE; ita quod ſit quadrangulus DEPQ æqualis triangulo DER: & etiam triangulus QPC æqualis triangulo DRC. dico igitur quod linea PQ dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. proportio enim trianguli FDR ad triangulum RDC eſt ſicut proportio M ad N. ſed quadrangulus ABED æqualis eſt triangulo FDE: & quadrangulus DEPQ æqualis eſt triangulo DER. igitur pentagonus ABPQD eſt æqualis triangulo FDR. ſed & triangulus DRC æqualis eſt triangulo QPC. igitur proportio pentagoni ABPQD ad triangulum QPC eſt ſicut proportio trianguli FDR ad triangulum DRC: & per conſequens ſicut proportio M ad N. quod fuit propoſitum.



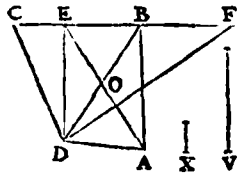
Conſimiliter operaremur per lineam æquidiſtantem lateri ejus DC, & patet totum quod propoſuimus.

Prop. XIV. Probl.

Quadrangulum nulla habentem æquidiſtantia latera, per lineam uni ſuorum laterum æquidiſtantem, ſecundum proportionem datam dividere.

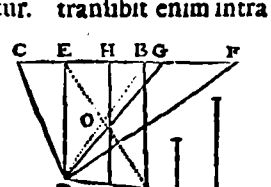
VErbi gratia quadranguli ABCD nulla ſint æquidiſtantia latera: illum tamen volo dividere ſecundum proportionem V ad X, per lineam

lineam æquidiſtantem lateri ejus AB. protraham enim ab altero angulorum C vel D lineam æquidiſtantem lineæ AB, tranſeuntem intra quadrangulum: & ſit (gratia exempli) linea DE, & protraham duas lineas EA, BD ſecantes ſe in puncto O: & extendam lineam CB ſecundum rectitudinem uſque ad F, donec ſit proportio FB ad BE ſicut proportio AO ad OE, & protraham lineam FD. deinde dividam lineam FC ſecundum proportionem V ad X. & primo, cadat diviſio in puncto E; ita quod ſit proportio FE ad EC ſicut proportio V ad X. dico igitur quod linea DE dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur.

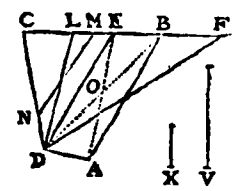


Probatio. Nam proportio trianguli ADO ad triangulum ODE eſt ſicut proportio AO ad OE: & etiam proportio trianguli ABO ad triangulum OBE eſt ſicut proportio AO ad OE. igitur aggregando, proportio trianguli BAD ad triangulum BED eſt ſicut proportio AO ad OE: & per conſequens ſicut proportio FB ad BE. & ſecundum eandem proportionem eſt triangulus FDB ad triangulum BED. igitur [per 9.5.] triangulus BAD æqualis eſt triangulo FBD. addito igitur BDE triangulo communi utrique, erit triangulus FDE æqualis quadrangulo ABED. ſed proportio trianguli FDE ad triangulum EDC eſt ſicut proportio FE ad EC: & per conſequens ſicut proportio V ad X. igitur proportio quadranguli ABED ad triangulum EDC eſt ſicut proportio V ad X. quod fuit propoſitum.

Secundo, cadat diviſio inter F & E (ſive intra quadrangulum, ſive extra, non eſt cura): ſitque in puncto G: ita quod ſit proportio FG ad GC ſicut proportio V ad X; & protraham lineam GD. erit igitur proportio trianguli FGD ad triangulum GDC ſicut V ad X. adjungam igitur, per 10. hujus, ad lineam AB ſuperficiem æqualem triangulo FDG; quam contineant duo anguli ABC & BAD, ſeparando eam per lineam HK æquidiſtantem lineæ AB. dico igitur quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. tranſibit enim intra quadrangulum ABED; propter hoc quod [1] triangulus FDE eſt æqualis quadrangulo ABED; & triangulus FDG minor eſt triangulo FDE. cum igitur triangulus FDE ſit æqualis quadrangulo ABED, & triangulus FDG ſit æqualis quadrangulo ABHK: oportet quod triangulus GDE ſit æqualis quadrangulo KHED. poſito igitur triangulo EDC communi, erit triangulus GDC æqualis quadrangulo KHCD. eadem igitur eſt proportio quadranguli ABHK ad quadrangulum KHCD ſicut trianguli FGD ad triangulum GDC: & per conſequens ſicut proportio V ad X. quod fuit propoſitum.



Tertio, cadat diviſio inter E & C in puncto L: ita quod ſit proportio FL ad LC ſicut V ad X. erit igitur proportio trianguli FDL ad triangulum LDC ſicut proportio V ad X. deinde ſecabo, per tertiam hujus, ex triangulo DEC triangulum ſimilem ei, æqualem vero triangulo LDC, per lineam M N æquidiſtantem lineæ ED. dico igitur quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. triangulus enim FDE æqualis eſt quadrangulo ABED; & triangulus EDL æqualis eſt quadrangulo DEMN: propter hoc quod trianguli MNC & LDC ſunt æquales. igitur pentagonus ABMND æqualis eſt triangulo FDL. igitur eadem eſt proportio pentagoni ABMND ad triangulum MNC ſicut trianguli FDL ad triangulum LDC: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.

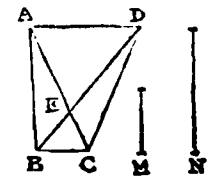


Sicut autem dividitur quadrangulus ſecundum proportionem datam per lineam æquidiſtantem lateri ejus AB, ita poteſt dividi per lineam æquidiſtantem alteri ejus lateri cuicunque; & patet propoſitum.

PROP. XV. PROBL.

Quemlibet quadrangulum, per lineam æquidiſtantem uni diametrorum ejus, ſecundum proportionem datam dividere.

VErbi gratia quadrangulum ABCD volo dividere ſecundum proportionem M ad N, per lineam æquidiſtantem diametro ejus AC. protraham enim diametrum BD ſecantem AC in puncto E: & dividam lineam BD ſecundum proportionem M ad N. primo igitur cadat diviſio in puncto E; ita quod eadem ſit proportio BE ad ED ſicut M ad N. dico igitur quod diameter AC dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. nam proportio trianguli ABE ad triangulum AED eſt ſicut proportio BE ad ED. ſimiliter proportio trianguli BEC ad triangulum EDC eſt ſicut proportio BE ad ED. igitur conjungendo, erit proportio trianguli ABC ad triangulum ADC ſicut proportio BE ad ED: & per conſequens ſicut proportio M ad N. quod fuit propoſitum.

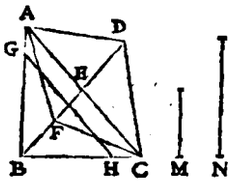


Secundo, cadat diviſio inter B & E in puncto F: ita quod eadem ſit proportio BF ad FD quæ eſt M ad N. tunc protraham duas lineas FA, FC; & erit proportio duorum triangulorum ABF, CBF conjunctim ad quadrangulum

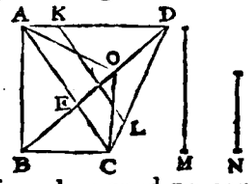
[1] Eodem argumento quo in ſuperiori *πάνυ*: nam ut AO ad OE, id eſt FB ad BE, id eſt FDB ad BDE, ſic BAD ad BDE: quare FDB æquale BAD; & communi addito BDE, erit FDE æquale BADE. *Savil.*

AFCD

AFCD ſicut proportio BF ad FD. ex triangulo igitur ABC ſecabo, per tertiam hujus, triangulum GBH ſibi ſimilem, & æqualem duobus triangulis ABF, CBF conjunctim, per lineam GH æquidiſtantem lineæ AC: illam igitur lineam dico dividere quadrangulum, ſecundum quod proponitur. quia enim triangulus GBH eſt æqualis ſuperficiei ABCF, erit triangulus AFC æqualis quadrangulo AGHC. addito igitur ADC communi, erit quadrangulus AFCD æqualis pentagono AGHCD. proportio igitur trianguli GBH ad pentagonum AGHCD eſt ſicut proportio ſuperficiei ABCF ad quadrangulum AFCD: & per conſequens ſicut proportio M ad N. quod fuit propoſitum.



