

REG
ALUM
19
2
3
4
18
5
6
17
7
8
16
9
10
11
12
15
13
14
15
16
17
13
18
19
12
20
21
11
22
23
24
10
25
26
27
9
28
29
8
3

ITOMES IOANNIS DE
ONTE REGIO, IN ALMAGESTVM
PTOLOMAEI, LIBER PRIMVS.

er primus, uniuersalis ambitus totius Terræ ad totum cœlum
iderationes, quæ necessario præsupponendæ erant, præmittit.
oremata quoq; quæ ad Sphæricas demonstrationes præmit-
ntur, enarrat. Chordarum atq; arcuum tradit doctrinam.
Ascensiones demum recte Sphære inuestigat.

P R A E F A T I O.



ECTE' PROFECTO MEO IVDI-
tio nobiliores Philosophi scire distinxerunt inter
Theoricam Philosophiæ, & Practicam partem.

¶ Nam etsi ipsi Practicæ accidat prius Theoricæ esse,
nihilominus multū inter eas interest, non solum quoniam
aliquas uirtutum moralium uidemus posse inesse aliqui-
bus etiam absq; disciplina, speculationē uero uniuersi, im-
possibile esse absq; disciplina adipisci, Sed eo maxime,
quòd ibi quidem tota utilitas ex frequenti circa ipsas res
hic autē ex speculatione aduenit. Quare nos etiam putauimus dicere poe-
uidem nostras dirigere, secundum considerationes eorum, quæ apparent, ut
deuiemus ab optima & ordinata uniuersi dispositione, maiorē uero ocij par-
speculationes, quæ multæ uenustæq; sunt adhibere. Etenim ipsam specula-
istoteles decenter certe in tria prima genera diuidit, Naturale, scilicet Ma-
& Theologicum. Cum enim omnia entia ex materia & forma & motu
uorum unumquodq; uideri quidem seorsum non potest, sed solum intelli-
teris. Primam quidem motus uniuersi causam Deum ipsum inuisibilem atq;
recte quis putabit, eiusq; inuestigationē scientiam Theologicam merito nos-
rius operationem sursum circa sublimiora mundi esse ponet omnino semos-
antia sensibilibus. Quod uero materialem & semper motam qualitatem in-
cæq; album & calidum, dulce & molle, & huiusmodi uersatur, naturale utiq;
quod inter corruptibilia ut plurimum & sub orbe lunari reperitur. Id autē
es motusq; locales qualitatis manifestat, figuram ac quantitatem, tum discre-
ntinuanam, Item locum & tempus & similia quærit, Mathematicum iuste ap-
Quod uero inter duo prædicta locum habet, non solum quoniam & per sens-
q; sensu percipi potest, sed etiam quoniam omnibus simpliciter entibus acci-
ortalibus tum immortalibus. Nam illis quæ semper mutantur, communica-
um motum localem, æternis uero secundum immobilitatem atq; immutabi-
mæ suæ. Quo fit ut alia duo speculationis genera coniecturam potius quàm
aliquis nominabit, Theologiam quidem propter eius nimiam obscuritatem
hentibilitatem, Naturalem quidem propter continuū & incertum materiæ
propter quod, neq; speculari quis possit Philosophos de ea cōcordes esse futu-
i autem Mathematicam signis attentis accedendo ad eam, certam & indele-
ntiam studiosis suis generare confitebitur. Siquidem eius probationes per cer-
B tissimam

EPITOMES IOANNIS DE MONTE REGIO, IN ALMAGESTVM PTOLOMAEI, LIBER PRIMVS.

Liber primus, uniuersalis ambitus totius Terræ ad totum cœlum
considerationes, quæ necessario præsupponendæ erant, præmittit.
Theoremata quoq; quæ ad Sphæricas demonstrationes præmit-
tuntur, enarrat. Chordarum atq; arcuum tradit doctrinam.
Ascensiones demum recte Sphære inuestigat.

P R A E F A T I O.



ECTE' PRO FECTO MEO IVDI-
tio nobiliores Philosophi scire distinxerunt inter
Theoricam Philosophiæ, & Practicam partem.

¶ Nam etsi ipsi Practicæ accidat prius Theoricæ esse,
nihilominus multū inter eas interest, non solum quoniam
aliquas uirtutum moralium uidemus posse inesse aliqui-
bus etiam absq; disciplina, speculationē uero uniuersi, im-
possibile esse absq; disciplina adipisci, Sed eo maxime,
quòd ibi quidem tota utilitas ex frequenti circa ipsas res
operatione, hic autē ex speculatione aduenit. Quare nos etiam putauimus dicere poe-
rationes quidem nostras dirigere, secundum considerationes eorum, quæ apparent, ut
neq; nimis deuiemus ab optima & ordinata uniuersi dispositione, maiorē uero ocij par-
tem circa speculationes, quæ multæ uenustæq; sunt adhibere. Etenim ipsam specula-
tionem Aristoteles decenter certe in tria prima genera diuidit, Naturale, scilicet Ma-
thematicum & Theologicum. Cum enim omnia entia ex materia & forma & motu
consistant, quorum unumquodq; uideri quidem seorsum non potest, sed solum intelli-
gi absq; cæteris. Primam quidem motus uniuersi causam Deum ipsum inuisibilem atq;
immobilē recte quis putabit, eiusq; inuestigationē scientiam Theologicam merito no-
minabit, cuius operationem sursum circa sublimiora mundi esse ponet omnino semo-
tam à substantia sensibilibus. Quod uero materialem & semper motam qualitatem in-
uestigat, circaq; album & calidum, dulce & molle, & huiusmodi uersatur, naturale utiq;
appellabit, quod inter corruptibilia ut plurimum & sub orbe lunari reperitur. Id autē
quod species motusq; locales qualitatis manifestat, figuram ac quantitatem, tum discre-
tam tum continuam, Item locum & tempus & similia quærit, Mathematicum iuste ap-
pellabit. Quod uero inter duo prædicta locum habet, non solum quoniam & per sen-
sum & absq; sensu percipi potest, sed etiam quoniam omnibus simpliciter entibus acci-
dit, tum mortalibus tum immortalibus. Nam illis quæ semper mutantur, communica-
tur secundum motum localem, æternis uero secundum immobilitatem atq; immutabi-
litatem formæ suæ. Quo fit ut alia duo speculationis genera coniecturam potius quàm
scientiam aliquis nominabit, Theologiam quidem propter eius nimiam obscuritatem
& incōpræhensibilitatem, Naturalem quidem propter continuū & incertum materiæ
fluxum, propter quod neq; speculari quis possit Philosophos de ea cōcordes esse futu-
ros. Solam autem Mathematicam signis attentis accedendo ad eam, certam & indele-
bilem scientiam studiosis suis generare confitebitur. Siquidem eius probationes per cer-
tissimam

LIBER

etiam Arithmeticæ, Geometriæque scientiam fiant. Ob quas res nos etiam compulsi sumus, quo ad fieri possit, omnem quidem speculationem, sed eam præcipue quæ circa diuina cœlestiaque uersatur exercere, tanquam illa sola sit, quæ circa ea, quæ semper & eodem modo se habeant, consideret, & ideo possibilis sit, primo quidem in sui ipsius comprehensione, cum nihil obscurum, nihil inordinatum ibi sit, semperque & eodem modo se habeat, quod proprium est scientiæ. Deinde etiam ad aliarum intelligentiam non minus quam ipsimet cooperetur. Nam & ad Theologicam scientiam hæc maxime nos ducit, cum sola possit recte considerare immobilem & inseparabilem substantiam ab earum uicinitate, quæ sensibilibus quidem mouentibusque ac motis, æternis uero & impassibilibus substantiis accidant, tum circa rationes, tum circa ordines motuum. Necnon etiam ad naturalem non modicum confert. Ferè enim tota materialis substantiæ proprietates à proprietate localis cœlestium motus manifestatur. Corruptibile namque & incorruptibile à recto & circulari motu, graue uero & leue, aut passiuum & actiuum, à motu ad medium & à medio causatur. Atqui ad morum actionumque decorem hæc præ cæteris alijs nos sollicitos effecit, cum à similitudine circa diuina ordinis commensuratione & modestia, quæ in eis reperitur, amatores huius decoris efficiat eos qui eam sequuntur, & consuetudine quadam quasi natura animum eorum ad similitudinem dispositionum impellat. Hunc igitur amorem ea scilicet speculantes, quæ semper & similiter se habent continue, nos quoque augere conamur, tum ea discentes quæ à nostris maioribus scite optimeque inuenta sunt, tum etiam ipsi innitentes tantum eis addere, quantum temporis inter eos & nos interuallum manifestare potuit, & ea quæ putamus in præsentiarum nobis manifestiora fuisse, conabimur quam paucioribus fieri potest, & ita ut illi, qui qualitercumque hanc scientiam degustarunt, sequi possint, litteris mandare. Et, ut cõtinuitate perfectus sit, omnia quidem quæ ad cœlestium speculationem utilia sunt, per ordinem exponemus. Ut autem sermo noster non fiat longior, ea quidem quæ à maioribus nostris complete dicta sunt, breuiter discurremus, Quæ autem uel nullo modo deprehensa fuerint, uel non sufficienter exposita, ea longiori exequemur sermone.

Hanc igitur nostram propositam compositionem præcedit quædam uniuersalis ambitus totius terræ, ad totum cœlum consideratio.

¶ Eorum uero quæ particularia & posteriora sunt, primum quidem erit reddere rationem circuli obliqui, & locorum nostræ habitationis, & de eorum quæ ad inuicem secundum unumquemque Horizontem, propter inclinationem sit differentia. Eorum enim speculatio præcedens, considerationem aliorum faciliorem reddit. Secundum uero de motibus Solis & Lunæ, & de accidentibus eius tractare. Absque enim eorum scientiâ non erit nobis uia ad speculandum ea quæ circa cæteras stellas accidunt. Cum autem ultimum sit ad hunc tractatum de stellis disputare, merito igitur hic præcedit consideratio spheræ non errantium, consequenter earum quæ errantes uocantur. Unumquodque autem horum conabimur probare tanquam principijs & fundamentis in inquisitione utentes eis quæ manifeste apparent, & certis tum antiquorum, tum eorum, qui temporibus nostris fuerunt obseruationibus, & eis consequenter addentes lineares probationes. Quod autem uniuersaliter dicendum est, tale erit quidem, quod uidelicet sphericum sit cœlum, & quod circulariter feratur, quodque terræ figura quidem & ipsa spherica est quo ad sensum, accepta secundum uniuersales suas partes, Situ autem media totius cœli tanquam uerum centrum. Magnitudine & distantia puncti rationem habet quo ad Spheram non errantium, nullumque ipsa motum localem habeat. De eorum autem quolibet breuiter commemorationis gratia aliqua dicemus.

Conclusio

P R I M V S
C O N C L U S I O P R I M A

Cœli figuram esse Sphericam, & motum eius circularem.

¶ Triplici ad hoc confitendum inducimur Syllogismo, experimentalī scilicet, confutatiuo & Rationabili. Experimur equidem stellas oriri, paulatimq̄ eleuari, donec tanq̄ fastigium itineris sui attingant, Deinde uero pedetentim descendere ad superficiem Horizontis, quæ ubi contingunt mox disparere incipiunt, & aliquandiu latere sub terra, denuoq̄ oriri, & cursum pristinum repetere. Magnitudines aut̄ stellarum hoc pacto motarum diuersis in locis non reperiuntur uariæ. Vnde nimirū stellas ipsas à terra, cui uicinus est oculus considerantis, equales in motibus suis conseruare distantias, & ideo circulariter moueri nemo dubitabit. Quòd si obieceris stellas apud Horizontem maiores uideri q̄ in medio cœli, confitebor equidem, Sed in ea re sensum decipi perspectiuis conclamatum est. Huiusmodi autem motus circularis manifestiorem se præbuit in stellis semper apparentibus. Visæ sunt enim istæ stellæ perfectos describere circulos inuicem æquidistantes, inæquales tamen, quorum centrū cōmune nondū nomē poli sortitum erat, immobile cōiecerunt. Stellas autem quanto plus à dicto centro distantes, tanto in maioribus reuolui circulis. Stellas autem occidere solitas id proprietatis sortiri didicerunt, ut quo earum quælibet à suo memorato centro minus distaret, eo breuiorē sub terra moram pateretur. Cumq̄ mirarentur tam amicam quàm inuariatam stellarū circuitionem, coniecerūt eas in uno corpore grandi colligatas haberi, & ad motum ipsius circumferri, nullo adhuc, ut allolet, initio nascentis disciplinæ erraticis & fixis stellis interiecto discrimine. Demū corpori tam nobili dignissimam, & motui circulari accommodatissimam attribuebant figuram sphericam. Cæterum cum experiamur stellas oriri, supra terram uersari, occidere, & sub terra morari, tandemq̄ repetere uiam pristinam, nemini licebit opinari motū cœli rectum esse in infinitū. Oporteret deniq̄ stellarū hoc pacto motarū paulatim augeri ab oculo distantias, easq̄ iccirco continue minores uideri, donec prorsus disparerent, quod nequaq̄ accidit. Stellæ enim ubi supra terram delatæ sunt, tendentes ad disparitionē suam, non modo non minores uidentur, uerū etiam maiores erroneo quidem sensus iudicio reputantur. Motum itaq̄ cœli & stellarū esse circulare nemo inficiabitur, & figuram cœlum sphericam habere nimirū quispiam dubitabit. Non em̄ Sphæræ motus debetur circularis, uerū omni corpori quod à superficie plana circa axem in motū circumducta describitur, ut est columna rotunda, pyramis rotunda, corpus sphaeroidale, & similia. Si itaq̄ corpus cœleste stellas circumducens cylindricum æstimaret aliquis, non tolletur motus stellarū circularis. Verum cū Sphæræ cœlestes sint multæ, sibi circūquaq̄ inuolutæ, & circa diuersos axes moueātur, ut infra aperietur. Si qs aliam q̄ sphericam cœlo primo figuram deputauerit, aut Sphæris inferioribus motū propriū abnegare cogetur, aut corpora cœlestia scissionē pati fatebitur, Quæ cū sint inconuenientia, nemini recte sapienti admittenda sunt. Ad idem deniq̄ inconueniens redigemus aduersariū, si quam figuram angularē cœlo ascripserit. Postremo rationibus directis propositum confirmabimus. Naturæ em̄ peccatum fugienti uniuersis in rebus commoditas placet q̄ maxima. Cœlo igitur cuncta reliqua cōprehensuro figuram impressit sphericam omniū capacissimam. Ad uelocitatem quoq̄ motus quæ in hoc corpore reperitur maxima & regularissima, decuit eligere figuram sphericam. Sphæra enim ad quamlibet positionis differentiam circa centrū suum mota, nihil penitus habet resistentiæ, similitudine partium superficiēi sphericæ id efficientis. Nam unaquaq̄ earū locū sibi uicinæ partis subintrat, nullo extrinseco corpore aut cedente aut resistente, quod profecto nullis alterius figuræ corporibus accidere constat. Satis igitur ostendisse uidemur cœlum esse sphericum, & motum eius circularem.

LIBER

CONCLUSIO SECUNDA.

Terram esse rotundam.

¶ Quod sensui uidetur Sphæricum, uocare solemus rotundum. In omni superficie licet considerare geminam diuisionem, longitudinis uidelicet & latitudinis. Longitudinem itaq; in superficie terræ intelligimus ab occidente ad orientem, latitudinē autem per transuersum. Terram autem esse rotundam secundum longitudinem ex eo conuincitur, quòd stellæ non in eodem tempore oriuntur & occidunt, neq; ad meridianos perueniunt orientalibus & occidentalibus, Sed illis quidem ante, istis autem posterius. Quod eclipsatæ Lunæ deprehenditur indicio. Conferendo namq; tempus unius eclipsis computatum secundum orientales ad tempus eiusdem eclipsis secundum occidentales numeratum, reperitur tempus orientalium maius tempore occidentalium, in computo quidem, non autem in re ipsa. Nam in uno & eodem tempore toti mundo est Eclipsis. Vnde oportet Solem distinctione temporis plus concessisse orientalium quàm à meridiano occidentalium. Similiter accidit, si temporis computatio ad Horizontem referatur, quod nequaquā eueniret, nisi terra rotunda foret. Qui deinceps alludat, quod notatis quotlibet computationibus ad unam & eandem eclipsin, duæ computationum proportionales habeantur distantijs locorum, in quibus eclipses istæ consideratæ sunt. Necessesse est igitur hanc terræ dimensionem esse gibbosam. Si enim causa esset, ante uiderentur stellæ occidentalibus quàm orientalibus, si recta simul apparerent. Quæ res experimento nō conueniat. Dimensionem aut transuersalem gibbosam facilius constabit. Procedenti enim ab Austro ad Boream, stellæ polaris altitudo crescere uidetur. Cæteræ quoq; stellæ apud eam altitudines medinocturnas habent. Maiores uero nonnullæ etiam quæ ante has oriebantur & occidebant, nunc neq; oriuntur neq; occidunt. Contrarium autem horum accidit si à Borea uersus Austrum profecti fuerimus. Cumq; metiemur interualla stationum nostrarum, reperiemus eas proportionales differentijs altitudinum prædictarum. Nihil autem horum uideretur, si hæc dimensio aut recta esset caua. Illud autem accidens generale est, undecunq; iter inchoauerimus in terra. Quod profecto sufficiens existit indicium rotunditatis, tametsi eclipsium considerationes neglexerimus. Non aliter imo facilius declarabimus aquam esse rotundam, si corpora cælestia, quemadmodum in terra suspiciemus, Manifesto præterea signo id confirmabitur. Existentibus enim in mari præter cælum & aquam nihil circumspicitur. Vbi uero littora petimus, montes, scapuli, arces, & huiusmodi paulatim surgere cernuntur, ac si ex aqua emergerent. Quòd non accideret, si aut plana aut caua haberetur aqua.

CONCLUSIO TERTIA

Terram in medio mundi sitam esse.

¶ Nisi enim in medio mundi constitueretur, oporteret terram aut esse in axe motus cæli, inæqualiter tamē distante à duobus polis, aut extra axem, æqualiterq; ab utroq; polorum elongatam, aut item extra axem, inæqualiter tamen à polis remotā. Quod si primus horū situm terræ cedat, nullus Horizon cælū in duo æqua partiretur, præterq; rectus & obliquus. Ille quidem in cuius superficie est linea recta à centro mundi exiens, & terram contingens. Nemini igitur Horizontem aliū habenti semper apparebunt sex signa supra Horizontē, cuius contrariū experiri liquet. Præterea Horizon alius æquinoctialem uon secabit per æquas partes, Vnde non erit æquinoctiū Sole in medio duorū tropicorum constituto, imò prorsus nō erit æquinoctium Horizonte obliquo, aut ipsum erit Sole inæqualiter à duobus tropicis distante. Horizon enim huiusmodi nullum circulorum, quos motu diurno Solem describere aiunt, in æqua scindet, aut si forsitan quempiam

PRIMVS.

quempiam bipartietur, nō erit ille medius inter duos Tropicos. Quo demum eueniet, ut augmenta & decrementa dierum, sicut non in temporibus æqualibus accidunt: ita neq̃ alterno respectu inuenientur. Volo dicere, si duo puncta æqualiter ab æquinoctij puncto remota signauerimus, nō erit hic augmentum diei ad diem æquinoctialem tantum, quantum illic decrementum. Nihil autem horum accidentiū comperimus. Terræ igitur ei, quem introduximus situm nemo nisi insanus deputabit. Item fines umbrarū, quas notamus in superficiebus Horizonti æquidistantibus uidentur describere lineas rectas, Sole æqualiter à duobus Tropicis distante. Quòd haud accideret, nisi terra sub æquinoctiali circulo iaceret. Si deinceps secundo loco terram constituas, fiat ut nullo horizonte cœlum in æquas diuidatur partes, nisi eo cui axis mundi perpendiculariter incidet, aut in cuius superficie est centrum mundi. Quare & hunc situm prædicta inconuenientia comitabuntur: hoc quidem insuper adiecto, quòd stellarum magnitudines iudicio quidem sensus uariari oporteat. Multifariam em̃ ab oculo distantiam affert diuersus stellarum supra Horizontem situs. Quòd si tertio situ locatam opineris terram, commemorata omnia promiscue accident, sed & Eclipses Lunares non semper contingunt in oppositione luminarium, neq̃ necessario ueniunt Lunares Eclipses Sole & Luna secundum Diametrum mundi oppositis. Cum itaq̃ nihil horum appareat, nullus tamen adductorum situum terram continebit. Reliquum igitur, ut in medio mundi resideat. Possumus præterea, idem directā argumentatione confirmare. Videmus enim grauia libere secundum mundi semidiametrum descendentiā, superficiei terræ ad angulos æquales incidere, ubicunq̃ fuerimus. Linea autem superficiei Sphericæ secundū angulos æquales occurrens, per centrum eius continuata transibit. Omnes igitur, quas mundus habet Diametros intra terram se secare patulum est. Punctus autē huiusmodi sectionis Diametrorum, centrum mundi necessario habetur. Quare centrum mundi intra terram reperiri, ideoq̃ terram in medio mundi sitam liquebit.

CONCLUSIO QUARTA.

Terram respectu firmamenti puncti uicem habere.

¶ Ubicunq̃ enim existentibus nobis in superficie terræ, & considerantibus stellas in diuersis locis, non uidentur magnitudines, neq̃ earū inter se distantia uariari. Vnde & eas æqualiter à terra remotas haberi comprobatur, sensu id æstimante. Terra igitur est centrum Sphæræ, & ideo puncti sortietur officium. Idem accidet terræ ad Sphæram Solis comparatæ, quod & alijs comperitur indicijs. Nam opera in centrīs instrumentorum circularium posita, umbras projiciunt eas longe motas, quia & Sol ipse radians motu primo circumfertur. Ex regularitate itaq̃ motus umbræ, quam sensu deprehendimus, elicitur Solem circa centrum instrumentorum regulariter moueri, ideoq̃ centra huiusmodi instrumentorū centri mundi, circa quod motus primus regulatur, uicem obtinere. Cum itaq̃ terræ crassitudo nihil in his rebus immittat uarietatis, uerum proposuisse uidemur. Præterea Horizon oculo in se existenti dimidium cœlum occultat, dimidiumq̃ uideri sinit, Quod profecto nulli superficiei planæ, nisi per centrum Sphæræ transeunti proprium est. Aliter autem eueniret, si terra respectu firmamenti haberet magnitudinem.

CONCLUSIO QUINTA.

Quòd terra localem motum non habeat, declarare.

¶ Ex superioribus constat, terræ non accidere motum rectum. Sic enim medium mundi relinquere cogeretur, quod antehac prohibuimus. Oporteret deniq̃ terram ue-

LIBER

locissime moueri, mole sua id agente. Vnde reliqua opera minus graua terræ adiacentia in aëre relinquerentur, si omnia graua ad unum niterentur terminum, quod nusquam apparet. Terra demum circularem non habet motum. Si enim circa axem mundi moueretur ab occidente ad orientem, omnia quæ in aëre mouerentur, semper uersus occidentem moueri uiderentur. Non enim possent consequi motum terræ. Cuius contrarium in nubibus motis atque auibus sæpenumero experimur. Idem quoque accideret, si aërem unam cum terra hoc pacto moueri putaueris. Terra postremo circa aliam quempiam axem non mouetur. Sic enim altitudo poli nobis in terra quiescentibus uaria haberetur. Quod cum nemini appareat, terram hac lege moueri non posse constat.

CONCLUSIO SEXTA.

Motus cœlestes in duplici differentia reperiri.

¶ Est enim motus quidam cunctis cœlestibus committis ab oriente ad occidentem, quem in prima huius circularem & regularissimum ostendimus super duobus polis mundi. Quem quidem motum consequitur, ut omnia puncta extra axem suum signata, circulos inter se æquidistantes, & ad axem ipsum erectos describant. Horum circulorum maximus describitur à puncto æqualiter à polis mundi remoto, quem æquinoctialem uocant, quod Sole ipsum occupante, dies nocti habeatur æqualis. Alius est motus prædicto contrarius ab occidente uidelicet ad orientem, non super polis mundi sed alijs. Secundum hunc motum non describuntur circuli æquidistantes æquinoctiali, quod profecto accideret, si uterque motus eisdem sortiretur polos. Quo autem pacto motus ille secundus innotuerit, sic intelliges. Primi admiratores corporum cœlestium & eorum motuum considerauerant Solem oriri & paulatim eleuari, donec meridianum attingeret, quo denique meridiano relicto, tendere ad occasum, & immorari sub terra, rursusque oriri ut pridem. Id ipsum in reliquis astris deprehenderant. Cumque notassent loca ortus & occasus in terra, uiderunt post dies multos Solem in eisdem non oriri & occidere, sed aut ad meridiem, aut ad Septentrionem accessisse. Itemque Solem in meridiano circulo constitutum, nunc quidem ad uertices capitis uergere, nunc autem ab eis longius remoueri. Vnde coniecerunt in alio quodam orbe moueri, non quidem super polis mundi, cum in motu suo non seruaret æquales ab ipsis polis distantias. Amplius autem idem apparuit in cæteris plurimis circa stellas fixas notatis. Viderunt enim quod stellæ fixæ suas inter se seruarent distantias, locaque ortuum & occasuum non uariari. Putabant igitur stellas fixas non nisi secundum motum primum moueri. Planetas autem alio in super motu deferrri concluserunt, quod ipsi apud stellas fixas notati, post tempus aliquantum ab eis uersus orientem recessisse uiderentur. Cumque in hoc motu non seruarent easdem à polis mundi distantias, sed nunc quidem ad Austrum, nunc uero ad Septentrionem deuenirent, oportuit motum huiusmodi circa polos alios accidere. Verum declinationem Solis & cæterorum planetarum declinationes eisdem ferme claudis limitibus didicerunt. Vnde ratum assererant, eos non supra polos mundi, sed alios in circulo quodam obliquo ad æquinoctialem circumferri. Has sex Conclusiones tamen si nullam præ se ferunt difficultatem, in capite operis nostri conscribere decreuimus. Præfationem autem

Ptolomæi ad literam exprimere libuit, tum propter crebras in ea sententias scitu dignissimas, tum propter auctoritatem Ptolomæi, quo etiam imitatio nostra fidelior redderetur. Nunc ad scientiam Chordarum feliciter descendamus.

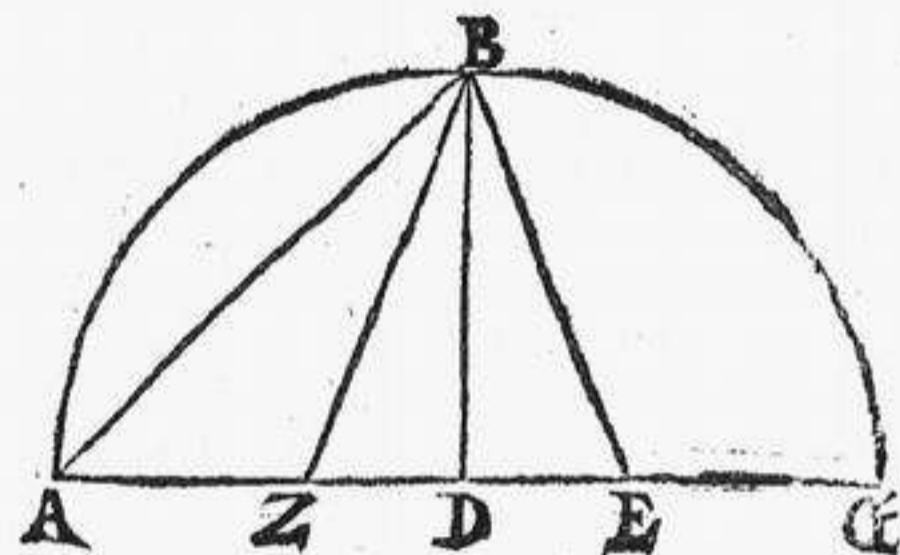
PRIMVS

PROPOSITIO PRIMA.



DATA CIRCULI DIAMETRO,
latera Decagoni, Hexagoni, Pentagoni,
Tetragoni, atq; Trianguli, Isopleurorum,
eidem circulo inscriptorum reperire.

¶ Sit semicirculus a, b, g. supra diametrum a, d, g.
& centrum d. erectus. Protraham d, b. perpendicu-
larem super a, g. per 11. primi Euclidis. Lineamq;
d, g. diuidam per duo æqualia sup puncto e. & du-
cam lineam e, b. huic æqualem faciam e, z. productaq; b, z. Dico z, d. esse
æquale lateri Decagoni, & b, z. æquale lateri Pentagoni. Quod sic osten-
dam: quia g, d. diuiditur in duo æqua super e. & addita est ei in longū d, z.
ergo per sextam secundi quadrangulum quod fit ex g, z. in d, z. cum qua-
drato d, e. æquum est quadrato lineæ e, z. Sed e, z. est æqualis e, b. & per pe-
nultimam primi quadratum e, b. æquum est duobus quadratis b, d. & d, e.
quod igitur fit ex g, z. in z, d. cū quadrato d, e. æquale erit duobus quadra-
tis b, d. & d, e. ablato communi quadrato d, e. erit quod fit ex g, z. in z, d.
æquale quadrato b, d. ideo etiam æquale quadrato d, g. Ergo per secundā
partem 16. sexti g, z. ad d, g. proportio fiet sicut d, g. ad z, d. proportio. Ideo
per principium sexti linea z, g. est diuisa in puncto d. secundum proportio-
nem habentem mediū & duo extremā. Sed maior eius portio scilicet d, g.
est latus Hexagoni per Correlariū 16. quarti. Ideo per conuersam nonæ
tredecimi minor eius portio scilicet d, z. est latus Decagoni, quod est pri-
mum. Et quoniam per penultimam primi quadratum b, z. est æquale duo-
bus quadratis b, d. & d, z. & b, d. est latus Hexagoni, & d, z. latus Decago-
ni, ideo per conuersam decimæ 13. b, z. erit latus Pentagoni, quod est se-
cundum. Quod si duxeris lineam a, b. constabit ipsam ex 6. quarti esse la-
tus quadrati circulo inscriptibile. Sed & per octauam 13. manifestum est
latus Trigonum potēcialiter triplum esse lateri Hexagoni seu semidiametro.
Qualicumq; igitur diuisione Diameter diuisa fuerit, in eadem constabit
eius medietas, scilicet latus Hexagoni, cuius quadratum & medietatis qua-
dratum, sunt quadratū lineæ z, e. ideo z, e. nota, à qua ablata d, e. remane-
bit z, d. nota, chorda decimæ partis circuli. Sed & huius quadratum cū in
quadrato lateris Hexagoni sunt quadratum lateris Pentagoni. Ideo chor-
da quintæ partis circuli nota fiet. Quadratum uero lateris Tetragoni du-
plum est quad. ato lateris Hexagoni, ideo utrunq; horum notum fiet.



PROPOSITIO II.

Data alicuius arcus chorda nota fiet chorda arcus residui
de semicirculo.

¶ Patet ex 30. tertij angulum quem cōtinent tales chordæ rectum esse,
ideo per penultimam 1. quadratum Diametri circuli æquum erit quadra-
tis duobus ipsarum chordarum, igitur &c. Sic ex latere Decagoni inue-
nies chordam arcus 144. graduum, Ex latere Pentagoni inuenies chor-
dam arcus 108. & sic similiter de alijs.

LIBER

PROPOSITIO III.

Si quadrilaterum inscriptum circulo fuerit rectangulum, quod sub duabus eius rectangulis Diametris continetur, est æquale duobus quæ sub lateribus eius oppositis continentur rectangulis pariter acceptis.

¶ Sit circulo a, b, g, d , inscriptum quadrilaterum a, b, g, d , cuius Diametri a, g , & b, d . Dico quod fit ex b, d , in a, g , esse æquale duobus, quæ fiunt ex a, d , in b, g , & ex a, b , in d, g , rectangulis. Ponam enim per 23. primi angulum a, b, e , æqualem angulo d, b, g . addito cuilibet horum angulo e, b, d , fiet angulus a, b, d , æqualis angulo e, b, g . Angulus autem b, d, a , per 20. tertij æqualis est angulo b, g, e . Ideo per 32. primi, tertius angulus scilicet b, a, d , æqualis erit tertio b, e, g . Sunt igitur trianguli a, b, d , & e, b, g , similes siue æquianguli. Ergo per 6. sexti proportio a, d , ad e, g , est sicut proportio b, d , ad b, g . Quare per 17. sexti quod fit ex a, d , in b, g , æquale est ei quod fit ex b, d , in e, g . Item angulus a, b, e , ex hypothese æqualis est angulo d, b, g , & ex 20. tertij angulus b, a, e , æqualis angulo b, d, g . Ergo per 32. primi tertius tertio æqualis. Sunt igitur trianguli a, b, e , & d, b, g , æquianguli. Ideo per quartam sexti a, b , ad b, d , sicut a, e , ad d, g . Quare per 17. sexti quod fit ex a, b , in d, g , æquale est ei quod fit ex b, d , in a, e . Iam autem ostensum fuit quod fit ex a, d , in b, g , æquale esse ei quod fit ex b, d , in e, g . Sed per primam secundi, quod fit ex b, d , in e, g , & ex b, d , in a, e , æquale esse ei quod fit ex b, d , in a, g . Ergo quod fit ex b, d , in a, g , æquale est his quæ fiunt ex a, d , in b, g , & ex a, b , in d, g , quod erat ostendendum.

PROPOSITIO IIII.

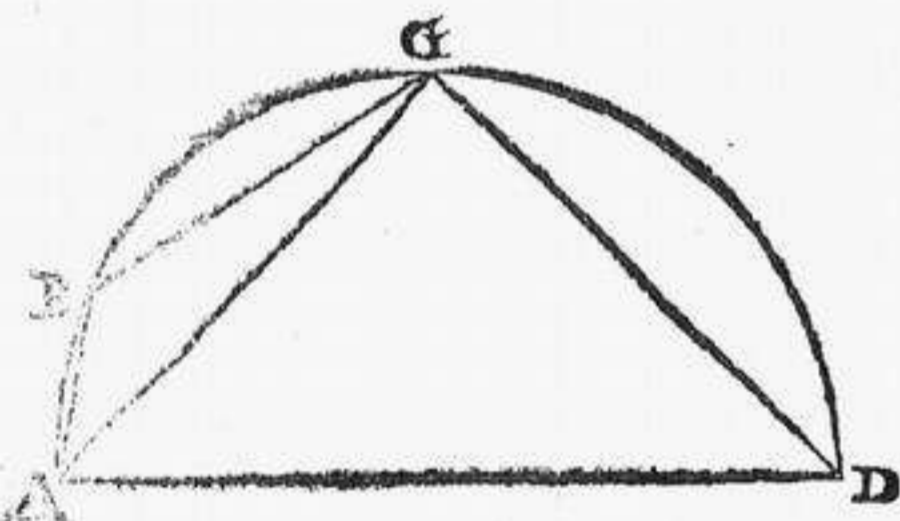
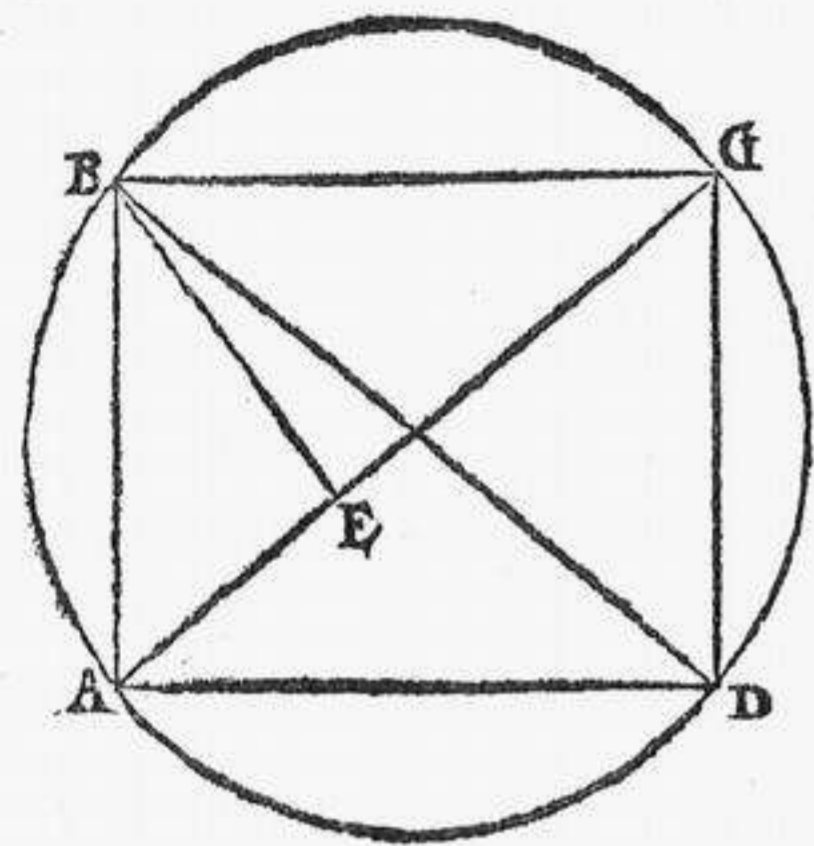
Notis chordis inæqualium arcuum in semicirculo, arcus quo maior minorem superat chorda nota fiet.

¶ Vt in semicirculo $a b d$, supra diametrum $a d$, notæ sint chordæ $a b$, $a g$. Dico notam fieri chordam b, g . Nam per Correlariū primæ huius notæ etiam fient chordæ b, d , & g, d . Sint in quadrilatero a, b, g, d , Diametri a, g , & b, d , notæ. Sunt & latera a, b , & g, d , opposita nota. Igitur per præmissam quod fit ex a, d , in b, g , notum fiet. Sed a, d , est nota, quia diameter circuli, ideo b, g , nota fiet, quæ quærebatur. Per hanc plurimorum arcum chordas cognosces. Reperies enim chordam arcus quo quinta pars circumferentiæ sextam superat, scilicet chordam arcus 12. graduū, & sic de alijs.

PROPOSITIO V.

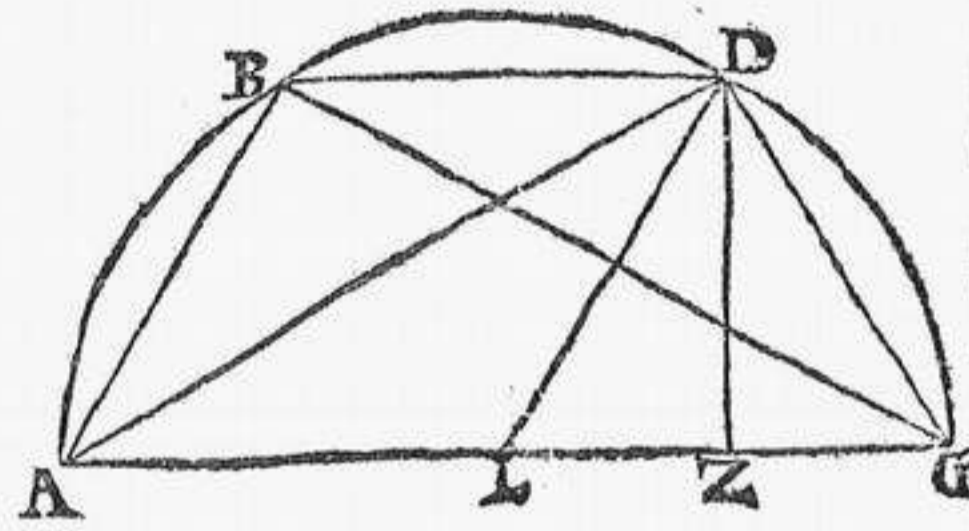
Cuiuscumque arcus in semicirculo chorda data fuerit, chordam medietatis talis arcus notam fieri.

¶ Sit in semicirculo a, b, g , super diametro a, g , collocatus arcus b, g , & sua chorda data, & punctus d , per 29. tertij secet arcum b, g , per æqualia. Dico chordam b, d , aut d, g , fieri datam. Ductis enim chordis a, b, b, d , & d, g , & per 12. primi à puncto d , eat d, z , perpendicularis super a, g . Ostendendum primo est z, g , esse medietatem excessus lineæ a, g , super a, b , sic. Sit per tertiam primæ a, e , æqualis a, b . ductæque d, e , duo latera d, a , & a, b ,
trianguli



P R I M V S.