Tertio, cadat diviſio inter E & D in puncto O: ita quod ſit proportio BO ad OD ſicut M ad N. tunc protraham duas lineas OA, OC. erit igitur proportio quadranguli ABCO ad ſuperficiem AOCD ſicut proportio BO ad OD; & per conſequens ſicut M ad N. ſecabo igitur, per tertiam hujus, ex triangulo ACD triangulum KLD ſibi ſimilem, & æqualem ſuperficiei AOCD, per lineam KL æquidiſtantem lineæ AC. dico igitur quod illa dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. triangulus enim AOC æqualis eſt quadrangulo ACLK. igitur quadrangulus ABCO æqualis eſt pentagono ABCLK, & triangulus KLD æqualis ſuperficiei AOCD. igitur proportio pentagoni ABCLK ad triangulum KLD eſt ſicut proportio quadranguli ABCO ad ſuperficiem AOCD; & per conſequens ſicut proportio M ad N. quod fuit propoſitum.

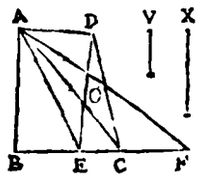


Conſimiliter faciemus, ut dividatur quadrangulus ABCD ſecundum proportionem datam, per lineam æquidiſtantem diametro ejus BD. & patet propoſitum.

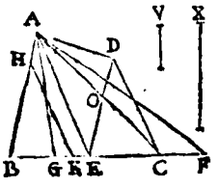
Prop. XVI. Probl.

Quemlibet quadrangulum, per lineam æquidiſtantem lineæ in quadrangulo aſſignatæ, quæ nec æquidiſtet alicui laterum ejus, neque alicui diametrorum ejus, ſecundum proportionem datam dividere.

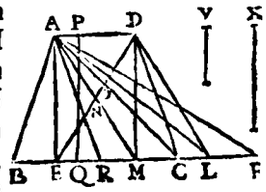
UT verbi gratia quadrangulum ABCD volo dividere ſecundum proportionem V ad X, per lineam æquidiſtantem lineæ AE. protraham enim duas diametros AC, ED ſecantes ſe ſuper punctum O: deinde producam lineam BC ſecundum rectitudinem uſque ad F, donec ſit proportio EC ad CF ſicut proportio EO ad OD: & protraham lineam AF. tunc dividam lineam BF ſecundum proportionem V ad X: & primo, cadat diviſio in E puncto; ita quod ſit proportio BE ad EF ſicut V ad X. dico igitur quod linea AE dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. nam proportio trianguli AEC ad triangulum ACD eſt ſicut proportio EO ad OD. igitur eſt ſicut proportio EC ad CF, & per conſequens ſicut proportio trianguli AEC ad triangulum ACF. igitur trianguli ACF & ACD ſunt æquales. totus igitur quadrangulus AECD eſt æqualis toti triangulo AEF. eadem igitur eſt proportio trianguli ABE ad quadrangulum AECD ſicut ad triangulum AEF. ſed proportio ABE trianguli ad triangulum AEF eſt ſicut proportio V ad X. igitur proportio trianguli ABE ad quadrangulum AECD eſt ſicut proportio V ad X. quod fuit propoſitum.



Secundo, cadat diviſio inter B & E in puncto G: ita quod eadem ſit proportio BG ad GF ſicut V ad X. tunc protraham lineam AG: & ſecabo, per tertiam hujus, de triangulo ABE triangulum HBK ſibi ſimilem & æqualem triangulo ABG, per lineam HK æquidiſtantem lineæ AE. tunc illam dico dividere quadrangulum, ſecundum quod proponitur. erit enim quadrangulus AHKE reſiduus de triangulo ABE æqualis triangulo AGE reſiduo de eodem ABE. ſed & quadrangulus AECD [1] æqualis eſt triangulo AEF. igitur pentagonus AHKCD æqualis eſt triangulo AGF. igitur eadem eſt proportio trianguli HBK ad pentagonum AHKCD ſicut trianguli ABG ad triangulum AGF; hoc eſt, ſicut BG ad GF, & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.



Tertio, cadat diviſio inter E & F. quia igitur AE non eſt æquidiſtans lineæ CD, protraham ab altero duorum angulorum DC lineam intra quadrangulum æquidiſtantem lineæ AE: quæ (gratia exempli) ſit linea DM: & protraham lineam AM ſecantem lineam ED ſuper punctum N. deinde faciam proportionem LM ad ME ſecundum proportionem DN ad NE. hoc autem ſtatim fieri poteſt, protrahendo lineam DL æquidiſtantem lineæ AM. cadet igitur L citra F; eo quod linea DF, ſi protraheretur, eſſet [2] æquidiſtans lineæ AC, ſi illa protraheretur. tunc protraham lineam AL. erit igitur triangulus AEL æqualis quadrangulo AEMD. dividatur igitur linea BF ſecundum proportionem V ad X: & nunc cadat diviſio inter E & L



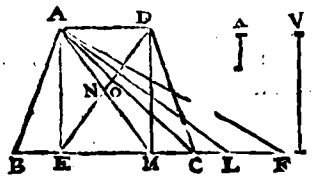
1 Eodem argumento quo in ſuperiori πτόσιν. *Savil.* πτωσιν. *Idem.*

2 Per 2. ſexti; quia eſt ut EO ad OD ſic EC ad CF, per

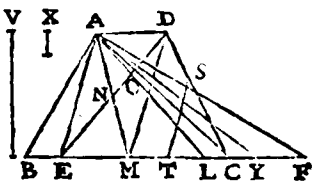
in

in puncto R, ita quod eadem ſit proportio B R ad R F ſicut V ad X. deinde, per decimam hujus, protraham lineam P Q æquidiſtantem lineæ A E, ſic quod ſuperficies A E Q P ſit æqualis triangulo A E R. & quia triangulus A E L eſt major triangulo A E R: & triangulus A E L eſt æqualis quadrangulo A E M D; erit propter hoc quadrangulus A E Q P minor quadrangulo A E M D[1]. dico igitur quod linea P Q dividit quadrangulum A B C D, ſecundum quod proponitur. *Probatio.* Quadrangulus enim A E C D eſt æqualis triangulo A E F: & quadrangulus A E Q P eſt æqualis triangulo A E R. igitur quadrangulus P Q C D reſiduus eſt æqualis triangulo A R F reſiduo. ſimiliter quia quadrangulus A E Q P eſt æqualis triangulo A E R: poſito triangulo A B E communi; erit quadrangulus A B Q P æqualis triangulo A B R. igitur eadem eſt proportio quadranguli A B Q P ad quadrangulum P Q C D ſicut trianguli A B R ad triangulum A R F. igitur & ſicut B R ad R F: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.

Quarto, cadat diviſio in puncto L, ita quod eadem ſit proportio B L ad L F ſicut V ad X. tunc dico quod linea D M dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. nam triangulus A E F eſt æqualis quadrangulo A E C D: & triangulus A E L eſt æqualis quadrangulo A E M D. igitur triangulus A L F reſiduus eſt æqualis triangulo D M C reſiduo. ſimiliter, quia quadrangulus A E M D eſt æqualis triangulo A E L; poſito triangulo A B E communi, erit quadrangulus A B M D æqualis triangulo A B L. eadem igitur eſt proportio quadranguli A B M D ad triangulum D M C ſicut trianguli A B L ad triangulum A L F: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.



Quinto, cadat diviſio inter L & F in puncto Y; ita quod eadem ſit proportio B Y ad Y F ſicut V ad X: & protraham lineam A Y. quia igitur triangulus D M C[2] æqualis eſt triangulo A L F; & triangulus A L F major eſt triangulo A Y F: erit triangulus D M C major triangulo A Y F. igitur ex triangulo D M C ſe parabo, per tertiam hujus, triangulum S T C ſibi ſimilem, & æqualem triangulo A Y F, per lineam S T æquidiſtantem lineæ D M. dico igitur quod linea S T dividit quadrangulum, ſecundum quod proponitur. quia enim triangulus D M C eſt æqualis triangulo A L F; & etiam triangulus S T C eſt æqualis triangulo A Y F: erit quadrangulus D M T S reſiduus æqualis triangulo A L Y reſiduo. cum igitur quadrangulus A B M D ſit æqualis triangulo A B L; erit pentagonus A B T S D æqualis triangulo A B Y. eadem igitur eſt proportio pentagoni A B T S D ad triangulum S T C ſicut trianguli A B Y ad triangulum A Y F. igitur & ſicut B Y ad Y F: & per conſequens ſicut V ad X. & hoc eſt quod voluimus demonſtrare.

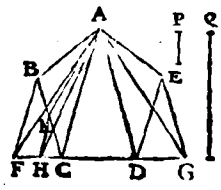


Et eſt notandum quod ſicut dividitur quadrangulus per lineam æquidiſtantem lineæ ductæ ab angulo ejus, quæ nec æquidiſtet ejus lateribus, nec ejus diametris: ita poteſt dividi per lineam æquidiſtantem lineæ non ductæ ab angulo aſſignato, ut protrahendo lineam ab aliquo angulo quadranguli cadentem intra quadrangulum, & æquidiſtantem lineæ aſſignatæ: & tunc operabimur, ſicut jam docuimus.

PROP. XVII. PROBL.

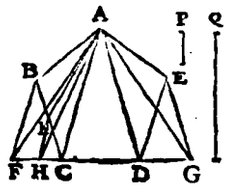
Pentagonum quemlibet notum per, lineam à quolibet angulo ejus ductam ſecundum proportionem datam dividere.

VErbi gratia pentagonum A B C D E volo dividere ſecundum proportionem P ad Q, per lineam ductam ab angulo ejus A. protraham duas lineas A C, A D: & ab angulo B protraham lineam B F æquidiſtantem lineæ A C, donec concurrat cum linea D C ulterius protracta in puncto F. ſimiliter ab angulo E protraham lineam E G æquidiſtantem lineæ A D, donec concurrat cum linea C D ulterius protracta in puncto G. tunc protractis lineis A F, A G; erit triangulus A F G æqualis pentagono A B C D E: propter hoc quod triangulus A B C eſt æqualis triangulo A F C, & triangulus A E D eſt æqualis triangulo A G D; addito A C D communi utriſque, patet quod diximus. dividam igitur lineam F G ſecundum proportionem P ad Q. & cadat primo diviſio inter F & C in puncto H: ita quod ſit proportio F H ad H G ſicut proportio P ad Q. protraham igitur H K æquidiſtanter lineæ B F, donec tetigerit lineam B C in puncto K. eſt igitur eadem proportio B K ad K C ſicut F H ad H C, per ſecundam ſexti. deinde protracta linea A K: dico illam dividere pentagonum, ſecundum quod proponitur. protraham enim lineam A H. quia igitur triangulus A E D eſt æqualis triangulo A G D; addito A C D communi, erit quadrangulus A C D E æqualis triangulo A C G. ſimiliter, quia triangulus A K C eſt æqualis triangulo A H C, propter æquidiſtantiam linearum K H & A C: erit pentagonus A K C D E æqualis triangulo A H G. item, quia eadem eſt proportio B C ad B K ſicut F C ad F H; erit eadem proportio trianguli A B C ad triangulum A B K ſicut trianguli



1 Cadetque P Q citra D M. *Savil.* 2 Ut in præcedenti πτόσω. 3 Ut in præcedenti πτόσω.

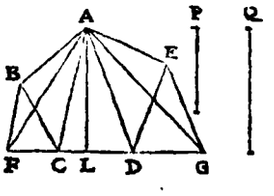
AFC ad triangulum AFH. igitur permutatim, eadem eſt proportio trianguli ABC ad triangulum AFC ſicut trianguli ABK ad triangulum AFH. cum igitur trianguli ABC & AFC ſint æquales;



erunt trianguli ABK & AFH æquales. eadem igitur eſt proportio trianguli ABK ad pentagonum AKCDE ſicut trianguli AFH ad triangulum AHG. igitur & ſicut FH ad HG: & per conſequens ſicut P ad Q. quod fuit propoſitum.

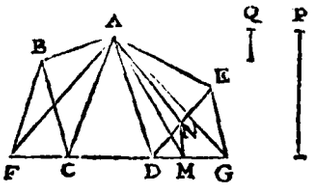
Secundo, cadat diviſio in puncto C; ita quod eadem ſit proportio FC ad CG ſicut P ad Q. tunc dico quod linea AC dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. nam ut oſtenſum eſt ſupra, quadrangulus ACDE eſt æqualis triangulo ACG, & triangulus ABC æqualis eſt triangulo AFC. igitur eadem eſt proportio trianguli ABC ad quadrangulum ACDE ſicut trianguli AFC ad triangulum ACG. igitur ſicut FC ad CG: & per conſequens ſicut P ad Q. quod fuit propoſitum.

Tertio, cadat diviſio in puncto L inter C & D: ita quod ſit proportio FL ad LG ſicut P ad Q. protraham igitur lineam AL; quam dico dividere pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim triangulus ABC eſt æqualis triangulo AFC; poſito ACL communi, erit quadrangulus ABCL æqualis triangulo AFL. ſimiliter, poſito triangulo ALD cum utriſque triangulis AED, AGD; erit quadrangulus ALDE æqualis triangulo ALG. igitur eadem eſt proportio quadranguli ABCL ad quadrangulum ALDE ſicut trianguli AFL ad triangulum ALG. igitur ſicut FL ad LG; & per conſequens ſicut P ad Q. quod fuit propoſitum.



Quarto, cadat diviſio in puncto D. tunc dico quod linea AD dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur: & patet probatio, ſicut patuit quando cecidit diviſio in puncto C.

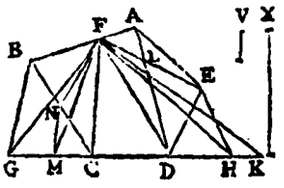
Quinto, cadat diviſio inter D & G in puncto M; ita quod eadem ſit proportio FM ad MG ſicut P ad Q. tunc erigam lineam MN æquidiſtanter lineæ GE, quouſque tetigerit lineam DE in puncto N: & protraham lineam AN; quam dico dividere pentagonum, ſecundum quod proponitur. protracta enim linea AM, arguitur, ut prius in primo caſu [1], quod triangulus AEN eſt æqualis triangulo AGM: & quod pentagonus ABCDN eſt æqualis triangulo AFM. igitur eadem eſt proportio pentagoni ABCDN ad triangulum ANE ſicut trianguli AFM ad triangulum AMG. igitur & ſicut proportio FM ad MG: & per conſequens ſicut P ad Q. quod fuit propoſitum.



PROP. XVIII. PROBL.

Per lineam ductam à puncto, in latere noti pentagoni aſſignato, dictum pentagonum ſecundum proportionem notam dividere.