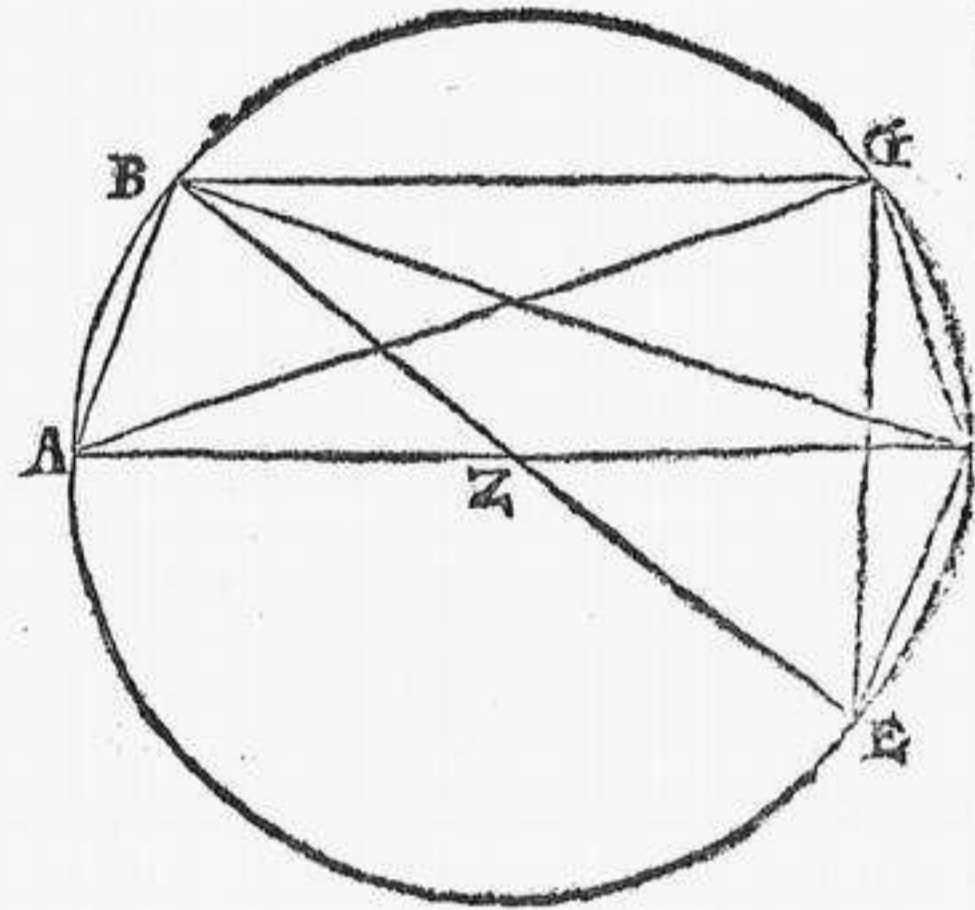
trianguli d, a, b . sunt æqualia duobus lateribus d, a , & a, e . per ultimam 6. uel per 26. tertij, eo quòd arcus dictos angulos suscipiētes sunt æquales. Ergo per quartam primi basis b, d . æqualis basi d, e . Sed b, d . est æqualis d, g . per 28. tertij: Ergo triangulus e, d, g . fiet duorum æqualium laterū. Quare per 5. primi angulus d, e, g . æqualis est angulo d, g, e . Sed uterq; angulorū ad z . est rectus, quòd d, z . sit perpendicularis. Ideo triangulus e, d, z . est æqui-angulus triangulo g, d, z . hinc per 4. primi e, z . fiet æqualis z, g . Sed e, g . est excessus a, g . super a, b . Ergo z, g . est medietas illius excessus. Per Correlarium autem primæ huius ex data chorda b, g . nota fiet chorda a, b . Ideo e, g . notus fiet excessus, quare & eius medietas z, g . data fiet. Quoniam autem in triangulo a, d, g . rectangulo per 30. tertij, à recto angulo descendit perpendicularis d, z . ad basim. Igitur p 8. sexti d, g . est media proportionalis inter a, g . & g, z . Quare per 16. sexti quod fit ex a, g . in g, z . æquale est quadrato d, g . Sed a, g . & g, z . sunt data, ideoq; d, g . data fiet, quæ quærebatur. Hac igitur doctrina plurimorum arcuum chordas reperies, ut ex superiori nota est chorda arcus 12. graduum, iam nota fiet chorda arcus 6. graduum, hinc chorda arcus trium graduū, hinc chorda arcus gradus unius & semis, hinc chorda arcus semis & quartæ, & sic de alijs.



P R O P O S I T I O VI.

Datis chordis duorum arcuum in semicirculo, cognoscetur & chorda arcus ex his compositi.

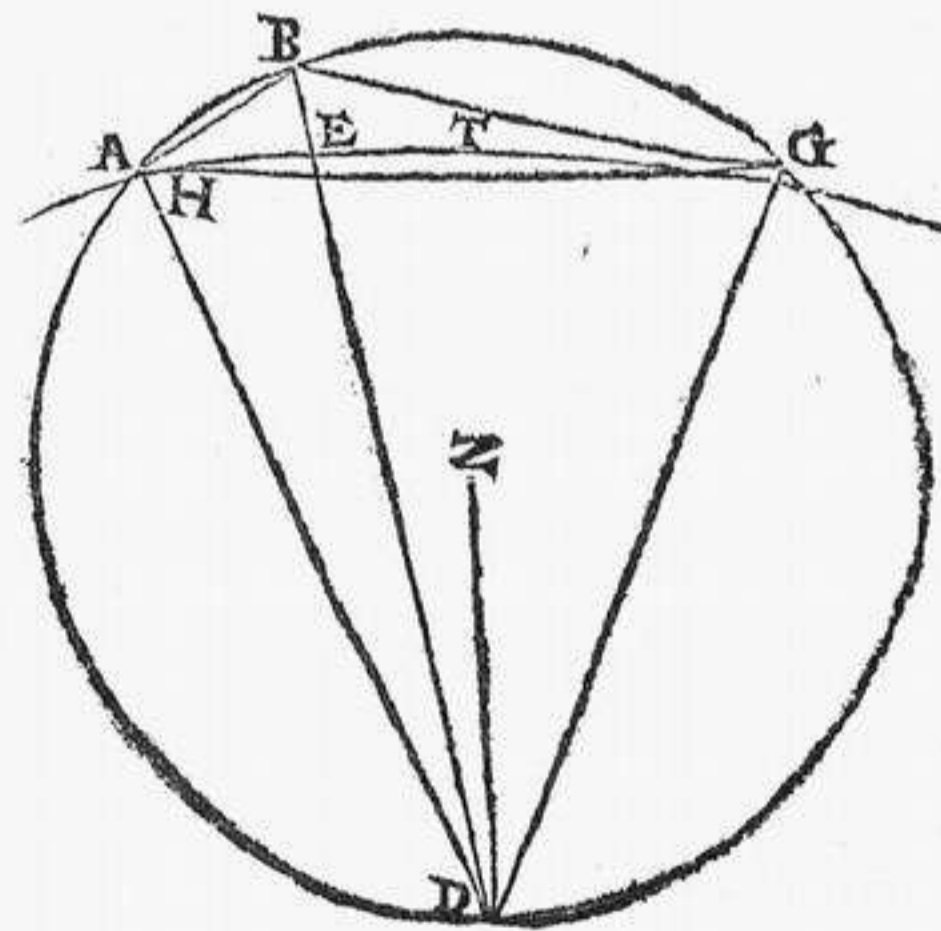
¶ Sint in circulo a, b, d . cuius centrum z . & Diameter a, z, d . duorum arcuum a, b . & b, g . notorū chordæ duæ a, b . & b, g . data. Dico arcus totius a, g . chordam notam fieri. Ductis enim lineis a, g, b, d, g, d . item Diametro b, z, e . & g, e . & d, e . per correlarium primæ huius ex a, b . sciatur b, d . & ex b, g . sciatur g, e . Quadrilateri igitur b, g, d, e . Diametri b, d . & g, e . datæ sunt, & duo latera b, g . & a, b . æqualia d, e . Et latus etiam b, e cognitum, quia diameter circuli. Igitur per tertiam huius quartū latus scilicet d, g . notum fiet. Hinc ex correlario primæ huius a, g . cognoscetur, quod est propositum. Ex his itaq; præmissis patefactæ sunt chordæ arcuum omnium in semicirculo per unum gradum & semis crescentium.



P R O P O S I T I O VII.

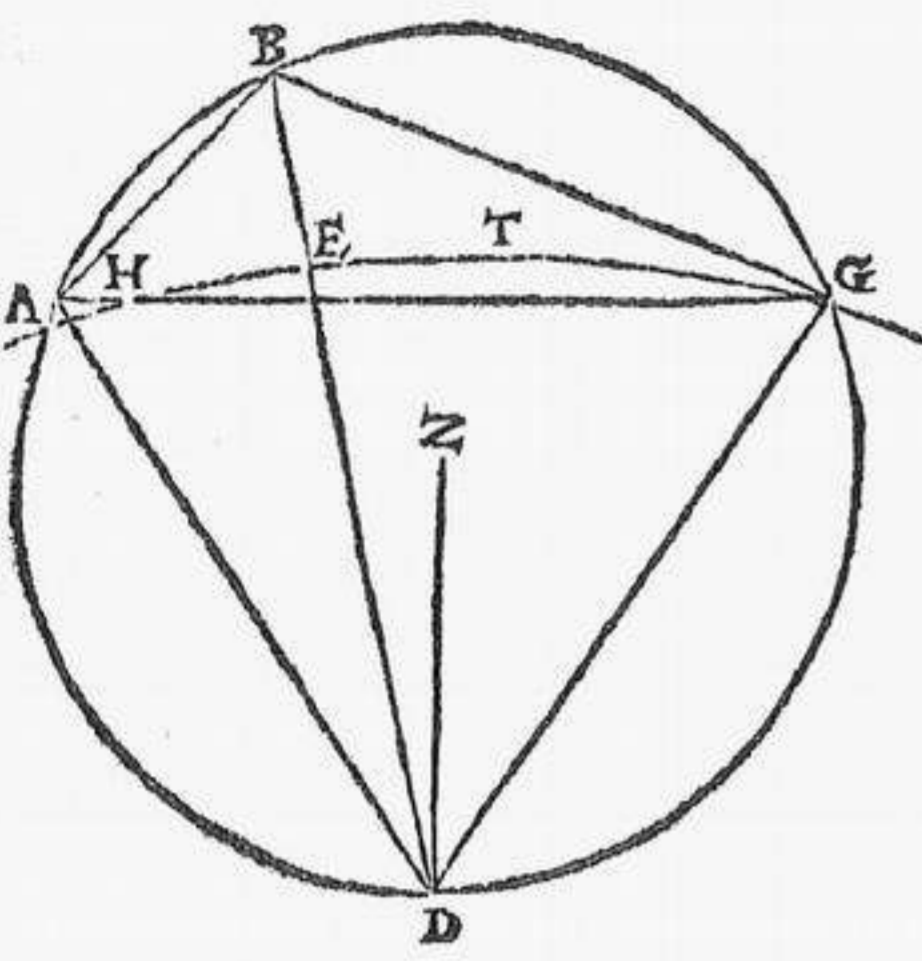
Arcuum inæqualium in semicirculo, maioris ad minorem est proportio maior q̄ chordæ maioris ad chordam minorem.

¶ Sit in semicirculo arcus b, g . maior arcu a, b . chorda maioris sit b, g . minoris sit a, b . Dico proportionē arcus b, g . ad arcum a, b . esse maiorem proportionē chordæ b, g . ad chordam a, b . Diuidam enim angulum a, b, g . per æqualia linea b, d . per 9. primi, & protraham a, g . secantem b, d . in e . Item a, d . & d, g . per 28. & 25. tertij, fiet a, d . æqualis d, g . Quoniam aut per tertiā 6. proportio b, g . chordæ ad a, b . chordam, est sicut g, e . ad e, a . & g, b . est maior a, b . Ergo g, e . est maior e, a . Punctus itaq; z . diuidens a, g . per æqualia, erit in e, g . & ducta d, z . erit p 8. primi uterq; angulus a, d, z . rectus, & ideo in triangulo e, z, d . per 18. & 32. primi, latus d, e . est maius latere d, z . & p eadem in triangulo a, c, d . latus d, a . longius est latere d, e . Quare si statu-



LIBER

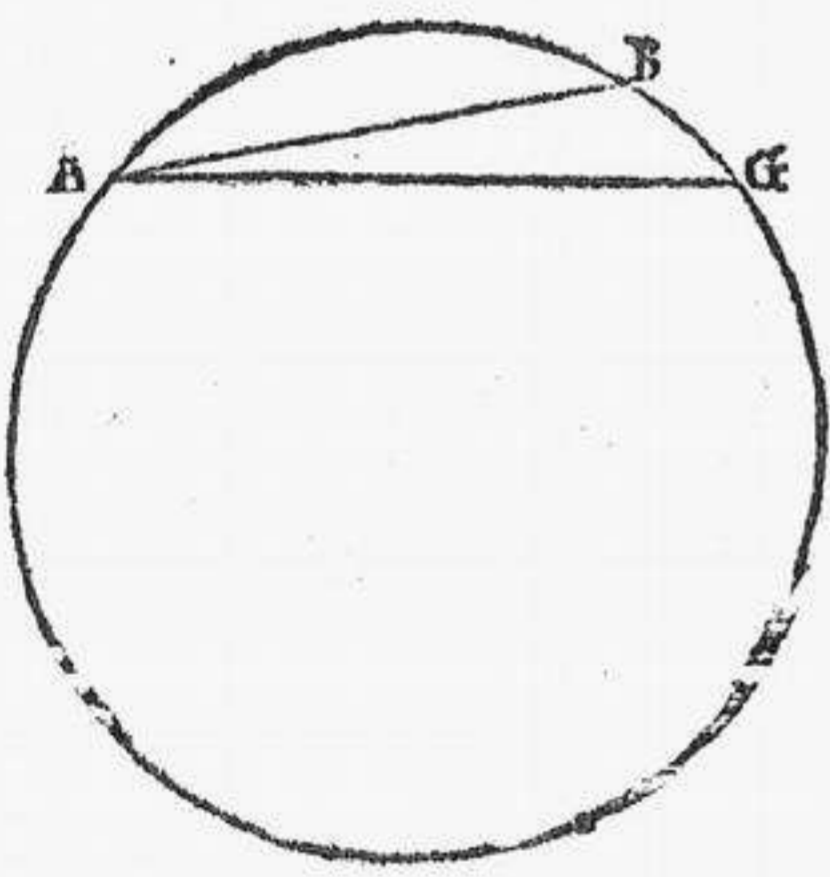
mus d. centrum circuli, cuius circumferentia uadat per e. necesse est ut ea peripheria abscindat d, a. transiens infra a, & non attingat d, z. transiens supra z. Abscindat itaq; d, a. in h. & d, z. continuata occurrat peripheriae in t. Quia ergo sector e, d, t. est maior triangulo e, d, z. erit per octauam quinti sectoris e, d, t. ad sectorē e, d, h. proportio maior, pportione trianguli e, d, z. ad sectorē e, d, h. Sed & per eandem trianguli e, d, z. ad sectorē e, d, h. proportio est maior proportione trianguli e, d, z. ad triangulū e, d, a. Igitur, a fortiori proportio sectoris e, d, t. ad sectorē e, d, h. est maior proportione trianguli e, z, d. ad triangulum e, d, a. Sed proportio sectoris ad sectorē in eodem circulo per demonstrata Archimedis de area circuli, est sicut arcus unius ad arcum alterius. Arcus autem ad arcum per ultimam sexti sunt angulus unius. qui est super centro, ad angulum alterius. Item proportio trianguli e, d, z. ad triangulum e, d, a. per primam 6. est ut z, e. ad e, a. Ergo coniunctim per tertiam additarum coniuncti anguli z, a, d. ad angulum e, d, a. proportio maior est proportione g, e. ad e, a. Per ultimam autem sexti anguli g, d, b. ad angulum b, d, a. proportio est ut arcus b, g. ad arcum a, b. & per tertiam 6. g, e. ad e, a. est ut chordae b, g. ad chordam a, b. Ideo arcus b, g. ad arcum a, b. proportio maior est proportione chordae b, g. ad chordam a, b. quod fuit propositum.



PROPOSITIO VIII.

Arcus unius gradus, chordā absq; sensibili errore patefacere.

¶ Sit arcus a, b. medius gradus & quarta unius. Chorda eius a, b. erit p præmissa iuxta Ptolemæi inuentionem, 47. minut. 8. secund. Item si sit arcus a, g. gradus unius, eius chorda quæritur. Per præcedentem apertum est, quòd maior est proportio arcus a, g. ad arcum a, b. quam proportio chordae a, g. ad chordam a, b. Sed arcus a, g. continet arcum a, b. & eius tertiam, igitur chorda a, g. continet chordam a, b. & minus eius tertiam. Tertia autem chorda a, b. est 17. minuta, 42. secunda & 2. tertia unius secundi, quæ addita ad 47. minuta, 8. secund. faciunt unum gradum minuta 4. & c. 50. secunda, & duas tertias unius secundi. Id igitur necessario maius est chorda unius gradus. Item sit arcus a, b. unius gradus, & arcus a, g. gradus & semis, ex prioribus Ptolemæus inuenit chordam a, g. esse unum gradum 34. minuta & 15. secunda. Quæritur ex hac chorda a, b. per præmissam maior est proportio arcus a, g. ad arcum a, b. quam proportio chordae a, g. ad chordam a, b. Sed arcus a, g. continet iam arcū a, b. & eius medietatem, igitur chorda a, g. continet iam chordam a, b. & minus medietate sua. Si itaq; tertiam arcus a, g. scilicet b, g. dempsero ab arcu a, g. remanet a, b. Ideo si etiā tertiam chordae arcus a, g. scilicet 31. minut. 25. secunda dempsero à tota a, g. quæ est unius gradus, 34. minut. 15. secunda remanet unus gradus. 2. minut. 50. secunda, quod necessario oportet minus esse chorda arcus unius gradus. Frit itaq; chorda arcus unius gradus plus uno gradu, 2. minutis 50. secundis, & minus uno gradu, duobus minutis, quinquaginta secundis & duabus tertijs unius secundi. Conueniens igitur fuit, ut chorda arcus unius gradus poneretur unius partis, duorum minorum, 50. secundorū, & nullus ex hoc in calculationibus Astronomicis sensibilis error sequeretur, propter parua & insensibilem differentiam quantitatū, intra quas eam iam constare conclusum fuit. Ex chorda arcus unius gradus iuxta doctrinā quartæ



PRIMVS.

quartæ huius constabit chorda arcus dimidij gradus. Hinc iuxta præmissarum doctrinas perficies chordas omnium arcuum augmentatorum per gradum dimidium.

PROPOSITIO IX.

Si à terminis duarum linearum ab angulo aliquo descendentes duæ lineæ sese secantes, super descendentes mutuo reflexæ fuerint, erit lineæ descendentes ad partem suam superiorem proportio ex duabus proportionibus, quarum una est à termino huius descendentes reflexæ ad partem eius supra sectionem, alia est partis infra sectionem alterius reflexæ, ad totam eandem reflexam composita.

¶ Vt ab angulo a. descendant duæ lineæ a, b, a, g. à terminis earum b, & g. reflectantur duæ mutuo super descendentes, quæ sint b, e. g, d. secantes se in z. Dico quod proportio g, a. ad a, e. est composita ex duabus, scilicet proportione g, d. ad d, z. & proportione z, b. ad b, e. Ducatur enim per 31. primi e, h. æquidistans g, d. fietq; p 29. primi angulus d, g, a. æqualis angulo h, e, a. & angulus g, d, a. æqualis angulo e, h, a. & angulus a. est communis utriq; triangulo. Ideo p quartam sexti proportio g, a. ad a, e. erit sicut g, d. ad e, h. Inter g, d. & e, h. ponamus d, z. mediam, fietq; g, d. ad e, h. composita ex duabus scilicet g, d. ad d, z. & d, z. ad e, h. sed p 29. primi & quartam sexti d, z. ad h, e. est sicut z, b. ad b, e. igitur g, d. ad e, h. composita est ex duabus scilicet g, d. ad d, z. & z, b. ad b, e. quare & g, a. ad a, e. proportio composita est ex duabus scilicet g, d. ad d, z. & z, b. ad b, e. quod fuit intentum.

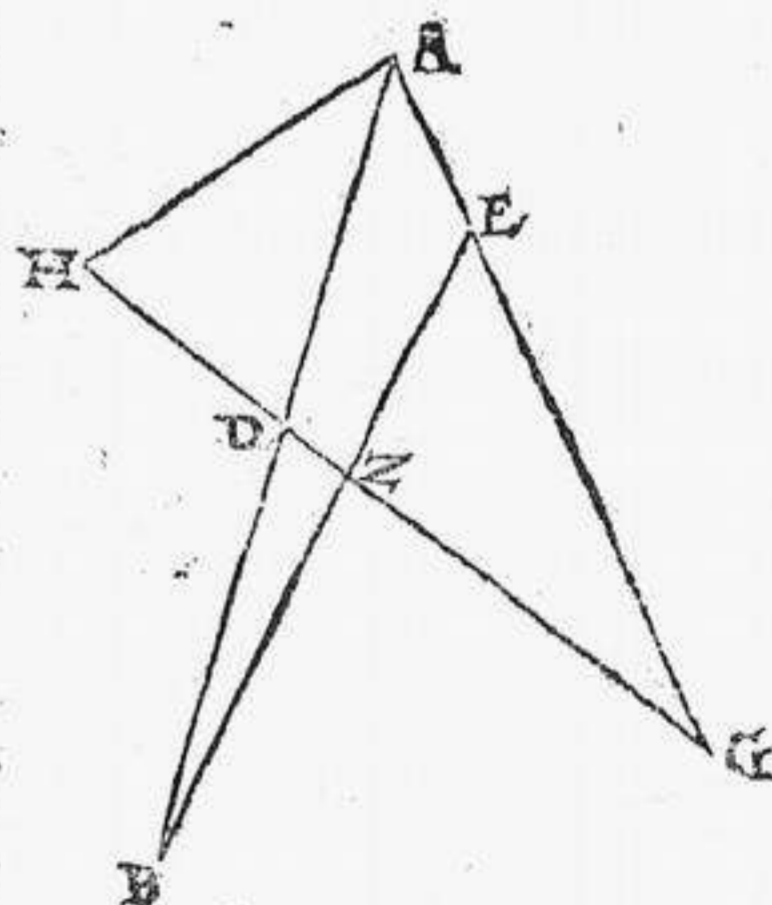
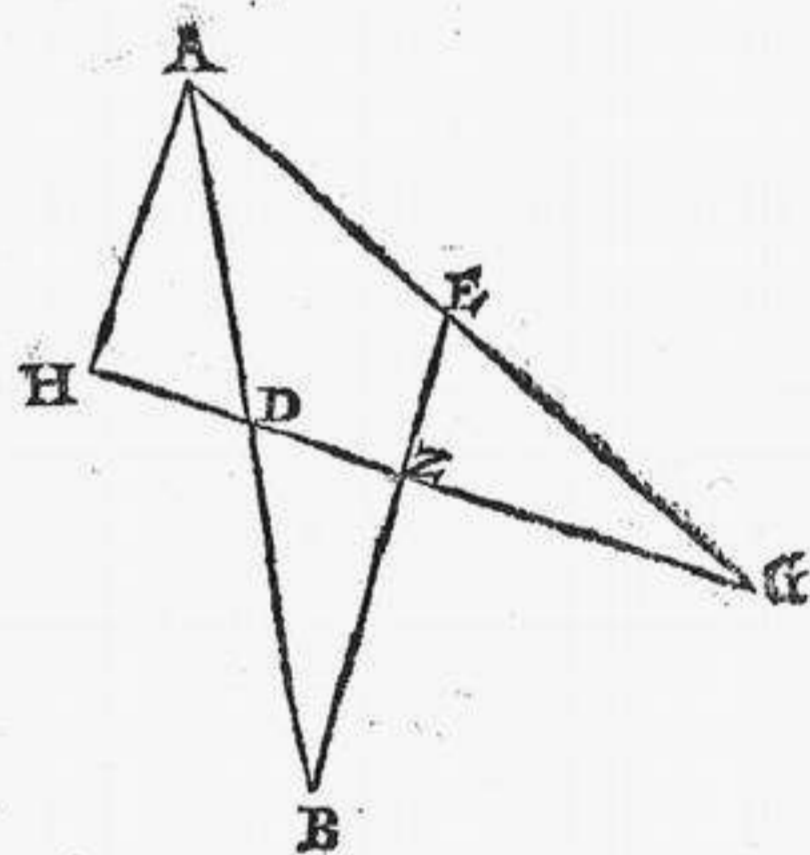
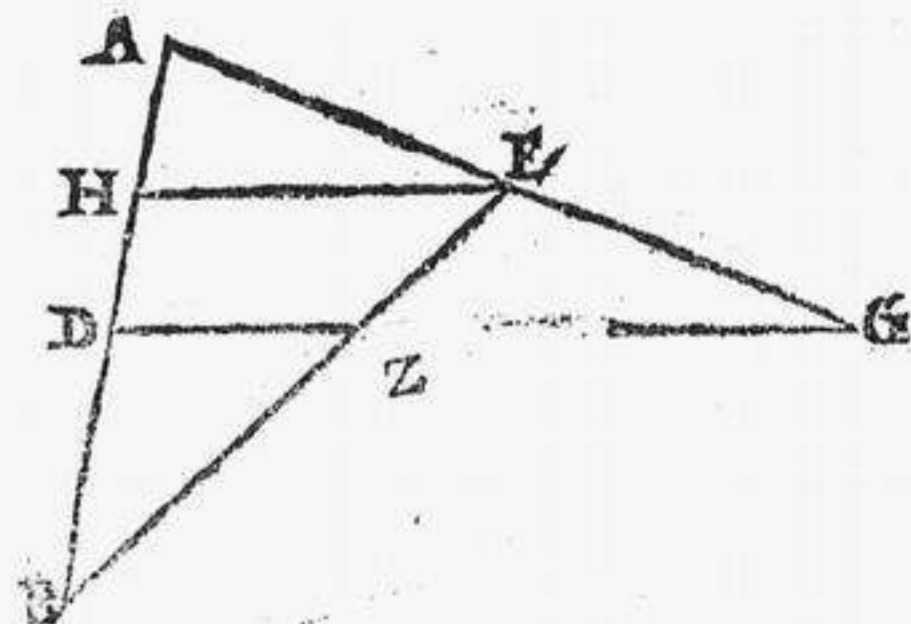
PROPOSITIO X.

Item proportio partium lineæ descendentes inferioris ad superiorem componetur ex duabus, quarum una est proportio partium à termino huius descendentes reflexæ inferioris ad superiorem. Alia est proportio partis inferioris alterius descendentes ad totam eandem descendentes.

¶ Vt sint descendentes sicut antea & reflexæ. Dico qd proportio g, e. ad e, a. est composita ex duabus, scilicet proportione g, z. ad z, d. & proportione d, b. ad b, a. Ducatur enim per 31. primi a, h. æquidistans e, b. cui g, d. continuata occurrat in h. fiet ut prius trianguli a, h, d. & b, z, d. æqui anguli. Trianguli aut g, a, h. duo latera secat e, z. tertio æquidistans. Ergo per secundam sexti e, g. ad e, a. est ut g, z. ad z, h. Sed inter g, z. & z, h. ponamus d, z. mediam, fiet igitur proportio g, z. ad z, h. composita ex duabus scilicet g, z. ad d, z. & z, d. ad z, h. z, d. aut ad z, h. per quartam sexti coniuictam & conuersam proportionalitatis est, ut d, b. ad b, a. Quare proportio g, z. ad z, h. composita est ex duabus scilicet g, z. ad z, d. & d, b. ad b, a. Liqueat igitur proportionem g, e. ad e, a. componi ex duabus, scilicet g, z. ad z, d. & d, b. ad b, a. quod est intentum.

PROPOSITIO XI.

Duobus arcibus continuis in semicirculo sumptis, semidiameter



LIBER

ameter ad terminum comunē eorum ducta, chordam arcus compositi ex eis secundum proportionem chordæ arcus dupli unius, ad chordam arcus dupli alterius secabit.

¶ In semicirculo sint duo arcus a, b. & b, g. quorū aggregati chordam a, g. secet semidiameter b, d, in puncto e. Dico proportionem a, e. ad e, g. esse sicut proportionē chordæ dupli arcus a, b. ad chordā dupli arcus b, g. Sint enim super d, b. perpendiculares a, z. & g, h, per quartam sexti fiet a, e. ad e, g. proportio sicut a, z. ad g, h. Sed per tertiam tertij a, z. est medietas chordæ arcus dupli a, b. & g, h. medietas chordæ arcus dupli b, g. quare per 15. quinti a, e. ad e, g. proportio est sicut proportio chordæ dupli arcus a, b. ad chordam dupli arcus h, g. quod fuit ostendendum.

PROPOSITIO XII.

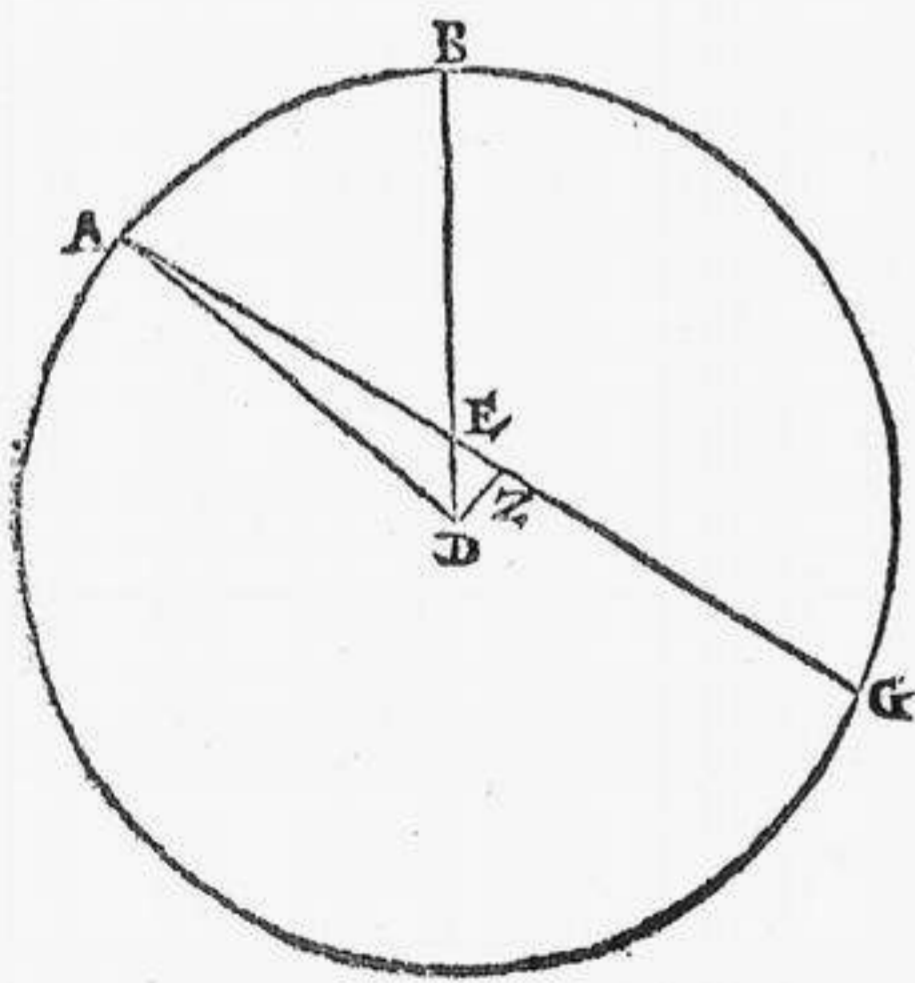
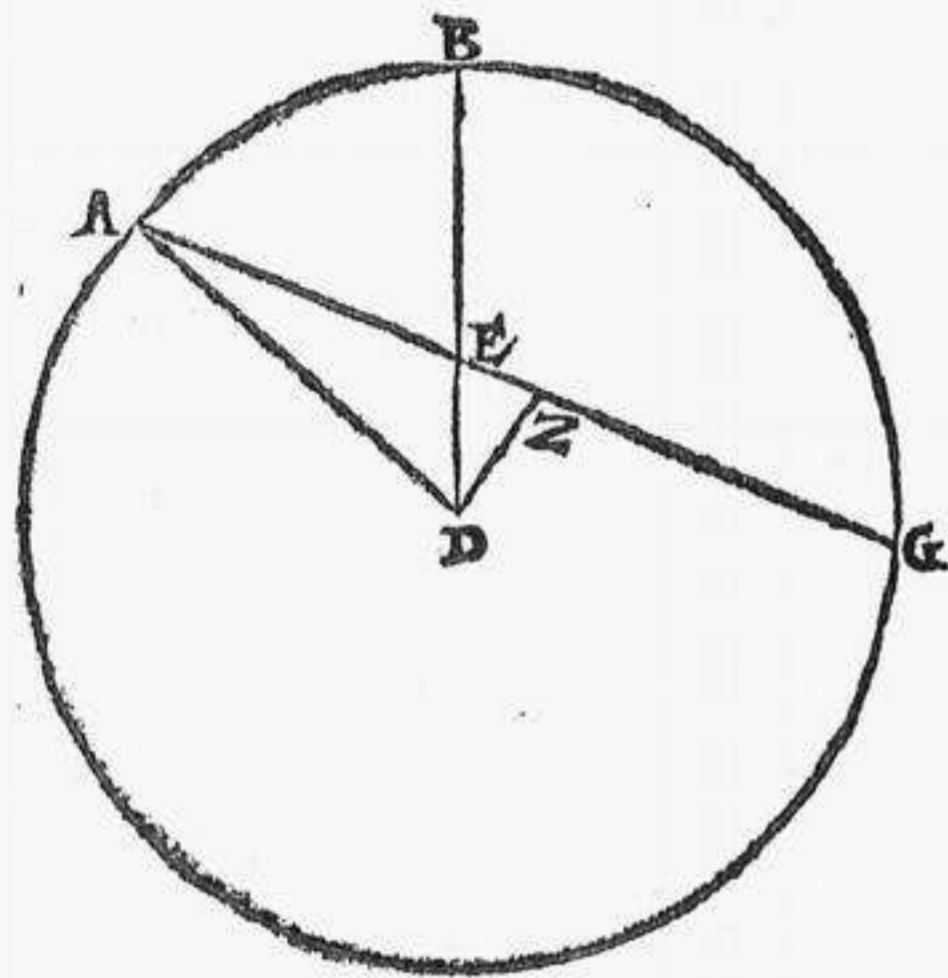
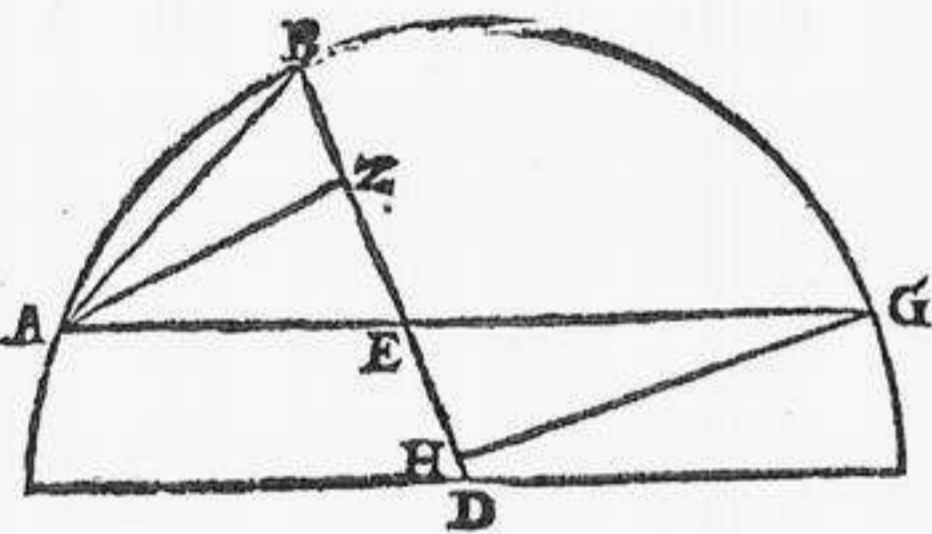
Si arcus cognitus in semicirculo in duos diuidatur, proportioq; chordæ dupli unius ad chordam dupli alterius data sit, uterq; eorum quos diuidit, cognitus erit.

¶ Quia totus a, b, g. arcus cognitus est, ergo sua chorda a, g. ex tabula chordarum data erit. Et quia proportio chordæ arcus dupli a, b. ad chordam arcus dupli b, g. data est, sed ea per præmissam est, sicut a, e. ad e, g. Quare proportio a, e. ad e, g. data. Et cum tota a, g. data sit, per coniunctam proportionalitatem, & 15. sexti quælibet duarum a, e. & e, g. patefiet. Ducatur autem à centro d, perpendicularis ad a, g. quæ sit d, z. per tertiam tertij a, z. erit æqualis z, g. ideo e, z. excessus medietatis a, g. super a, e. nota erit. Sed triangulus a, d, z. cum sit orthogonius, suscipit medietatem arcus a, g. ideo notus, & cum angulus z. in triangulo a, d, z. sit rectus per 32. primi, notus fiet angulus d, a, z. quia angulus z, a, d. cum angulo a, d, z. faciunt unum rectum. Ergo triangulus a, d, z. cum sit orthogonius & notorum angulorū, fiet per tabulam chordarū notorum laterū notus, uel per penultimam primi ex a, z. & a, d. cognoscetur z, d. Item per eandem penultimam primi ex e, z. & d, z. notis, nota fiet e, d. Trianguli itaq; e, d, z. orthogonij notorum laterum in partibus quibus a, d. est 60. per 15. primi, nota fient latera in partibus quibus d, e. est 120. Hinc per tabulam chordarum noti fient eius anguli, prout tres anguli trianguli orthogonij correspondent toti circulo sibi circūscripto, idest prout rectus est 180. gradus. Ergo & noti fient eius anguli, cum rectus angulus est 90. sic notus erit angulus z, d, e. Sed prius notus fuit a, d, z. Ergo notus erit angulus a, d, e. cuius quantitas est arcus a, b. qui quærebatur.

PROPOSITIO XIII.

Si linea præter centrum ab uno termino arcus semicirculo minoris arcum secans educatur, donec diametro per reliquum eiusdem arcus terminum adiunctæ concurrat, proportio lineæ præter centrum transeuntis ad partem eius extrinsecam circulo, fiet sicut proportio chordæ arcus dupli totius ad chordam dupli partis eius, quam extractæ lineæ includunt.

¶ Sit circulus a, b, g. super centro d. in quo per terminū arcus a, g. exeat
diameter



PRIMVS.

diameter l, d, a , in e . & linea alia præter centrum transiens ab altero termino arcus sit g, b, e , secans arcum in b , & occurrens diametro continuate in e . Dico quod proportio g, e , ad e, b , sit sicut proportio chordæ arcus dupli a, g , ad chordam arcus dupli a, b . A punctis $b, \& g$, descendant perpendiculares $b, z, \& g, h$, super l, e . Ideo per 32. primi trianguli g, h, e , & b, z, e , fient æquianguli. Quare per 4. sexti g, e , ad e, b , sicut g, h , ad b, z . Sed per tertiam tertij, & ultimam sexti g, h , est mediætas chordæ dupli arcus a, g , & b, z , mediætas chordæ dupli arcus a, b , quare per 17. quinti proportio g, e , ad e, b , est sicut proportio chordæ dupli arcus a, g , ad chordam dupli arcus a, b , quod est propositum.

PROPOSITIO XIII.

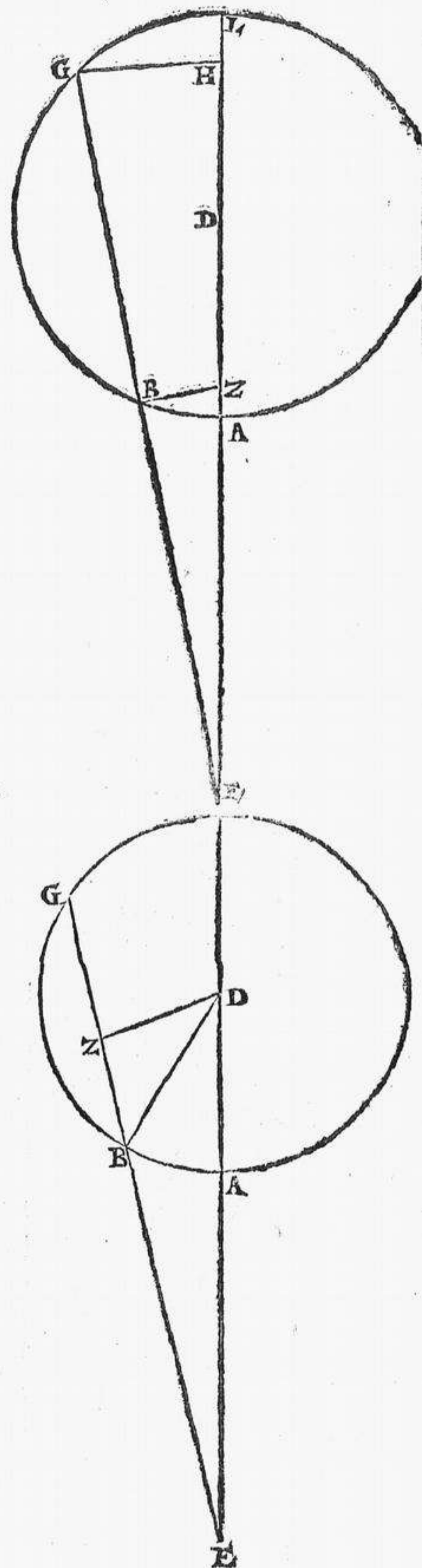
Data parte una arcus, lineis eductis, ut iam dictum est diuisi, notaq; proportione chordæ dupli arcus totius, ad chordam dupli partis eius, quam lineæ eductæ includunt, cognoscetur & arcus lineis inclusus.

¶ Sit b, g , portio una arcus a, g , nota, & proportio chordæ dupli a, g , ad chordam dupli a, b , data. Dico arcum a, b , notum fieri. Ducatur enim à centro d , perpendicularis ad b, g , quæ sit d, z , æqualis z, g . Ideo cum tota chorda b, g , sit data, quod eius arcus sit notus, erit b, z , nota, & per ultimam sexti angulus b, d, z , suscipit mediætas arcus b, g , ergo notus. Sed b, d , nota: quia semidiameter, ergo per penultimam primi d, z , nota fiet. Item quia proportio chordæ dupli a, g , ad chordam dupli a, b , data est, sed per præcedentem e, a , est sicut g, e , ad e, b , & cum g, b , sit nota, per coniunctam proportionalitatem, & 15. sexti nota erit e, b , ergo tota e, z , nota. Ex e, z , autem & d, z , notis per penultimam primi cognoscetur e, d . Trianguli itaq; e, d, z , orthogonij notorum laterum uia, quæ in ante præmissa dicta est, noti fient omnes anguli. Sic angulus a, d, z , notus est, à quo dempto angulo b, d, z , iam noto, relinquetur angulus a, d, b , cuius quantitas est arcus a, b , qui quærebatur.