VErbi gratia, pentagonum ABCDE volo dividere ſecundum proportionem V ad X, per lineam ductam à puncto F *aſſignato* in in latere ejus AB. protraham lineam BG æquidiſtanter lineæ FC, & lineam EH æquidiſtanter lineæ FD, donec concurrant cum linea CD, ulterius ex utraque parte protracta, in punctis G & H. & protraham lineam AD ſecantem lineam FE in puncto L: deinde extendam lineam DH uſque ad K, donec ſit proportio DH ad HK ſicut DL ad LA. hoc autem fiet, imaginando lineam AK protrahi æquidiſtanter lineæ LH. tunc protraham lineas FG, FH, FK. dividam igitur lineam GK ſecundum proportionem V ad X. & cadat diviſio primo inter G & C in puncto M: ita quod eadem ſit proportio GM ad MK ſicut V ad X. deinde dividam lineam BC in puncto N per lineam MN æquidiſtantem lineæ BG; eritque proportio BN ad NC ſicut proportio GM ad MC. tunc protracta linea FN; dico quod illa dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. *Probatio.* Nam [2] proportio trianguli FDE ad triangulum FAE eſt ſicut proportio DL ad LA. igitur & ſicut proportio DH ad HK, quæ eſt ſicut proportio trianguli DFH ad triangulum HFK. igitur proportio trianguli FDE ad triangulum FAE eſt ſicut proportio trianguli DFH ad triangulum HFK. igitur permutatim, proportio trianguli DFE ad triangulum DFH eſt ſicut proportio trianguli FAE ad triangulum FHK. ſed trianguli DEH & DFE ſunt æquales; propter æquidiſtantiam linearum FD & EH. igitur trianguli FAE & FHK ſunt æquales. quadrangulus igitur FDEA æqualis eſt triangulo FDK. addito igitur FCD communi; erit pentagonus FCDEA æqualis triangulo FCK. *Hoc memoriæ commendemus* [3]. ex alia parte

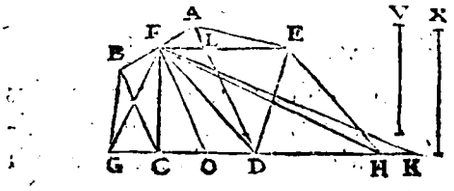


[1] Ubi demonſtratum fuit ABK æquale eſſe triangulo AHF: hæc enim illis reſpondent in figura 1. πτόσεως. *Savil.* [2] Per primam ſexti, FDL eſt ad FLA ut DL ad LA; & DEL eſt ad LEA ut DL ad LA: quare aggregando FDE eſt ad FAE ut DL ad LA, ut ſupra aliquoties. ὑποθήκη eſt. *Omne quadrilaterum dividitur per diametrum in duo triangula proportionem eandem habentia, quam alterius diametri ſegmenta inter ſe eodem ordine ſumpta.* Idem. [3] Pertinet enim communiter ad omnes πτόσεις. pro-

protraham lineam F M. quia igitur triangulus F B C eſt æqualis triangulo F G C; & eadem eſt proportio B N ad N C ſicut G M ad M C: [1] erit triangulus F B N æqualis triangulo F G M; & triangulus F N C æqualis triangulo F M C. congregando igitur, patet quod hexagonus F N C D E A eſt æqualis triangulo M F K; & trianguli F B N & F G M ſunt æquales. igitur eadem eſt proportio trianguli F B N ad hexagonum F N C D E A ſicut trianguli F G M ad triangulum F M K. igitur & ſicut lineæ G M ad lineam M K: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.

Secundo, cadat diviſio in puncto C; ita quod eadem ſit proportio G C ad C K ſicut V ad X. dico igitur quod linea F C dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. jam enim oſtenſum fuit quod pentagonus F C D E A eſt æqualis triangulo F C K, & quod etiam triangulus F B C æqualis eſt triangulo F G C. igitur eadem eſt proportio trianguli F B C ad pentagonum F C D E A ſicut trianguli F G C ad triangulum F C K. igitur & ſicut lineæ G C ad C K: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.

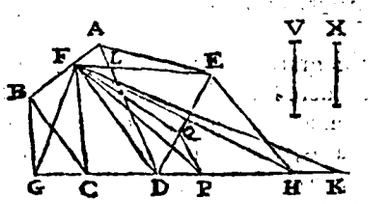
Tertio, cadat diviſio inter C & D in puncto O: ita quod eadem ſit proportio G O ad O K ſicut V ad X. dico igitur quod linea F O dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. addito communi triangulo F O D ad quadrangulum F D E A, & ad triangulum ſibi æqualem F D K; erit pentagonus F O D E A æqualis triangulo F O K. conſimiliter, addito



triangulo F C O communi ad duos æquales triangulos F B C & F G C; erit quadrangulus F B C O æqualis triangulo F G O. igitur eadem eſt proportio quadranguli F B C O ad pentagonum F O D E A ſicut trianguli F G O ad triangulum F O K: igitur & ſicut G O ad O K: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.

Quarto, cadat diviſio in puncto D; ita quod eadem ſit proportio G D ad D K ſicut V ad X. dico igitur quod linea F D dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. addito enim triangulo F C D communi ad æquales triangulos F B C & F G C, patet probatio.

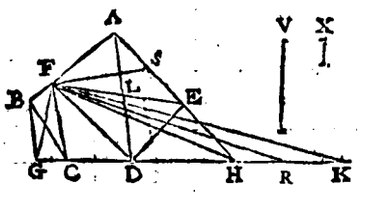
Quinto, cadat diviſio inter D & H in puncto P; ita quod eadem ſit proportio G P ad P K ſicut V ad X. tunc dividam lineam D E in puncto Q, per lineam P Q æquidiſtantem lineæ E H. erit igitur eadem proportio D Q ad Q E ſicut D P ad P H. protracta igitur linea F Q; dico quod illa dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. totus enim quadrangulus F D E A eſt æqualis toti triangulo F D K. ſed & triangulus F D Q [3] eſt æqualis triangulo F D P. igitur quadrangulus F Q E A reſiduus æqualis eſt triangulo F P K reſiduo. quadrangulus etiam F B C D æqualis eſt triangulo F G D. addito igitur triangulo F D Q ad quadrangulum F B



C D; & triangulo F D P, æquali triangulo F D Q, addito ad triangulum F G D: patet quod pentagonus F B C D Q æqualis eſt triangulo F G P. eadem igitur eſt proportio pentagoni F B C D Q ad quadrangulum F Q E A ſicut trianguli F G P ad triangulum F P K: & per conſequens ſicut proportio V ad X. quod fuit propoſitum.

Sexto, cadat diviſio in puncto H, dico igitur quod linea F E dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim quadrangulus F B C D [4] eſt æqualis triangulo F G D, & ut ſupradictum eſt [5], triangulus A F E æqualis eſt triangulo F H K, atque triangulus F D E æqualis triangulo F D H. igitur pentagonus F B C D E æqualis eſt triangulo F G H. igitur eadem eſt proportio pentagoni F B C D E ad triangulum F A E ſicut trianguli F G H ad triangulum F H K. igitur & ſicut G H ad H K: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.

Septimo, cadat diviſio inter H & K in puncto R: ita quod eadem ſit proportio G R ad R K ſicut V ad X. tunc dividam lineam E A in puncto S, ita quod eadem ſit proportio E S ad S A ſicut H R ad R K. dico igitur quod linea F S dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim triangulus A F E eſt æqualis triangulo F H K; & proportio E S ad S A eſt ſicut proportio H R ad R K: erit triangulus F E S æqualis triangulo F H R, & etiam triangulus F S A æqualis triangulo F R K. ſed & pentagonus F B C D E [6] eſt æqualis triangulo F G H. igitur hexagonus F B C D E S eſt æqualis triangulo F G R. igitur eadem eſt pro-



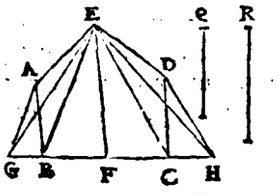
portio hexagoni F B C D E S ad triangulum F S A ſicut trianguli F G R ad triangulum F R K. igitur & ſicut lineæ G R ad lineam R K: & per conſequens ſicut V ad X. quod fuit propoſitum.

1 Nam tota æqualia dividuntur in parteis eandem inter ſe rationem habenteis: partes itaque ὁμόλογοι æquales erunt. *Savil.* 2 Ut probatum eſt in prima πτόσε. 3 Quia F D, Q P æquidiſtant. 4 Ut in quarta πτόσε. 5 In quarta πτόσε. 6 Ut in prima πτόσε.

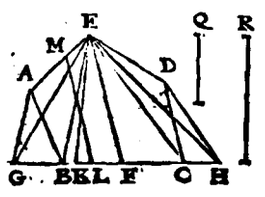
Prop. XIX. Probl.

Pentagonum duorum æquidiſtantium laterum, per lineam æquidiſtantem æquidiſtantibus ejus lateribus, ſecundum proportionem datam dividere.

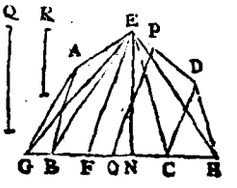
VErbi gratia, pentagonum A B C D E volo dividere ſecundum proportionem Q ad R, per lineam æquidiſtantem lateri ejus A B; quod quidem latus, aut æquidiſtat lateri C D, aut lateri D E. æquidiſtet igitur, primo, lateri C D. tunc protraham lineam E F æquidiſtantem lateri A B: & producam lineas E B & E C: deinde protraham lineam A G æquidiſtantem lineæ E B, & lineam D H æquidiſtantem lineæ E C, quouſque concurrant cum linea B C, ulterius ex utraque parte protracta, in punctis G & H: deinde dividam lineam G H ſecundum proportionem Q ad R. & primo cadat diviſio in puncto F. dico igitur quod linea E F dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. *Probatio.* Quia enim linea A G æquidiſtat lineæ E B; protracta linea E G, erit triangulus E A B æqualis triangulo E G B. addito igitur triangulo E B F communi, erit triangulus E G F æqualis quadrangulo E A B F. item, quia D H linea æquidiſtat lineæ E C; protracta linea E H, erit triangulus E D C æqualis triangulo E H C. addito igitur triangulo E F C communi, erit triangulus E F H æqualis quadrangulo E F C D. & prius fuit triangulus E G F æqualis quadrangulo A B F E. igitur eadem eſt proportio quadranguli A B F E ad quadrangulum E F C D ſicut trianguli E G F ad triangulum E F H. igitur & ſicut lineæ G F ad F H: & per conſequens ſicut Q ad R. quod fuit propoſitum.



Secundo, cadat diviſio inter G & F in puncto K; ut ſit proportio G K ad K H ſicut Q ad R: tunc protraham lineam E K. quia igitur triangulus E G K eſt minor triangulo E G F; & triangulus E G F [1] æqualis eſt quadrangulo A B F E: erit triangulus E G K minor quadrangulo A B F E. adjungam igitur lineæ A B, per decimam hujus, ſuperficiem A B L M æqualem triangulo E G K per lineam L M æquidiſtantem lineæ A B. dico igitur quod linea L M dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. nam triangulus E G K eſt æqualis quadrangulo A B L M; & totus triangulus E G H [2] eſt æqualis toti pentagono A B C D E. igitur triangulus E K H reſiduus eſt æqualis pentagono M L C D E reſiduo. igitur eadem eſt proportio quadranguli A B L M ad pentagonum M L C D E ſicut trianguli E G K ad triangulum E H K: & per conſequens ſicut Q ad R. quod fuit propoſitum.



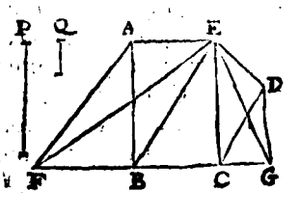
Tertio, cadat diviſio inter F & H in puncto N: & protrahatur linea E N. erit igitur triangulus E H N minor quadrangulo E F C D; eo quod eſt minor triangulo E H F ſibi æquali: ideo, per decimam hujus, adjungam lineæ D C ſuperficiem P O C D æqualem triangulo E H N per lineam O P æquidiſtantem lineæ C D. dico igitur quod linea O P dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim quadrangulus P O C D eſt æqualis triangulo E N H: & totus triangulus E G H æqualis eſt toti pentagono A B C D E; erit pentagonus A B O P E reſiduus æqualis triangulo E G N reſiduo. igitur eadem eſt proportio pentagoni A B O P E ad quadrangulum P O C D ſicut trianguli E G N ad triangulum E N H: & per conſequens ſicut Q ad R. quod fuit propoſitum. Conſimiliter autem ſicut dividitur pentagonus A B C D E habens duo latera A B, C D æquidiſtantia, facta ratiocinatione ſuper lineam B C oppoſitam angulo E inter duo latera æquidiſtantia intercepto: ita poſitis duobus ejus lateribus A B, D E æquidiſtantibus, dividetur per lineam æquidiſtantem lineæ A B, facta ratiocinatione ſuper latus ejus E A oppoſitum angulo ejus C inter duo ejus latera A B, D E æquidiſtantia intercepto: & patet propoſitum utrobique.



Prop. XX. Probl.

Pentagonum, cujus unum laterum ejus uni ejus diametro æquidiſtat, per lineam æquidiſtantem illi lateri & illi diametro, ſecundum proportionem datam dividere.

VErbi gratia, pentagonum A B C D F volo dividere ſecundum proportionem P ad Q, per lineam æquidiſtantem lateri ejus A B; quod quidem latus æquidiſtat diametro ejus C E. protraham enim lineam E B; & producam lineam A F æquidiſtantem lineæ E B, & lineam D G æquidiſtantem lineæ E C, donec concurrant cum linea B C, protracta ex utraque parte ulterius, ad puncta F & G: deinde protractis lineis E F & E G, erit triangulus E F G æqualis pentagono A B C D E propoſito: ut patet per modum arguendi in præmiſſa [3]. dividam igitur lineam F G ſecundum proportionem P ad Q. cadat igitur diviſio vel in C, vel ante C, vel poſt C. & primo cadat in puncto C: ita quod eadem ſit proportio F C ad C G ſicut P

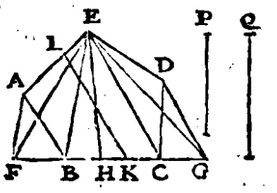


1 Ut in prima ſexti. 2 Ut in principio prop. 17. demonſtratum eſt. 3 In principio prop. 17.

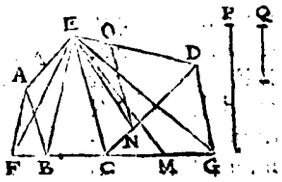
ad

ad Q. dico igitur quod linea E C dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. quadrangulus enim A B C E eſt æqualis triangulo E F C; propter hoc quod triangulus E C D reſiduus eſt æqualis triangulo E C G reſiduo; & totus pentagonus æqualis toti triangulo. igitur eadem eſt proportio quadranguli A B C E ad triangulum E C D ſicut trianguli E F C ad triangulum E C G. igitur & ſicut F C ad C G; & per conſequens ſicut P ad Q. quod fuit propoſitum.

Secundo, cadat diviſio inter F & C in puncto H: ita quod ſit proportio F H ad H G ſicut P ad Q. quia igitur quadrangulus A B C E æqualis eſt triangulo E F C, & triangulus E F H minor eſt triangulo E F C; erit triangulus E F H minor quadrangulo A B C E. adjungam igitur lineæ A B, per decimam hujus, quadrangulum A B K L æqualem triangulo E F H, per lineam K L æquidiſtantem lineæ A B. illam igitur lineam K L dico dividere pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim ille totus pentagonus eſt æqualis toti triangulo E F G: & quadrangulus A B K L æqualis eſt triangulo E F H; erit pentagonus L K C D E reſiduus æqualis triangulo E H G reſiduo. eadem igitur eſt proportio quadranguli A B K L ad pentagonum L K C D E ſicut trianguli E F H ad triangulum E H G. igitur & ſicut F H ad H G: & per conſequens ſicut P ad Q. quod fuit propoſitum.