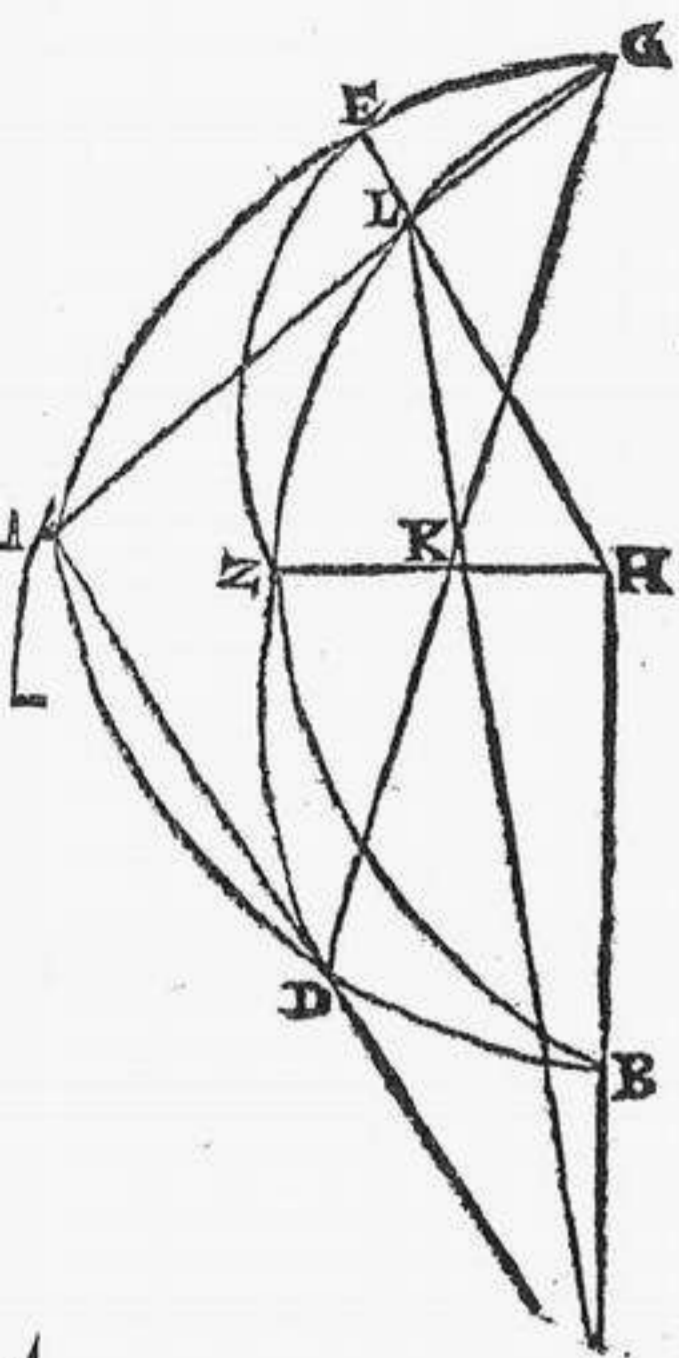
PROPOSITIO XV.

Si in superficie Sphæræ fuerint quatuor arcus circulorum maiorum, quorū neuter sit semicirculo maior, duo quidem ab angulo uno descendentes, duo uero reliqui à terminis priorum alternatim reflexi sese secantes, proportio chordæ dupli partis inferioris unius, descendentiū ad chordam dupli partis eius superioris fiet composita ex duabus, quarum una est proportio chordæ dupli partis inferioris reflexæ à termino illius descendenti ad chordam dupli partis eius superioris. Altera est proportio chordæ dupli partis inferioris alterius descendenti ad chordam dupli totius huius descendenti.

¶ Sint in superficie Sphæræ quatuor arcus circulorum maiorum, & quilibet eorum sit semicirculo minor, duo quidem descendentes ab angulo a , sint a, b , & a, g , duo uero à terminis illorum reflexi super se sint b, e , & g, d , sese secantes in z . Dico quod proportio chordæ dupli arcus g, e , ad chordam



LIBER



chordam dupli arcus e, a. est composita ex duabus proportionibus, quarum una est chordæ dupli arcus g, z. ad chordam dupli arcus z, d. altera est proportio chordæ dupli arcus d, b. ad chordam dupli arcus b, a. Ponamus enim centrum Sphæræ h. à quo ad puncta b, z, e. ducantur semidiametri h, b, h, z, h, e. & chorda a, d. continuata quantumlibet: occurrat semidiametro h. continuatæ similiter in puncto t. Item chordæ g, a. & g, d. secant semidiametros h, e. & h, z. in punctis l, & k. necesse est tria puncta l, k, t. esse in una linea recta, nam sunt in superficie circuli b, z, e. sunt etiam in superficie trianguli a, d, g. Igitur necessarium est, ut sint in sectione harum superficierum communi, quam per tertiam undecimi constat esse lineam rectam. A terminis itaque duarum linearum a, t. & a, g. reflectuntur aliæ duæ t, l. & g, d. secantes se super k. ergo per quintam decimam huius proportio g, l. ad l, a. componitur ex duabus: scilicet proportione g, k. ad k, d. & proportione d, t. ad t, a. Proportio autem g, l. ad l, a. per undecimam huius, est sicut proportio chordæ dupli g, e. ad chordam dupli e, a. Et g, k. ad k, d. proportio per eandem est, sicut chordæ dupli g, z. ad chordam dupli z, d. Item per 13. huius & conuersam proportionalitatem proportio d, t. ad t, a. est sicut chordæ dupli d, b. ad chordam dupli b, a. quare oportet ut proportio chordæ dupli g, e. ad chordam dupli e, a. sit composita ex duabus: scilicet proportione chordæ dupli g, z. ad chordam dupli z, d. item proportione chordæ dupli d, b. ad chordam dupli b, a. quod fuit probandum.

PROPOSITIO XVI.

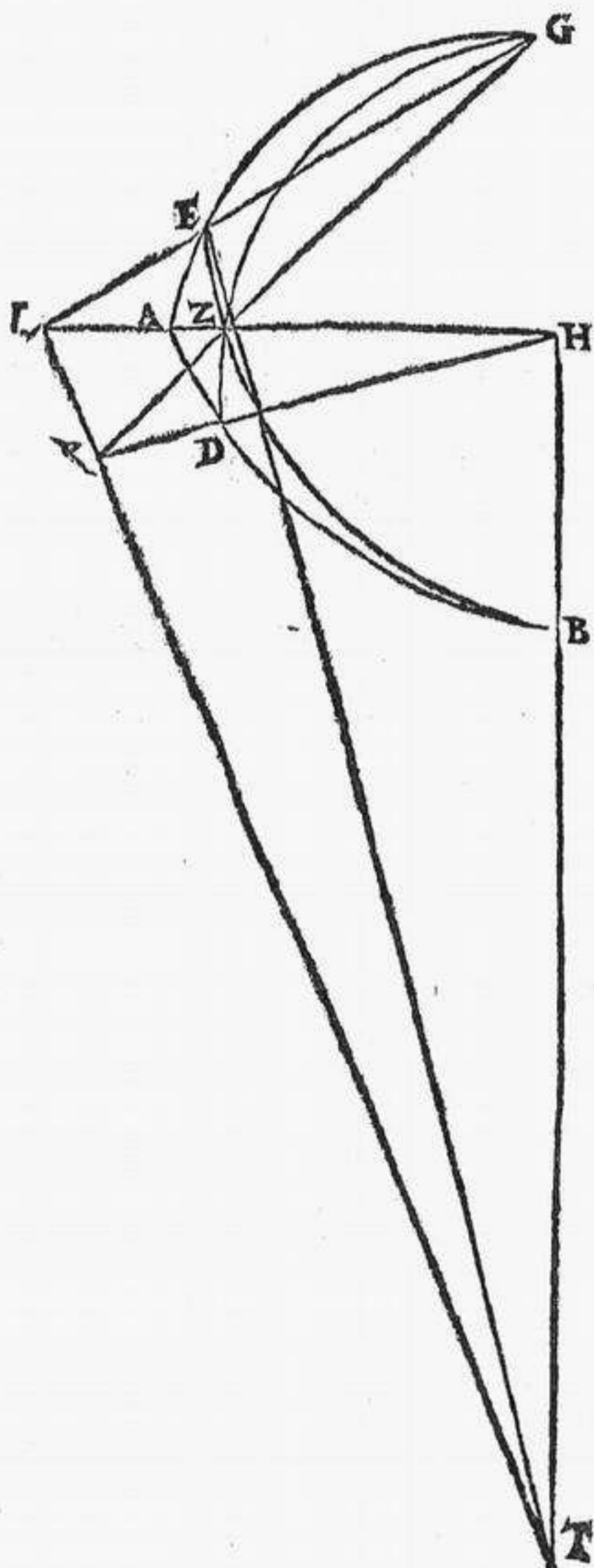
Item proportio chordæ dupli unius arcuum descendentiũ ad chordam dupli partis eius superioris, componetur ex duabus, quarum una est proportio chordæ dupli arcus reflexi conterminalis huius descendents ad chordam dupli partis eius superioris. Altera est proportio chordæ dupli partis inferioris alterius reflexi ad chordam dupli totius huius reflexi.

¶ Sint arcus ut in figura præcedentis. Dico quod proportio chordæ dupli arcus g, a. ad chordam dupli a, e. est composita ex duabus: scilicet proportione chordæ dupli arcus g, d. ad chordam dupli d, z. & proportione chordæ dupli z, b. ad chordam dupli b, e. Sit enim h. centrum Sphæræ, à quo ductæ semidiametri h, a, h, d, h, b. conueniant cum chordis continuatis g, e, g, z, e, z. in punctis l, k, t. constabit hæc tria in una linea recta fore, quod sint in duabus superficiebus planis: scilicet circuli b, d, a. & trianguli z, e, g. quare constat per tertiam undecimi sese secare in linea recta. Habes itaque quod à terminis duarum linearum l, t. & l, g. reflectantur duæ aliæ t, e. & g, k. secantes se in z. Igitur per octauam huius g, l. ad l, e. proportio componitur ex duabus: scilicet g, k. ad k, z. & z, t. ad t, e. Sed per duodecimam huius patet has proportiones esse sicut chordæ dupli g, a. ad chordam dupli a, e. Item chordæ dupli g, d. ad chordam dupli d, z. & chordæ dupli z, b. ad chordam dupli b, e. Constat igitur propositum.

PROPOSITIO XVII.

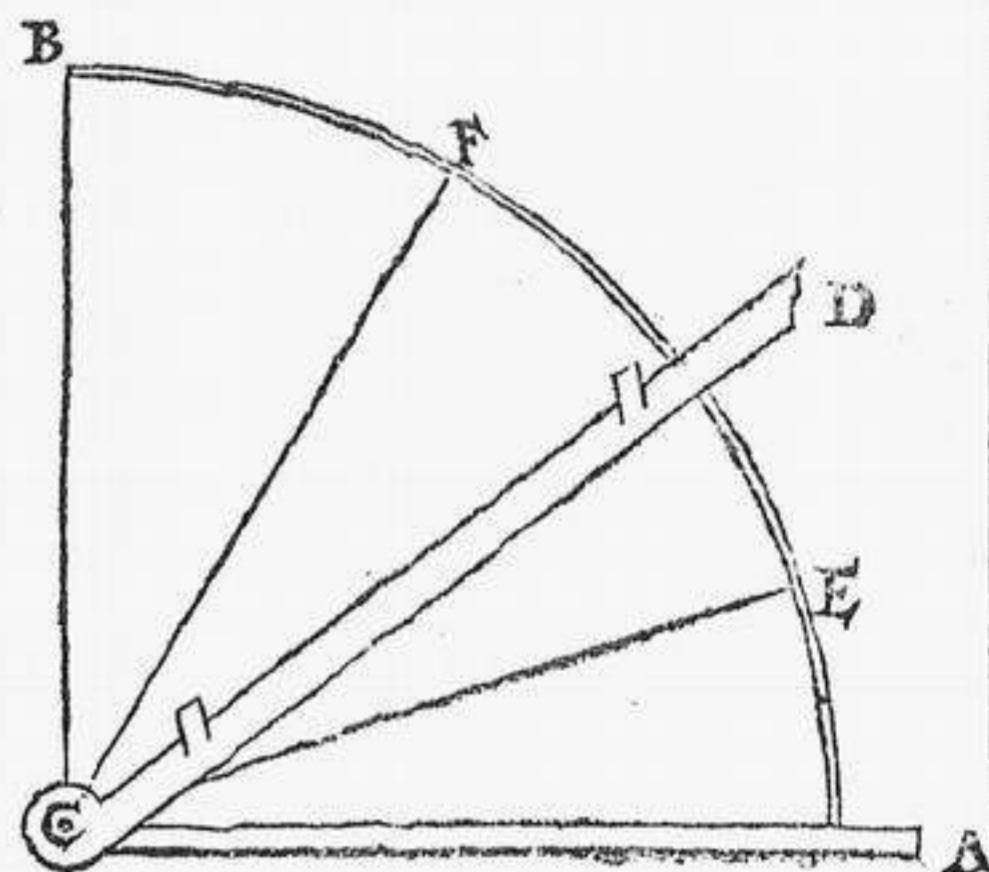
Distantiam duorum tropicorum instrumenti artificio deprehendere.

Nicoinea



P R I M V S.

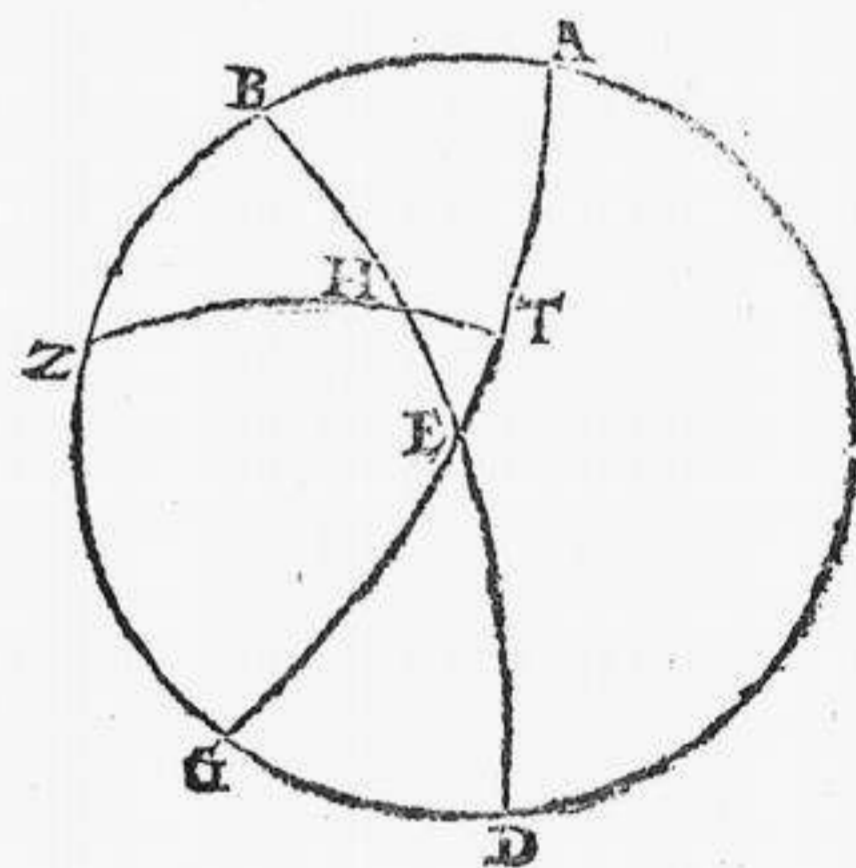
¶ Dispones quartam circuli partem super lineam meridiei, & superficiem planam horizontis orthogonalem, quæ sit a, b. sup centro c. ita ut c, a. sit in superficie horizontis atq; circuli meridiani, b, c. uero sit pars axis transeuntis per zenith nostrum & nadir eius. Hinc aptabis regulam c, d. quæ uoluatur super c. centro, habentem duas pinnulas cum foraminibus æqualiter à linea recta c, d. remotis, obseruabisq; circa solstitium hiemale in meridie, radio Solis ambo foramina pinularum penetrante, quam minimam altitudinem meridianam Solis eo tempore inuenieris in 90. partibus arcus, a, b. sitq; illa arcus a, e. quæ erit altitudo tropici hiemalis. Similiter facies circa solstitium æstiuale, ut maximam tunc altitudinem Solis meridianam cognoscas, & sit arcus a, f. quæ erit altitudo tropici æstiuales. Arcus itaq; e, f. fiet distantia duorum tropicorum quæsitæ. Hanc Ptolemaus reperit 47. graduum, 42. minorum, 40. secundorum. Inuenit enim proportionem eius ad totum circulum, sicut 11. ad 83. Postea uero minorem inuenierunt. Nos autem inuenimus arcum a, f. 65. graduum, 6. minorum, & arcum a, e. 28. graduum, 10. minorum. Ideoq; nunc distantia tropicorum est 46. grad; 56. m. ergo declinatio Solis maxima nostro tempore est, 23. gr; 28. minu;



P R O P O S I T I O X V I I I.

Cuiuslibet puncti eclipticæ, cuius distantia à sectione eclipticæ & æquatoris data sit, declinationem patefacere. Ex hoc constat, quod proportio sinus totius, ad sinum maximæ declinationis eclipticæ, sit sicut proportio sinus distantie puncti à sectione dicta ad sinum declinationis eiusdem puncti.

¶ Sit circulus meridianus transiens per puncta tropica a, b, z, g, d. Item medietas æquatoris a, e, g. medietas eclipticæ b, e, d. duo puncta tropica, b. & d. sectio æquatoris & eclipticæ e. punctus in ecliptica sit h. cuius distantia à sectione scilicet e, h. sit data. Per polum mundi qui sit z. & punctum h. uadat arcus circuli magni, qui sit z, h, t. quærimus arcum h, t. qui est declinatio puncti h. Quoniam ab angulo a. descendunt duo arcus a, e. & a, z. à quorum terminis e. & z. reflectuntur duo alij e, b. & z, t. se secantes in h. & sunt arcus omnes circulorum magnorum, minores semicirculis, ideo per 15. huius, proportio chordæ dupli z, a. ad chordam dupli a, b. composita est ex duabus proportionibus, scilicet chordæ dupli z, t. ad chordam dupli t, h. & chordam dupli h, e. ad chordam dupli e, b. sed prima proportio cognita est, quod arcus z, a. sit quarta circuli, & arcus a, b. sit maxima declinatio, tertia quoq; cognita est, quia e, h. est arcus datus, & e, b. est quarta circuli, igitur ablata tertia à prima, remanebit proportio secunda cognita. Sed e, a. ad a, t. proportio est sicut chordæ arcus dupli z, t. ad chordam arcus dupli t, h. z, t. autem cognitus est, quia quarta circuli, ideo per 15. sexti, & tabulam chordarum t, h. cognitus erit, qui querebatur.



¶ Quando uero una proportio fuerit ab alia subtrahenda, ut si uelimus proportionem c. ad d. subtrahere à proportionem a. ad b. ducimus terminum secundum auferendæ in primum terminum alterius, & productum statuimus terminum primum residuæ, & terminum primum auferendæ in secundum alterius, & productum facimus terminum secundum residuæ. Vt d. in a. ductus faciat e. & c. ductus in b. producat f. Dico quod pro-

C ñ portio

LIBER

portio e, ad f, est quæ remanet post subtractionem proportionis c, ad d, à proportionem a, ad b. Quod sic patet. Ex c, in a, fiat h, quia itaq; ex c, in a, fit h, & ex c, in b, fit f; ergo per 17, quinti Euclidis h, ad f, sicut a, ad b. Item ex a, in c, fit h, & ex a, in d, fit e, ergo per eandem h, ad e, sicut c, ad d. Sed h, ad f, est composita ex duabus; scilicet h, ad e, & e, ad f, quare a, ad b, est cõposita ex eisdem duabus. Et cū h, ad e, sit ut c, ad d, erit a, ad b, cõposita ex duabus; scilicet c, ad d, & e, ad f, quare ablata proportione c, ad d, à proportione a, ad b, manebit portio e, ad f, q̄ fuit ostendendū.

¶ Quando autem una fuerit alteri addenda: ducimus terminum primum unius in terminum primum alterius; productumq; statuimus terminum primum compositæ. Item terminum secundum unius in terminum secundum alterius; & productum statuimus terminum primum compositæ ex eis. Ut si proportio a, ad b, iungenda sit proportioni c, ad d, ducō a, in c, & fiat e, item b, in d, & fiat g. Dico e, ad g, esse proportionem compositā ex duabus; scilicet proportione a, ad b, & proportione c, ad d. Quod sic patebit. Ex a, in d, fiat f, quod pono medium inter e, & g. Quia itaq; ex a, in c, & d, fiunt e, & f igitur per 15, quinti Euclidis e, ad f, sicut c, ad d. Item ex d, in a, & b, fiunt f, & g, igitur per eandem f, ad g, sicut a, ad b. Sed e, ad g, proportio est composita ex duabus; scilicet e, ad f, & f, ad g, igitur est etiam cõposita ex duabus illis æqualibus; scilicet a, ad b, & c, ad d, quod erat demonstrandum.

¶ Hæc quidem de additione & subtractione unius proportionis ad aliā aut ab alia dicta sunt, quòd in demonstratione huius propositionis mentio facta est de subtractione proportionū. Nunc uero ueniamus ad correlariū.

¶ Sinum alicuius arcus uoco dimidium chordæ dupli talis arcus. Quicquid igitur Ptolemæus in figuris suis, quas Græci sectiones uocant, de proportionibus chordarum arcuum duplorum ostenderit, id etiam per 15, quinti patet uerum esse de proportionibus sinuum talium arcuum. Ideo in figura huius propositionis proportio sinus arcus z, a, ad sinum arcus a, b, est aggregata ex duabus proportionibus; scilicet sinus arcus z, t, ad sinum arcus t, h, & sinus arcus h, e, ad sinū arcus e, b. Sed tres arcus z, a, z, t, e, b, sunt æquales; quia quilibet est quarta circuli magni, & cuiuslibet eorum sinus est semidiameter circuli, quam uocamus sinum totum. Erat igitur proportio sinus totius ad sinum arcus a, b, qui est sinus maximæ declinationis composita ex duabus; scilicet proportione sinus totius ad sinum t, h, & proportione sinus h, e, ad sinum totum. Vtram harum postremarum primam feceris; nihil interest. Sed duæ proportionem; scilicet proportio sinus h, e, ad sinum totum, & proportio sinus totius ad sinum t, h, simul efficiunt proportionem sinus h, e, ad sinum t, h, quod sinus totus medius inter hos sit, ergo proportio sinus totius ad sinum maximæ declinationis est, sicut proportio sinus arcus h, e, ad sinum arcus t, h. Tribus itaq; primis notis, per 15, sexti notus fiet sinus arcus t, h, hinc per tabulam sinuum arcus t, h, dabitur. Et ita patet ueritas & usus correlarij.

¶ Ex dictis constat; cum fuerint sex quantitates, & proportio primæ ad secundā sit cõposita ex proportionibus tertiæ ad quartam; & quintæ ad sextam. si quinque harum quantitatum cognitæ; fiet & sexta cognita. Ut sit proportio a, ad b, cõposita ex duabus, scilicet c, ad d, & e, ad f. Sit autem unū ex his ignotum; reliqua sint nota. Dico ipsum etiam notum fieri. Nam necesse est in talibus sex quantitatibus, ut multiplicatio primæ in quartam ductam in sextam sit æqualis multiplicationi secundæ in tertiam ductam in quintam.

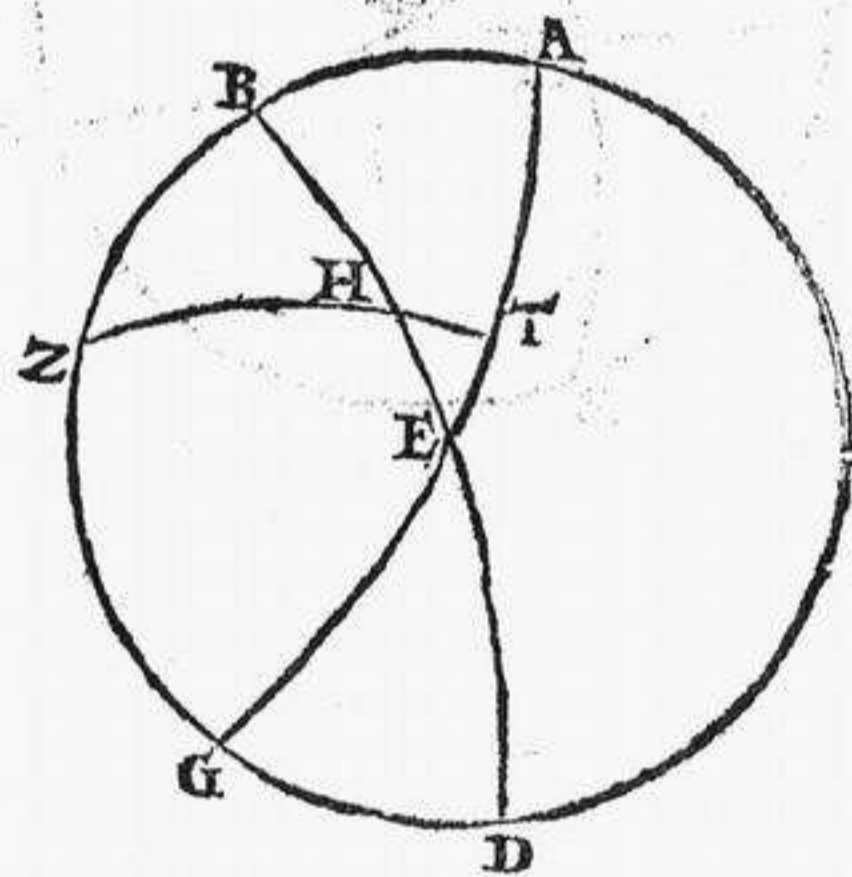
PRIMVS.

in quintam. Ex a, enim in d, fiat g. & ex c, in b, fiat h, per regulam dictam de subtractione proportionum constat, quod g, ad h, sit sicut e, ad f. ergo per 15. sexti ex g, in f, sit tantum quantum ex h, in e. Si itaq; f, fuerit ignotum, cum g, ad h, sit ut e, ad f. cum g, h, & e, sint nota, fiet f, notum. Si e, esset ignotum, cum g, ad h, sit ut f, ad e, tria uero eorum prima data, dabitur & quartum. Si autem aliqua ex c, & d, esset ignota, ponerem loco illarū, e, tertiam, f, quartam, & agerem uia iam dicta, & ignotū nosceretur. Si uero aliqua ex a, & b, esset ignota, ex c, in e, fiat k. ex d, in f, fiat l, per regulam additionis proportionum k, ad l, erit ut a, ad b. Et cum k, & l, & altera ex a, & b, sint notæ, fiet & reliqua nota, Sic patet propositum.

PROPOSITIO XIX.

Cuiuslibet arcus eclipticæ à sectione æquatoris & eclipticæ inchoati, ascensionem in Sphæra recta ostendere. Hinc manifestum est, quod proportio sinus totius ad sinum complementi ascensionis recte sit, sicut proportio sinus complementi declinationis puncti, arcum eclipticæ terminantis ad sinū complementi talis arcus eclipticæ, arcus in quam qui tali ascensioni recte correspondet.

¶ Ascensio recta alicujus arcus eclipticæ uocatur arcus æquinoctialis, qui cum tali arcu eclipticæ incipit, & desinit oriri in Sphæra recta. Sit igitur figura superioris propositionis, in ea arcui eclipticæ e, h, correspondet ascensio recta quæ est arcus e, t, hæc queritur. Quia duo arcus descendunt ab angulo a, scilicet a, e, & a, z, à quibus reflectuntur duo alij e, b, & z, t, se secantes in h. Igitur per 16. huius, & 15. quinti proportio sinus arcus z, a, ad sinum arcus b, a, componitur ex duabus, scilicet proportione sinus z, h, ad sinum h, t, & sinus t, e, ad sinum e, a. Sed quinque arcus sunt noti: scilicet z, b, b, a, z, h, h, t, & e, a, nam z, b, est complementum declinationis maximæ b, a, uero est maxima declinatio z, h, est complementum declinationis puncti h, h, t, est declinatio h, puncti e, a, est quarta circuli, igitur & horum quinque arcuum chordæ aut sinus noti fient per tabulas, quare per regulam sex quantitatum sinus e, t, notus fiet, ergo & sinus arcus, qui quærebatur. Verum hac uia correlarium non sequitur, sed ita procedet: quia per 15. huius proportio sinus e, a, ad sinum a, t, componitur ex duabus: scilicet proportione sinus e, b, ad sinum b, h, & proportione sinus h, z, ad sinum z, t. Quinque uero sunt nota: quia arcus e, a, e, b, z, t, sunt quartæ circulorum b, h, uero complementum arcus e, h, dati h, z, uero complementum declinationis puncti h, dati, ergo per regulam sex quantitatum a, t, notus fiet, ergo residuum de quarta cognitum: quod querebatur. Ex hac patet correlarium: quia proportio sinus totius ad sinum a, t, composita est ex duabus: scilicet proportione sinus totius ad sinum b, h, & sinus h, z, ad sinum totum, non refert unam harum postremarum proportionum alteri præposueris. Sequitur enim ut proportio sinus h, z, ad sinum b, h, sit æqualis proportioni sinus totius ad sinum a, t, sed harum quantitatum tres sunt cognitæ, igitur & quarta patefiet. Patet igitur ueritas correlarij atq; usus eius.



FINIT LIBER PRIMVS.

LIBER SECVNDVS

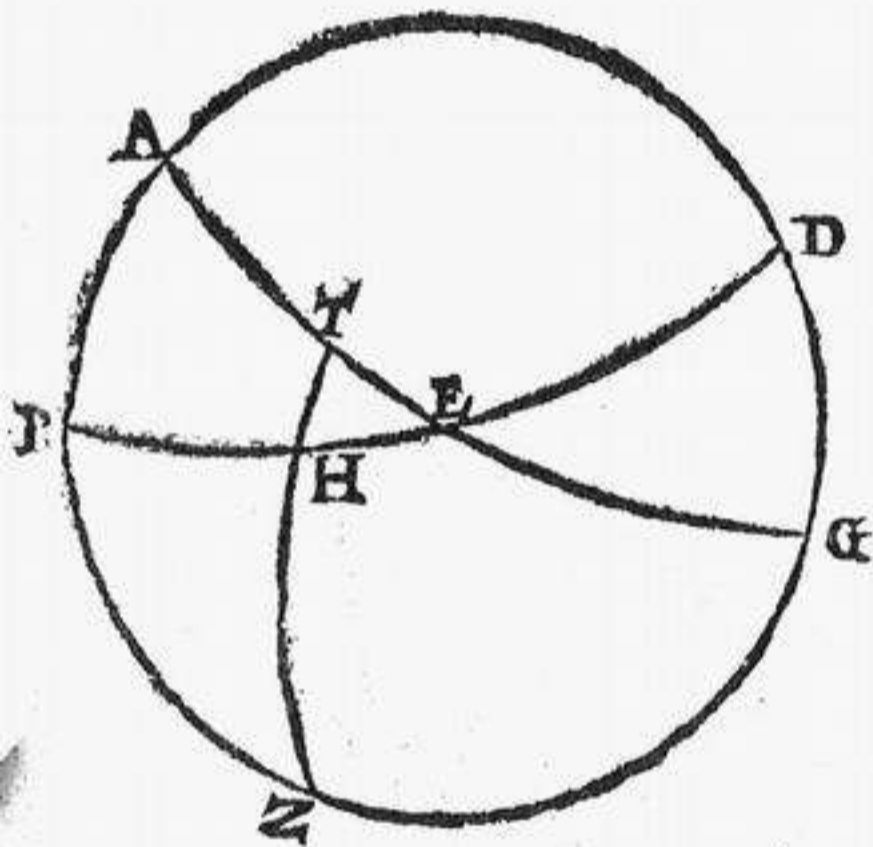
REGIONVM, VARIETATEM ORTVS,

Prolixitatem diei, Altitudinem poli, Vmbras Solis, Ascensiones obliquæ Sphæræ angulorum, ex concursu circularū prouenientium, uarias habitudines perscrutando exactissime explicat.

PROPOSITIO PRIMA.



IN HORIZONTE OBLIQVO latitudinem ortus dati puncti eclipticæ per arcum semidiurnū talis puncti demonstrare. Vnde palam est, quòd proportio sinus totius ad sinum arcus semidiurni alicuius puncti eclipticæ sit sicut proportio sinus complementi declinationis eiusdem puncti, ad sinum complementi latitudinis ortus eius.



¶ Horizon obliquus seu decliuis dicitur, supra quem alter polorū mundi eleuatur. Latitudo ortus alicuius puncti eclipticæ uocatur arcus horizon- tis inter ortum talis puncti & æquinoctialem interceptus. Arcus semidi- urnus alicuius pūcti eclipticæ est medietas arcus paralleli talis puncti exis- tentis supra horizontem.

¶ Sit in figura circulus meridiei a, b, g, d, medietas æquatoris a, e, g, me- dietas horizonis obliqui b, e, d, secans æquatorem sup e, polus mundi sub horizonte uel supra sit z, punctus eclipticæ datus oriatur supra h, fiet latitu- do eius ortus e, h, transeat arcus circuli magni à polo z, p h, qui sit z, h, t, à ter- minis itaq; duorum arcuū magnorum descendentiū a, z, a, e, reflectuntur duo z, t, & e, b, se secantes super h, igitur per 15, primi huius proportio si- nus e, a, ad sinum a, t, componitur ex duabus, scilicet pportione sinus e, b, ad sinum b, h, & proportione sinus h, z, ad sinum z, t. Quinq; autem arcus ex his dati sunt, nam e, a, e, b, & z, t, sunt quartæ circularum a, t, uero arcus semidiurnus, sed h, z, complementum declinationis puncti eclipticæ, cuius ortus est in h, igitur p regulam sex quantitatum notus fiet arcus b, h, cuius complementū est h, e, residuum de quarta circuli quod quærebatur, Corre- larium uero ex his trahitur, Nam in his sex quātitatibus prima tertia & sex- ta sunt inter se æquales, Ergo eodem argumento quo superiora correlaria ostensa sunt, pportio primæ ad secundā fiet sicut pportio quintæ ad quar- tam, Prima autem est sinus totus, secunda sinus arcus diurni, quinta sinus complementi declinationis puncti, quarta uero sinus complementi latitu- dinis ortus, igitur &c.

PROPOSITIO II.

Idem per altitudinem poli cognoscere. Manifestū est igitur quòd proportio sinus altitudinis æquatoris ad sinum totum sit sicut proportio sinus declinationis puncti eclipticæ ad sinum la- titudinis ortus eiusdem puncti.

¶ Sit figura prior, quia proportio sinus z, a, ad sinum a, b, cōponitur ex duabus

SECUNDVS.

duabus: scilicet proportione sinus z, t . ad sinum t, h . & proportione sinus h, e . ad sinum e, b . per 15. primi huius. Sed quinque arcus sunt noti: nam z, a . z, t . & e, b . sunt quartæ. a, b . autem est complementum altitudinis poli t, h . uero declinatio puncti dati, ideo sextus: scilicet h, e . notus fiet. Correlarium patet eo modo quo priora correlaria patuere: & per conuersam proportionalitatem.

PROPOSITIO III.

Ex nota quantitate arcus semidiurni alicuius puncti eclipticæ: & latitudine ortus eius altitudinem poli deprehendere. Constat itaque quod proportio sinus complementi arcus semidiurni ad sinum talis arcus sit composita ex duabus: scilicet proportione sinus latitudinis ortus puncti eclipticæ ad sinum complementi huius latitudinis, & proportione sinus altitudinis poli ad sinum totum.

¶ Sit iterum prior figuratio. Patet quod proportio sinus e, t . ad sinum t, a . est composita ex duabus: scilicet proportione sinus e, h . ad sinum b, h . & proportione sinus b, z . ad sinum z, a . Sed quinque arcus sunt noti: scilicet e, t . complementum arcus semidiurni t, a . arcus semidiurnus e, h . latitudo ortus h, b . complementum huius latitudinis, & sexta scilicet z, a . quarta circuli. Per regulam igitur sex quantitatum: quinta scilicet sinus b, z . cognita fiet.

PROPOSITIO IIII.

Idem aliter patefacere. Palam est ergo quod proportio sinus totius ad sinum complementi altitudinis poli sit sicut proportio sinus latitudinis ortus ad sinum declinationis puncti eclipticæ,

¶ Correlarium primo manifestum est ex correlario secundæ huius & conuersa proportionalitate. Cum itaque latitudo ortus & declinatio puncti eclipticæ notæ sint, fiet & per regulam quatuor numerorum nota altitudo poli, quæ quærebatur.

PROPOSITIO V.

Cuiuscumque puncti eclipticæ arcum semidiurnum per altitudinem poli notificare. Vnde proportio sinus altitudinis poli ad sinum complementi eiusdem componitur ex duabus: scilicet proportione sinus complementi declinationis puncti eclipticæ ad sinum declinationis eius: & sinus differentie arcus semidiurni, & quartæ ad sinum totum.

¶ In priori figura proportio sinus z, g . ad sinum b, a . componitur ex duabus: scilicet proportione sinus z, h . ad sinum h, t . & proportione sinus t, e . ad sinum e, a . Sed quinque arcus dati sunt, nam z, b . est altitudo poli b, a . complementum eius z, h . complementum declinationis puncti eclipticæ dati h, t . declinatio eiusdem, & e, a . quarta. Ex quibus per regulam sex quantitatum notus fiet arcus t, e . qui est differentia arcus semidiurni & quartæ circuli, quo noto, noscetur & arcus semidiurnus.

PROPOSITIO VI.

Idem aliter habebis per latitudinem ortus.

¶ Ex prima huius proportio sinus h, z . ad sinum h, b . est sicut proportio sinus totius ad sinum a, t . igitur &c.

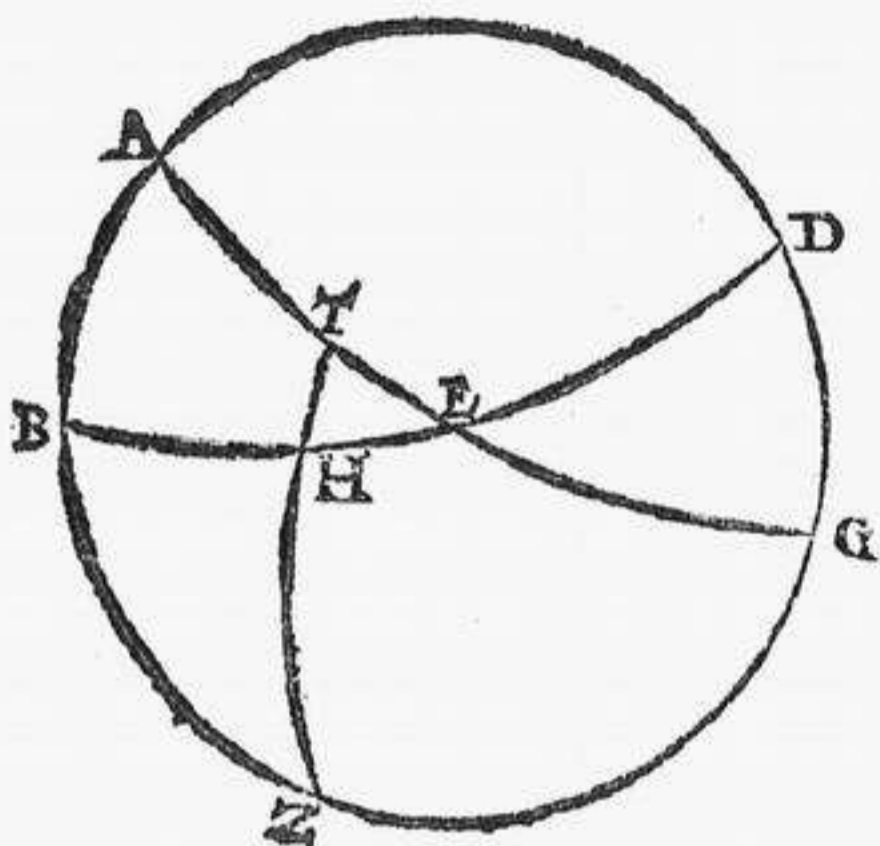
LIBER

PROPOSITIO VII.

Inventionem differentiae semidiurni æqualis & breuissimi in omni regione ad quatuor quãtitates pportionales redigere.

¶ Figuratio quintæ huius habuit proportionē sinus z, b , ad sinum b, a , componi ex duabus, scilicet proportione sinus z, h , ad sinum h, t , & sinus t, e , ad sinum e, a . Sed dum h fuerit punctus ortus tropiei Capricorni, sequitur ut z, h , & h, t , & e, a , maneant eadem quantitates in omni regione. Est enim z, h , complementum maximæ declinationis h, t , maxima declinatio e, a , quarta circuli. Multiplicatio igitur sinus h, t , in sinum e, a , faciat l, l , autem diuisum per sinum z, h , producat n . Dico quod proportio n , ad sinum t, e , sit sicut proportio sinus b, a , ad sinum z, b .

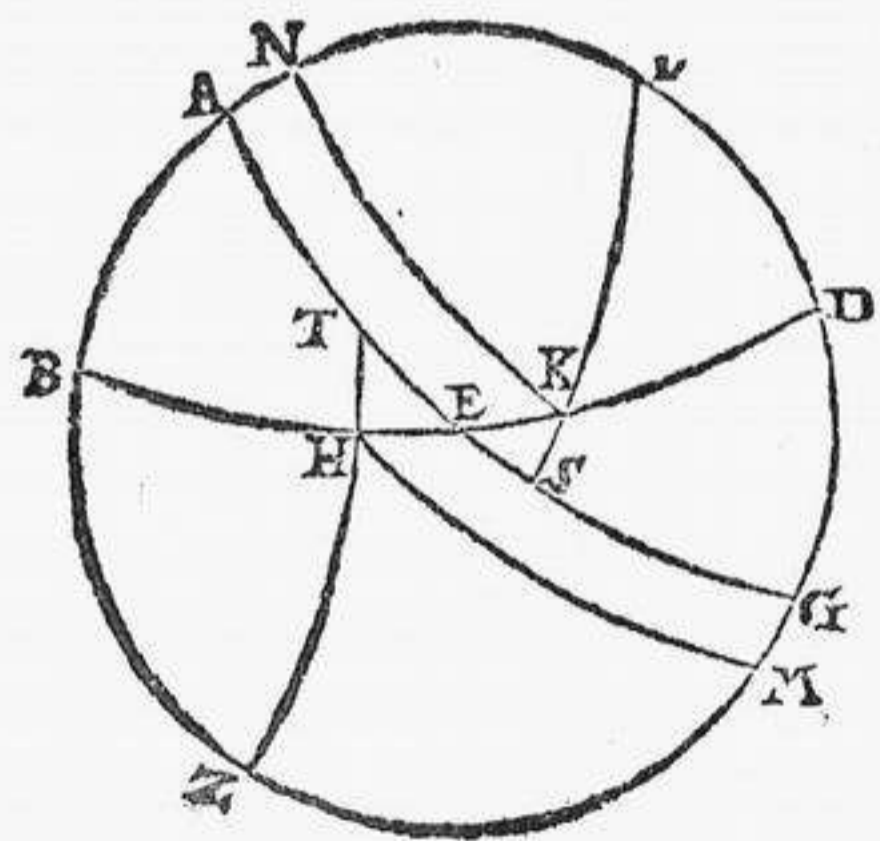
¶ Multiplicatio enim sinus z, h , in sinum t, e , faciat m , ex regula additionis proportionum constat, quod l , ad m , proportio sit sicut proportio sinus z, b , ad sinum b, a . Sed m , ad l , per 15. quinti est ut sinus t, e , ad n , ergo proportio sinus t, e , ad n , est sicut proportio sinus z, b , ad sinum b, a . Ideoq; conuersim proportio sinus b, a , ad sinum z, b , est sicut proportio n , ad sinum t, e . H , uero manebit idem in omni regione propter quantitates z, h, h, t , & e, a , easdem manentes, ex quibus productum fuit n . Ideo sinum altitudinis poli in regione qua uolueris duc in n , & productum diuide per sinum complementi eiusdem altitudinis poli, & exhibit sinus differentiae semidiurni æqualis & breuissimi in eadem regione. Fietq; hoc ingenio tabulæ dici longissimi in omni regione compositio facilis.



PROPOSITIO VIII.

Quilibet duo paralleli per puncta eclipticæ æqualis distantia à duobus punctis tropicis euntes, secant de horizonte obliquo ab utraq; parte æquinoctialis arcus æquales, & fit alternatim arcus diei unius æqualis arcui noctis alterius. Idem quoq; fit de parallellis euntibus per puncta eclipticæ à duobus punctis æquinoctiorum æqualis distantia.

¶ Sint talia duo puncta eclipticæ unū ad partem septentrionis ab æquatore, alterum ad partem meridiei. Meridionale oriatur in horizonte obliquo in h , septentrionale in k . Portiones parallelorum per ea euntium sint n, k , & m, h , quartæ circulorum magnorum à polis uenientium sint z, h, t , & l, k, f . Dico arcum h, e , æqualem esse arcui e, k , & alternatim arcum unius diei arcui noctis alterius. Nam cum puncta data sunt æqualis distantia à punctis tropicorum aut æquinoctiorum, oportet per ea quæ de declinatione habentur, ipsa æqualis esse declinationis. Sic arcus h, t , æqualis erit arcui k, f , ergo ambo paralleli æqualis erunt magnitudinis, quod sinus arcus h, z , sit æqualis arcui l, k , quæ sunt semidiametri parallelorū, ergo per 6. primi Theodosij, horizon circulus magnus refecat ex eis alternatim arcus æquales, quare arcus m, h , fiet æqualis arcui n, k , sed n, k est arcus semidiei puncti orientis in k, m, h , autem arcus seminoctis puncti in h , orientis. Item his similes sunt arcus a, f , & t, g , igitur æquales, à quibus demptis a, t , & f, g , æqualibus, remanent t, e , & e, f , æquales, igitur & residui a, t , & f, g , sunt æquales, & arcus semidiei puncti orientis in h , arcui seminoctis puncti orientis in k , æqualis, quod est secundum.



Præterea

SECUNDVS.

¶ Præterea cum duo arcus e, t, h . sint æquales duobus arcibus e, f, k . & anguli $t, \& f$. recti, & anguli a, d, e . compositi æquales: sequitur per modum probationis iuxta primū Euclidis arcum e, h . æquari arcui e, k . quod erat primum. Vel posses hoc primum probare per ea quæ demonstrata sunt in secunda huius, quod proportio sinus b, a . ad sinum totum, est sicut proportio sinus h, t . ad sinum h, e . Item proportio sinus d, g . ad totum, est sicut proportio sinus k, f . ad f, e . sed a, b . est æqualis d, g . & h, t . æqualis k, f . ergo sinus t, h . ad h, e . sinum sicut t, h . ad e, k . quare per nonam quinti h, e . æqualis erit e, k . Simili uia secundum probabis per ea quæ dicta sunt in probatione præmissæ, quod proportio n . ad sinū t, e . sit sicut n . ad sinū e, f . igitur &c.

PROPOSITIO IX.

Data Solis altitudine, umbram rectam seu uersam perscrutari. Vnde necesse est, ut proportio sinus altitudinis datæ ad sinum complementi eius sit sicut proportio longitudinis umbrosi ad umbræ suæ rectæ longitudinem.

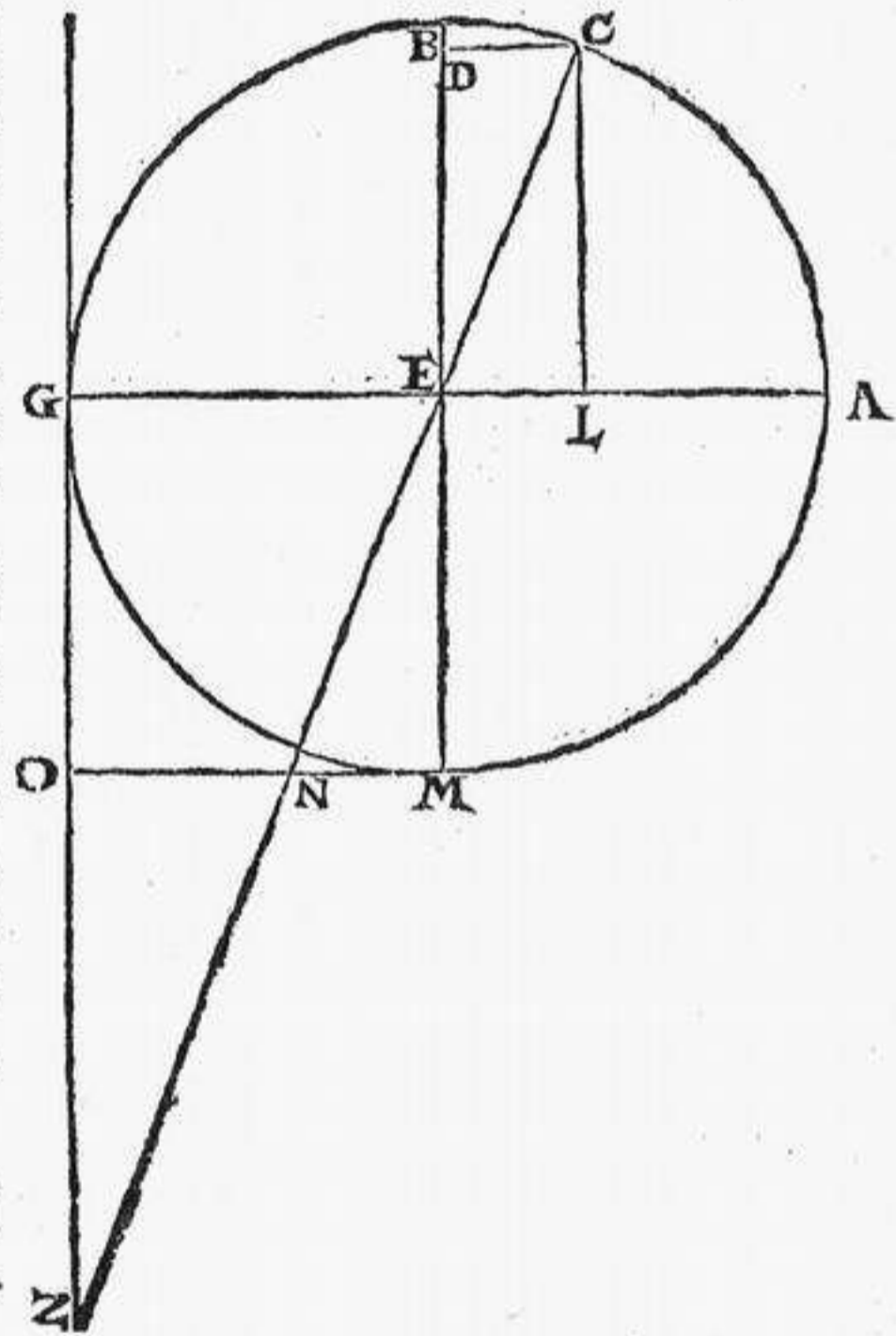
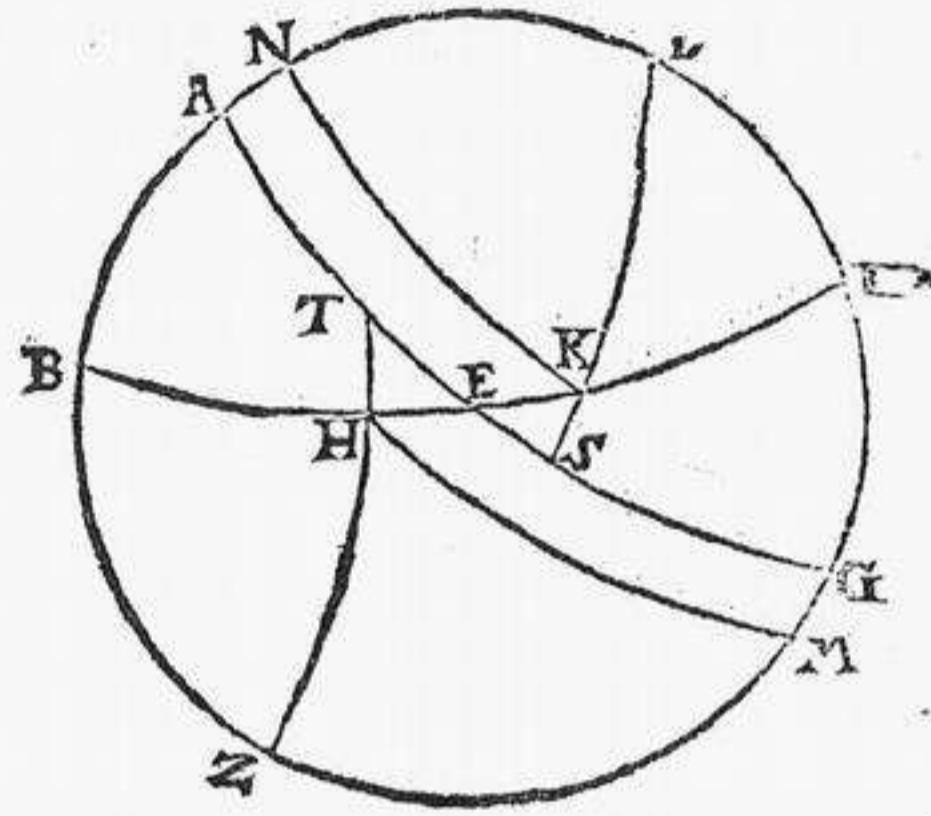
¶ Umbram rectam dicimus umbram quam res orthogonaliter super superficiem horizontis erecta efficit in ipsa horizontis superficie. Sed umbram uersam uocamus umbram quam res horizontis superficie æquidistans efficit in superficie orthogonaliter super horizontem, uelut est umbra stili in cilindro pendente.

¶ Sit itaq; circulus altitudinis a, b, g . cuius centrum e , & propter insensibilem quantitatem semidiametri terræ respectu semidiametri orbis Solis ponimus, ut centrū huius circuli sit caput umbrosi facientis umbram, sitq; tale umbrosum e, g . orthogonaliter superficie horizontis in qua sit linea g, z . infixum, semidiameter e, b . æquidistet superficie horizontis, sit etiam nunc dicta Solis altitudo arcus b, c . ducta linea c, e . representans radium solarem obuiet horizonti in z : Umbroso itaq; g, e respondet umbra recta g, z . dum altitudo Solis fuerit b, c . arcus cadat c, d . super b, e . perpendicularis, & c, l . super e, a . etiam perpendicularis, fiet per 28. & 34. primi c, d . æqualis l, e . & c, l . æqualis d, e . C, d . autem est sinus altitudinis b, c . & c, l . sinus complementi eiusdem altitudinis. Sed per quartam sexti c, d . ad d, e . proportio: sicut e, g . ad g, z . sed prima tria data sunt: igitur quartum notum fiet. Hinc etiam correlarium probatum est. Sed de umbra uersa sit m, o . orthogonaliter super horizontem, cui infixum sit umbrosum æquidistans horizonti, quod sit m, e . cuius extremitatem e , licet antea reputabimus tanquam centrum circuli altitudinis propter paruitatem semidiametri terræ respectu semidiametri orbis Solis. Altitudine itaq; Solis existente arcu b, c . umbrosi d, m . umbra uersa est m, n . quæ quæritur. nota autem fiet ex quarta sexti, quod e, d . ad d, c . proportio sit sicut e, m . ad m, n . Sed tria prima sunt data: igitur quartum m, n . notum fiet. Inferitur ex hoc correlariū illud.

PROPOSITIO X.

Proportio sinus complementi altitudinis datæ ad sinū altitudinis, est sicut proportio longitudinis umbrosi ad suā umbrā uersam ex umbra Solis seu recta seu uersa altitudinē Solis conijcere.

¶ Sit primo g, z . umbra recta data umbrosi g, e . quadrabo utramq; longitudinem, producti radix erit linea z, c . sed z, e . ad e, g proportio sicut e, c . sinus totius ad c, d . sinum altitudinis quæ quæritur. Sed tria prima



LIBER

prima sunt data: igitur quartum cognitum fiet. Item sit n, m , umbra uersa data, ex qua & e, m , nota fiet e, n . Sed e, n , ad n, m , sicut e, c , ad c, d , ergo sicut antea.

PROPOSITIO XI.

Sub æquatore omnes dies sunt æquales noctibus, & omnes stellæ ortum habent & occasum, & umbræ quandoque uersus meridiem, quandoque uersus septentrionem, quandoque nusquam declinant.

¶ Horizon enim habitantium sub æquatore, secat ipsum æquatorem & omnes parallelos in portiones semicirculos. Et quia transit per polos mundi, super quibus fit stellarum reuolutio: oportet ut omnes orientur omnesque occidant. Et cum Sol in hora meridiei nunc sit meridianus à zenith, nunc septentrionalis, nunc uero in ipso zenith, quod est polus horizonis: Verum constat quod de umbris dicitur.

PROPOSITIO XII.

Sub omni parallelo uersus septentrionem ab æquatore bis tantum fit dies æqualis nocti in anno, & dies æstiuus hibernis longiores, noctes breuiores. Et quanto ab æquinoctiis distantiores, tanto æstiuus productiores, hiberni correptiores. Et quedam stellæ apparentes semper, quedam occulte semper. Et distantia zenith ab æquinoctiali æqualis altitudini poli.

¶ Sit meridianus a, b, c, d , axis mundi in co, a, e, c , duo poli $a, & c$, æquinoctialis b, d , parallelus meridianus h, i , unus f, t , alter. Septentrionales uero l, m, o, p, q, g , erit itaque a, e, c , loco horizonis in Sphæra recta. Et quia in obliqua alter polorum eleuatur, sit ille c , & linea horizontem obliquum designans f, e, g . Palam est autem quod horizon f, e, g , æquatorem b, d , tantum per aqua secat. Reliquos uero parallelos inæqualiter secare necesse est, & o, q , maiorem esse l, n . Item l, n , maiorem b, e , & b, e , maiorem h, k . Item stellæ inter parallelum g, f , semper erunt supra horizontem: & inter parallelum f, t , semper sub horizonte. Item zenith capitum sit r , fietque arcus b, r , æqualis arcui c, g , quod b, c , sit quarta, & r, g , quarta.

PROPOSITIO XIII.

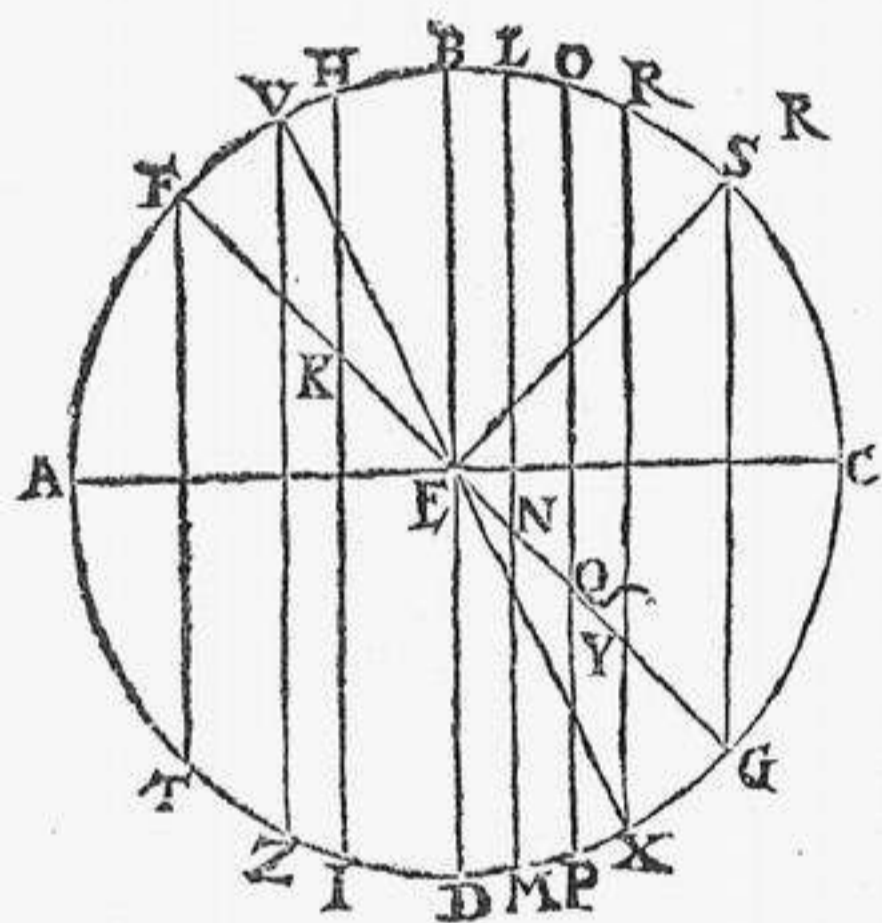
Sub remotiori parallelo ab æquatore maior est dierum & noctium inæqualitas, maiorque pars stellarum semper apparentium, maior etiam semper occultantium.

¶ Vt si in figura superiori obliquum horizontem magis inclines, & designaueris eum per lineam u, e, x , in parallelo o, p , tunc arcus semidiurnus signabitur per o, y , nocturnus per y, p . In horizonte autem minus obliquo punctus q , hæc separabat. Sed maior est inæqualitas o, y , & y, p , quam o, q , & q, p . Item pars stellarum semper apparentium iam distinguetur parallelo, & x , & non apparentium u, z , sed h, i , paralleli plura includunt quam paralleli f, g , igitur & c.

PROPOSITIO XIII.

Sub omni parallelo inter æquinoctialem & tropicum cancri, umbræ meridiei quandoque uersus septentrionem, quandoque uersus meridiem flectuntur, & bis in anno nusquam.

Quando



SECUNDVS.

¶ Quando enim est in gradu paralleli per zenith euntis; nusquam flectitur umbra meridiana, sed in gradu meridiano ab hoc declinat umbra uersus septentrionem; in septentrionali uersus meridiem.

PROPOSITIO XV.

Sub tropico cancri semel in anno nulla fit umbra meridiana, nunquam autem ad meridiem fiet inflexio.

¶ Reflexu quidem caret Sole in principio cancri existente. In reliquis uero locis eclipticæ per flexum uersus septentrionem necesse est esse.

PROPOSITIO XVI.

Inter tropicum cancri & circulum arcticum, habitantibus, umbra meridiana nunquam flexu caret, sed omnes uersus septentrionem inflectuntur.

¶ Patet quia Sol zenith eorum nunquam attingit.

PROPOSITIO XVII.

Sub circulo arctico semel in anno dies xxiiī, horarum sine nocte constituitur, & umbra in eo ad omnem partem horizonis circuit, semelq; nox xxiiī, horarum sine die producitur.

¶ Illic enim tropicus cancri horizontem contingendo nunquam mergitur; sicut tropicus Capricorni nunquam emergitur.

PROPOSITIO XVIII.

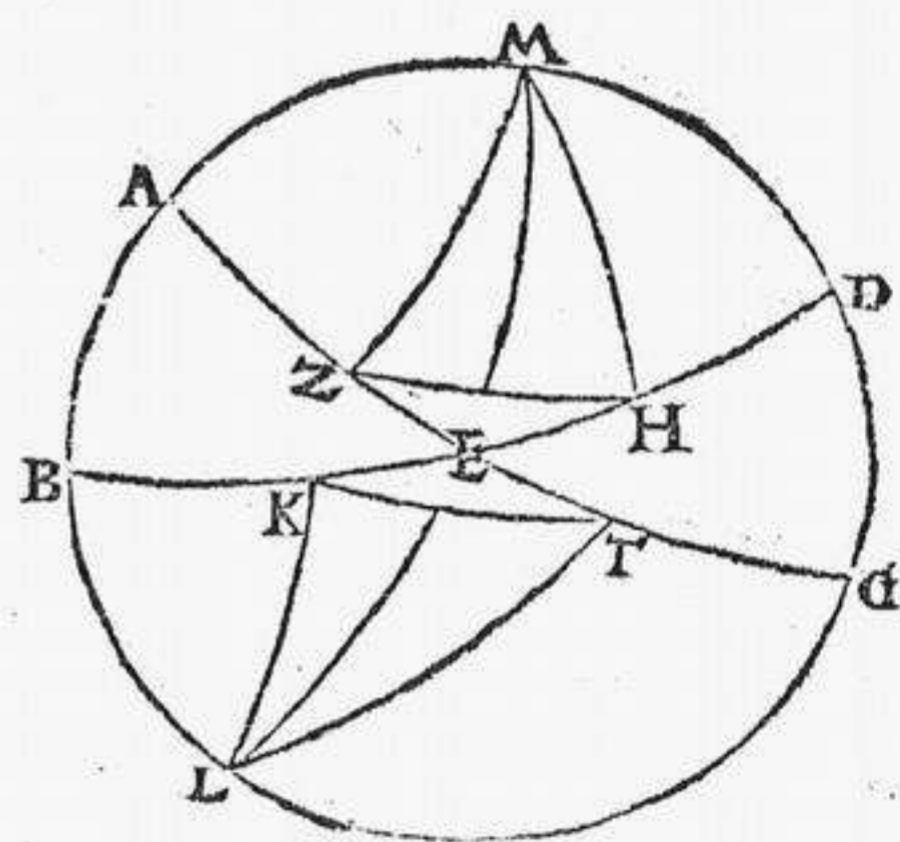
Sub polo mundi medietas Sphæræ apparet semper & reliqua culta est semper. Annoq; dimidio lux continua, & reliquo nox una;

¶ Equinoctialis em̄ illic in superficie horizonis est; ideo patet ppositū.

PROPOSITIO XIX.

In horizonte obliquo quilibet duo eclipticæ arcus æquales, à punctis æquinoctiorum inchoati, æquales habent ascensiones. Vnde constat quoslibet duos arcus eclipticæ æquales, & æqualiter à punctis æquinoctiorum distantes, æquales habere ascensiones.

¶ Sit meridianus a, b, g, d, medietas æquatoris a, e, g, medietas horizonis obliqui b, e, d, duo arcus eclipticæ æquales z, h, & t, k, ita quod quisq; punctorū z, & t, sit punctus æquinoctij. Palam est quòd cū arcu z, h, oritur arcus æquatoris z, e, & cum arcu t, k, oritur arcus æquatoris t, e. Dico duos arcus z, e, & t, e, æquales esse. Sint poli mundi l, & m, ducantur arcus circulorū magnorū l, e, m, l, k, l, t, m, h, & m, z, quia h, & k, sunt puncta æqualis distantia à sectione æquatoris & eclipticæ, igitur p ea quæ habentur de declinatione; declinationes eorū & cōplementa declinationū suarum sunt æqualia. Ita arcus l, k, æqualis arcui m, h, sed l, t, æqualis m, z, quod uterq; sit quarta, & t, k, æqualis sit z, h, exposito igitur p scientiam triangulorum Sphæraliū angulus z, m, h, æqualis, est angulo t, l, k. Item p octauā huius e, k, æqualis



LIBER

æqualis est e, h. & duo k, l. & l, e. æquales duobus h, m. & m, e. igitur p eandem scientiam angulus k, l, e. æqualis angulo h, m, e. ergo residuus e, l, t. æqualis residuo e, m, z. Sed duo latera z, m, m, e. sunt æqualia duobus e, l, l, t. quia omnes sunt quartæ, igitur basis z, e. æqualis basi e, t. quod fuit ostendendum. Hinc patet correlariũ, & ex conceptione. Si ab æqualibus æqualia demas, remanentia fient æqualia.

PROPOSITIO XX.

Quilibet duo arcus eclipticæ æquales, & æqualiter ab alter utro puncto tropico distantes, habent ascensiones in horizonte obliquo coniunctas, æquales ascensionibus rectis eorundem pariter coniunctis.

¶ Sit ut antea meridianus a, b, g, d. medietas æquatoris a, e, g. medietas horizontis obliqui b, e, d. duo arcus zodiaci æquales, & æqualium distantiarum à puncto tropico hiemali sint z, h, t, h. ita ut t. sit principium æquinoctij uernalis, z. æquinoctij autumnalis: quos necesse est in h. terminari p octauam huius, etiam per æqualitatem complementorũ suarum declinationum. Palam autem est qd z, h. eleuatur in horizonte obliquo cum z, e. & t, h. eleuatur cum t, e. eo quod cum punctus t. peruenerit ad horizontem, tam t, h. quàm t, e. sunt perorti. Igitur totus arcus t, e, z. æquatur ascensionibus obliquis duorum arcuum z, h. & t, h.

¶ Præterea sit polus meridianus k, a. quo per h. ueniat quarta circuli magni k, h, l. prædicta superius de ascensionibus rectis, palam est quod in Sphæra recta z, h. eleuatur cum z, l. & t, h. eleuatur cum t, l. Sed duo arcus t, l. & l, z. sunt æquales duobus arcibus t, e. & z, e. ergo patet propositum. Ex his inferitur hoc correlarium.

Notis ascensionibus obliquis in una quarta eclipticæ, notæ quoq; fient in quartis reliquis.

¶ Notis em̄ ascensionibus in quarta ab ariete ad cancrum, per præmissam, noscentur & ascensiones in quarta à Capricorno ad Arietem. Inde p hanc reliquarum quartarum ascensiones patefient.

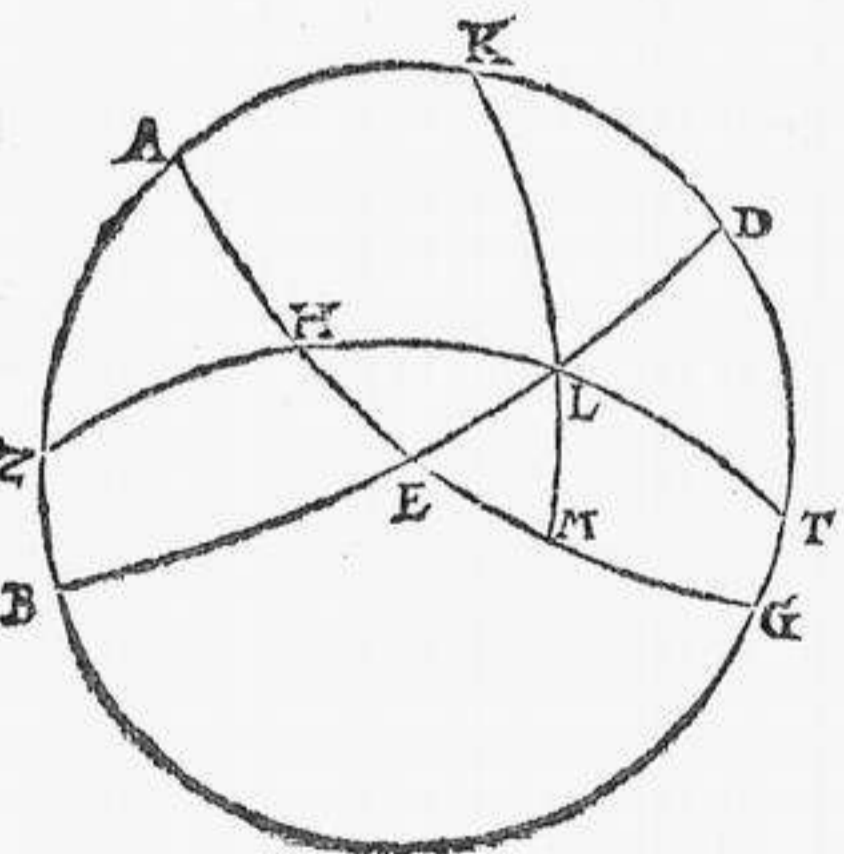
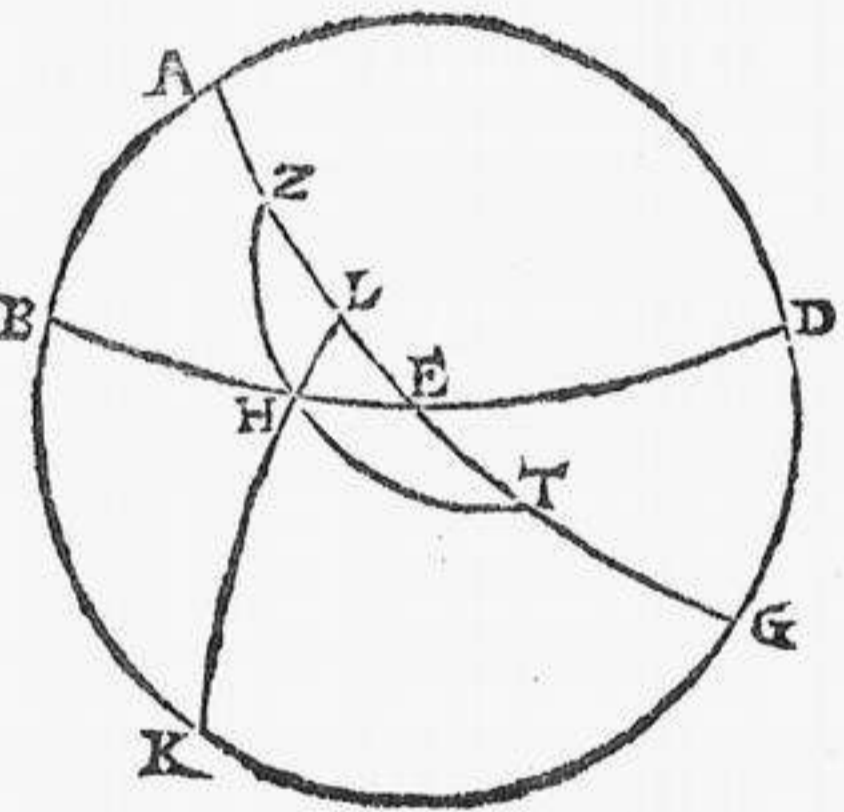
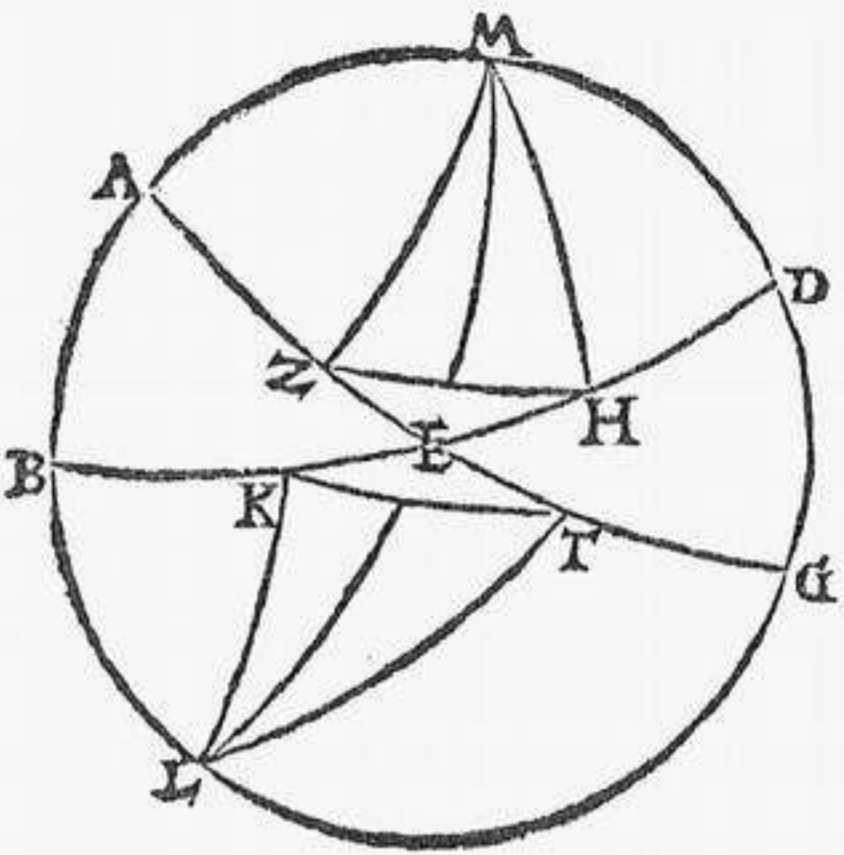
¶ Habes etiam quod differentia ascensionum in Sphæra recta & obliqua arcuum eclipticæ æqualium, & æqualiter à puncto tropico distantium sunt eadem, & quod per medietatem eclipticæ septentrionalem ascensio recta sit obliqua maior, per reliquam uero minor.

PROPOSITIO XXI.

Cuiuslibet arcus Eclipticæ à puncto æquinoctij uernalis inchoati, ascensionem in horizonte obliquo demonstrare.

¶ Sit meridianus a, b, g, d. medietas horizontis obliqui b, e, d. medietas æquatoris a, e, g. medietas eclipticæ z, h, t. punctus æquinoctij uernalis h. arcus eclipticæ h, l. datus. Palam est qd eius ascensio in hoc horizonte est arcus h, e. quæ quæritur. ¶ Sit polus Septentrionalis k. à quo ueniat quarta circuli magni p l. quæ sit k, l, m. Palam est qd arcus h, l. ascensio recta est h, m. quæ ex superioribus nota est, eius autem & ascensionis oblique differentia est, e, m. quæ sic nota fiet. Quia duo arcus k, m. & e, d. à terminis duorum

g, k.



SECUNDVS,

g, k. & g, e. ducti secant se super l, ergo proportio sinus arcus k, d. ad sinum arcus d, g. composita est ex duabus: scilicet proportione sinus arcus k, l. ad sinum arcus l, m. & proportione sinus arcus m, e. ad sinum arcus e, g. Sed quinque arcus noti sunt, nam k, d. est eleuatio poli super horizontem propositum d, g. complementum eius k, l. complementum declinationis puncti, l. & m. sua declinatio, & e, g. quarta circuli, igitur per regulam sex quantitatum m, e. cognitus erit, ideoque & h, e. residuus de h, m. datus erit: quod quærebatur.

PROPOSITIO XXII.

In quocumque horizonte obliquo dato inuentionem iam dictam ad quatuor quantitates redigere. Hinc manifestum est, si sinus altitudinis poli in horizonte tuo ductus fuerit per sinum totum, & quod exiit diuisum per sinum complementi eiusdem altitudinis poli, erit eius quod ex hac diuisione prouenit ad sinum differentie ascensionum recte & oblique, quæ quæritur proportio ueluti sinus complementi declinationis ad sinum eiusdem declinationis proportio

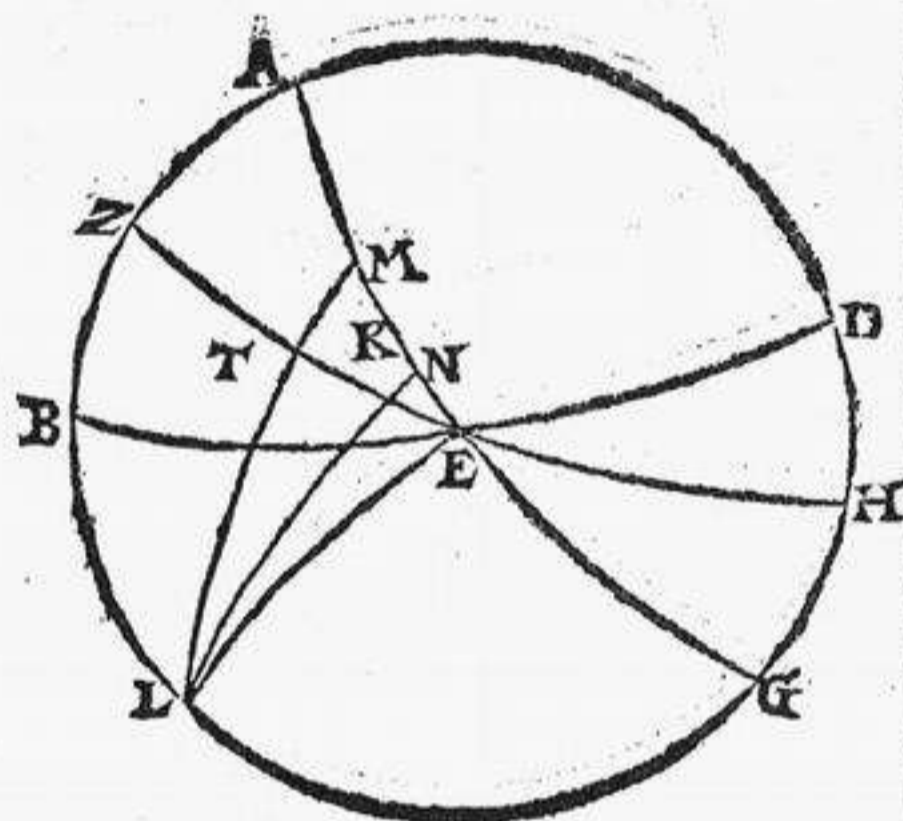
¶ Habes enim ex præmissa, quod proportio sinus k, d. ad sinum g, d. composita est ex duabus: uidelicet proportione sinus k, l. ad sinum l, m. & proportione sinus m, e. ad sinum e, g. Vtram harum præposueris postremam; nihil defert. Duc sinum k, d. in sinum e, g. & exeat q. diuide q. per sinum d, g. proueniat r. Dico quod r, ad sinum m, e. proportio sit sicut sinus k, l. ad sinum l, m. proportio. Nam k, d. sinus in e, g. sinum facit q. Item sinus d, g. in r. facit etiam q. ergo per 15. sexti proportio k, d. sinus ad sinum d, g. est sicut proportio r, ad sinum e, g. quare proportio r, ad sinum e, g. componetur quoque ex duabus, ex quibus sinus k, d. ad sinum d, g. est composita. Necesse est igitur ut r, ad sinum m, e. proportio sit sicut sinus k, l. ad sinum l, m. quod est propositum, & correlarij intentio. R. itaque in unaquaque regione proposita semper idem manebit, propterea quod in ea k, d. d, g. & e, g. arcus ijdem continue manent, ex quibus r. producitur.

PROPOSITIO XXIII.

Cuiuslibet arcus eclipticæ ascensionum recte & oblique differentiam per arcum circuli magni à polo mundi uenientem determinare.

¶ Sit circulus meridiei a, b, g, d. medietas horizontis b, e, d. medietas equinoctialis a, e, g. & eclipticæ z, e, h. ita ut e. sectio equinoctialis eclipticæ & horizontis sit punctum uernale. Sit autem de ecliptica arcus e, t. datus, portio paralleli transeuntis per t. sit t, k. à polo meridionali l. procedat arcus quartatum circulorum l, t, m, l, k, n, l, e. Palam est arcum zodiaci e, t. in Sphæra recta oriri cum arcu m, e. & in obliqua cum arcu m, n. æquatoris. Oritur enim in obliqua cum arcu paralleli t, k. cui similis est arcus m, n. Cui eadem autem proportione oriuntur similes arcus parallelorum in omni loco & tempore. Est igitur e, n. differentia ascensionum recte & oblique arcus ipsius e, t. determinata per arcum circuli magni l, k, n. à polo uenientis, quod est intentum. Quare talis ascensionum differentia semper determinabitur per arcum circuli magni uenientis à polo per punctum sectionis paralleli & horizontis.

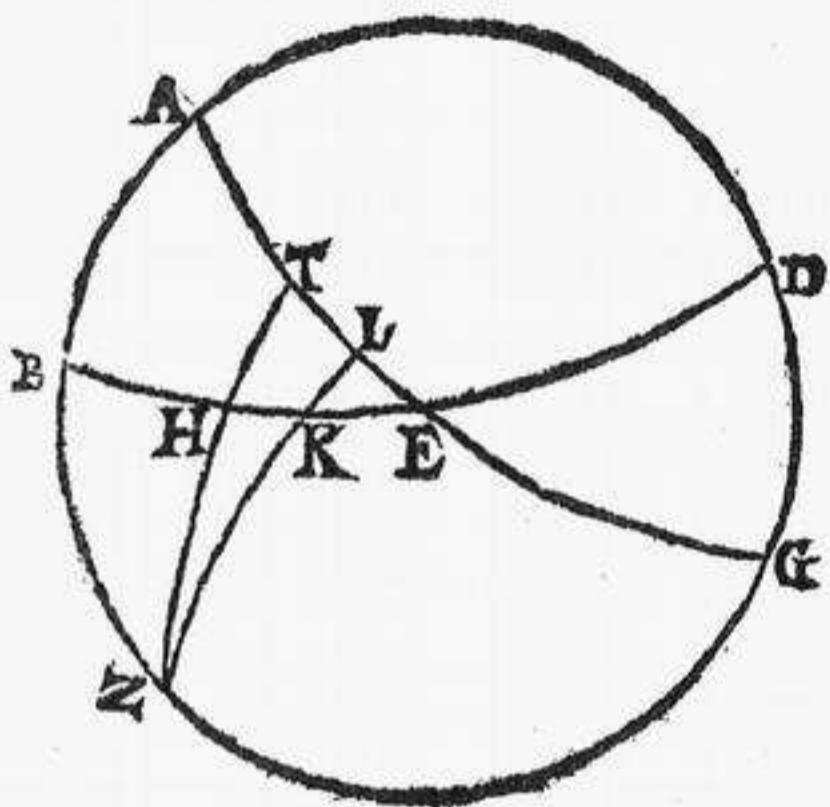
D Propositio



LIBER

PROPOSITIO XXIII.