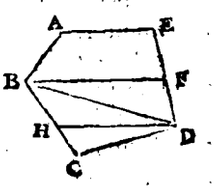
Tertio, cadat diviſio inter C & G in puncto M; ita quod eadem ſit proportio F M ad M G ſicut P ad Q. quia igitur triangulus E D C eſt æqualis triangulo E G C: & triangulus E M C minor eſt triangulo E G C; erit propter hoc triangulus E M C minor triangulo E D C. adjungam igitur lineæ E C quadrangulum E C N O æqualem triangulo E M C, per lineam N O æquidiſtantem lineæ E C, ſecundum doctrinam decimæ hujus: vel quod idem eſt, ſeparabo, per tertiam hujus, triangulum D O N à triangulo D E C ſibi ſimilem, & æqualem triangulo E G M. dico igitur quod linea N O dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim totus pentagonus A B C D E eſt æqualis toti triangulo E F G: & triangulus O N D æqualis eſt triangulo E M G; erit hexagonus A B C N O E reſiduus æqualis triangulo E F M reſiduo. eadem igitur eſt proportio hexagoni A B C N O E ad triangulum O N D ſicut trianguli E F M ad triangulum E M G. igitur & ſicut F M ad M G: & per conſequens ſicut P ad Q. quod fuit propoſitum.

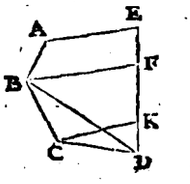


Prop. XXI. Theor.

Quocunque latere pentagoni aſſignato, quod nec alicui ejus lateri, nec alicui ejus diametro æquidiſtet; protrahi poſſunt intra pentagonum, ab aliquibus duobus trium angulorum dicto lateri nullatenus conjunctorum, duæ lineæ æquidiſtantes illi lateri prætaxato.

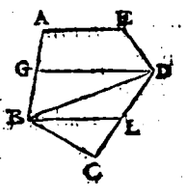
VErbi gratia, eſto quod in pentagono A B C D E latus ejus A E neque ſit æquidiſtans alicui lateri ejus, neque ejus diametro B D. tunc dico quod ab aliquibus duobus trium angulorum B, C, D protrahi poſſunt duæ lineæ intra pentagonum, quarum utraque ſit æquidiſtans lateri A E. ex quo enim A E & B D non ſunt æquidiſtantes, illæ ulterius protractæ aut concurrerent ex parte A B, aut ex parte E D. ſi ex parte A B; tunc linea B F protracta à puncto B, æquidiſtanter lineæ A E, neceſſario caderet ſuper latus E D, ſicut in utraque ſuperiorum figurarum [1]: ſi autem concurrerent ex parte E D, tunc linea D G à puncto D protracta, æquidiſtanter lineæ A E, neceſſario cadet ſuper latus A B; ſicut in utraque inferiorum figurarum [2].

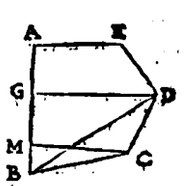




Item ſi A E & B D concurrerent ex parte A B, ſicut in utraque ſuperiorum figurarum; tunc linea B F, ex quo non eſt æquidiſtans lineæ C D, aut concurrent cum ea ex parte F D, aut ex parte B C; ſi ex parte F D, ſicut in prima ſuperiorum; tunc à puncto D protrahi poteſt D H æquidiſtanter lineæ A E, cadens in latere B C. ſi vero concurrerent B F & C D ex parte B C, ſicut in ſecunda ſuperiorum; tunc à puncto C protrahi poteſt C K æquidiſtanter lineæ A E, cadens in latere E D. habemus igitur B F & D H æquidiſtantes lineæ A E, in prima figurarum ſuperiorum. & habemus B F & C K æquidiſtantes eidem lineæ, in ſecunda figurarum ſuperiorum.

Si autem A E, B D concurrerent ex parte E D, ſicut in utraque inferiorum figurarum; tunc linea D G, ex quo non eſt æquidiſtans lineæ B C, aut concurret cum ea ex parte G B, aut ex parte D C. ſi ex parte G B, ſicut in prima inferiorum figurarum; tunc à puncto B protrahi poteſt B L æquidiſtanter lineæ A E, & cadet in latere C D: ſi vero G D & B C concurrent ex parte C D, ſicut in ſecunda inferiorum figurarum; tunc à puncto C protrahi poteſt C M æquidiſtanter lineæ A E, cadens in latere A B.





1 Primarum duarum hujus prop.

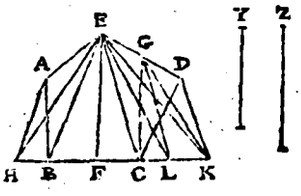
2 Ultimarum duarum hujus prop.

habemus igitur DG & BL in prima figurarum inferiorum: & DG & CM in ſecunda figurarum inferiorum, æquidiſtanter lineæ AE, & cadentes intra pentagonum. patet igitur totum quod oſtendere volebamus.

PROP. XXII. PROBL.

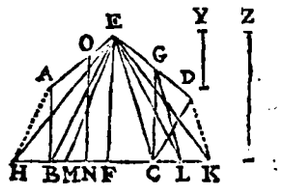
Pentagonum per lineam æquidiſtantem uni ejus lateri aſſignato, quod quidem latus nullo ejus alteri lateri, nec alicui ejus diametro ſit æquidiſtans, ſecundum proportionem datam dividere.

SIT pentagoni ABCDE latus AB, neque æquidiſtans diametro EG, neque alteri laterum ED, CD. *illum igitur* volo dividere ſecundum proportionem Y ad Z, per lineam æquidiſtantem lateri ejus AB. à duobus enim trium angulorum ejus C, D, E protraham [1] duas lineas intra pentagonum æquidiſtantes lateri ejus AB. aut igitur illæ duæ lineæ deſcendentes ſic ab angulis cadent ſuper idem latus, vel ſuper latera oppoſita. cadant igitur primo ſuper latera oppoſita: & ſint EF, CG; ita quod F ſit in latere BC, & punctum G ſit in latere ED. ratiocinabor autem ſuper latus, in quod cadit parallelus propinquior lineæ AB, videlicet ſuper latus BC. protraham igitur lineas EB & EC; *deinde protraham* lineam AH æquidiſtanter lineæ EB; & lineam DK æquidiſtanter lineæ EC, donec concurrant cum linea BC, ulterius ex utraque parte protracta, in punctis H & K: & protraham lineas EH & EK. quia igitur triangulus EAB eſt æqualis triangulo EHB: & triangulus EDC æqualis eſt triangulo EKC; addito triangulo EBC communi, erit pentagonus ABCDE æqualis triangulo EHK. *Quod eſt memoriæ commendandum* [2]. Protraham etiam lineam GL æquidiſtanter lineæ EC: & producam lineam EL: tunc dividam lineam HK ſecundum proportionem Y ad Z. aut igitur cadet diviſio in punctо F, vel in punctо L, vel inter H & F, vel inter F & L, vel inter L & K. cadat igitur primo in punctо F; ita quod eadem ſit proportio HF ad FK ſicut Y ad Z. dico igitur quod linea EF dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. quadrangulus enim EABF æqualis eſt triangulo EHF, & quadrangulus EDCF æqualis eſt triangulo EKF. igitur eſt proportio quadranguli EABF ad quadrangulum EDCF ſicut trianguli EHF ad triangulum EKF. igitur & ſicut HF ad FK: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.

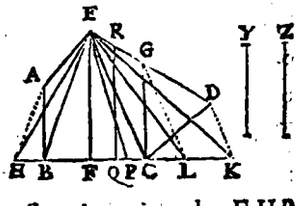


Secundo, cadat diviſio in punctо L. dico igitur quod linea CG dividit pentagonum prout proponitur. quia enim lineæ EC & GL ſunt æquidiſtantes, erunt triangulі EGC & ELC æquales. ſed totales triangulі EDC & EKC ſunt æquales. igitur & triangulus GCD æqualis eſt triangulo ELK. quadrangulus etiam ABCE æqualis eſt triangulo EHC. igitur pentagonus ABCGE æqualis eſt triangulo EHL. eadem igitur eſt proportio pentagoni ABCGE ad triangulum GCD ſicut trianguli EHL ad triangulum ELK. igitur ſicut HL ad LK: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.