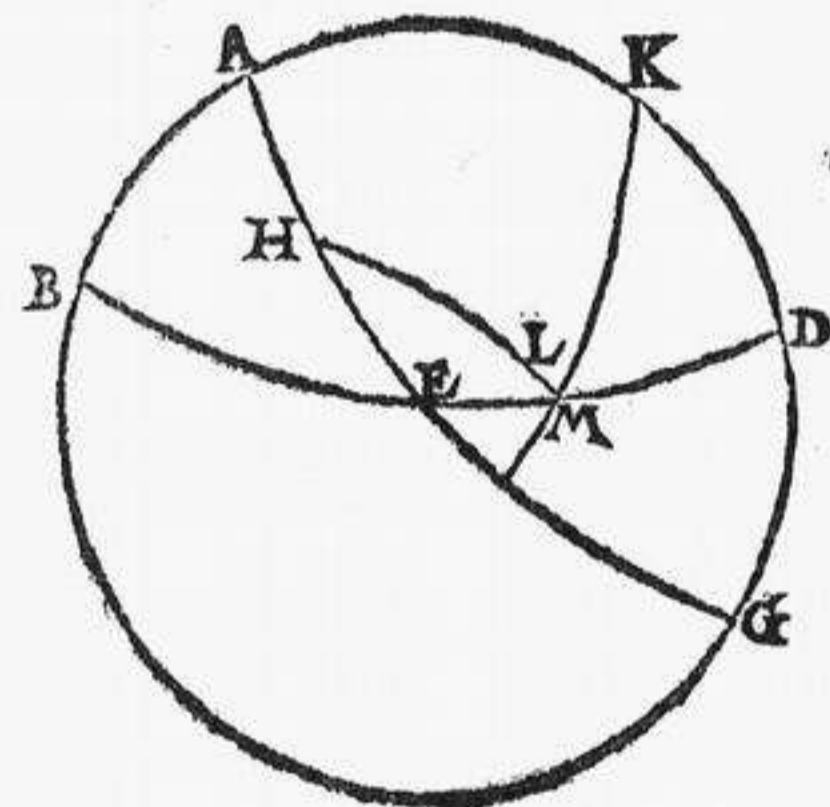
Ascensionum rectarū & obliquarum differentias uia com-
pendiosiori deprehendere. Patet ex hoc quòd proportio sinus
totius ad sinum ascensionum rectarum alicuius arcus eclipticæ
ab Ariete inchoati, sit sicut proportio sinus differentię semidi-
urni minimi & æqualis, ad sinum differentię ascensionū rectæ
& obliquæ talis arcus.



¶ Maneant horizon meridianus & æquator ut in figura superiori, &
punctum h. sit sectio horizontis obliqui & paralleli tropici hiemalis, & sec-
tio horizontis & paralleli transeuntis per finem arcus eclipticę incepti ab
e. puncto uernali, cuius ascensio obliqua quæritur sit k. quartæ magnorum
circulorum à polo z. uenientium, sint z, h. t, z. k, l. Palam est ex antedictis
l e. esse differentiam ascensionum quæ quæritur, & t, e. esse differentiam se-
midiumni minimi & æqualis. Cum autem à terminis duorum arcuum t, z.
t, e. reflectantur duo alij z, l. e, h. secantes se in k. fiet proportio sinus z, h.
ad sinum h, t. composita ex duabus: scilicet pportione sinus z, k ad sinum
k, l. & sinus l, e. ad sinum e, t. Sed ex ultima primi huius patet, quòd sinus
z, h. ad sinum h, t. proportio componitur ex duabus: scilicet proportione
sinus z, k. ad sinum k, l. & proportione sinus elevationis rectæ talis arcus
eclipticæ, cuius terminus oritur in k. aut cuius parallelus habet declinatio-
nem k, l. ad totum. Necessè est igitur ut proportio sinus arcus t, e. ad sinū
arcus e, l. sit sicut proportio sinus totius ad sinum elevationis rectæ talis ar-
cus eclipticæ. Patet itaq; propositum.

PROPOSITIO XXV.

In regione cui polus mundi eleuatur xlvij. gradibus, pro-
portio sinus complementi declinationis alicuius arcus eclipticæ
ad sinum declinationis eiusdem, est sicut proportio sinus totius
ad sinum differentię rectæ & obliquæ ascensionum talis arcus.



¶ Sit talis regionis horizon b, c, d. medietas æquatoris a, e, g. & meri-
dianus a, b, g, d. polus mundi k. punctum uernale sit h. arcus eclipticæ sit
h, l. quarta circuli magni à polo uenientis sit k, l, m. erit itaq; arcus equino-
ctialis h, m. ascensio recta arcus eclipticæ h, l. & eius ascensio obliqua erit
h, e. differentia autem harum ascensionum est e, m. Dico quòd proportio
sinus k, l. ad sinum l, m. est sicut proportio g, e. sinus ad sinum e, m. Pro-
portio enim sinus k, d. ad sinum d, g. componitur ex duabus: scilicet pro-
portione sinus k, l. ad sinum l, m. & proportione sinus m, e. ad sinum e, g.
Sed in hac regione k, d. est æqualis d, g. quare proportio æqualitatis con-
stituitur ex duabus iam dictis. Igitur per regulam de additione proportio-
num quod fit ex ductu k, l. in sinū m, e. est æquale ei quod fit ex ductu si-
nus l, m. in sinum totum. Ideo per 15. sexti proportio sinus k, l. ad sinum
l, m. est sicut proportio sinus totius ad sinum m, e. quod est intentum.

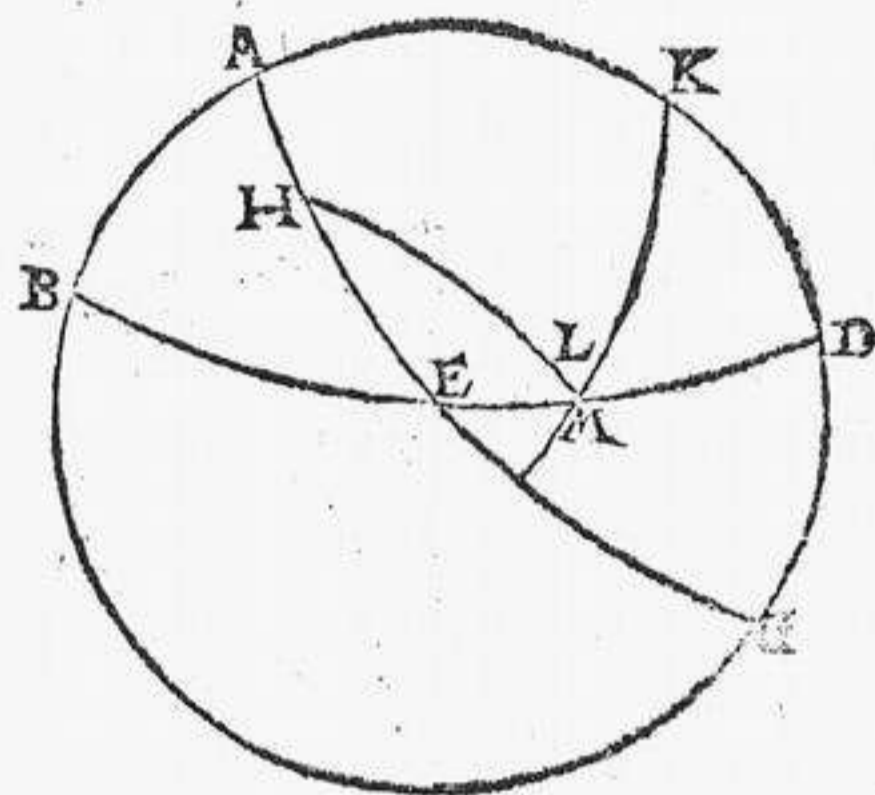
PROPOSITIO XXVI.

In omni aliaregione obliqua proportio sinus complementi
altius

S E C V N D V S.

altitudinis poli ad sinum altitudinis poli est sicut proportio sinus differentiae ascensionum rectae & obliquae alicuius arcus eclipticae, in regione cui polus eleuatur xlv. gradibus ad sinum differentiae ascensionum rectae & obliquae eiusdem arcus eclipticae in tali alia regione.

¶ Repetatur proxima, nisi quod k, d. & d, g. iam sint inaequales h, l. tamen & k, l. & l, m. manent eiusdem quantitatis ut in proxima, & sit gratia exempli k, d. iam 40. gradus. Dico quod in regione cui polus eleuatur 40. gradus. proportio sinus d, g. ad sinum k, d. est sicut proportio sinus m, e. in regione cui polus eleuatur 45. gr: ad sinum m, e. in regione cui polus eleuatur 40. gr. Nam in regione eleuationis poli 40. gr: proportio sinus k, d. ad sinum d, g. composita est ex duabus: scilicet proportione sinus k, l. ad sinum l, m. & proportione sinus m, e. in illa regione ad sinum e, g. Sed proportio sinus k, l. ad sinum l, m. per praemissam est sicut proportio sinus totius ad sinum m, e. regionis eleuationis poli 45. gr. ergo proportio sinus k, d. ad sinum d, g. in regione 40. est composita ex duabus: scilicet proportione sinus totius ad sinum m, e. in regione 45. & proportione sinus, m, e. in regione 40. ad sinum totum, utram harum ultimarum praeposueris, nihil interest. Faciunt enim simul proportionem sinus m, e. in regione 40. ad sinum m, e. in regione 45. igitur conuersum proportio sinus d, g. ad sinum k, d. in regione 40. est sicut proportio sinus m, e. in regione 45. ad sinum m, e. in regione 40. quod est propositum. Reducta itaque proportione sinus d, g. ad sinum k, d. in tua regione ad terminos, quorum primus sit articulus, in figuris significatiuis tantum unitatem habens, & habitis sinibus differentiarum ascensionum rectarum & obliquarum in regione 45. gr. facillimum erit componere tabulam ascensionum obliquarum.



P R O P O S I T I O X X V I I.

Haec iam dicta ex uigesima secunda huius decerpere;

¶ Ibidem conclusum est, proportionem sinus k, d. ad sinum d, g. ex duabus componi: scilicet proportione sinus k, l. ad sinum l, m. & proportione sinus m, e. in horizonte obliquo dato ad totum. Ex sinu l, m. in totum fiat q, q. diuisum per sinum k, l. faciat r. Fiat igitur per 5. sexti proportio sinus k, l. ad sinum l, m. sicut proportio sinus totius ad r. Sed per 25. huius talis etiam est proportio sinus totius ad sinum m, e. in regione 45. quare per nonam quinti r. erit aequalis sinui m, e. in regione 45. ex sinu k, l. in sinum m, e. alterius regionis fiat s. erit ex additione proportionum q. ad s. proportio sicut sinus d, g. ad sinum k, d. Sed per 15. quinti sic est etiam proportio r. ad sinum m, e. alterius regionis, quare patet propositum.

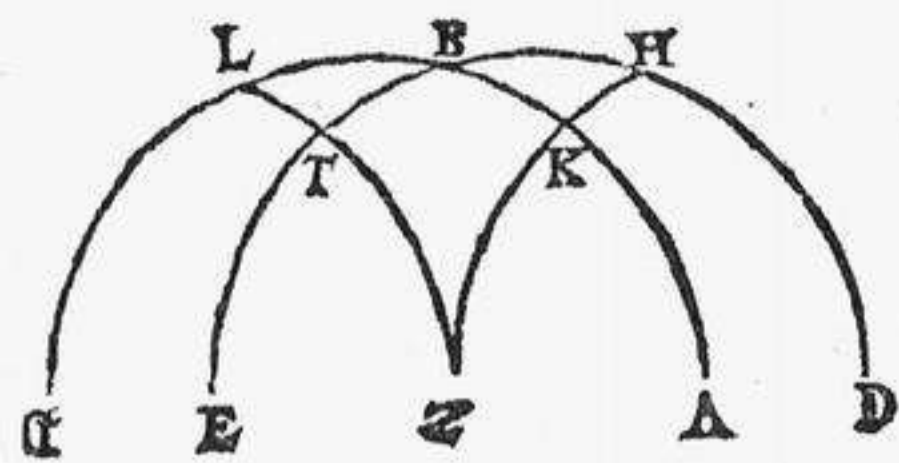
P R O P O S I T I O X X V I I I.

Si super duo puncta eclipticae aequaliter a puncto uernali aut autumnali remota, duo arcus circulorum magnorum a polo mundi ueniant, causabunt duos angulos ex eadem parte eclipticae extrinsecum aequalem intrinseco sibi opposito.

¶ Sit medietas aequinoctialis a, b, g. medietas eclipticae d, b, e. punctus
D ij equinoct

LIBER

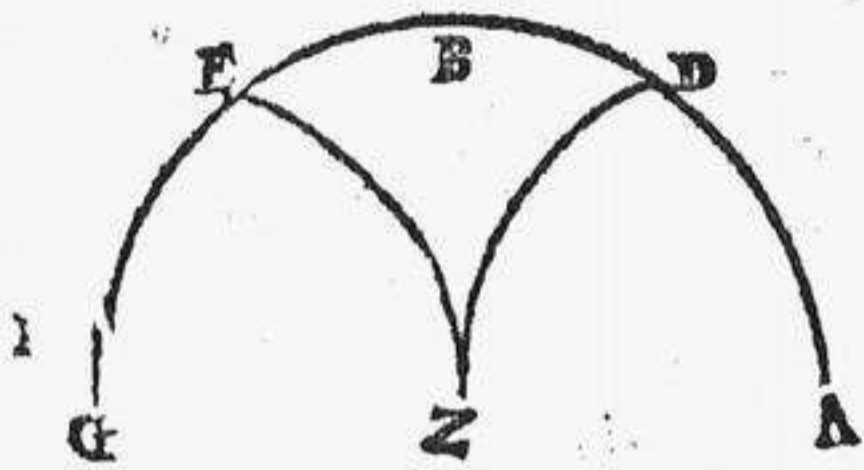
equinoctij b. duo puncta eclipticæ sunt h. & t. æqualiter à puncto b. remota. Duo arcus circulorum magnorum à polo z. ueniant super illa puncta, qui sunt z, k. h, z. t, l. Dico angulū z, t, e. æqualem esse angulo z, h, b. Est em̄ k, h. æqualis l, t. propter declinationes æquales, & b, l. æqualis b, k. ppter æquales ascensiones rectas, ideo trianguli b, h, k. & b, t, l. sunt æquilateri, igitur & æquianguli per ea quæ ex Theodosio & Mileo trahuntur. Ergo angulus b, h, k. æqualis est angulo b, t, l. Sed b, t, l. est æqualis contrapposito z, t, e. igitur propositum &c.



PROPOSITIO XXIX.

Tales autē duos angulos pariter duobus rectis equos esse, dū puncta eclipticæ talia equaliter à puncto tropico distiterint.

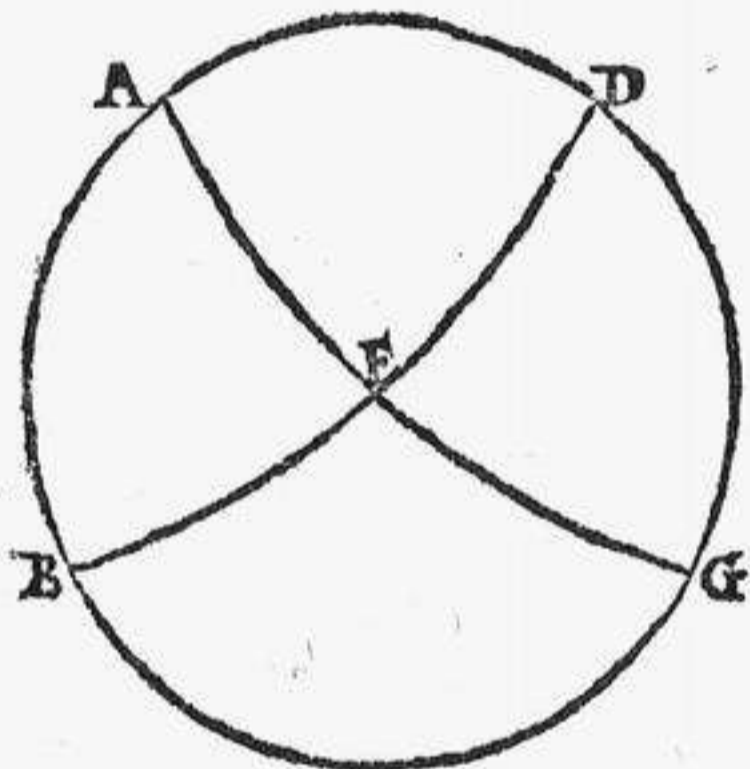
¶ In arcu eclipticæ a, b, g. punctum tropicum sit b. duo puncta æqualiter ab eo remota sint e, & d. super quæ à polo z. arcus magni ueniant z, e. z, d. Dico angulum z, e, g. cum angulo z, d, b. pariter duobus rectis equos esse, quia b, e. æqualis est b, d. erit propter declinationes pares z, e. æqualis z, d. ergo anguli super basim e, d. sunt æquales. Sed unus eorum cum angulo extrinseco alterius simul sunt æquales duobus rectis, ergo patet propositum.



PROPOSITIO XXX.

Angulus ex concursu meridiani & eclipticæ in puncto tropico rectus est.

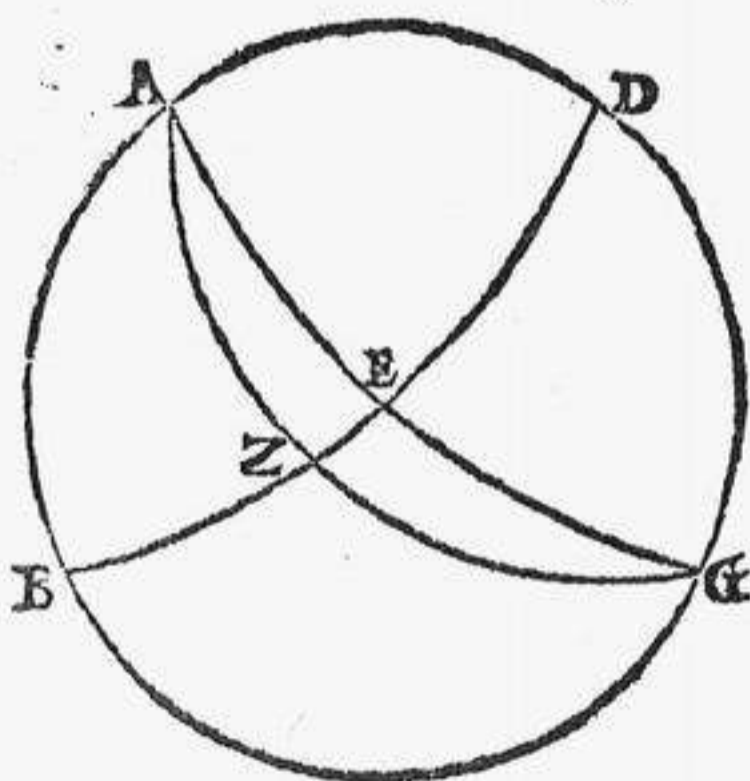
¶ Sit meridianus a, b, g, d. medietas eclipticæ a, e, g. in qua a. sit punctum tropicum. Erunt enim tunc poli eclipticæ in meridiano, scilicet d. & b. unde a, d. erit quarta circuli. Sic & d, g. describamus circuli magni medietatē euntem per polos d, & b. huiusq; poli sint a, & g. hic secet a, e, g. in e. constabit a, e. quartam esse sicut e, & g. Quia itaq; à polo d. circuli a, e, g. descendunt arcus circulorum magnorum super circulum a, e, g. scilicet d, a, d. e, d, g. necesse est ut quisq; sit quarta, ergo d, e. est quarta. sed ipse subtenditur angulo a. igitur angulus d, a, e. est rectus, quod est intentum.



PROPOSITIO XXXI.

Angulos tales in punctis equinoctiorum prouenientes pariter refacere.

¶ Meridianus a, b, g, d. polos mundi teneat b. & d. medietas æquatoris sit a, e, g. & eclipticæ a, z, g. ita ut a. sit punctum autumnale per polos mundi & puncta tropica circuli magni procedentis, medietas sit d, b. qui erit colurus solstitorum, ideo z. punctum hiemale, & maxima e, z. declinatio. & e, d. quarta circuli, ergo anguli d, a, z. quantitas est arcus d, e, z. cognitus, & per ante præmissam residuum de duobus rectis, est quantitas huius anguli in puncto uernali prouenientis.



PROPOSITIO XXXII.

Angulum talem in quolibet alio puncto eclipticæ prouenientem inquirere.

SECUNDVS.

¶ Si hos angulos sciuerimus per quartam eclipticæ quæ est à puncto æstiuo in punctum autumnale, tunc ex doctrina 26. atq; 29. huius sciemus eos etiam in reliquis tribus quartis.

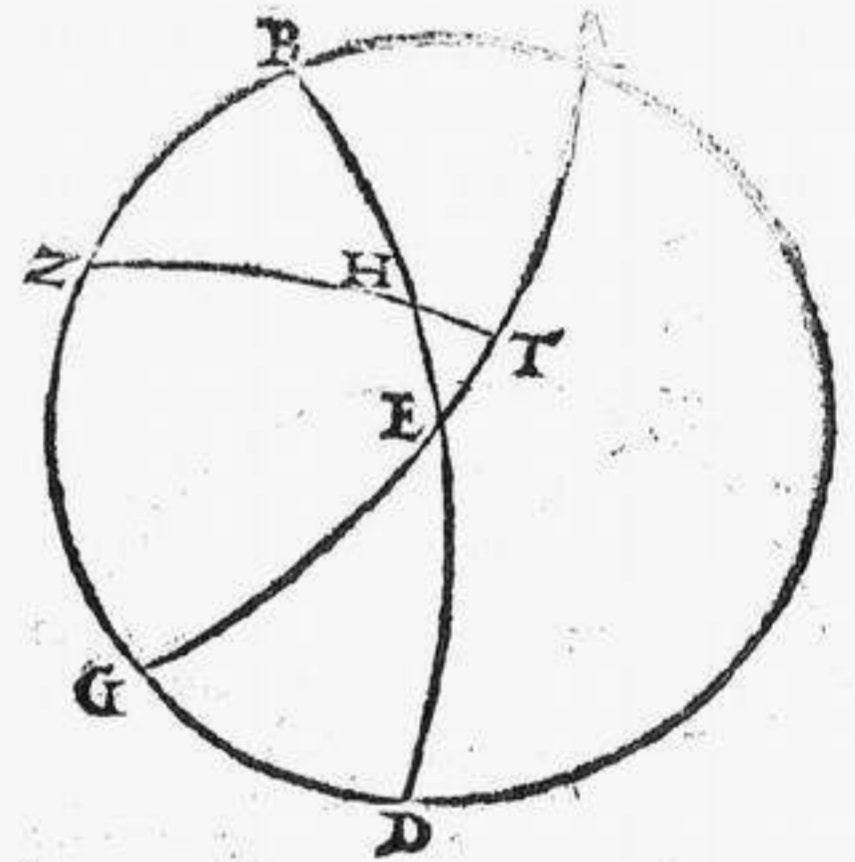
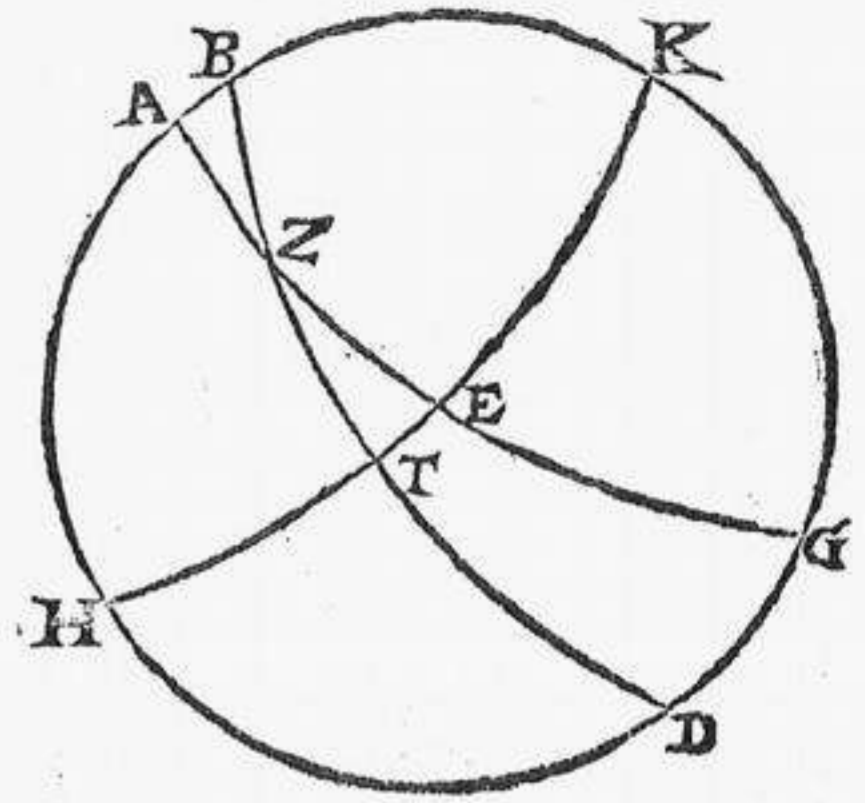
¶ Sit igitur meridiani circulus a, k, g, d. æquatoris medietas a, e, g. eclipticæ medietas b, z, d. ita ut z, sit punctum autumnale, & b. unus de punctis eclipticæ in quarta quæ est à puncto æstiuo in punctum autumnale. Inuenire uolumus angulum k, b, z. Fiat medietas circuli magni k, e, t, h. cuius poli sint b. & d. unde b, t. erit quarta, sicut & b, h. quod à polo circuli k, t, h. ueniant super eum circulum. Item quia amborum circulorum a, e, g. & h, e, k. poli sunt in circulo a, b, g, d. oportet ut e. sit polus circuli a, b, g, d. ergo & e, h. quarta. Sed proportio sinus b, a. ad sinum a, h. componitur ex duabus: scilicet proportione sinus b, z. ad sinum z, t. & proportione sinus t, e. ad sinum e, h. B, a autem est declinatio puncti b. dati, a, h. complementum eius b, z. est arcus zodiaci notus z, t. complementum eius, & e, h. est quarta circuli, ideo per regulam sex quantitatū t, e. notus fiet. Sed e, k. est quarta, ideoq; totus k, t. arcus, qui est quantitas anguli t, b, k. datus erit. Conemur id modo in quatuor quantitates redigere.

PROPOSITIO XXXIII.

Proportio sinus complementi declinationis puncti eclipticæ dati ad sinum complementi maximæ declinationis, est sicut proportio sinus arcus talis eclipticæ à sectione æqualitatis ad punctum datum ad sinum suæ ascensionis rectæ.

¶ Repetatur figura ultima primi huius, in qua meridianus uicem coluri solstitionum habens est a, b, g, d. equatoris medietas a, e, g. eclipticæ b, e, d. est sectio æqualitatis arcus e, h. datus. Polus mundi sit z. à quo ueniat quarta circuli magni z, h, t. erunt ex prioribus t, h. declinatio puncti h, h, z. complementum eius, & ascensio recta arcus e, h. erit e, t. Dico proportionem sinus z, h. ad sinum z, b. arcus, qui est complementum maximæ declinationis, esse sicut proportionem sinus e, h. ad sinum e, t. Quod sic patet: Quia proportio sinus z, b. ad sinum b, a. componitur ex duabus: scilicet proportione sinus z, h. ad sinum h, t. & proportione sinus t, e. ad sinum totum, scilicet arcus e, a. Pono inter sinum z, b. & sinum z, h. medio loco sinum b, a. tunc constabit, quod proportio sinus z, b. ad sinum z, h. componitur ex duabus: scilicet proportione sinus z, b. ad sinum b, a. & proportione sinus b, a. ad sinum z, h. ergo proportio sinus z, b. ad sinum z, h. constabit ex tribus: scilicet proportionibus sinus b, a. ad sinum z, h. & sinus z, h. ad sinum h, t. & sinus t, e. ad sinum totum. Sed primæ duæ faciunt proportionem sinus, b, a. ad sinum h, t. ergo proportio sinus z, b. ad sinum z, h. componitur ex duabus: scilicet proportione sinus b, a. ad sinum h, t. & proportione sinus t, e. ad sinum totum. Proportio autem sinus b, a. ad sinum h, t. per correlatiuum penultimæ primi huius, & per mutatam proportionalitatem est ut proportio sinus totius ad sinum e, h. quare proportio sinus z, b. ad sinum z, h. componitur ex duabus: scilicet proportione sinus totius ad sinum e, h. & proportione sinus t, e. ad sinum totum, utram harum præposueris, nihil uariat. Sed componunt proportionem sinus t, e. ad sinum e, h. quare proportio sinus z, b. ad sinum z, h. est sicut proportio sinus t, e. ad sinum e, h. ideoq; conuersim patet propositum. ¶ Ex hac iterū habes inuentionem ascensionum rectarum ad quatuor quantitates redactam.

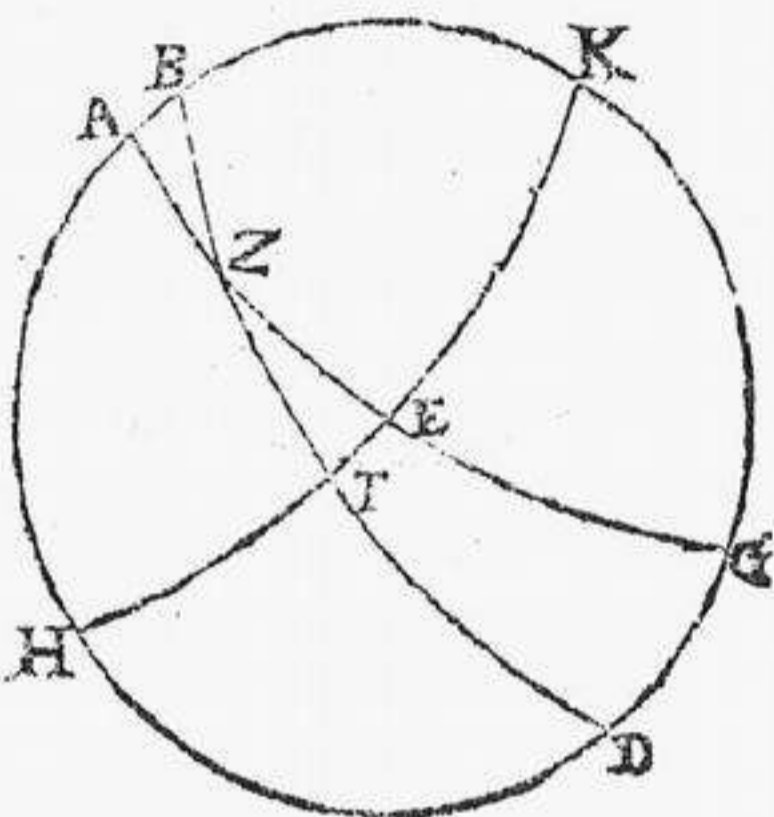
D iij Propositio



LIBER

PROPOSITIO XXXIII.

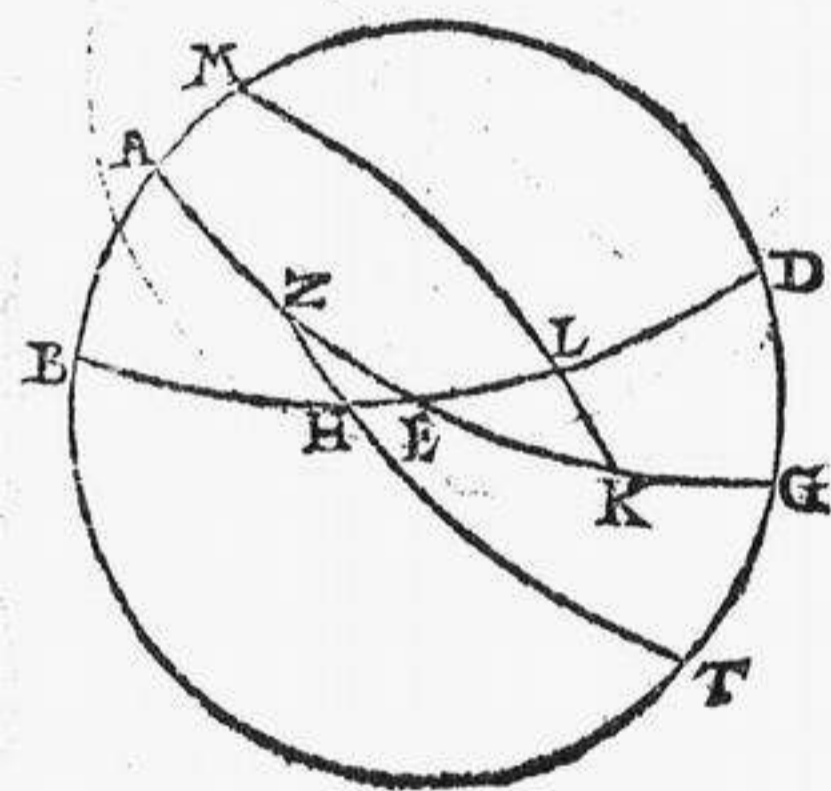
Proportionem sinus cōplementi declinationis puncti eclipticæ, dati ad sinum cōplementi maximæ declinationis, esse ut proportionem totius sinus ad sinum anguli ex sectione eclipticæ & meridiani super dato puncto prouenientis.



¶ Repetatur figura ante præmissæ, in qua b, a, fuit declinatio puncti b, dati, & a, h, cōplementum eius. Dico quod proportio sinus a, h, ad sinum cōplementi maximæ declinationis est sicut proportio sinus totius ad sinum t, k, arcus, qui est quantitas anguli t, b, k. Nam proportio sinus t, k, ad sinum totum scilicet arcus k, e, est composita ex duabus: scilicet proportione sinus totius, qui est arcus t, b, ad sinum arcus b, z, & proportione sinus z, a, ad sinum z, e, qui est totus, utram harum postremarum ante posueris, non mutatur. Ipse enim faciunt proportionē sinus z, a, ad sinum z, b, quare proportio sinus t, k, ad sinum totum, est ut proportio sinus z, a, ad sinum z, b. z, a, autem est ascensio recta arcus eclipticæ z, b. Ideo cū p præmissam sinus z, a, ad sinum z, b, proportio sit sicut proportio sinus cōplementi maximæ declinationis ad sinum h, a, erit proportio sinus t, k, ad sinum totum uelut proportio sinus cōplementi maximæ declinationis ad sinum h, a, ergo conuersim patet propositio. Habemus igitur hoc opus reductum ad quatuor quantitates, in quibus duæ semper eadem manent, quod non parua facilitatis erit.

PROPOSITIO XXXV.

Omnes duo anguli ex concursu eclipticæ & horizontis obliqui in punctis eclipticæ æqualiter à punctis æquinoctij remotis prouenientes ex eadem parte extrinsecus, uidelicet intrinseco opposito sibi sunt æquales.



¶ Sit meridianus a, b, g, d, horizontis obliqui medietas b, e, d, æquatoris medietas a, e, g, duo arcus æquales eclipticæ z, h, & k, l, ita ut tam z, q̄ k, sit punctum autumnale. Dico angulum e, h, t, æqualem esse angulo d, l, k. Sunt enim trianguli z, h, e, & k, l, e, æquorum laterū. Nam z, h, æquale k, l, h, e, æquale l, e, ut ex secunda huius ostendi potest, & basis e, z, æqualis basi e, k, propter ascensiones rectas æquales, ut ex 33, huius trahitur, igitur anguli æquis lateribus contenti æquales erunt, sic angulus e, h, z, æqualis est angulo e, l, k, quare residuus e, k, t, æqualis residuo d, l, k, quod est intentū.

PROPOSITIO XXXVI.

Tales duos angulos, quorum unus sit in oriente, alter in occidente, unus quidem extrinsecus, alter intrinsecus ex eadem parte eclipticæ oppositus, simul æquales duobus rectis esse.

¶ Sint horizontis circulus a, b, g, d, & circulus eclipticæ a, e, g, z, se in punctis a, & g, secantes. Dico duos angulos d, g, z, & d, a, e, simul duobus rectis æquales esse. Nam duo anguli z, a, d, æquales angulo z, g, d, ex eo quia arcus maximæ declinationis horum circulorum uelut arcus d, z, transiens

S E C V N D V S.

fiens per puncta maximæ declinationis eorum est unus, quare duo anguli $d, g, z.$ & $d, a, e.$ simul sunt æquales duobus rectis, quod est propositum.

¶ Ex hoc manifestum est.

Duos angulos tales qui fiunt in punctis eclipticæ à puncto tropico æqualiter remotos, orientalem quidem unum, alium occidentalem simul duobus rectis æquales esse.

¶ Quoniam enim in punctis eclipticæ æqualiter à punctis æquinoctij remotis, duo anguli orientales ambo sunt æquales, ut in præmissa angulus $m, h.$ æqualis angulo $m, l.$ ideoque & anguli occidentales duorum punctorum punctis $h, \& l.$ oppositorum unus alteri est æqualis. Sed angulus orientalis puncti $h.$ cum angulo occidentali puncti oppositi $l.$ sunt punctorum æqualiter à puncto solstitij remotorum, sed ipsi simul sunt æquales duobus rectis, igitur. Notis itaque angulis orientalibus ab ariete in libram, noti fient anguli orientales alterius medietatis, ut ex his patefient anguli occidentales utriusque medietatis.

P R O P O S I T I O X X X V I I.

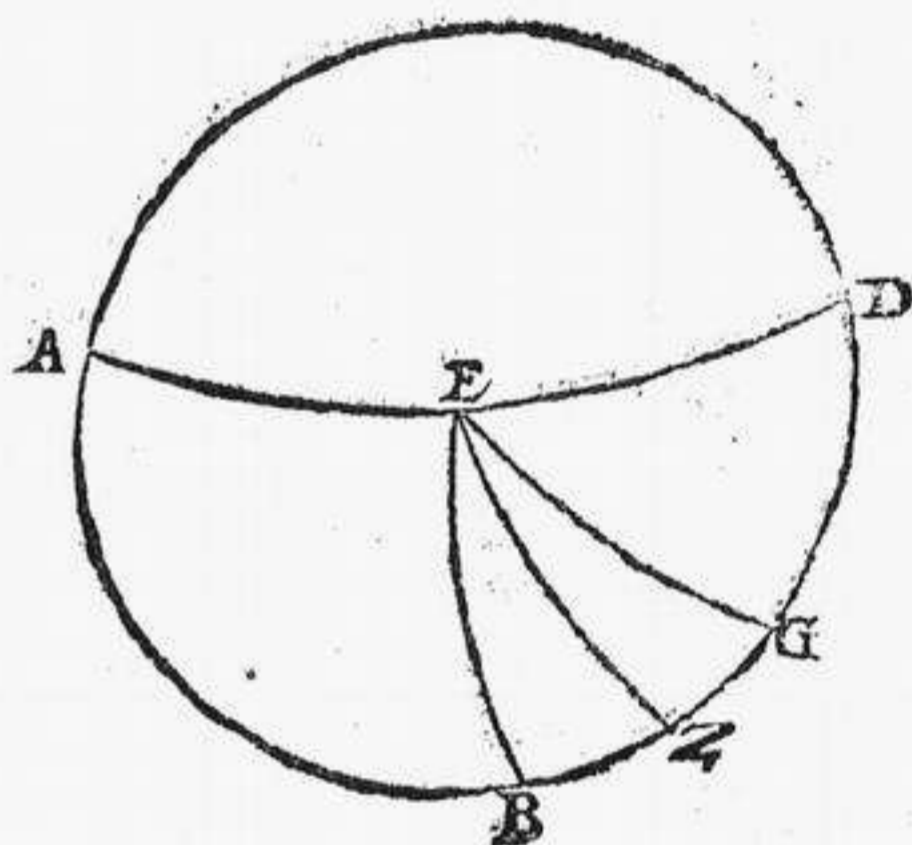
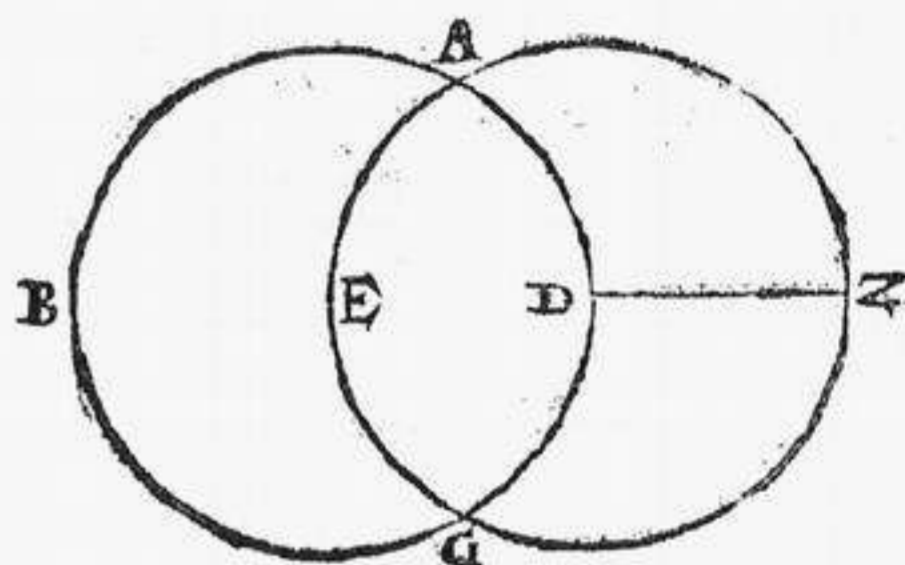
Angulos dictos in punctis æquinoctiorum patefacere.

¶ Sit meridianus $a, b, g, d.$ horizon obliquus $a, e, d.$ quarta æquinoctialis $z, e, z.$ punctum uernale quartæ eclipticæ $e, g.$ Item & $e,$ punctum autumnale quartæ eclipticæ $e, b, g.$ punctus solstitij æstivalis, $b,$ hiemalis. Dico angulos $d, e, g.$ & $d, e, b.$ notos fieri, ex ratione Sphæræ patet $z, b.$ & $z, g.$ esse maximas declinationes eclipticæ, & $d.$ complementum altitudinis poli, cui si abstuleris $z, g.$ aut addideris $z, b.$ prouenient arcus $d, g.$ & $d, b.$ noti, scilicet quantitates angulorum $d, e, g.$ Sed $d, e, b.$ est orientalis, qui fit in puncto uernali. Residuum uero de duobus rectis est occidentalis, qui fit in eodem puncto $d, e, b.$ autem est orientalis, qui fit in puncto autumnali, residuum de duobus rectis est occidentalis, qui fit in eodem puncto.

P R O P O S I T I O X X X V I I I.

Angulum orientalem qui fit ex sectione eclipticæ & horizon obliqui apud quodcunque punctum eclipticæ per motum cœli medium & eius declinationem inuestigare.

¶ Sit meridianus $a, b, g, d.$ medietas eclipticæ $a, e, g.$ cuius duo puncta $a,$ & $e.$ sunt data, medietas horizon obliqui sit $e, d.$ Sit autem exempli gratia $e,$ punctus primus tauri. Ideoque per ascensiones notus erit punctus $a.$ in medio cœli, & ei oppositus $g.$ hinc arcus $e, g.$ datus erit, sed ipse in regionibus septentrionalibus minor est quarta circuli. Sit itaque quarta $e, g,$ $h.$ per $h,$ eat circulus magnus, cuius polus sit $e.$ secans horizontem in $t.$ & meridianum in $z.$ Quia itaque anguli ad $d,$ & $t.$ sunt recti, necesse erit ut $z,$ sit polus horizon, ideoque $z, d.$ & $z, t.$ sunt quartæ. Item per declinationem gradus medij cœli, & latitudinẽ regionis nota fiet altitudo meridiana gradus medij cœli, scilicet arcus $a, b.$ cui est æqualis arcus $d, g.$ Sed proportio sinus $z, t.$ ad sinus $t, h.$ componitur ex duabus: scilicet proportione sinus $z, d.$ ad sinus $d, g.$ & proportione sinus $e, g.$ ad sinus $e, h.$ Sed quinque ex his arcibus sunt noti, nã $z, t, z, d,$ & $e, h.$ sunt quartæ $d, g.$ altitudo meridiana puncti



LIBER

Et mediū cœli g, e. distantia gradus ascendens à gradu mediæ noctis, igitur arcus t, h. notus fiet, qui est quantitas anguli d, e, g. qui quærebatur.

¶ Ex his trahitur illud correlarium.

Proportio sinus totius ad sinum anguli qui quæritur, est sicut proportio sinus arcus eclipticæ inter puncta ascendens & mediū cœli ad sinū altitudinis puncti eclipticæ in medio cœli.

¶ Patet, nam proportionem duā quæ componunt primam, faciunt proportionem sinus g, e. ad sinum g, d. Sinus autem g, e. est idem cum sinu a, e. quod a, e, g. sit semicirculus, igitur &c.

PROPOSITIO XXXIX.

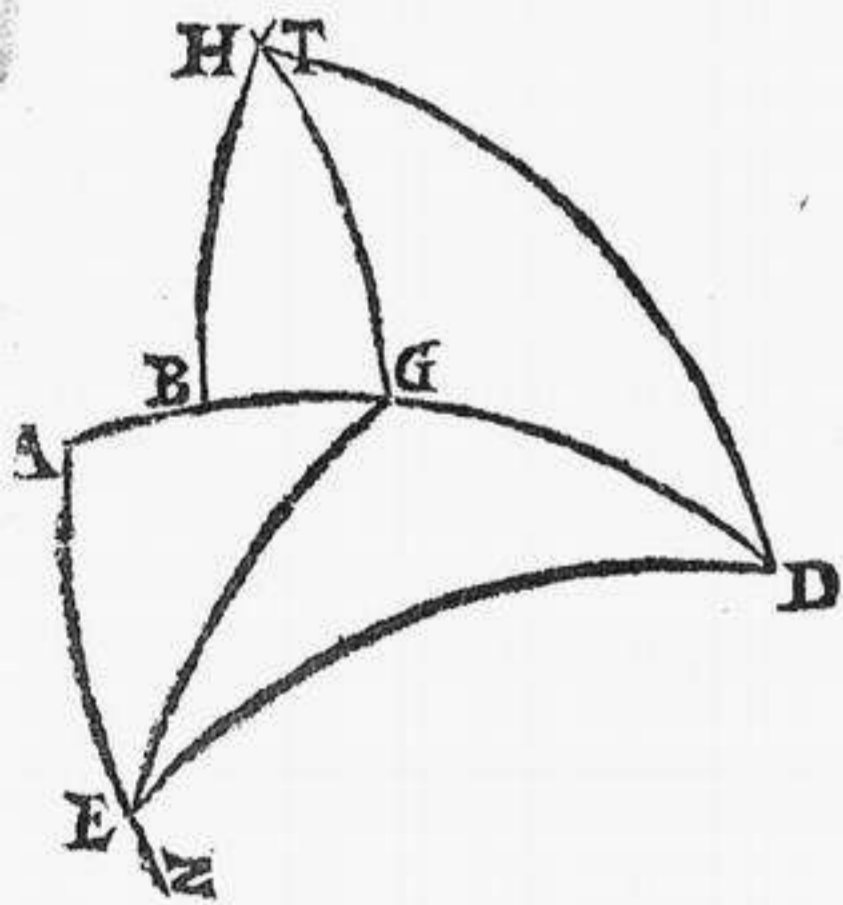
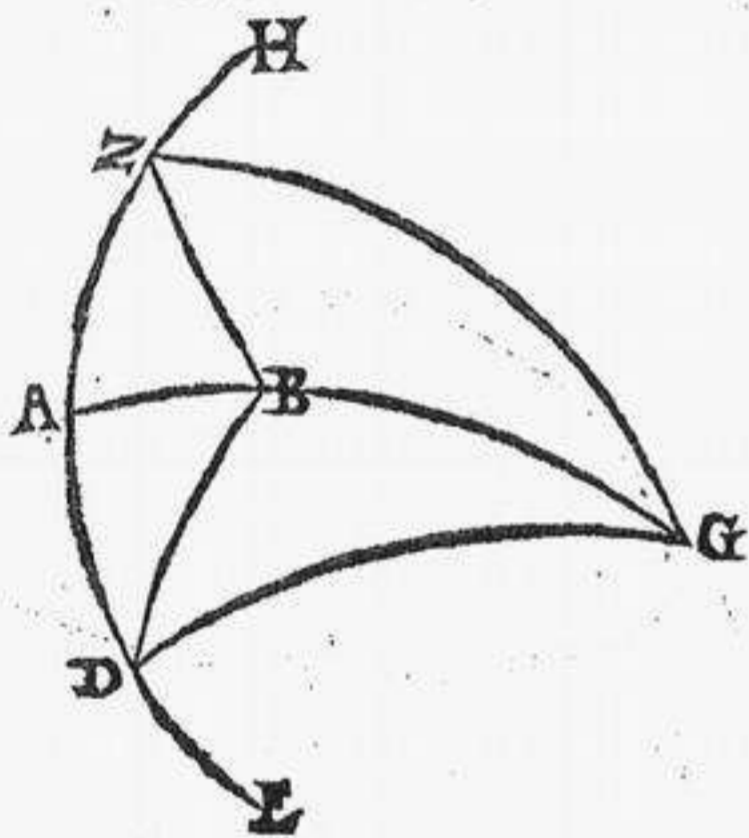
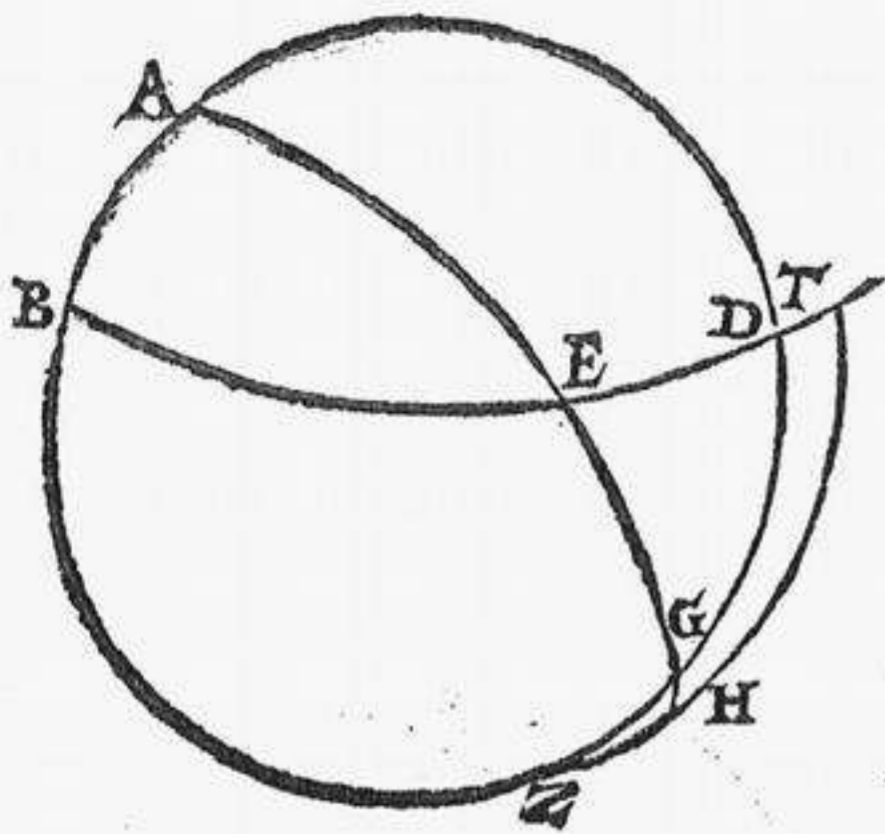
Quælibet duo puncta eclipticæ ab alterutro puncto tropico equaliter remota, dum à meridiano ad utramque partem per æquos paralleli arcus sui distiterint, æquales habent à circulis altitudinum à zenith distantias. Anguli quoque duo qui fiunt ex concursibus circulorum altitudinum, & eclipticæ in illis punctis extrinsecus cū intrinseco sibi ex eadem parte opposito simul sunt duobus rectis æquales.

¶ Sit portio meridiani a, b, g. in qua b. polus horizontis g. polus mundi arcus eclipticæ unus a, z, h. uersus occidentem, alter a, d, e. uersus orientem, in quibus sint duo puncta z. & d. æqualiter ab alterutro puncto tropico remota, distentque per æquos arcus paralleli sui à meridiano ductis arcibus circulorum altitudinum b, z. b, d. g, z. & g, d. Dico duos arcus b, z. & b, d. æquales esse, & angulos b, z, a. & b, d, e. simul æquos esse duobus rectis. Nam propter æquales punctorum z. & d. à meridiano distantias fiet angulus, b, g, z. æqualis angulo b, g, d. & propter pares declinationes g, z. erit æqualis g, d. Hinc cum b, g. latus commune sit utriusque triangulo b, g, z. b, g, d. concludes b, z. æqualem b, d. quod est primum. Et angulum b, z, d. æqualem angulo b, d, g. Sed ex 29. huius angulus g, z, a. cum angulo g, d, e. simul sunt æquales duobus rectis, dempto itaque b, z, g. ex uno & alteri, addito b, d, g. fient duo anguli b, z, a. & b, d, e. simul æquales duobus rectis, quod est secundum.

PROPOSITIO XL.

Cum fuerit idem punctus eclipticæ ad utramque partem à meridiano per arcus paralleli sui æqualiter remotus, æqualis erit à polo horizontis distantia. Anguli quoque ex sectionibus circulorum altitudinum cum ecliptica in eo puncto extrinsecus cum intrinseco sibi ex eadem parte opposito simul sunt æquales duplo anguli qui fit ex meridiano & ecliptica super eodem puncto eclipticæ, siue puncta eclipticæ, tunc cœlum mediantia sint meridiana à polo horizontis, siue septentrionalia.

¶ Sit portio meridiana a, b, d. in qua sit polus horizontis g. polus arcticus d. duæ portiones eclipticæ a, e, z. b, h, t. in quibus h. & e. idem punctum eclipticæ representant, cum æqualiter à meridiano hinc atque inde destiterint per arcus paralleli sui e. quidē orientale h. occidentale, & puncta eclipticæ



SECUNDVS.

pticæ uariâ tunc cœlum mediantia sint a, & b. distantq; primo à polo horizon-
 tis g. ad partem meridiei ductis arcubus circulorum magnorum g, e.
 g, h. d, e. & d, h. Dico arcum g, h. æqualem esse arcui g, e. & duos angulos
 g, h, b. & g, e, z. simul esse æquales duplo anguli d, h, b. seu d, e, z. Sicut em̄
 in præmissa propter arcus paralelli quibus punctum à meridiano distat
 æquales, oportet angulum g, d, h. æqualem esse angulo g, d, e. & propter
 eandem declinationem oportet d, h. æqualem esse arcui d, e. hinc faciendo
 latus g, d. commune utriq; triangulo g, d, h. g, d, e. fiet basis g, h. æqualis
 basi g, e. quod est primum, & angulus g, d, h. æqualis angulo g, d, e. Sed
 d, h, b. æqualis est d, e, z. cum h. & e. idem punctum repræsentent, & duo
 anguli g, h, b. & g, h, d. constituunt angulum d, h, b. scilicet æqualem d, e,
 z. ergo duo anguli g, h, b. & g, e, d. constituunt angulum æqualem angulo
 d, h, b. seu d, e, z. ergo tres anguli g, h, b. g, e, d. d, e, z. sunt duplum angulo
 d, e, z. quare duo anguli g, h, b. & g, e, z. sunt æquales duplo anguli d, e, z.
 quod est secundum. Sunt præterea puncta a, & b. à polo horizonis g. sep-
 tentrionalia, arcus g, h. sit continuatus in l. & g, e. in k. Dico angulos l, h,
 b. & k, e, z. simul æquales esse duplo anguli d, e, z. ostenditur enim g, h,
 æqualis g, e. ut antea. & angulus d, h, g. æqualis angulo d, e, g. Igitur resi-
 duus d, h, l. æqualis residuo d, e, k. Sed quia d, h, b. est æqualis angulo d, e, z.
 cum h. idem repræsentet punctum, ergo totalis l, h, b. æqualis duobus d, e,
 z. & d, e, k. addito utrobique k, e, z. erunt duo l, h, b. & k, e, z. simul æquales
 duplo anguli d, e, z. quod est propositum.

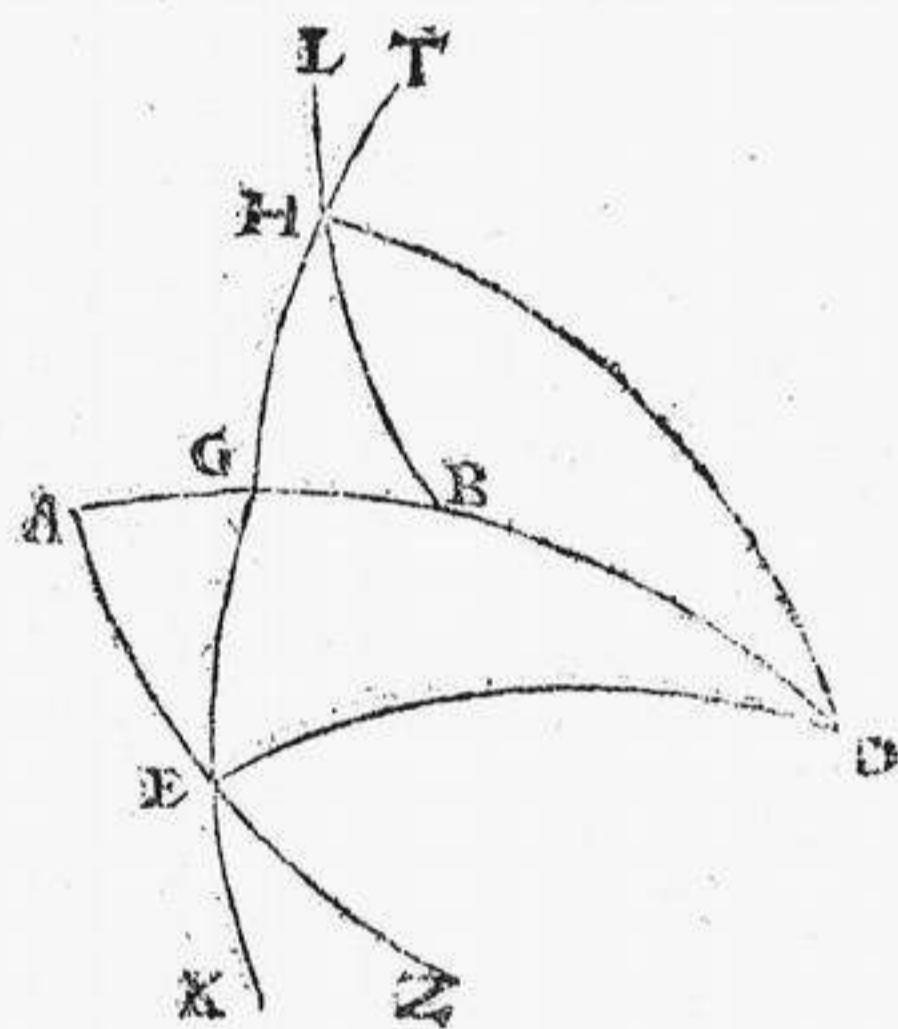
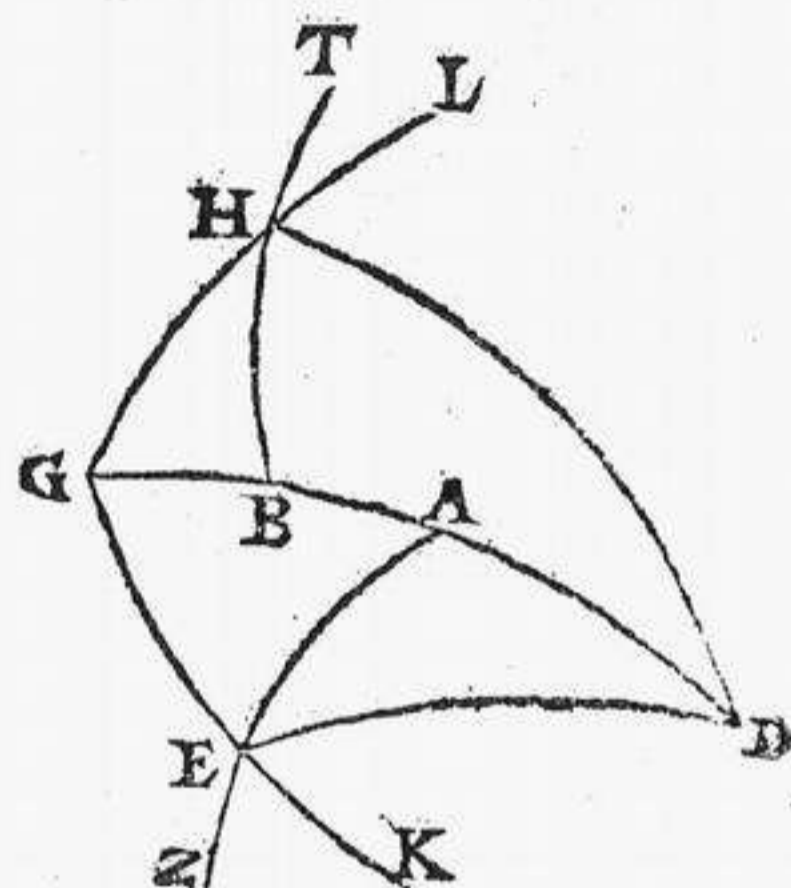
PROPOSITIO XLII.

Si uero unum punctorum tunc cœlum mediantium à polo
 horizonis esset meridionale, alterum septentrionale, anguli per-
 uenientes ex concursu eclipticæ & circulorum altitudinis ambo
 simul differunt à duplo anguli qui fit ex concursu meridiani &
 eclipticæ super eodem puncto duorum rectorum quantitate ip-
 so quidem maiores, dum punctum portiois orientalis meridi-
 onale fuerit, minores autem dum septentrionale.

¶ Sit primo a. meridionale b. septentrionale à polo horizonis g. & sint
 arcus ducti ut antea. Dico duos angulos g, e, z. & l, h, b. simul maiores esse
 duplo anguli d, e, z. seu d, h, b. quantitate duorum rectorum. Est em̄ d, h, g.
 æqualis angulo d, e, g. Sed duo anguli d, h, g. d, h, l. æquantur duobus re-
 ctis, ergo duo anguli d, e, g. & d, h, l. æquales sunt duobus rectoris. Sed angu-
 lus d, e, z. æqualis est angulo d, h, b. ergo duo anguli g, e, z. l, h, b. sunt æqua-
 les duobus rectoris & duplo anguli d, e, z. Ideoq; duo anguli g, e, z. & l, h, b.
 maiores sunt duplo anguli d, e, z. quantitate duorum rectorum, quod est propositum.

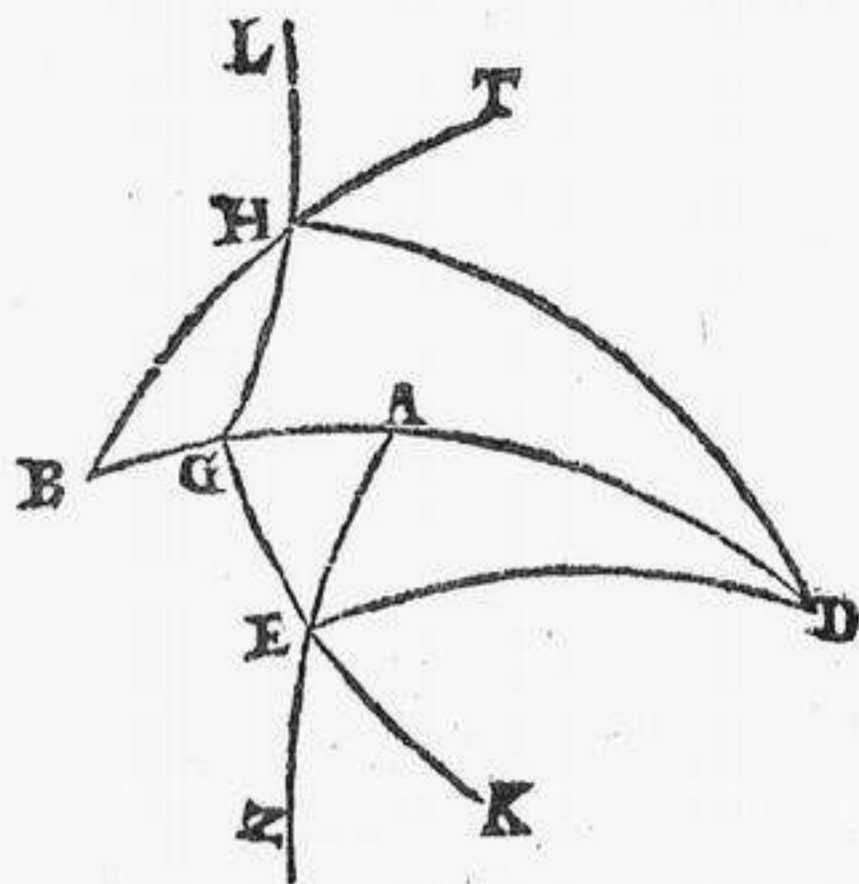
¶ Sit præterea a. septentrionale b. meridionale, cætera sint ut prius. Dico
 duo angulos k, e, z. g, h, b. simul minores esse duplo anguli d, e, z. quan-
 titate duorum rectorum. Ipsi enim simul minores sunt duobus angulis d, e, z. &
 d, h, b. quantitate duorum rectorum d, e, k. & d, h, g. Seu hi duo d, e, k. d, h, g.
 sunt duobus rectoris æquales, eo qd d, h, g. sint æquales d, e, g. ergo duo an-
 guli k, e, z. g, h, b. simul minores sunt duobus angulis d, e, z. d, h, b. quan-
 tate duorum rectorum. Sed d, e, z. est æqualis d, h, b. quod c. & h. idem pun-
 ctum eclipticæ repræsentent, igitur patet propositum. ¶ Ex his palam est.

Si noti fuerint anguli antemeridiani ad unum quodq; pun-
 ctum zodiaci ab initio cancri ad capricornum, noti etiam erunt
 anguli



anguli eorundem postmeridiani. Reliquæ quoque medietates zodiaci utriusque anguli cogniti fient.

¶ Patet ex duabus præmissis & præsentibus.



PROPOSITIO XLII.

Apud punctum eclipticæ cœlum medians, aut in horizonte existens, angulum ex coincidentia circuli altitudinis & eclipticæ, arcum inter polum horizontis & punctum notum esse.

¶ Sit meridianus a, b, g, d, medietas horizontis b, e, d, medietas eclipticæ z, e, h, poli horizontis a, & g, apud punctum z, datum ex 32. aut 34. huius noscetur angulus a, z, e, qui quæritur. Hinc ex declinatione puncti z, & nota regionis latitudine noscetur, & arcus a, z, scilicet apud punctum e, in oriente, quia a, e, d est rectus, & ex 38. huius per punctum e, noscetur angulus d, e, h, quare totus a, e, h, qui quærebatur notus fiet. Arcus vero a, e, est quarta circuli.

PROPOSITIO XLIII.

Proportionem circuli altitudinis à polo horizontis usque ad punctum eclipticæ datum ex noticia punctorum ascendentis & medij cœli deprehendere.

¶ Sit meridianus a, b, g, d, medietas horizontis b, e, d, portio eclipticæ, z, h, t, z, quidem punctus medij cœli, & t, oriens puncti dati. Item in hac portione sit h, punctus, p quem & polos horizontis eat circulus magnus, cuius medietas sit a, h, e, g, secans horizontem in e, quærimus quantitatem arcus a, h, quia proportio sinus a, b, ad sinum b, z, ex duabus componitur: scilicet proportione sinus a, e, ad sinum e, h, & sinus h, t, ad sinum t, z. Sed a, b, & a, c, quartæ b, z, altitudo est meridiana puncti medij cœli, quæ nota est ex declinatione & latitudine regionis h, t, distantia puncti h, à puncto ascendente dato t, z, distantia medij cœli à puncto ascendente, quare & e, h, notum erit, hinc eius complementum scilicet a, h, qui quærebatur.

Correlarium.

Proportio sinus arcus eclipticæ inter puncta orientis & medij cœli ad sinum altitudinis meridianæ puncti medij cœli, est sicut proportio sinus arcus eclipticæ inter orientem punctum & punctum eclipticæ datum ad sinum altitudinis eiusdem puncti.

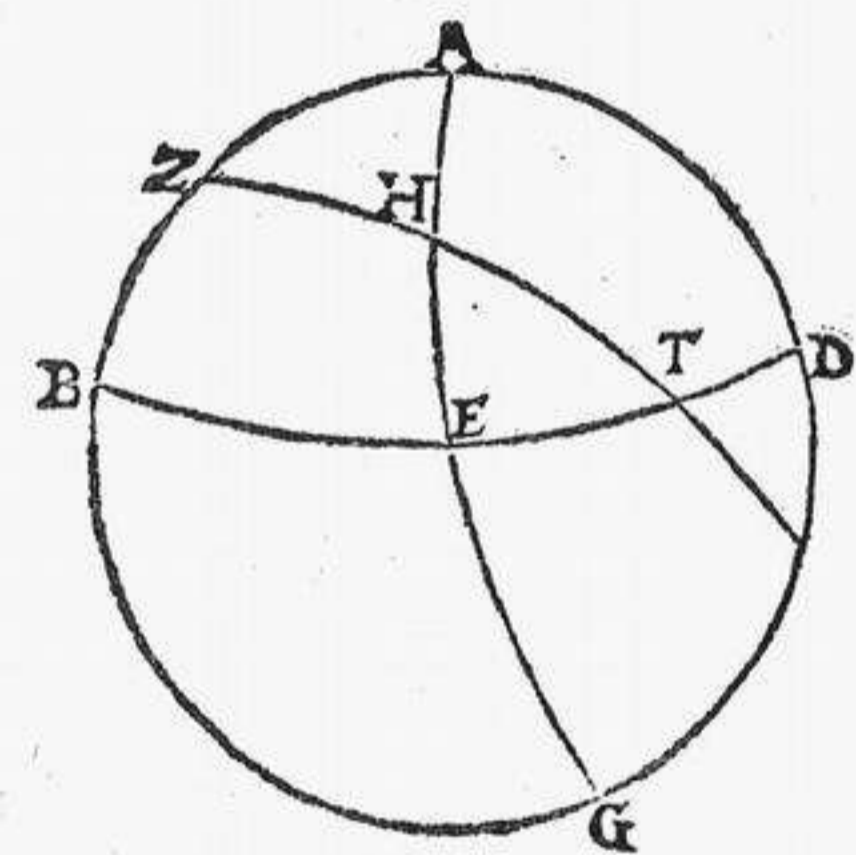
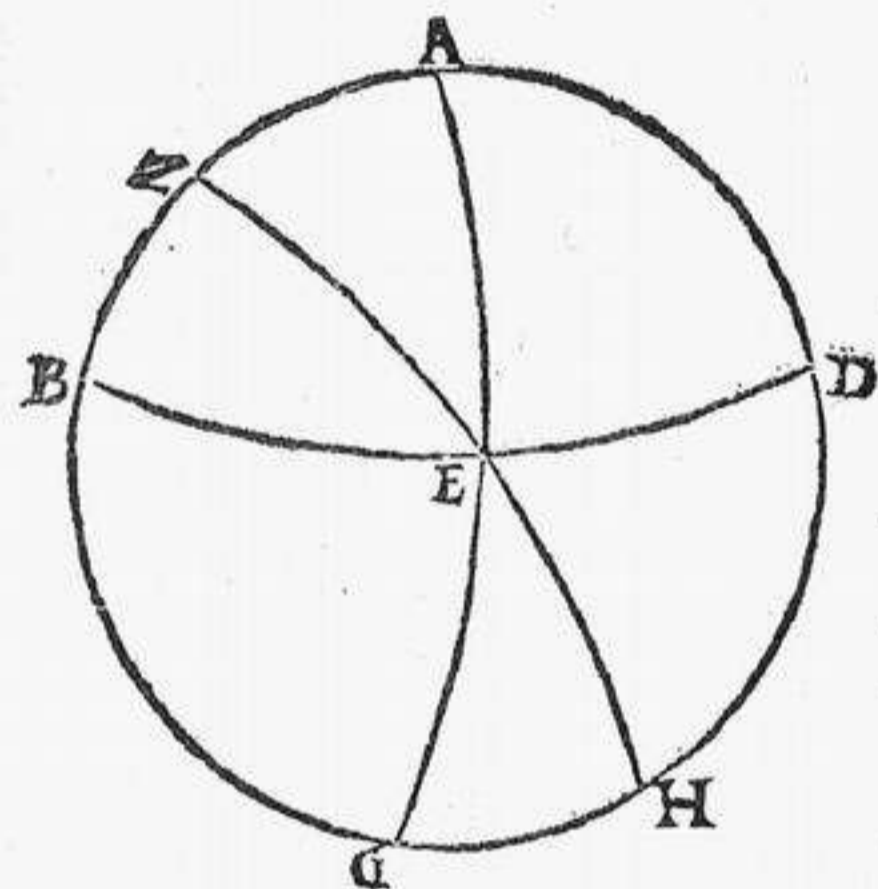
¶ Nam ex sinu toto in sinum e, h, fiat m, Item ex sinu toto in sinum b, z, fiat n, ex regula subtractionis constat m, ad n, esse proportionem sinus h, t, ad sinum t, z. Sed m, ad n, per 15. quinti est ut proportio sinus e, h, ad sinum b, z, quare proportio sinus h, t, ad sinum t, z, est ut sinus e, h, ad sinum b, z, permutatim igitur conclude correlarium.

PROPOSITIO XLIII.

Aliter idem perquirere.

¶ Constituo t, polum circuli magni transeuntis per maximam declinationem eclipticæ ab horizonte, cuius quarta sit a, n, o, eritque t, n, quarta similiter t, o quarta, & propter angulos n, & o, rectos necesse est eum ire per polos horizontis & eclipticæ.

Quantitas



SECUNDVS.

Quantitas anguli h, t, e , nota est ex 38. huius, & ipsa est arcus n, o . & quia proportio sinus a, o , ad sinum o, n , componitur ex duabus: scilicet proportione sinus a, e , ad sinum e, h , & proportione sinus h, t , ad sinum t, n . Sed a, o, a, e , & t, n , sunt quartæ circulorum, ideo cum etiam n, o , & h, t , noti sint, notus erit h, e . Hinc eius complementum a, h , quod quærebatur.

Palam igitur ex hoc quod proportio sinus totius ad sinum altitudinis puncti eclipticæ per quartam ab ascendente, est sicut proportio sinus distantie puncti eclipticæ dati ab ascendente ad sinum suæ altitudinis,

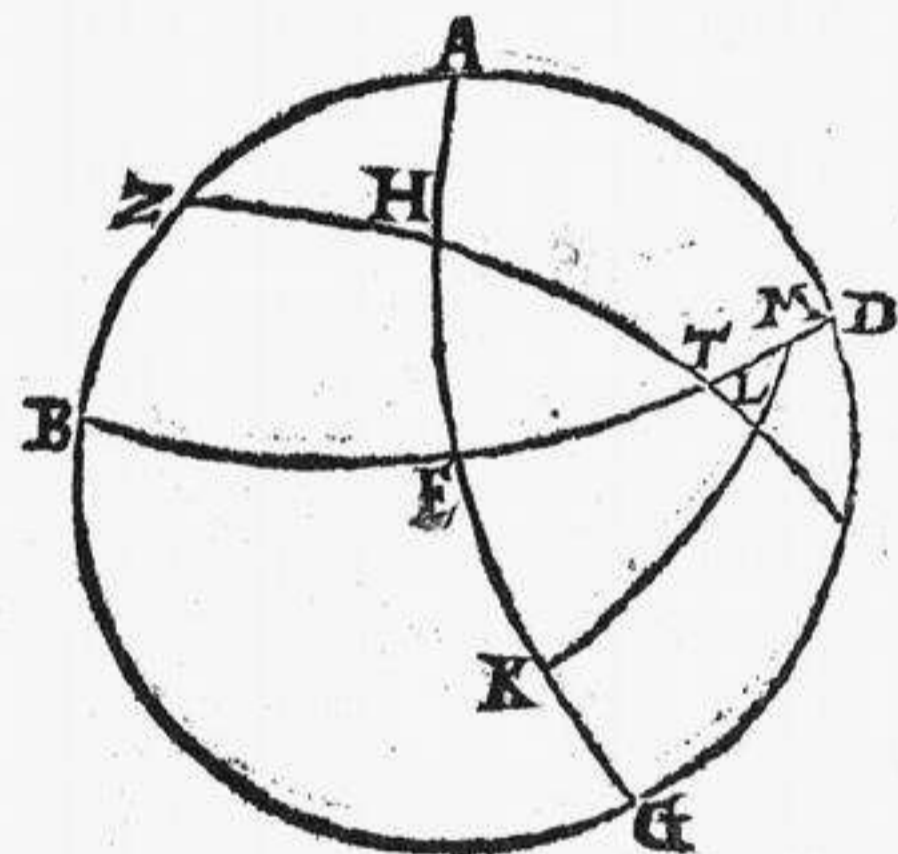
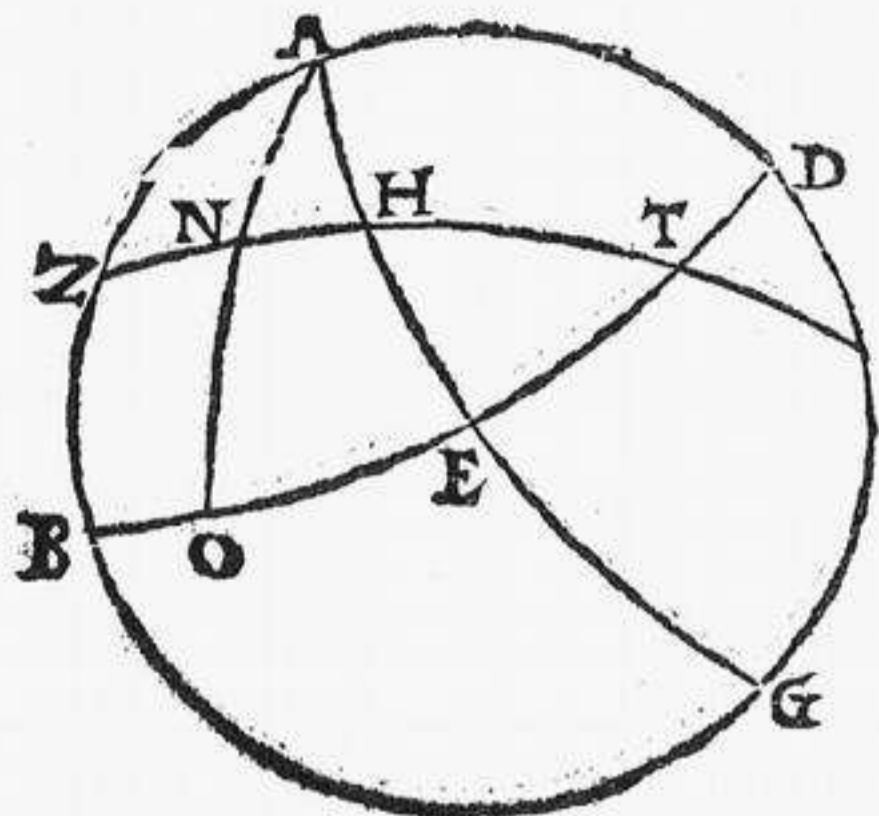
¶ Duæ enim postremæ ex quibus prima componitur: componunt proportionem sinus h, t , ad sinum e, h .

PROPOSITIO XLV.

Apud quodlibet aliud punctum eclipticæ angulum ex coincidentia circuli altitudinis & eclipticæ inuestigare.

¶ Resumatur figura antepremissæ, quærimus angulum a, h, t , constituto h , polum circuli magni, cuius portio sit k, l, m , duorum circulorum maiorum b, e, d, k, l, m , poli sunt in circulo a, e, g , ideo e, k , erit eorum maxima declinatio, quare e, h , distant per quartas à sectione m , eruntq; h, k , & h, l , quartæ. Quia uero proportio sinus h, e , ad sinum e, k , componitur ex duabus: scilicet proportione sinus h, t , ad sinum t, l , & proportione sinus l, m , ad sinum m, k . Arcus autem h, e, e, k, h, t, t, l , & m, k , noti sunt. Nam h, e , est altitudo puncti dati nota per alteram præmissarum e, k , est eius complementum, h, t , distantia puncti dati ab ascendente t, l , eius complementum m, k , quarta circuli, igitur l, m , notus fiet, quare residuum de quarta: scilicet arcus l, k , notus erit, qui est quantitas anguli k, h, l , ergo residuus de duobus rectis: scilicet angulus a, h, t , notus fiet, qui quærebatur.

FINIT LIBER SECUNDVS.



LIBER TERTIVS

SOLSTITIORVM ET EQVINOCTI-
orum tempus, Anni quantitatem, Solis in eadem puncta in-
gressione, eiusq; Medium motum, Luminariorum & Plane-
tarum Motus æqualis, & Apparentis diuersitatem, Radicis
motus alicuius constitutionem, Diei Naturalis Equalis
siue Astronomici, Diuersi quoq; siue Apparentis
discrepantiam, Horum & Causas & Modos
indicando serie edocet.

PROPOSITIO PRIMA.



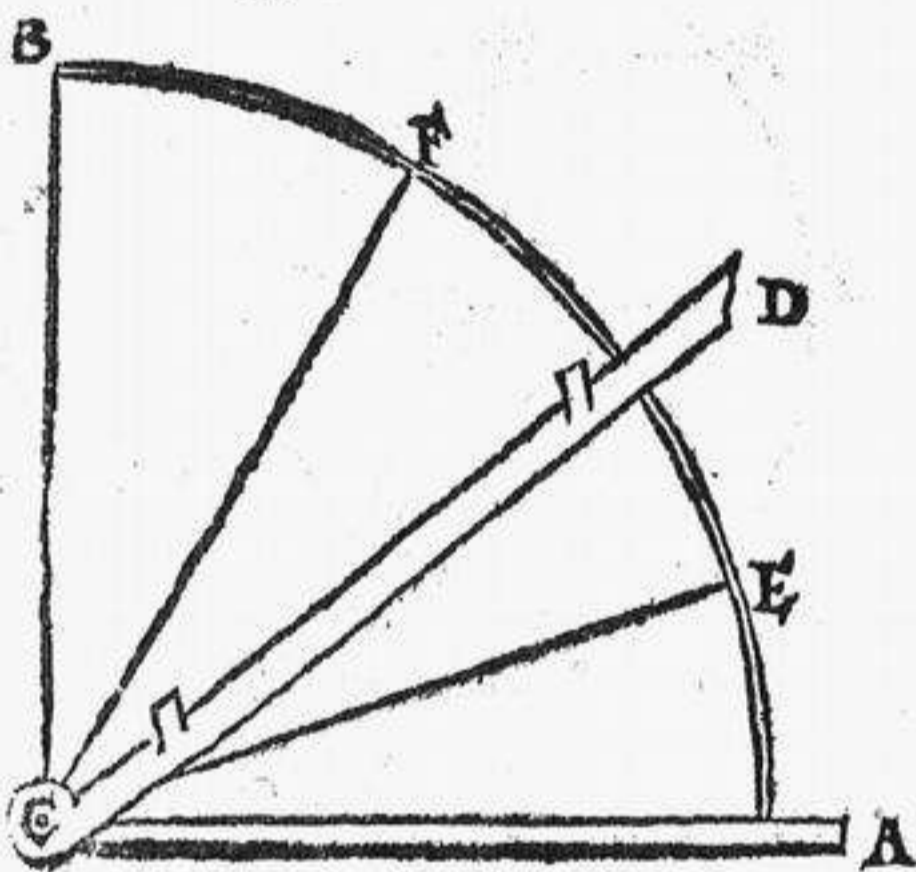
INGRESSVM SOLIS IN
punctum æquinoctij instrumenti adiuto-
rio colligere.