Tertio, cadat diviſio inter H & F in punctо M: & protrahatur linea EM. quia igitur triangulus EHF [3] eſt æqualis quadrangulo EABF: & triangulus EHM minor eſt triangulo EHF; erit propter hoc triangulus EHM minor quadrangulo EABF. adjungam igitur, per decimam hujus, lineæ AB ſuperficiem ABNO æqualem triangulo EHM, per lineam NO æquidiſtantem lineæ AB. dico igitur lineam NO dividere pentagonum, ſecundum quod proponitur. pentagonus enim ABCDE [4] æqualis eſt triangulo EHK: & quadrangulus ABNO æqualis eſt triangulo EHM. igitur pentagonus ONCDE reſiduus æqualis eſt triangulo EMK reſiduo. igitur eadem eſt proportio quadranguli ABNO ad pentagonum ONCDE ſicut trianguli EHM ad triangulum EMK. igitur & ſicut HM ad MK; & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.



Quarto, cadat diviſio inter F & L in punctо P: & protrahatur linea EP. quia igitur triangulus EFL æqualis eſt quadrangulo EFCG: & triangulus EFP minor eſt triangulo EFL; erit triangulus EFP minor quadrangulo EFCG. adjungam igitur lineæ EF, per decimam hujus, quadrangulum EFQR æqualem triangulo EFP, per lineam QR æquidiſtantem lineæ EF. dico igitur quod linea QR dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. eſt enim triangulus EHP æqualis pentagono ABQRE: & totus pentagonus ABCDE æqualis eſt toti triangulo EHK. igitur quadrangulus RQCD reſiduus æqualis eſt triangulo EPK. igitur eadem eſt proportio pentagoni ABQRE ad quadrangulum RQCD ſicut trianguli EHP ad triangulum EPK. igitur ſicut HP ad PK: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.

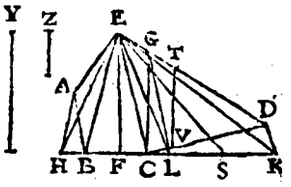


Quinto, cadat diviſio inter L & K in punctо S. quia igitur propter æquidiſtantiam linearum EC & GD, triangulі EGC & ELC ſunt

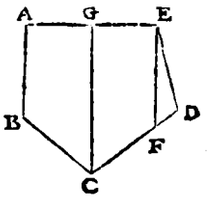
[1] Per præcedentem. [2] Nam pertinet ad omneis πτώσεις. [3] Ut in prima πτώσεως. [4] patet per prop. 17. hujus.

æquales

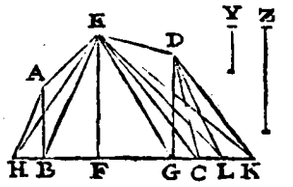
æquales: atque totales trianguli E D C & E K C etiam æquales; erunt propter hoc trianguli G D C, E K L reſidui æquales. ſed protracta linea E S, triangulus E K S minor eſt triangulo E K L. igitur triangulus E K S minor eſt triangulo G D C. per tertiam igitur hujus, reſecabo de triangulo G D C triangulum T D V ſibi ſimilem, & æqualem triangulo E K S, per lineam T V æquidiſtantem lineæ G C. dico igitur quod linea T V dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. totus enim pentagonus A B C D E æqualis eſt toti triangulo E H K, & triangulus T D V æqualis triangulo E K S. igitur hexagonus A B C V T E reſiduus æqualis eſt triangulo E H S reſiduo. igitur eadem eſt proportio hexagoni A B C V T E ad triangulum T D V ſicut trianguli E H S ad triangulum E K S. igitur & ſicut H S ad S K: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.



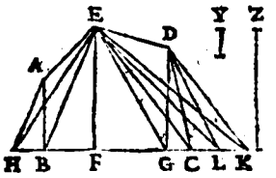
Si autem duæ lineæ E F & C G, quæ ſunt æquidiſtantes lineæ A B, ceciderint ſic, quod linea E F ceciderit ſuper latus C D: & linea C G ſuper latus A E; tunc erigemus angulum C: & ratiocinabimur ſuper lineam A E, ſicut fecimus ſuper lineam B C; & deveniemus ad noſtrum propoſitum, ſicut prius.



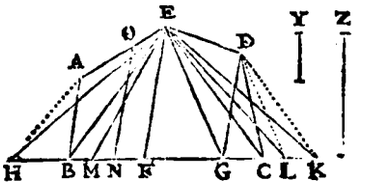
Si autem duæ lineæ, quæ protractæ ſunt æquidiſtanter lineæ A B, cadant ſuper unum & idem latus, tunc ratiocinabimur ſuper illud latus. ut verbi gratia, ſit quod in pentagono A B C D E duæ lineæ E F & D G protractæ æquidiſtanter lineæ A B cadant ſuper latus B C: tunc protraham A H æquidiſtantem lineæ E B, & lineam D K æquidiſtantem lineæ E C, protraham etiam lineam E G, & lineam ſibi æquidiſtantem D L: & producam lineas E H, E L & E K. patet igitur ex præmiſſis, quod triangulus E H K eſt æqualis pentagono A B C D E, & quod triangulus E H L eſt æqualis pentagono A B G D E; & ita relinquitur quod triangulus D G C æqualis eſt triangulo E L K. *Hæc autem ſunt memoriæ commendanda.* dividam igitur lineam H K ſecundum proportionem Y ad Z: & cadet diviſio vel in F, vel in L, vel inter illa, aut inter illa & extrema. cadat igitur primo diviſio in puncto F. itaque ſit proportio H F ad F K ſicut Y ad Z. dico igitur quod linea E F dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. nam quadrangulus A B F E eſt æqualis triangulo E H F, & quadrangulus E F C D eſt æqualis triangulo E F K. igitur eadem eſt proportio quadranguli A B F E ad quadrangulum E F C D ſicut trianguli E H F ad triangulum E F K: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.



Secundo, cadat diviſio in puncto L. dico igitur quod linea D G dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim triangulus E G D eſt æqualis triangulo E G L: & quadrangulus A B G E æqualis triangulo E H G; erit pentagonus A B G D E æqualis triangulo E H L. ſed & triangulus D G C [1] æqualis eſt triangulo E L K. igitur eadem eſt proportio pentagoni A B G D E ad triangulum D G C ſicut trianguli E H L ad triangulum E L K. igitur & ſicut H L ad L K: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.

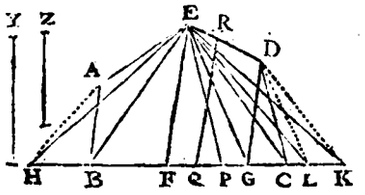


Tertio, cadat diviſio in puncto M inter H & F. protracta linea E M; fiat quadrangulus A B N O, per decimam hujus, æqualis triangulo E H M, per lineam N O æquidiſtantem lineæ A B. patet igitur, ſicut & ſupra, quod proportio quadranguli A B N O ad pentagonum O N C D E eſt ſicut proportio trianguli E H M ad



triangulum E M K: & per conſequens ſicut Y ad Z. linea igitur O N dividit pentagonum, ſecundum quod proponitur.

Quarto, cadat diviſio inter F & L in puncto



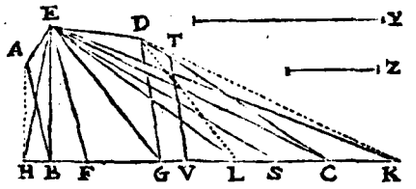
P. tunc protracta linea E P; fiat quadrangulus E F Q R, per decimam hujus, æqualis triangulo E F P. pentagonus igitur A B Q R E eſt æqualis triangulo E H P. eadem igitur eſt proportio pentagoni A B Q R E ad quadrangulum R Q C D ſicut trianguli E H P ad triangulum E P K. igitur & ſicut H P ad P K: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.

Quinto, cadat diviſio in puncto S inter L & K; ita quod eadem ſit proportio H S ad S K, ſicut Y ad Z. quia igitur, ut ſuperius [3] dictum

1 Ut ſupra memoriæ mandatum eſt. 2 Eſt enim A B F E quadrangulus æqualis triangulo H E F, & proinde major triangulo H B M. 3 In prima πρόσω ſecundæ partis.

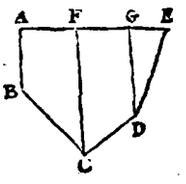
eſt,

eſt, triangulus D G C æqualis eſt triangulo E L K; erit triangulus E S K *minor* triangulo D G C. ſecabo igitur, per tertiam hujus, ex triangulo D G C triangulum T V C ſibi ſimilem, &



æqualem triangulo E S K, per lineam T V æquidiſtantem lineæ D G. dico igitur quod linea T V *dividit* pentagonum, ſecundum quod proponitur. quia enim triangulus T V C æqualis eſt triangulo E S K, & totus pentagonus A B C D E æqualis toti triangulo E H K; erit propter hoc, hexagonus A B V T D E æqualis toti triangulo E H S. eadem igitur eſt proportio hexagoni A B V T D E ad triangulum T V C ſicut trianguli E H S ad triangulum E S K: & per conſequens ſicut Y ad Z. quod fuit propoſitum.

Si autem duæ lineæ, quæ protractæ fuerint æquidiſtanter lineæ A B, cadant ſuper latus A E, ſecundum quod cadunt lineæ C F, D G: tunc erigemus angulum C; & ratiocinabimur ſuper lineam A E, ſicut fecimus ſuper lineam B C: & deveniemus ad noſtrum propoſitum, ſicut prius. patet igitur quod voluimus demonſtrare.



BIBLIOTECA

FINIS LIBRI EUCLIDIS DE DIVISIONIBUS.

EU-

EUCLIDIS

DE

LEVI ET PONDEROSO

FRAGMENTUM.

DEFINITIONES.

1. ÆQUA magnitudine corpora ſunt, quæ loca replent æqua.

2. Diverſa magnitudine corpora ſunt, quæ loca replent non æqua.

3. Grandiora magnitudine dicuntur corpora, quæ loco ſunt ampliore.

4. Æqua potentia corpora ſunt, quorum, & tempore & aere aquave media æqualibus, & per æqualia intervalla, æquales ſunt motus.

5. Diverſa potentia corpora ſunt, quorum, tempore diverſo, motus ſunt æquales.

6. Diverſorum potentia corporum majus id potentia dicitur, quod movendo temporis inſumpſit minus: minus autem potentia, quod temporis amplius.

7. Generis ejuſdem corpora ſunt, quæ, cum æqua magnitudine ſint, etiam ſunt potentia.

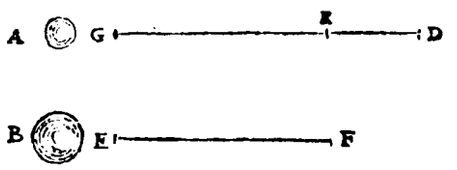
8. Diverſa genere corpora ſunt, quæ cum æqua magnitudine ſint, potentia non ſunt; per idem licet medium moveantur.

9. Diverſorum genere corporum, potentius id dicitur, quod eſt ſolidius.

THEOREMA I.

Diverſorum potentia corporum, quod ſpatium amplius movetur, habet amplius potentiæ.

SInt A & B corpora duo, ſint GD & EF ſpatia duo, GD majus per quod A, EF minus per quod B movetur. reſecabo à

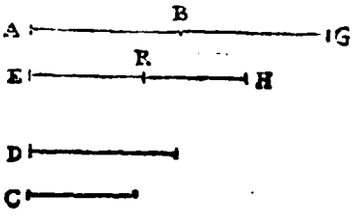


ſpatio GD, GR ſpatium, ſic ut ſit EF ſpatio ſpatium GR æquale. cætera ſponte patent.

THEOR. II.

Eorundem genere corporum, ſi ipſa inter ſe erunt multiplicia, erunt æque ipſorum potentiæ multiplices.

SIT corpus AG, eodem genere corpori D duplum; dico etiam potentia duplum eſſe. Sit enim AG quidem corporis potentia EH, D vero C: & AG juxta multiplicis exceſſum in AB & BG dividatur, ſic ut utriuſque po-

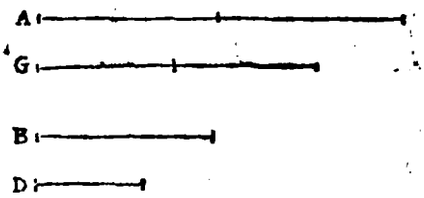


tentia, ipſius D corporis potentiæ, quæ erat C, æqualis fiat. rurſus, ut AG corpus in partes AB, BG corpori D æquas diviſimus, ſic EH potentiam in partes ER & RH, æquas C potentiæ dividamus. liquidum eſt EH potentiam duplam potentiæ C evadere.

THEOR. III.

Eorundem genere corporum, proportio & magnitudine & potentia eſt eadem.

SIT A corpus corporis eodem genere B duplum; dico ut A corpus ad B corpus eſt,



ſic corporis A potentia G ad corporis B potentiam D eſſe.

Patet, ſi ut corpora ſic potentias æque utrinque multipliciter dividamus.

THEOR. IV.

Quæ corpora æqua potentia ejuſdem generis corpori ſunt, ejuſdem ſunt inter ſe generis.

ABlatis enim æqualibus illi tertio, erunt ipſorum virtutes æquales, quia potentiæ tertii æquales.

THEOR. V.

Quorum corporum & magnitudo & potentia proportio una eſt, ipſa generis ejuſdem erunt.

SIT ut A corpus ad corpus B, ſic corporis A potentia ad corporis B potentiam D; dico A, B corpora generis ejuſdem eſſe.

Statuamus enim A corpus æquale corpori cujus potentia ſit R. erunt igitur ut B ad A ſic R ad potentiam ipſius A, quæ eſt G. reliqua patent.

FINIS OPERUM EUCLIDIS.

Errata, quæ in opus longum & difficile irrepſiſſe comperimus, ſic emendentur.

PAG. 26. v. 48. pro ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως lege ἐπὶ τῇ ἴσην βάσιν. p. 49. v. 5. pro κύκλε lege κύκλου. p. 149. v. 4. dele ἴσαις. v. 29. pro ἀφ' ἑαυτῆ lege ἀφ' ἑαυτῆς. p. 150. v. 30. pro ☉ Γ Z lege ἐλάσσονα ☉ Γ Z. p. 152. v. 15. dele ἀφ' ὑτέρου, & v. 16. pro ἴσους ὧν τοῖς lege ἴσους αὐτέροις οἷς A, B Γ πρῶτοι. p. 159. v. 13. pro δ δυτέρᾳ lege πεπέρτᾳ. v. 37. pro ☉ E, Z lege ☉ E, Z. p. 161. v. 30. pro A, B ἐλάσσους lege A, B ἐλάσσονος ἐλάσσους. p. 173. v. 19. pro ἕτερον lege ἑκάτερον. p. 177. v. 30. dele ἐξῆς. p. 194. v. 40. pro ἀνάλογον lege ἐξῆς ἀνάλογον. p. 209. v. 13. pro ὑπ' αὐτῶν lege ἀπ' αὐτῶν. p. 261. v. 36. dele μίαν. p. 262. v. 22, & 23. pro ☉ lege ☉ p. 337. v. 2. pro τὸ lege τῷ. p. 354. v. 41. pro ὑφεστῶσαι lege ὑφεστῶσαν. p. 370. v. 3. pro παραλλήλων lege παραλληλόγραμμα. p. 401. v. 10. pro ἀφ' ὧν λαῶν lege ἀφ' ὧν λαῶν. p. 403. v. 48. pro B A, Δ Γ μετὰ lege B A, A Γ μετὰ, & v. 52. pro B A, A Γ ἴσον lege A E, B Γ ἴσον. p. 454. v. 17. pro ὕλλο lege ὕλλο. p. 455. v. 1. pro γογγυσιόρθια lege γογγυσιόρθια, & v. 19. pro ὃν lege ὃν. p. 457. v. 28. pro δοδομένα lege δεδομένα. p. 458. v. 22. pro ἄλλὸ lege ἄλλο, & v. 25. pro μαθηματικῆς lege μαθηματικαῖς.