¶ Disponatur quadrans a, b, c. in superficie me-
ridiana, sicut in 16. primi huius ostensum est, & cū
eo prope æquinoctij tempus, quod facile ex meri-
dianis altitudinibus conijcies, obserua. Note nanq;
prius tibi sunt per obseruationes tuas regionis tuæ
altitudo, maxima Solis declinatio, etiam ad singula puncta eclipticæ decli-
nationes ipsæ. Ideo si aliquo die altitudo meridiana fuerit præcise comple-
mentum altitudinis poli in tua regione, scito eo die in meridie æquinoctij
umesse. ¶ Per altitudines autem meridianas proximo maiores, & mino-
res complemento altitudinis poli: si nulla altitudo meridiana præcise æqua-
lis sit complemento altitudinis poli, reperies horam ingressus Solis in pun-
ctum æquinoctij sic. Si fuerit iuxta uernale, pro quolibet minuto differen-
tiæ minoris altitudinis meridianæ & complementi altitudinis poli unam
horam accipe, horisq; à meridie præcedentis æquinoctij numeratis fit talis
ingressus. Si autem iuxta autumnale fuerit, tot horis à meridie præceden-
te æquinoctium computatis, quot sunt minuta differentiæ maioris altitudi-
nis meridianæ & complementi altitudinis poli, fiet ingressus in æquinocti-
um. Tale tamen obseruationi autumnali magis conuenit, quia tunc aer pu-
rior fit. ¶ Ingressus uero in puncta tropica difficilioris sunt obseruatio-
nis, propterea quòd tunc declinatio Solis parum & insensibiliter uarietur,
ppter quod ferè ad quatuor dies eadem altitudo Solis meridiana maneat.
Sed ingressus in æquinoctij puncta magis huic rei commodi sunt, quòd tūc
declinatio Solis multum uarietur, sicut altitudo meridiana in die 24. mi-
nutis unius gradus uel augeatur uel minuatur.

PROPOSITIO II.

Anni quantitatem per obseruationem elicere.

¶ Diuersi diuersas circa anni quantitatem considerationes habuere. Ve-
tustissimi enim Egyptiorum annum Solarem reditionem Solis ad aliquam
stellarum fixarū esse dicebant. Inueneruntq; id fieri in 365. diebus, quarta
diei, & 130. parte diei. Verum hæc anni assignatio non conuenit, propte-
rea quòd stellæ fixæ motū separatum habeant à motu totius, pariq; ratione
reuersio Solis ad Iouem uel Saturnū annis dici deberet. Ideo Hyparchus
& Pro-



TERTIVS.

& Ptolemæus dixerunt annum esse reditum Solis in aliquod punctum equinoctij aut solstitij. Quantum itaq; temporis est ab ingressu Solis in punctum equinoctij autumnalis usq; proximum eius ingressum in idem punctum, tantam quantitatem annus habere dicitur. Verum propter instrumentorū, quibus tales ingressus deprehenduntur, fallaciam, uix potest uera anni quantitas inueniri nisi per multorū annorum spacium. Quantoq; inter duas obseruationes maius temporis intercidat, tanto ueracius hanc anni quantitatem reperire poterimus. Hinc Hypparchus reperit annum 365. dierum, & quartæ unius. Ptolemæus uero 365. dierum, & quartæ unius minus 300. parte diei. Hac uia procedens sumit obseruationē Hypparchi, qua subtiliter ut dicit, equinoctiū autumnale considerauit in anno tricesimo secundo reuolutionis tertie. Fuitq; à morte Alexandri anno 178. ægyptio, & dicit eam fuisse die tertia ex quantitate, superaddita hora noctis media in Alexandria, cuius crastinum fuit dies quarta superadditarū. Sumit deinde considerationē suam, qua anno 463. ægyptio à morte Alexandri equinoctiū autumnale considerauit. Dicitq; eam fuisse nona die mensis Athyr, qui est tertius ægyptiorū, post ortum Solis ferè per unam horam. Interuallū autem inter ambas obseruationes fuit 285. anni ægyptij 70. dies, & quarta, & uicesima diei. Quia itaq; in hoc interuallo fuerunt 285. reuersiones Solis, & si annus constitillet ex 365. diebus, & quarta unius, oportuillet ipsum interuallū fuisse 285. anni ægyptij 71. dies, & quarta unius. Sed non fuit interuallū nisi 285. anni 70. dies 7. horæ, & quinta unius, ergo minor quantitas anni est 365. diebus, & sex horis. Differentia uero inter hæc interualla est 23. horæ, & quatuor quintæ unius, qui sunt 19. uicesimæ unius diei. Proportio autem 19. ad 20. est uelut 285. annorum ad 300. annos, quare conclusit Ptolemæus, quod in 300. annis solaribus deficiat unus dies à numero dierum quem facerent 300. anni, si annus ex 365. diebus, & quarta unius constaret. Ideoq; ueram anni quantitatem constare dicebat ex 365. diebus, & quarta unius, minus 300. parte diei. Hanc eandem quantitatem reperit uia simili per obseruationes plures. Deinde Albategni anno à morte Alexandri 206. scilicet post Ptolemæum annis 743. obseruans considerationē suam cū Ptolemæi considerationibus cōparando, reperit in 106. annis, unum diem deficere à numero dierum, quem 106. anni constituūt, dum quilibet ex 365. diebus, & quarta unius, minus 106. parte diei, quæ est 13. minuta horæ, & tres quintæ unius minuti. Nam consideratio Albategni fuit post prædictam autumnalē annis 743. ægyptijs. 178. diebus cum medietate & quarta diei minus duabus quintis unius horæ. Ptolemæus enim in Alexandria considerauit, Albategni uero in Aracta, quæ est orientior in gradibus 10. Et æqualitas Albategni fuit ante Solis ortum horis 4. & tribus quartis unius ferè respectu sui meridiani. Ptolemæi uero respectu meridiani Albategni fuit post ortum hora una & duabus tertijs unius. Sic ultra dies integros in interuallo fient horæ 15. & tres quintæ unius ferè. Anni autem solares 743. unoquoq; anno ex 165. diebus & quarta constante. Sunt 743. anni ægyptij 185. dies 18. horæ quæ excedunt ipsum interuallum in 7. diebus & 25. minutis horæ, quæ si diuisa fuerint per 743. annos solares, fiet ut uni anno proueniant 13. minuta horæ, & tres quintæ unius minuti. Posuit igitur annum solarem 365. dies 5. horas 46. minuta & duas quintas unius. propter huiusmodi diuersitatē in quantitate anni à varijs re-
 perta, similibus tamē instrumentis & uijs quæsitā Thebit causam huius di-
 uersitatis inquirens per motus fuit, ut motū octauæ spheræ, quem trepidationis

LIBER

tionis dicimus, super duobus circulis paruis, in quibus caput Arietis & Libra circumferuntur ponat. Qua positione tam uariationes declinationum eclipticæ, quàm anni uarias quãtitates saluare nititur, ut patet huius motus qualitatem contemplanti. Dixitq; anni quantitatem non esse tempus ab equinoctio ad simile equinoctium, nec à solstitio ad simile solstitium, sed reditum Solis ab aliquo puncto eclipticæ mobilis in idem, siue reuersione Solis ab aliqua stella fixa ad eandem, quod dixit fieri in 365. diebus 6. horis 9. minutis, & 12. secundis.

PROPOSITIO III.

Medium motum Solis tabulare.

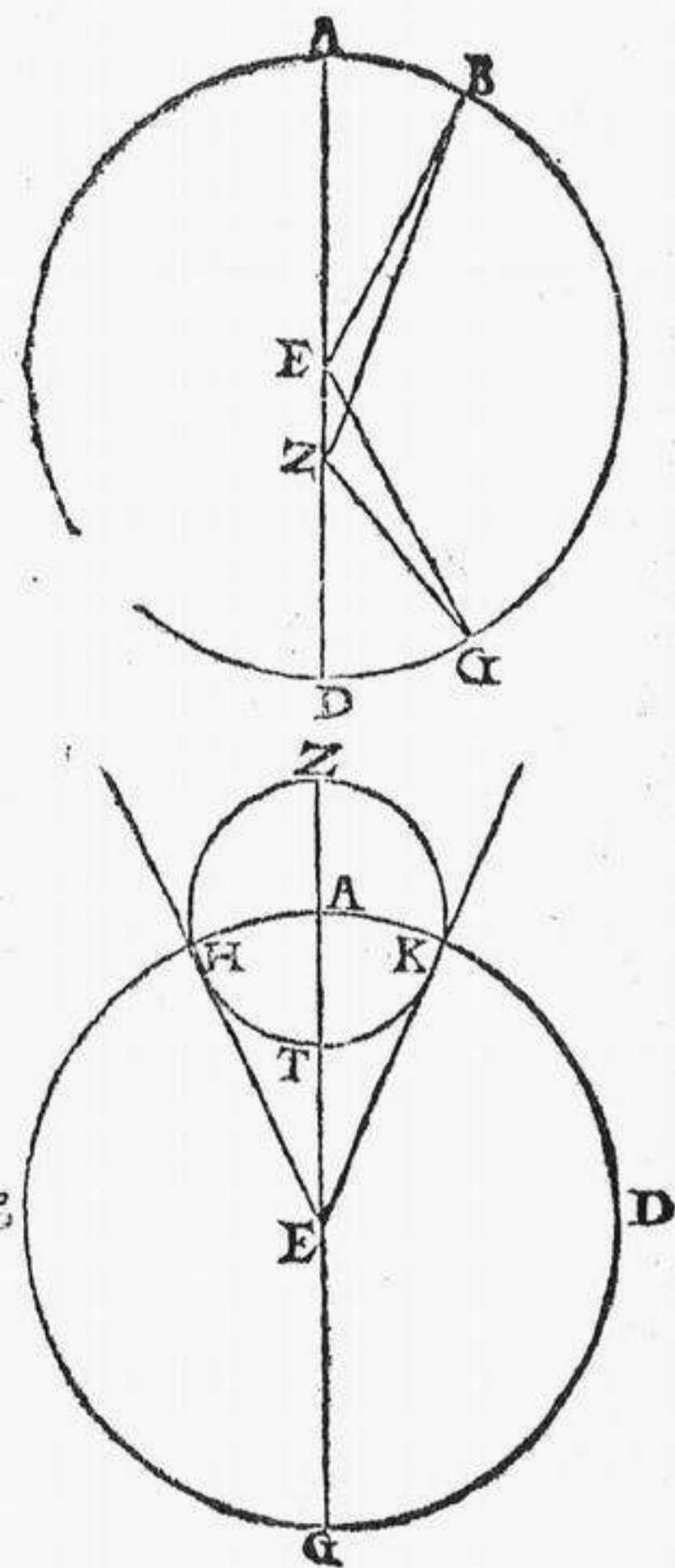
¶ Ex præmissa cognoscitur, quãto tempore Sol medio motu suo circuli id est 360. gradus perficit. Per tot igitur dies & fractiones suas si 360. gr. diuiseris, habebis medium motum Solis in una die, hunc Ptolemæus posuit 59. minuta 8. secunda 17. tertia 13. quarta 12. quinta, & 31. sexta. Ex hoc facile tabulas compones.

PROPOSITIO IIII.

Duos esse modos, quibus motus planetæ æqualis in orbe suo diuersus appareat in orbe signorum.

¶ Vnus est secundum orbem ecentricum tantum, alius secundum orbem concentricum cum epicyclo. Sit enim orbis ecentricus a, b, g, d, cuius centrum e, sit extra centrum mundi z. diameter eius transiens per longitudinem longiorem a, & propiorem d. & per ambo centra sit a e, z, d. Dico si planeta moueatur æqualiter in orbe a, b, g, d, tunc motus eius apparebit diuersus super centro mundi z. Sint enim a, b, & g, d, arcus æquales, ductis lineis e, b, e, g, z, b, & z, g, constabit per ultimam sextiangulos a, e, b, & d, e, g, esse æquales, sed per 21. prima a, e, b, est maior angulo a, z, b, & g, e, d, est minor angulo g, z, d, igitur angulus g, z, d, maior est angulo a, z, b. Tenet, quia quicquid est maius maiore, est maius minore. Sed in tempore æquali secant hos angulos, eo quod arcus a, b, æqualis est arcui g, d, igitur motus æqualis respectu e, centri, fiet diuersus respectu z, centri. Item sit concentricus planetæ a, b, g, d, sup centro mundi e. & in circumferentiã huius concentrici sit centrum orbis epicycli a, & circumferentiã epicycli z, h, t, k. & diameter transiens per centrum mundi, centrum epicycli, & longitudinem longiorem epicycli z, & propiorem t, sit z, a, t, e, g. Dico si centrum epicycli a, moueatur æqualiter in concentrico a, b, g, d, & planeta moueatur æqualiter in circumferentiã z, h, t, k, motus eius æqualis in his apparebit diuersus super centro e. Nam ductis lineis e, h, e, k, si planeta motus sit per arcum epicycli z, h, motus eius in epicyclo addet super motum centri epicycli in concentrico arcum anguli a, e, h, & si motus sit per arcum t, k, motus eius in epicyclo minuet de motu centri epicycli in concentrico arcum anguli a, e, k, addet itaq; super motum æqualem per unam medietatẽ epicycli, scilicet z, h, t, & per alteram scilicet t, k, z, minuet ab eodem, Sic in una medietate epicycli apparet maior est medio, in altera uero minor. Hinc palam est quod secundum uiam ecentrici maior est motus apparet in longitudine propior quã in longiori. ¶ Secundum uiam aut concentrici cum epicyclo, potest tam in longitudine longiori, quã in propiori motus maior accidere. In figura enim ecentrici angulus g, z, d, maior est angulo a, z, b. In figura aut epicycli ab a.

uersus



SECUNDVS.

versus b. moueatur, si motus planetæ sit a, z. uersus h, maior est motus in longitudine longiori. Sed si tunc motus planetæ esset a, z. uersus k, minor esset motus in longitudine longiori, & maior in priori.

PROPOSITIO V.

Sumptis duobus arcibus in medietate eccentrici æqualibus, qui longitudini propiori fuerit uicinior, maiorem in centro terræ subtendit angulum. Ex hoc constat, quòd quanto planeta longitudini propiori uicinior fuerit, tanto motus eius apprens maior erit.

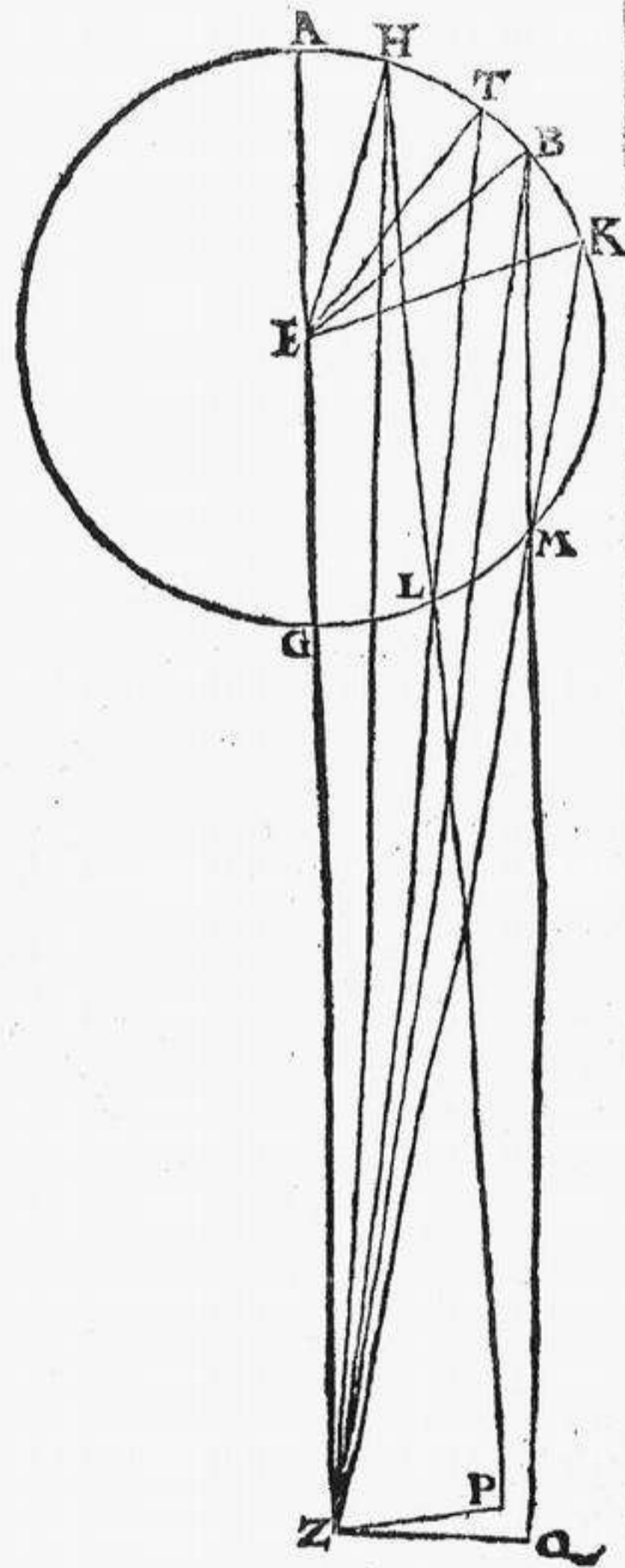
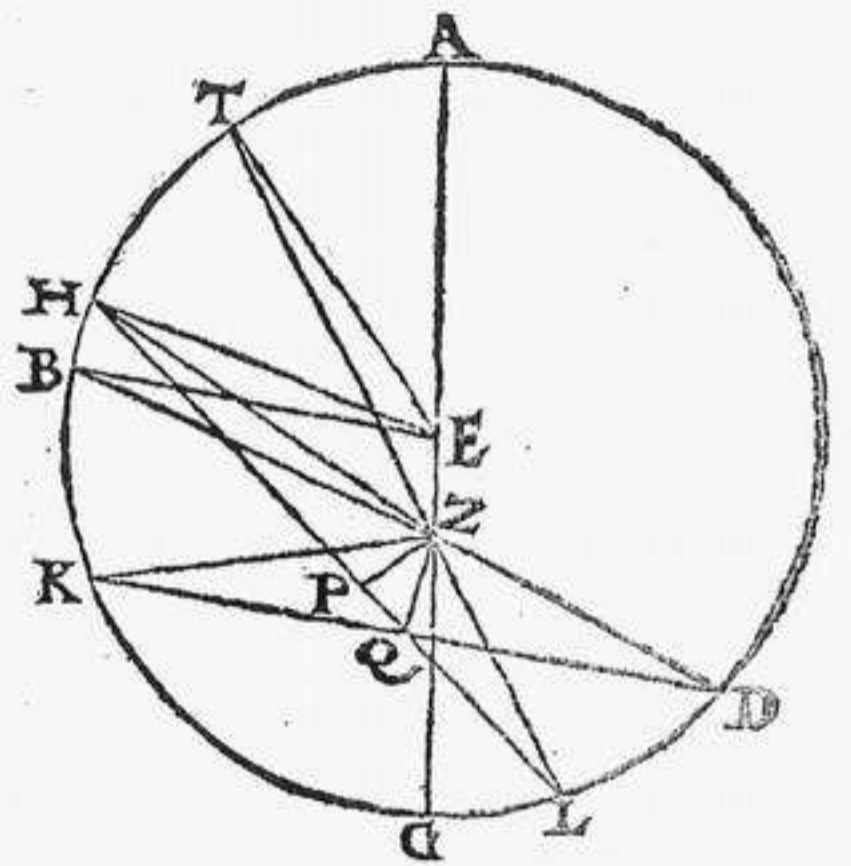
¶ In eccentrico a, b, g, d, cuius centrum e, diameter per longitudinem longiorem & propiorem transiens sit a, e, z, g, in qua centrum terræ z, duo arcus t, h, b, k, sint æquales, unde angulus h, e, t, æqualis erit angulo k, e, b. Dico angulum k, z, b, maiorem esse angulo h, z, t, propterea quòd arcus k, b, longitudini propiori sit uicinior t, z, & b, z, cõtinuate occurrant periferie eccentrici in l, & d, ductisq; lineis h, l, & k, d, perpendicularibus super eas z, p, & z, q, quia angulus h, l, t, est æqualis angulo k, d, b, per 25. tertij, & angulus z, p, l, æqualis angulo z, q, d, igitur per quartam sexti proportio z, d, ad z, l, sicut z, k, ad z, p. Sed z, d, maior est z, l, per septimã tertij, ergo z, q, maior est z, p. Linea autem h, z, maior est linea k, z, per eandem septimam tertij, ergo per octauam quinti pportio h, z, ad z, k, maior est quàm proportio k, z, ad z, q, & per eandem h, z, ad z, p, maior est quàm h, z, ad z, q, igitur proportio h, z, ad z, p, maior est proportione k, z, ad z, k, quare ex ratione sinuum seu chordarum angulus z, k, q, maior est angulo z, h, p. Ideoq; duo anguli z, k, q, & z, d, q, simul maiores sunt duobus z, h, p, & z, l, p. Igitur per 32. primi angulus k, z, b, maior est angulo h, z, t, quod fuit ostendendum. Correlarium manifestum est.

PROPOSITIO VI.

Sumptis duobus arcibus in medietate epicycli superiori æqualibus, qui longitudini longiori uicinior fuerit, maiorem in centro terræ subtendit angulum.

¶ Sit epicyclus a, b, g, super centro e, diametro a, e, g, transeunte per longitudinem longiorem a, propiorem g, & centrum terræ z. Sumpti sint in parte superiori duo arcus h, t, b, k, æquales h, t, quidem uicinior ad longitudinem longiorem. Dico angulum h, z, t, maiorem esse angulo b, z, k. Secent enim t, z, & k, z, epicyclum inferius in l, & m, & super continuatas h, l, & b, m, cadant perpendiculares z, p, & z, q. Sunt itaq; h, l, t, & b, m, k, anguli æquales per 25. tertij, ideo quòd eorum contraposti z, l, p, & z, m, q, sunt æquales. p, autem & q, sunt recti: ergo per quartam sexti m, z, ad l, z, proportio est sicut z, q, ad z, p. Sed m, z, est maior l, z, per octauã tertij, igitur z, q, est maior z, p. Sed z, h, est maior z, b, per eandem octauam tertij, quare per octauam quinti h, z, ad z, q, proportio maior est quàm b, z, ad z, q. H, z, autem ad z, p, maior q; h, z, ad z, q, per eandem igitur h, z, ad z, p, maior est quàm b, z, ad z, q, igitur ex ratione sinuum angulus z, b, q, maior est angulo z, h, p. Sed extrinseci eorum b, m, k, & h, l, t, sunt æquales, igitur residui duo intrinseci sunt inæquales, scilicet angulus h, z, t, maior angulo

E ij b, z, k.



b, z, k. quod est intentum. Ex his manifestum est tam per modum eccentrici quam epicycli stellam in temporibus æqualibus in orbe signorum inæquales arcus describere.

PROPOSITIO VII.

Secundum modum eccentrici maxima differentia inter motum æqualem & apparentē continget in puncto transitus mediæ quem determinat linea motus apparentis super diametro per ambo centra eunte stans perpendiculariter.

¶ Sit eccentricus *a, b, g, d.* per cuius centrum *e.* & per centrū mundi *z.* & longitudinem longiorem *a.* & propiorem *g.* transeat diameter *a, g.* Linea motus apparentis stans super *a, g.* orthogonaliter sit *z, b.* ductaq; *b, e.* angulus diuersitatis inter motum æqualem & apparentem est *e, b, z.* Motus enim æqualis tunc est angulus *a, e, b.* Sed apparens est angulus *a, z, b.* Fiant etiam duo alij anguli diuersitatum apud duo puncta *t, & k.* qui sint *e, t, z.* & *e, k, z.* Dico angulum *b.* maximum horum esse. Continuetur enim *b, z.* in *d.* & ducantur *t, d, e, d.* & *k, d.* quia per septimam tertij *t, z.* est longior *z, d.* igitur per 19. primi erit angulus *t, z, d.* maior angulo *t, d, z.* Sed *e, d, t.* æqualis est angulo *e, t, d.* per definitionem circuli, & quintam primi, igitur residuus *z, d, e.* maior est residuo *e, t, z.* sed *e, d, z.* æqualis est angulo *e, b, z.* igitur angulus *e, b, z.* maior est angulo *e, t, z.* Similiter probabitur *e, b, z.* maiorem esse *e, k, z.* ¶ Vel sic ostende. Sint *h, t.* puncta in arcu *a, b.* ductis *e, k.* & *e, l.* perpendicularibus super *b, z.* & *t, z.* per penultimam primi patet *e, z.* longiorem esse *e, k.* & *e, k.* longiorem *e, l.* Sed *e, b, e, h.* & *e, t.* sunt æquales, ergo per octauam quinti proportio *e, t.* ad *e, l.* maior est proportione *h, e.* ad *e, k.* & *h, e.* ad *e, k.* proportio maior proportione *b, e.* ad *e, z.* Ideo ex ratione sinus angulus *b.* est maior angulo *h.* & angulus *h.* maior angulo *t.* igitur &c.

Ex hoc infertur, quanto linea motus apparentis puncto transitus mediæ uicinior fuerit, tanto differentia inter motum apparentem & æqualem maior est.

¶ Idem ostendere poteris de punctis inter *b.* & *g.*

Hinc etiam constat arcū à longitudine longiori, id est puncto motus minoris ad punctum transitus mediæ esse maiorem arcu à puncto transitus mediæ ad longitudinem propiorem in punctum motus maioris in duplo maximæ diuersitatis.

¶ Nam quante angulus *a, e, b.* est maior angulo *a, z, b.* tanto etiam angulus *g, z, b.* maior est angulo *g, e, b.* Ideo angulus *a, e, b.* maior est angulo *g, e, b.* in duplo anguli *e, b, z.* quod est intentum.

PROPOSITIO VIII.

Secundū modū epicycli dum centrū epicycli in concentrico, planetaq; in epicyclo eque cito circueat, fueritq; motus minor in longitudine longiori, maxima differentia inter motū æquale & apparentem continget, dum linea motus apparentis à puncto longitudinis longioris quarta circuli distiterit.

TERTIVS.

¶ Sit concentricus $a, n, g, d.$ super centro $e.$ sitq; $a.$ locus centri epicycli dum planeta fuerit in longitudine longiori epicycli $z.$ uero sit punctus centri epicycli, dum linea $e, n.$ motus apparentis distiterit ab $a.$ per quartam circuli seu angulum rectum $a, e, n.$ Dico angulum $z, e, n.$ qui est diuersitas inter motum æqualem & apparentem esse omnium maximum $h.$ sit longitudo longior epicycli, propter motus proportionales, oportet angulum $h, z, n.$ æqualem esse angulo $z, e, a.$ ergo per 28. primi, $z, n.$ equidistat $a, e.$ ideoq; per 29. anguli coalterni $a, e, n.$ & $z, n, e.$ sunt æquales, igitur $z, n, e.$ quoq; rectus erit. quare per correlarium 15. tertij, linea $e, n.$ est contingens epicyclum, ideo fiet angulus $z, e, n.$ maximus. Item sit centrum epicycli in duobus alijs punctis, puta $t.$ & $k.$ oportebit similiter angulum $h, t, l.$ æqualem esse angulo $t, e, a.$ & $h, k, m.$ æqualem angulo $k, e, a.$ propter positionem motuum æqualium. Sic angulus $h, t, l.$ maior fiet angulo $h, k, m.$ ideoq; per octauam tertij $e, m.$ longior fiet $e, l.$ quod arcus $h, m.$ minor sit arcu $h, l.$ & ex hoc angulus $t, e, l.$ maior erit angulo $k, e, m.$

Palam est ergo, quanto linea motus apparentis fuerit puncto transitus medij uicinior, tanto diuersitas inter motum æqualem & apparentem maior est.

¶ Voco autem punctum transitus medij $n.$ in concentrico quem indicat linea $e, n.$ orthogonaliter stans super $a, g.$ ¶ Idem posset ostendi, si puncta $t.$ & $k.$ essent inter $z.$ & $g.$

Hinc iterum palam est, tempus quod est à puncto motus minoris ad punctum transitus medij, maius est tempore quod est à puncto transitus medij ad punctum motus maioris in duplo tempore maximæ diuersitatis,

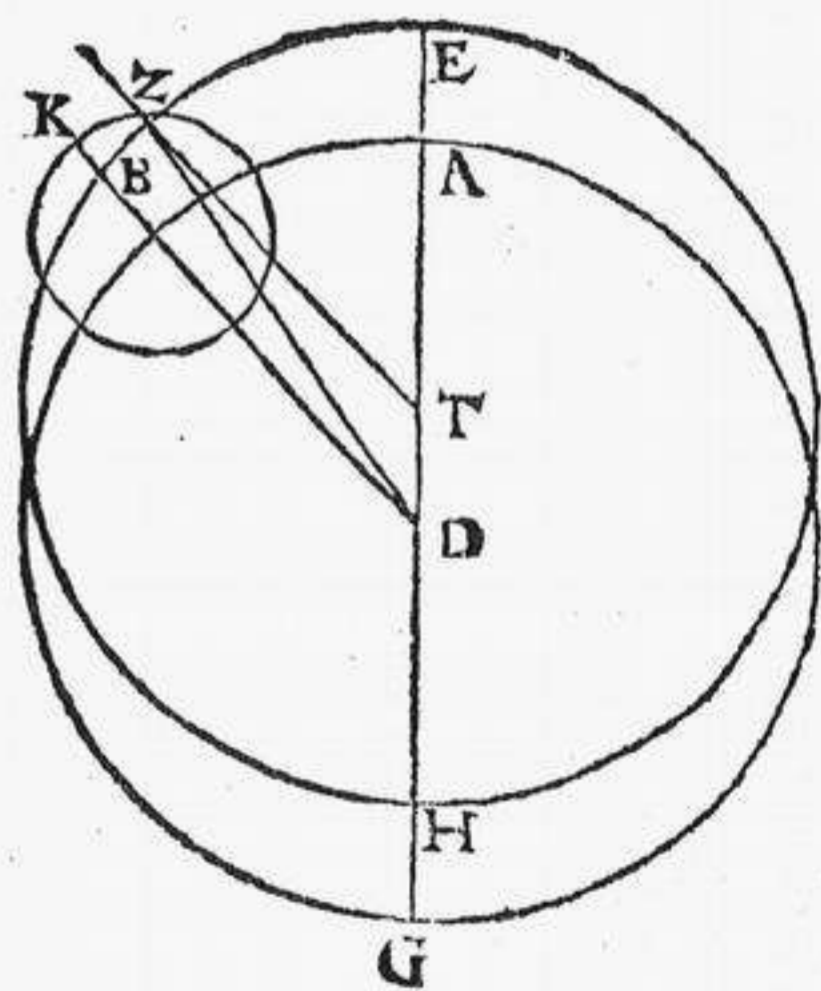
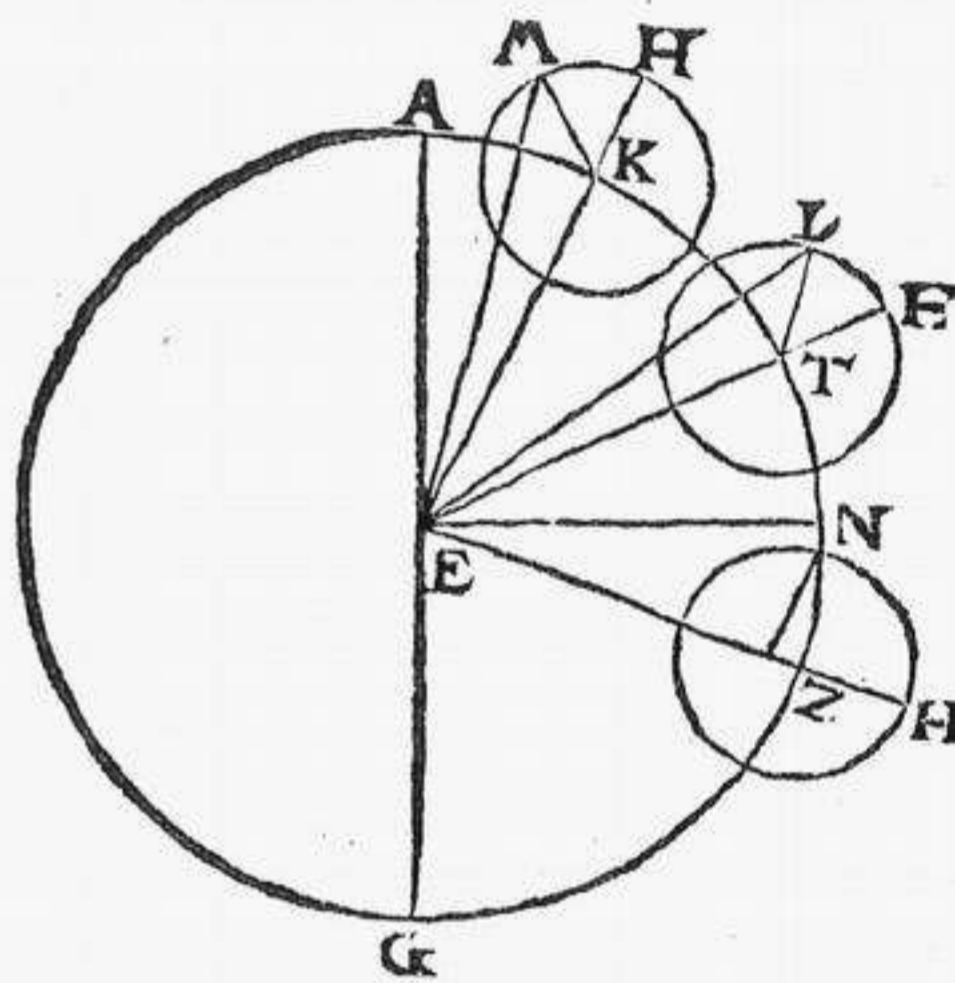
¶ Quo enim angulus $a, e, z.$ maior est angulo $z, e, g.$ eo etiam angulus $h, z, n.$ maior est angulo $n, z, e.$ sed $a, e, z.$ maior est angulo $z, e, g.$ in duplo anguli $z, e, n.$ igitur.

PROPOSITIO IX.

Si tres motus æquales sint, uidelicet stellæ in ecentrico, epicycli in concentrico, stellæq; in epicyclo, motu tamē eius in longitudine longiori existente minori, fuerintq; ecentricus & concentricus eiusdem magnitudinis, & semidiameter epicycli æqualis distantiae centrorum, quicquid diuersitatis secundum unum modorum accidit, continget etiam secundum reliquum.

¶ Sit concentricus $a, b, g.$ super centro $d.$ & huic æqualis sit ecentricus $e, z, h.$ sup centro $t.$ diameter cōmuni per longitudinē longiorē & ppriorem amboq; centra transiens sit $e, g.$ concentrici arcus ad libitum sit $a, b.$ super $b.$ tanq; centro epicycli descriptus, sit epicyclus secundū quantitātē semidiametri $b, k.$ æqualis lineæ $d, t.$ huius epicycli sectio cum ecentrico sit $z.$ Dico q; locus stellæ secundū utrumq; modorū erit in sectione tali. Nam propter æqualitātē motuū semp sunt tres arcus $a, b, k, z.$ & $e, z.$ similes. Quadrilaterū etiā $b, z, t, d.$ opposita latera habet æqualia, igitur semper est æquidistantiū laterum, dum centrum epicycli extra $a, & g.$ fuerit, quare $k, b, z.$ & $b, d, a.$ & $z, t, e.$ anguli semper sunt æquales. Ideoq; motus apprens semper determinabitur linea $d, z.$ quare secundum utrumq; modum locus stellæ apprens

E iij est



LIBER

est in puncto z. Vnaq; motus æqualis & apparētis differentia. Nam secun-
 dum modū eccentrici ipsa est angulus t, z, d. sed secundū modū epicycli ipsa
 est angulus b, d, z. Ipsi aut̄ sunt coalterni, igitur æquales. Palā est igitur quòd
 secundū epicycli modū stella eccentricū describit, nec usq; ab eo discedet.

PROPOSITIO X.

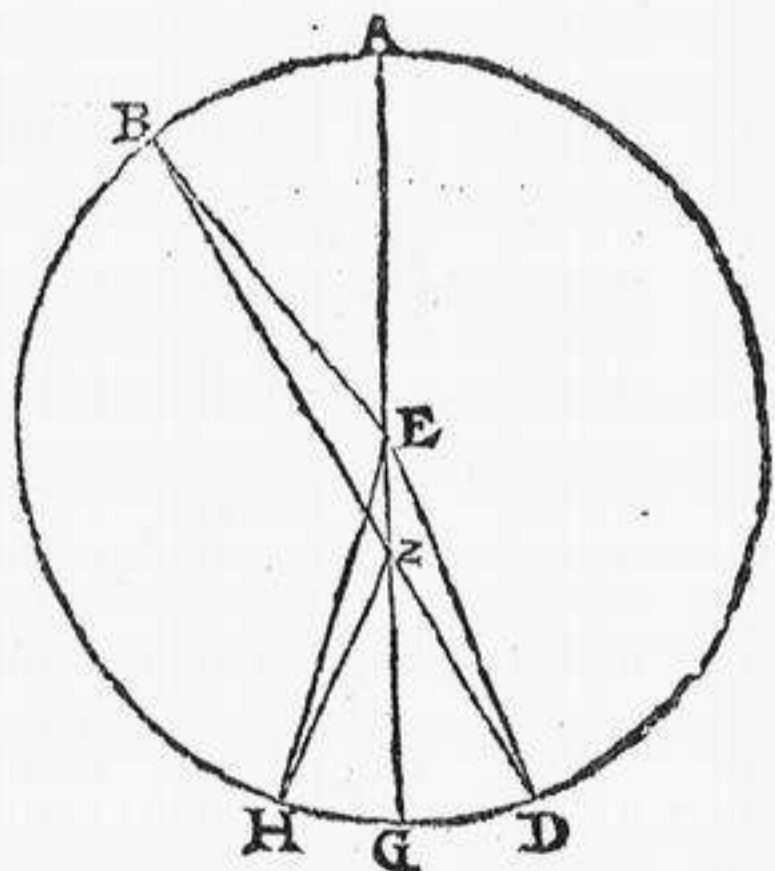
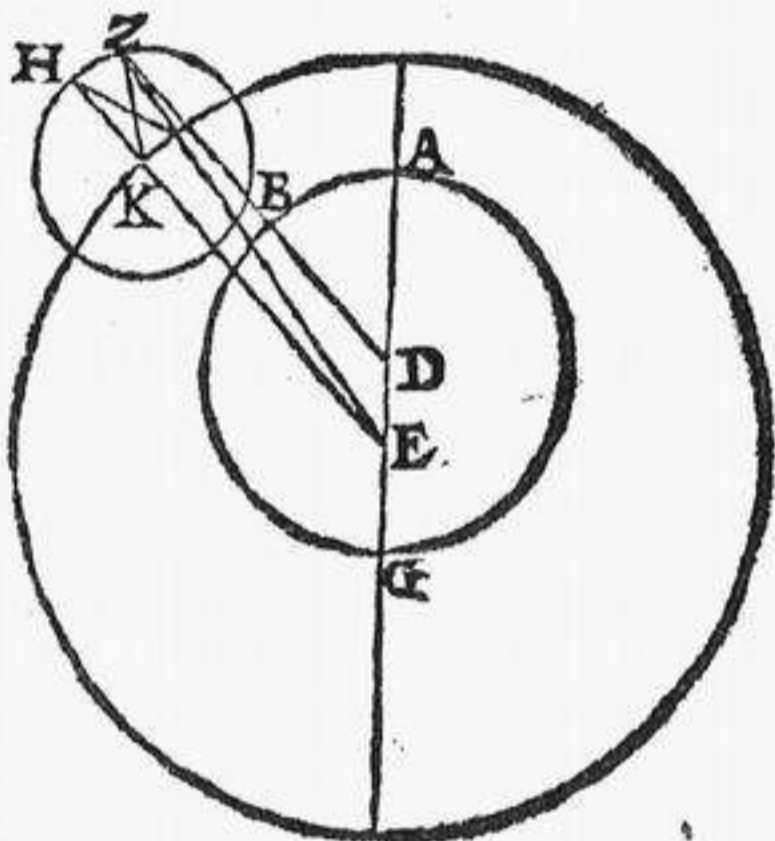
Idem etiam accidet, si circulus eccentricus & concentricus
 inæqualis magnitudinis fuerit, dum saltem proportio semidia-
 metrorum eccentrici & concentrici sit sicut proportio distantiae
 centrorum ad semidiametrum epicycli.

¶ Sit eccentricus a, b, g. super centro d. diametro a, g. in qua centrum
 mundi sit e. longitudo longior a. propior g. sitq; stella in puncto eccentrici
 b. Palam est quòd locus eius apparens est super linea e, b. & angulus diuer-
 sitatis motus æqualis & apparētis est d, b, e. sit deinde e, h. equidistans d,
 b. & secundum quantitatem semidiametri e, k. sumptam ad libitum, ima-
 ginor concentricum, secundum itaq; modū epicycli in concentrico, quādo
 stella est in b. centrum epicycli erit in k. propter motuū æqualitatem, & an-
 gulos a, d, b. & a, e, k. æquales. Sit igitur semidiameter epicycli k, h. tantæ
 quantitatis, ut proportio a, d. ad e, k. sit sicut proportio d, e. ad k, h. Item sit
 d, z. æquidistans e, h. erit igitur secundum modum epicycli locus stellæ in
 z. Dico z. esse in directo lineæ e, b. ita ut e, b, z. sit linea una, ducatur enim
 e, z. Quia z, d. & e, h. æquidistant, erit angulus d, z, e. æqualis suo coalterno
 h, e, z. Item quia k, e æquidistat d, b. & z, k. æquidistat e, d. igitur p 34. pri-
 mi angulos oppositos æquales esse oportet, scilicet b, d, e. & e, k, z. Sed &
 laterum proportio est una, quia b, d, ad e, k. est sicut d, e. ad k, z. quare per
 sextam sexti triangulus b, d, e. est equiangulus triangulo e, k, z. quare angu-
 lus k, z, e. æqualis est angulo d, e, b. Sed iam angulus k, z, e. æqualis fuit an-
 gulo a, e, z. igitur angulus d, e, b. est æqualis angulo a, e, z. quare e, b. & e, z.
 sunt linea una, quod fuit ostendendum. Vnde & angulus z, e, k. æqualis est
 est suo coalterno scilicet angulo e, b, d. scilicet angulus diuersitatis secundū
 modum epicycli, angulo diuersitatis secundum modū eccentrici. Patet itaq;
 quòd semper secundum quamlibet duarum radicum locus stellæ apparens
 determinatur per lineam e, b. & diuersitas in utraq; est una, siue eccentricus
 concentrico maior sit, siue minor.

PROPOSITIO XI.

Iuxta modum eccentrici, diuersitates motuū æqualis & ap-
 parentis eadem sunt, dum linea loci apparentis in orbe signorū
 à longitudine longiore & propiore æqualiter distiterit.

¶ Ut sit eccentricus a, b, g, d. sup centro e. centrū orbis signorū sit z. dia-
 meter per longitudinem longiorē & propiorē sit a, e. z, g. sintq; anguli a, z,
 b, d, z, g. h, z, g. æquales. Dico tres angulos diuersitatis, scilicet b, h. & d,
 æquales esse. Est enim per quintam primi angulus b, æqualis angulo d. sed
 & duo trianguli e, h, z. & e, d, z. sunt æqualium laterū. Nam e, h. æqualis e,
 d. ex ratione circuli, & z, h. æqualis z, d. per septimum tertij, in punctis ta-
 men a, & g. nulla erit motuum diuersitas. Conuersa huius etiam patet. Sint
 anguli b, & h. æquales. Dico angulos a, z, b. & g, z, h. esse æquales. Nam si
 alter eorū maior esset, resecto eo ad æqualitatē alterius, p hanc em sequitur
 cōtra septimæ huius correlariū, q; quāto linea apparētis motus puncto trans-
 situs



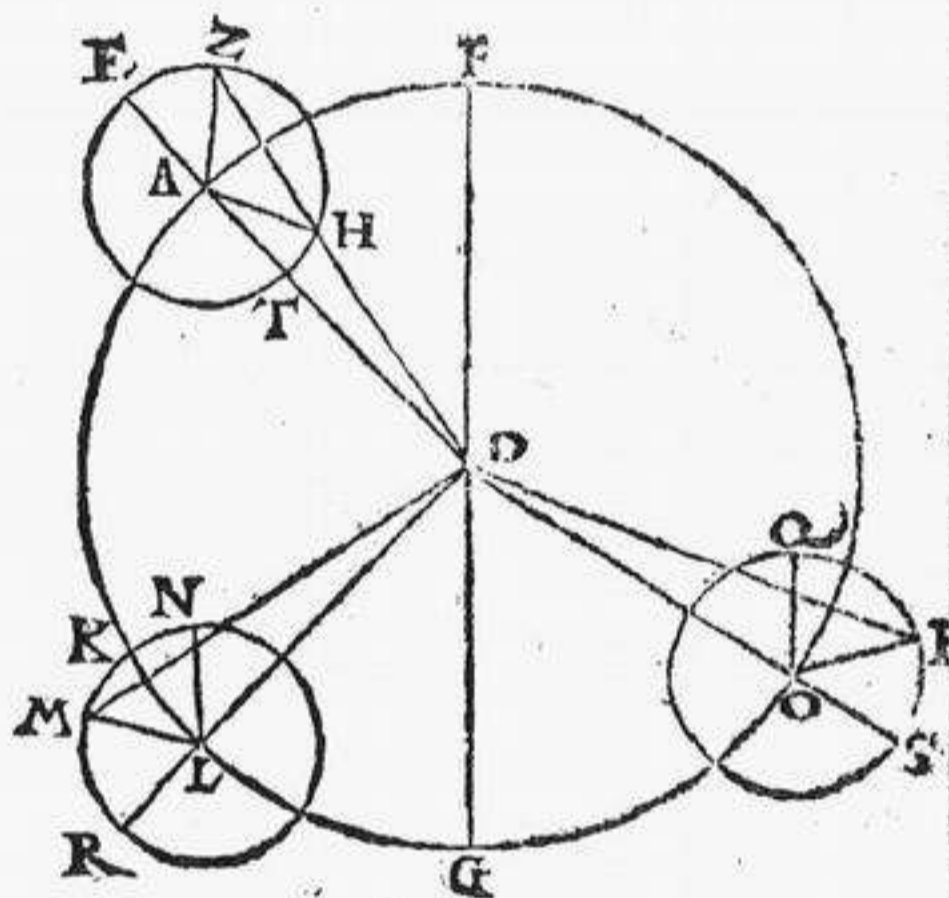
TERTIVS.

Situs mediū uicinior fuerit, nō tanto differētiā diuersitatis maiorē esse, quod est impossibile. ¶ Palam etiā est lineam transitus mediū semp angulū motus apparentis inter puncta earundem diuersitatū contenti per equa secare.

PROPOSITIO XII.

Iuxta modum epicycli idem etiam accidere.

¶ Sit concentricus a, g, f. sup centro mundi d. punctus f. locus centri epicycli, dum stella fuerit in longitudine longiori epicycli, g. uero dum in priorī. Itē sint tria puncta & loca centri epicycli a, l, o. in sitibus quibus lineæ motuum apparentium æqualiter distiterint à longitudine longiori & propiori in orbe signorum, ita ut lineæ motuum apparentiū sint d, z, d, n, d, q. ut tres anguli z, d, f, n, d, g, q, d, g. sint æquales. Dico angulos diuersitatum scilicet, a, d, z, l, d, n, & o, d, q. esse æquales ex positione motuum æqualium oportet a, z, l, n, & o, q. æquidistare diametro f, g. igitur tres anguli a, z, h, m, n, l, o, q, p. sunt æquales, quia eorū coalterni & intrinseci sunt æquales. Hinc anguli tres z, a, h, n, l, m, q, o, p. per quintam & 32. primi sunt equi anguli. Sed latera z, a, n, l, q, o. sunt æqualia, igitur per quartam sexti z, h, n, m, & q, p. sunt æqualia. Sed quæ fiunt ex z, d. in d, h. & m, d. in d, n. & ex p, d. in d, q. sunt æqualia, eo qd unumquodq; horū æquale sit ei quod sit ex e, d. in d, t. ut patet ex tricesima quinta tertij, quare si z, h, m, n, p, q. p æqualia diuidantur, tunc per sextam secundi, communemq; scientiam probabis tres lineas z, d, m, d, p, d. esse sibi inuicem æquales, sunt igitur trianguli z, a, d, m, l, d, p, o, d. æqualium laterum, scilicet quodlibet suo relativo p octauā primi concludes propositum, scilicet angulos a, d, z, l, d, m, o, d, p. esse æquales. Conuersam quoq; huius ostendes, si anguli a, d, z, l, d, n, o, d, p. sint æquales, etiam angulos f, d, z, g, d, n, & g, d, q. esse æquales. Quoniā si alter maior esset, resecto ad æqualitatem alterius per hanc 12. sequitur contra correlarium octauæ huius quod est impossibile. ¶ Ex hoc patet motū æqualem, qui est angulus a, d, l. in hac dispositione æqualē esse motui apparēti, qui est angulus z, d, n. qd æqualiter diuiditur linea eunte ad duos trāsitus medios. Item linea à centro mundi epicyclū secante, & stella posita in duobus punctis sectionū æquales habebit diuersitates motuū æqualis & apparentis, ut linea z, d. secante epicyclum in z. & h. siue stella fuerit in z. siue h. angulus diuersitatis est a, d, z. tunc autem erit in h. quando centrum epicycli situabitur in l. Erunt enim tunc h, & n. punctus unus, & angulus motus æqualis à longitudine longiori, scilicet e, a, z. maior est angulo motus apparentis qui est a, z, d. seu z, d, f. in angulo a, d, z. qui est diuersitatis. ¶ Præterea angulus motus æqualis à longitudine propiori, qui est l, d, g. seu d, l, n. minor est angulo motus apparentis ab eadē longitudine propiori, scilicet angulo m, n, l. seu m, d, g. in angulo n, d, l. qui est eiusdē quātitatis cū angulo a, d, z. Sic quantū in situ a. unus excedit aliū, tanto in situ l. excedetur ab alio, dum à longitudine uiciniori fiet computatio. ¶ Ex præmissis patet qd possibile est, qd in diuersitate motus apparentis in aliqua stella causa fiat secundū unū modum tantū, uelut secundū modū eccentrici. Aut secundū epicycli in concentrico. In aliqua fiat secundū ambos. In Sole tamen una tantū diuersitatis reperta est, uidelicet qd tempus à minori eius motu ad mediū maius est tempore à medio eius motu ad maiorē semp. ideo satis est assignare ei unū horū modorū tantū. Sed quia modus eccentrici planior & leuior est, completurq; uno motu tantū, modus aut epicycli duobus motibus indiget, ideo conuenientius est Soli eccentricū assignare.

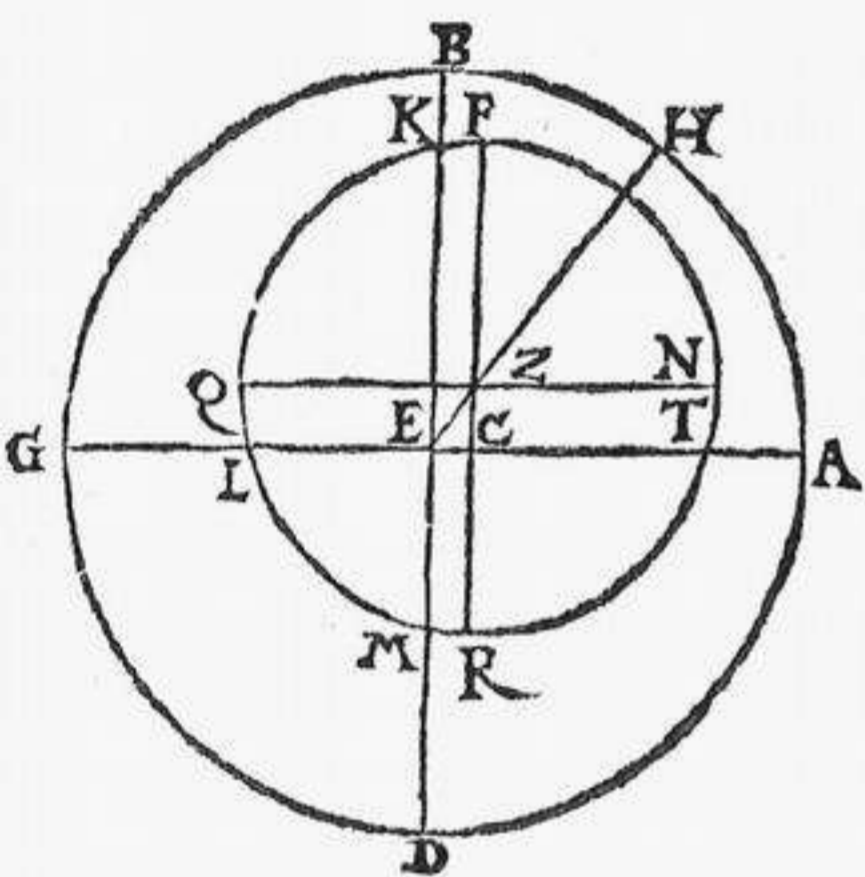


LIBER

PROPOSITIO XIII.

Proportionem semidiametri eccentrici Solis ad centrorū distantiam locumq; longitudinis longioris eccentrici indagare.

¶ Abrachis inuenit tempus ab ingressu Solis in punctū equinoctij uernalis usq; ad solstitium æstiuum 94. dies & medium. A solstitio æstiuo ad equinoctium autumnale 92. dies & medium. Similiter dicit se reperisse Ptolemæus. Ex his inuenit eccentricitatē & locū augis hoc modo. Sit orbis signorum a, b, g, d. super centro e. A, quidem punctum uernale b, æstiuale g, autumnale d, hiemale. Et quia tempus ab equinoctio uernali ad autumnale fuit plus anni medietate, ex hoc patuit augem eccentrici esse in medietate eclipticæ a, b, g. Similiter quia tempus ab equinoctio uernali ad solstitium æstiuum fuit maius tempore ab æstiuo solstitio in equinoctium autumnale, ex hoc cognitum fuit, augem eccentrici Solis esse in quarta zodiaci a, b. Sit igitur in hac parte z, centrum eccentrici, & super eo eccentricus t, k, l, m. sintq; duæ lineæ æquidistantes duabus a, g, & b, d, secantes se in z. n, q, æquidistans a, g, f, r, æquidistans b, d, ductaq; lineæ e, z, occurrat orbī signorum in h, quæritur quantitas lineæ e, z, & arcus b, h. Ex dictis constat, qd Sol perambulat arcum t, k, in 94. diebus & medio, & arcum k, l, in 92. diebus & medio. Ergo ex tabula medijs motus Solis uterq; horum arcuum notus erit. Sed f, t, est æqualis f, l, ideo f, t, notus, & f, n, est quarta circuli, ideo n, t, notus fiet. Etiam ex notis t, f, & t, k, noscetur, & f, k, ideo sinus arcuum t, n, & f, k, noti, qui sunt æquales lineis z, c, & c, e, ex quibus propter rectum angulum c, nota erit hypotemisa e, z, talium partiū æqualium z, f, est sinus totus. Inuenit autem Ptolemæus eam duarū partiū, 29. minorū & medium ferè æqualium z, f, est 60. Sic proportio semidiametri ad eccentricitatem est 24. ad unum ferè. Ideo maximā diuersitatem posuit duorum graduū, & uiginti trium minorū. Ex lateribus trigoni e, c, z, noscetur angulus z, e, d, cuius arcus est a, h, distantia augis Solis à principio Arietis, quem Ptolemæus reperit 65. gr. & medium, sicut & Abrachis reperit. Ex hoc conclusit Ptolemæus augem Solis immobilem & fiam respectu puncti æqualitatis uernalis & autumnalis. Albategni reperit eccentricitatem duarum partiū, quatuor minorum, quadraginta quinque secundorum, arcum b, h, septem graduū, quadraginta trium minorū. Arzachel autem licet motum medium uariauit tamen eandem quam Albategni inuenit eccentricitatem. Sed arcum b, h, duodecim graduū, decem minorum. Quod certe mirum apparet, cum Arzachel post Albategni fuerit. Inde igitur cuius obseruationi fidem habeas Albategni ab equinoctio uernali ad solstitium æstiuum inuenit 93. dies 14. horas ferè. Sed ab equinoctio uernali ad autumnale 186. dies 14. horas 45. m. Ideo posuit maximam æquationem Solis 1. gr. 59. m. 10. se. Arzachel post Albategni 193. annis, 402. considerationes fecit circa puncta quatuor media inter puncta æqualitatis & solstiorum, & reperit b, h, esse 12. partes 10. m. Ideo coactus fuit dicere, quod centrum eccentrici Solis moueretur in circulo quodam paruo, uelut in Mercurio habetur.



PROPOSITIO XIII.

Aliter idem reperire.

¶ Quia non sine magna difficultate per instrumentum haberi potest ingressus

TERTIVS.

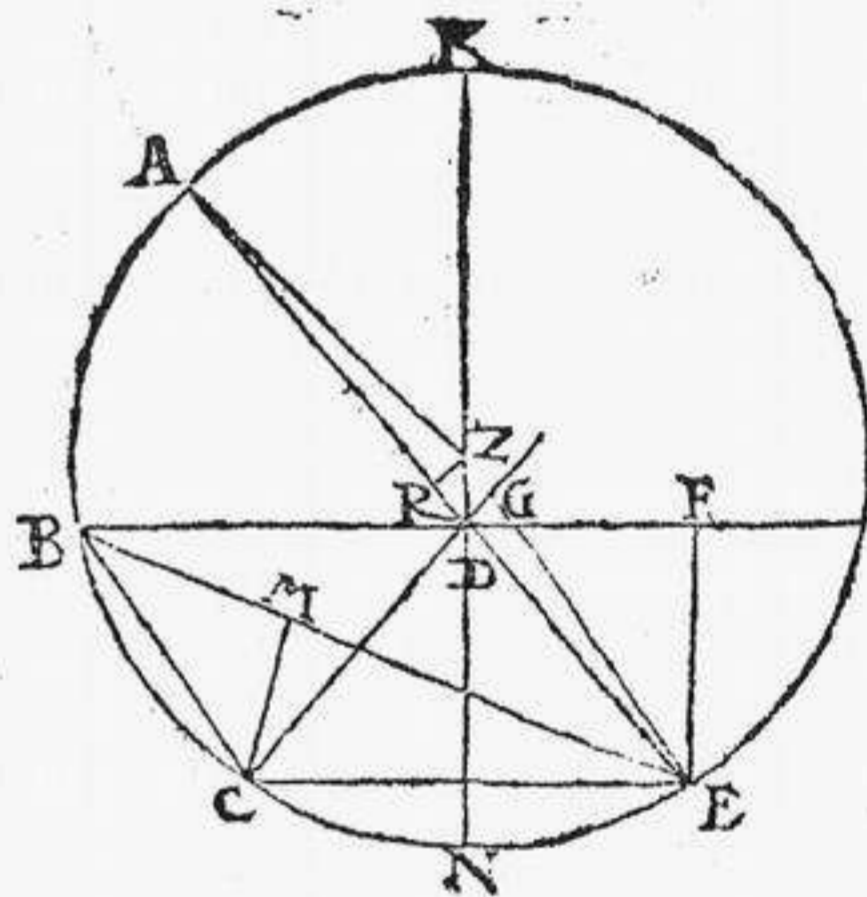
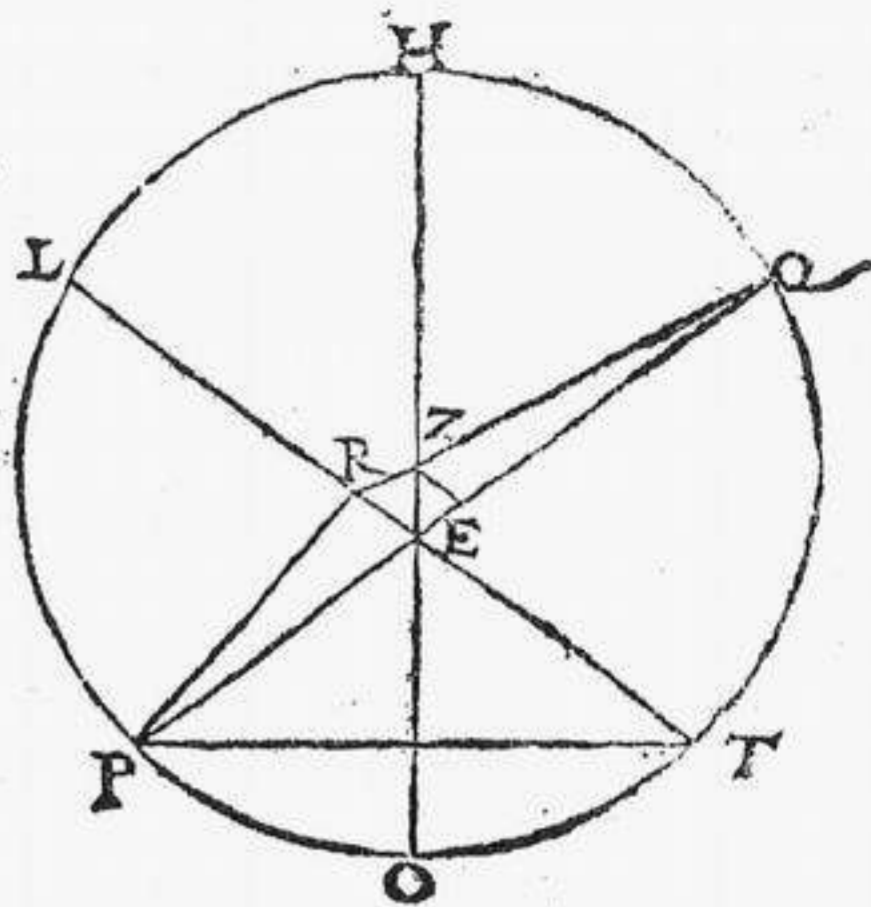
Ingressus Solis in puncta tropica, propter declinationem quæ in ea parte minime uariatur. Ideo per tria alia loca potest esse certior. Illud idem cogitauimus inuestigare, uelut sint nobis per instrumentorū obseruationem dati introitus Solis in ambo equinoctia. Item in principium alterius signi uicini punctis equinoctiorū. ¶ Sit itaq; eccentricus Solis $h, l, t.$ sup centro $z.$ centrū mundi sit $e.$ aut, $h.$ oppositum augis $o.$ & sit linea distinguens loca Solis in ingressibus in punctū uernale $t.$ autumnale $l.$ Item $q.$ sit punctū ingressus in principiu Tauri, aut medietatis eius. Quod ideo eligo, q̄ per instrumentum illud facilius deprehendi potest q̄ ingressus in punctū Cancrī. Ductis lineis $q, e, p, t.$ & perpendiculari $p, r.$ super $t, l.$ quia tempus quo Sol perambulat arcum $t, q.$ est notum ex obseruationibus, ideo arcus $t, q.$ notus. Simili ratione arcus $t, l.$ notus ex noto tempore quo Sol perambulat arcum $l, o, t.$ Item quia angulus $t, e, q.$ est notus ex motu apparēte per obseruationes cognito, & angulus intrinsecus $q, p, t.$ propter arcū $q, t.$ igitur reliquis intrinsecus $p, t, l.$ notus fiet. quare arcus $p, l.$ datus erit, hinc ambo arcus $p, t.$ & $p, q.$ dati, & chorda $p, t.$ similiter chorda $p, q.$ notarum fiet partium, qualiū est $o, h.$ diameter circuli duplum sinus totius.

¶ Præterea ex angulo $q, e, t.$ seu sibi contrapposito $p, e, r.$ nota fiet proportio $c, p.$ ad $p, r.$ Similiter ex angulo $p, t, l.$ nota fiet proportio $t, p.$ ad $p, r.$ quare & nota fiet proportio $t, p.$ ad $p, e.$ ideoq; $p, e.$ & $e, q.$ datae erunt in partibus quibus $o, h.$ est diameter circuli nota. Sed quod fit ex $p, e.$ in $e, q.$ est æquale ei quod fit ex $o, e.$ in $e, h.$ per 34. tertij, ideo quod fit ex $o, e.$ in $e, h.$ notum est. Sed per quintam secūdi quod fit ex $o, e.$ in $e, h.$ cū quadrato $z.$ est æquale quadrato $z, h.$ ideo sublato quod fit ex $o, e.$ in $e, h.$ à quadrato $z, h.$ remanebit quadratum $z, e.$ notum, ideo nota fiet $z, e.$ quæ quærebatur. Tunc ducta $z, q.$ ex notis lateribus $z, e, q.$ cognoscetur angulus $h, e, q.$ distantia loci augis a loco zodiaci, quem ostendit linea $c, q.$

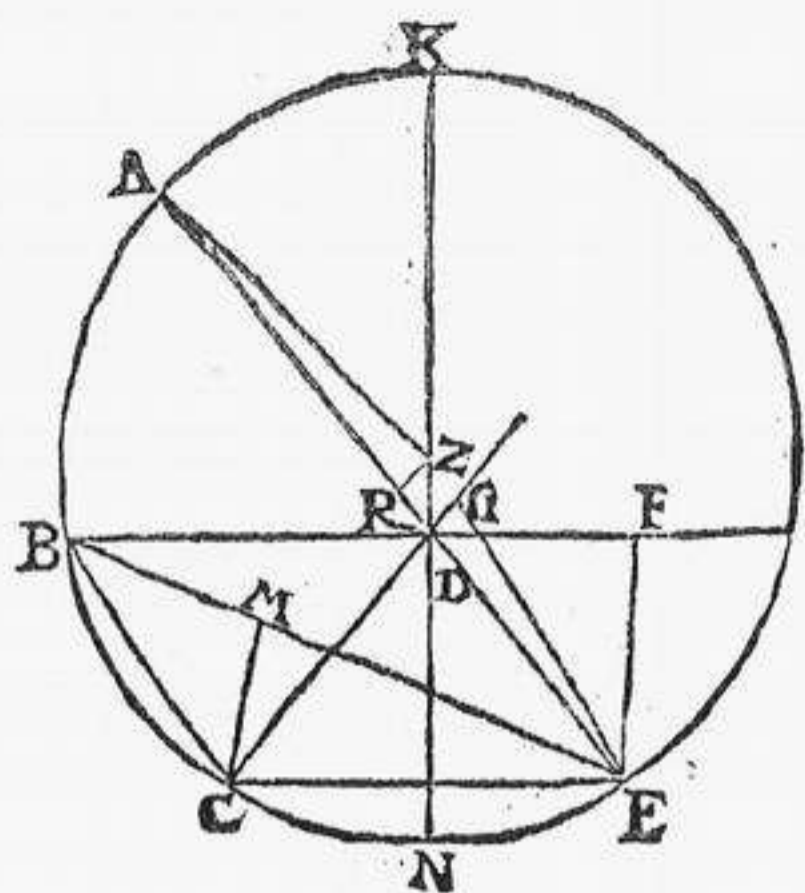
¶ Possēmus etiam idem inuestigare per quæcumq; tria alia loca per tres obseruationes uerificata, sed non sine labore, ut sic: Sint tria loca $a, b, c.$ ex obseruationibus tribus cognita, sit centrū eccentrici $z.$ centrum mundi $d.$ linea per augem & oppositū augis sit $k, z, d, n.$ ductis lineis $a, z, a, d, e, b, d, f, c, d, g, b, c, b, c, e.$ Item perpendicularibus $z, r.$ super $a, d, c, m.$ sup $b, e, e, f.$ super $b, d, e, g.$ sup $c, d.$ Ex angulo $a, d, b.$ qui est motus apparentis inter primam & secundam obseruationes, & sibi contrapposito $f, d, e.$ in triangulo rectangulo nota erit proportio $d, e.$ ad $e, f.$ ex arcua $a, b.$ qui est motus æqualis inter primas considerationes, & suo angulo $a, c, b.$ item extrinsecō $f, d, e.$ notus erit alter intrinsecus $d, b, e.$ hinc in triangulo $b, c, f.$ rectangulo nota erit proportio $b, e.$ ad $e, f.$ Sed iam nota fuit $d, e.$ ad $e, f.$ igitur $b, e.$ ad $e, d.$ proportio nota fiet.

¶ Præterea ex angulo $a, d, c.$ qui est motus apparentis inter primam & tertiam obseruationes & suo contrapposito $g, d, c.$ nota erit proportio $d, e.$ ad $e, g.$ Ex arcu quoq; $a, c.$ qui est motus æqualis inter primā & tertiam obseruationes & angulo suo $a, e, c.$ extrinsecōq; $g, d, e.$ notus erit angulus reliquis intrinsecus $d, c, e.$ hinc in triangulo rectangulo $c, e, g.$ nota erit proportio $c, e.$ ad $e, g.$ Sed iam $d, e.$ ad $e, g.$ data fuit, ideo proportio $c, e.$ ad $d, e.$ nota erit. Sed & $b, e.$ ad $e, d.$ cognita fuit, ideo proportio $b, e.$ ad $c, e.$ fiet manifesta. Deniq; arcus $b, c.$ datus est, quia motus æqualis inter secundam & tertiam obseruationes. Ideo sua chorda $b, c.$ nota fiet in partibus qualibus $k, n.$ est duplum sinus totius. Ex arcu quoq; angulus $b, e, c.$ notus, hinc in triangulo $b, e, c.$ in rectangulo, proportio $e, c.$ ad $c, m.$

etiam



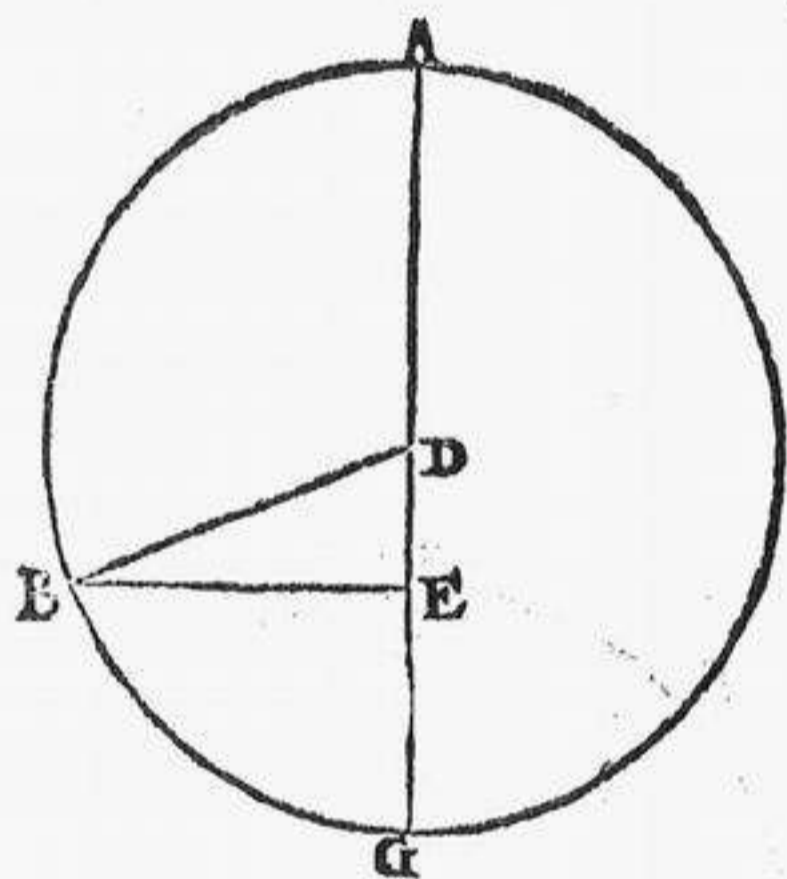
LIBER



etiam $e, c.$ ad $e, m.$ data erit, hinc $c, m.$ & $e, m.$ notæ erunt in partibus quibus $c, e.$ nota est, igitur & residua $m, b.$ Ex $b, m.$ & $m, c.$ nota erit $b, c.$ in partibus eisdem, sed iam nota fuit in partibus quibus $k, n.$ est duplum sinus totius, igitur tam $b, e.$ quàm $e, d.$ in eisdem cognita fient, quare arcus $b, c,$ & $e, d.$ datus erit, hinc $a, b, e.$ & sua chorda $a, d, e.$ cuius pars $d, e.$ iam nota fuit, igitur & residua eius pars $a, d.$ nota. Sed quod fit ex $e, d.$ in $d, a.$ cum quadrato $z, d.$ ut superius patuit, æquale est quadrato $z, k.$ ideo $z, d.$ nota fiet, Hinc ex trianguli $a, z, d.$ notis lateribus notus erit angulus $a, d, k.$ &c. Sed hæc uia labore plena est, ut uides. Ideo elige præcedentem, & serua ingressus in puncta æqualitatis pro duabus obseruationibus, pro tertia sume ingressum in quodcunque punctum medium in quartis quatuor, puncta 15. Tauri, uel Leonis, uel Scorpij, uel Aquarij, uel prope illa. Et ex quolibet horum cum duabus æqualitatibus elicies quod dictum est faciliter. Poteris quoque æquinoctia duo nunc cum illo, nunc cum alio iungere, & uidere si in eandem semper concordem inuentionem producaris.

PROPOSITIO XV.

Quanta sit maxima diuersitas inter æqualem & apparentem motum, in quantaque elongatione à longitudine longiori acciderit patefacere.



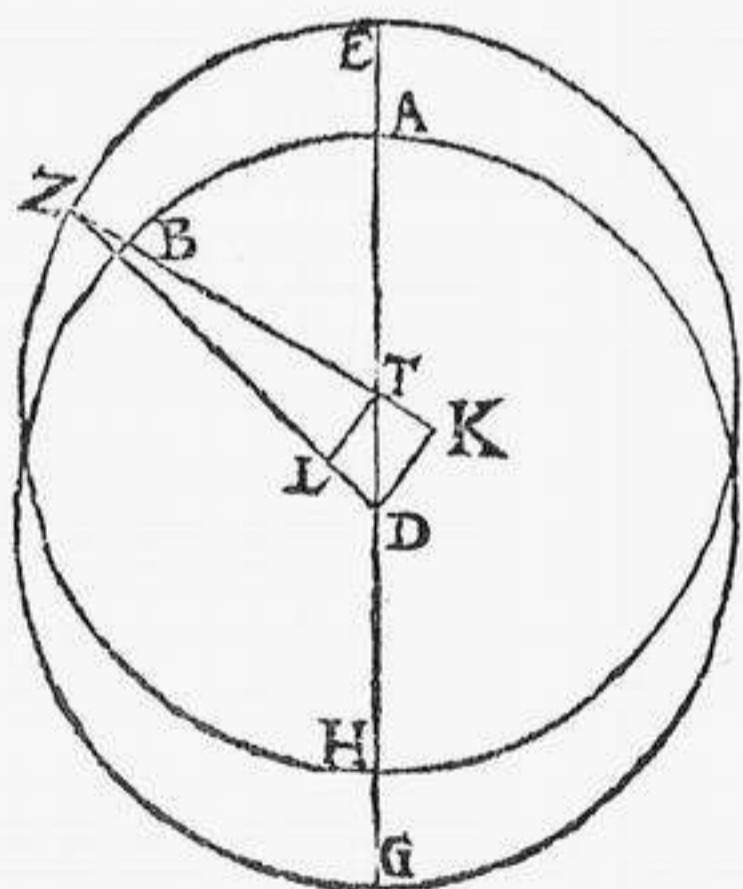
¶ Sit eccentrici $a, b, g.$ diameter $a, d, e, g.$ centrum $d.$ centrum orbis signorum $e.$ stetque $e, b.$ orthogonaliter super $a, b.$ ductaque $d, b.$ ex septima huius patet angulum $d, b, e.$ esse quem quærimus. Cum autem proportio $b, d.$ ad $d, e.$ sit nota ex præmissis duabus, & triangulus sit orthogonus, notus erit angulus $d, b, e.$ qui quæritur, hinc etiam $a, d, b.$ extrinsecus patefiet. Varij obseruatores hanc maximam diuersitatem nariam inuenerunt, ut superius dictum est, quod accidit propter uariam proportionem $b, d.$ ad $d, e.$ ab eis uarie repertam.

PROPOSITIO XVI.

Iuxta uiam eccentrici dato angulo motus æqualis à longitudine longiori angulum diuersitatis reperire.

¶ Sit orbis signorum $a, b, g.$ super centro $d.$ & eccentricus $e, z, h.$ super centro $t.$ linea per longitudes longiorem & propiorem & ambo centra transiens $e, a, t, d, h, g.$ angulus motus æqualis datus sit $e, t, z.$ scilicet quantitas arcus $e, z.$ ductis $z, t, k.$ & $z, d.$ & perpendiculari $d, k.$ super $z, k.$ angulus motus apparentis erit $e, d, z.$ diuersitas eius ad motum æqualem est angulus $d, z, k.$ quem quærimus in trigono $d, t, k.$ orthogonio anguli $t.$ & $d.$ noti sunt, ideo proportio laterum $d, t.$ & $k, d.$ nota. Sed & proportio $z, t.$ ad $t, d.$ ex 13. huius nota, ideo proportio $z, k.$ ad $k, d.$ nota, igitur angulus $d, z, k.$ notus, qui quærebatur, & ipse differentia inter arcum $e, z.$ & arcum $a, b.$ Econtra dato $e, d, z.$ motus apparentis, notus erit ex hoc angulus $e, t, z.$ Sit enim $t, l.$ perpendicularis super $z, d.$ propter angulum $d.$ trianguli $d, l, t.$ orthogonij notum, fiet proportio $d, t.$ ad $d, l.$ & $l, t.$ nota ideo proportio $z, t.$ ad $l, t.$ data, igitur angulus $t, z, l.$ notus, hinc notus fiet angulus extrinsecus scilicet $e, t, z.$ qui quærebatur.

¶ Præterea ex angulo diuersitatis scilicet $t, z, l.$ dato, poterimus reperire angulum $e, t, z.$ motus æqualis. Nam propter angulum $z.$ datum nota erit proportio



TERTIVS.

Proportio $z, t.$ ad $t, l.$ Sed prius nota fuit proportio $z, t.$ ad $t, d.$ ergo nota erit proportio $d, t.$ ad $t, l.$ quare $l, d, t.$ & $e, t, z.$ extrinsecus notus. Correlariū.

Quocunq; trium angulorū scilicet motus æqualis, motus apparentis & diuersitatis dato, noti quoq; reliqui duo fient.

PROPOSITIO XVII.

Idem iuxta uiam epicycli ostendere.

¶ Sit orbis ecentricus super centro $d.$ orbis signorum $f.$ quidem punctum centri epicycli dum Sol est in auge epicycli, arcus mediꝝ motus $f a.$ cui similis sit arcus epicycli $e, z.$ unde $a, z.$ æque distabit $f, d.$ quærimus angulū $a, d, z.$ & arcum $b, f.$ quia angulus $k, a, z.$ trigoni orthogoniꝝ datus est, igitur nota est proportio $d, a.$ ad $a, z.$ quare nota fiet proportio $d, k.$ ad $k, z.$ hinc $d, z.$ ad $z, k.$ quare angulus $a, d, z.$ notus &c. Econtra dato angulo $f, d, b.$ seu $b, z, a.$ motus apparentis, cognoscemus etiam duos reliquos angulos. Nam in triangulo orthogonio $z, a, l.$ nota erit proportio $z, a.$ ad $a, l.$ quare & nota erit proportio $d, a.$ ad $a, l.$ ideo angulus $a, d, z.$ notus, hinc extrinsecus $z, a, e.$ qui quærebatur.

¶ Præterea ex angulo diuersitatis, scilicet $a, d, z.$ reliqui duo anguli noti fient. Nam nota erit proportio $d, a.$ ad $a, l.$ ideo & nota fiet $z, a.$ ad $a, l.$ hinc angulus $a, z, l.$ notus, qui est æqualis angulo $f, d, b.$ motus apparentis, igitur & extrinsecus $e, a, z.$ qui est æqualis motus.

PROPOSITIO XVIII.

Iuxta uiam ecentrici dato angulo motus æqualis à longitudine propiori angulum diuersitatis cognoscere.

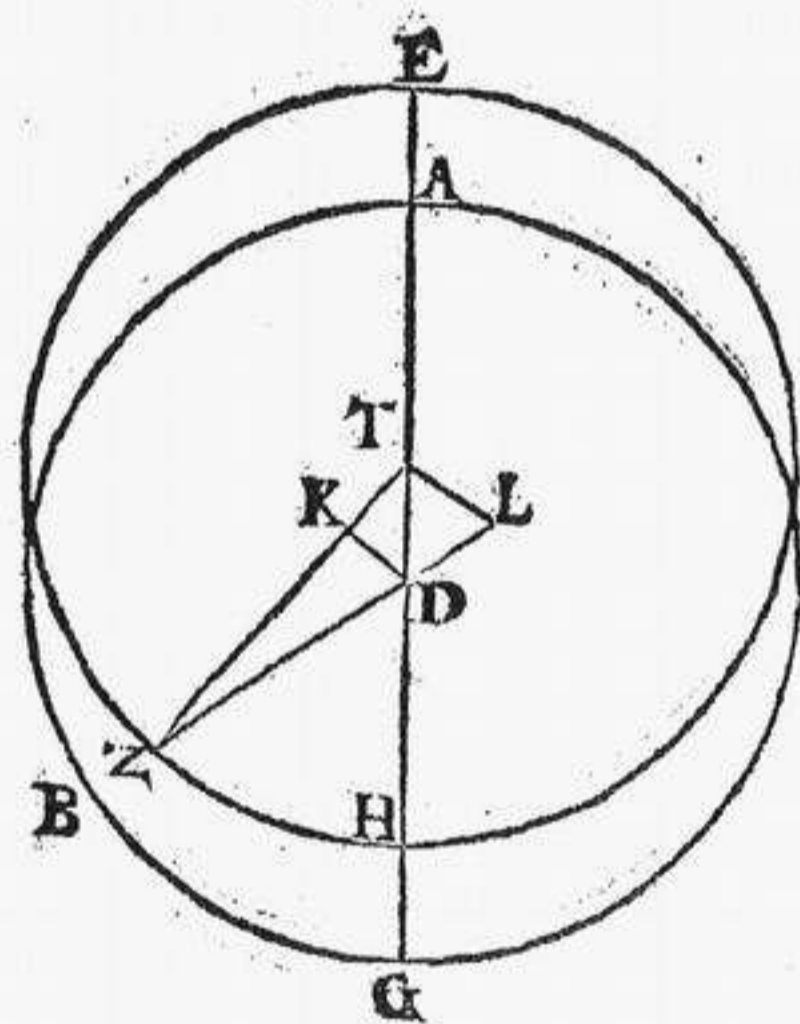
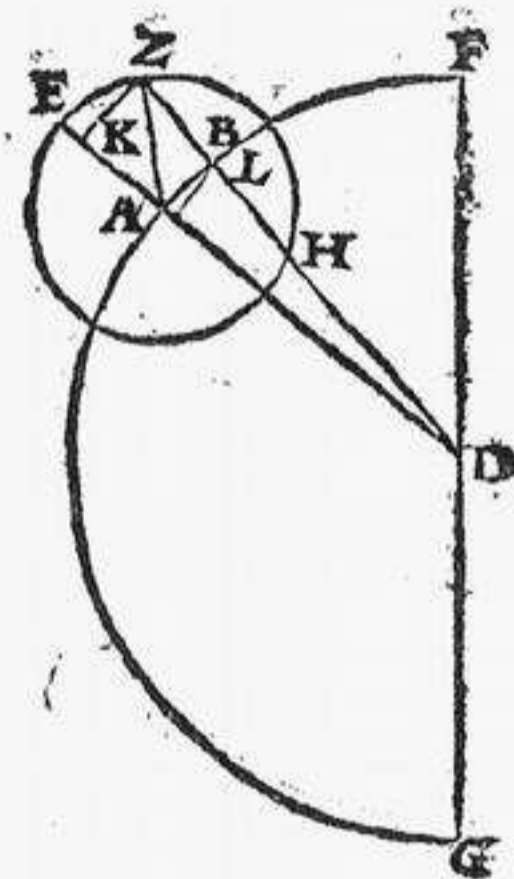
¶ Sitecentricus $e, z, h.$ super centro $t.$ orbis signorum $a, b, g.$ super centro $d.$ sitq; angulus $h, t, z.$ datus, quærimus angulum $d, z, t.$ similiter angulum $z, g, b.$ facta $d, k.$ perpendiculari super $t, z.$ trianguli $d, t, k.$ laterum proportio nota erit, quare & $z, k.$ ad $k, d.$ hinc $z, d.$ ad $d, k.$ ergo angulus $z,$ notus, & extrinsecus $z, d, h.$ qui quærebatur, Econtra ex angulo $g, d, b.$ dato, reliquos sciemus. Facta $t, l.$ perpendiculari super $b, d.$ proportio $d, t.$ ad $t, l.$ nota fiet hinc $z, t.$ ad $t, l.$ ex hoc angulus $z.$ & intrinsecus $t.$ noti fient.

¶ Præterea dato angulo diuersitatis $z.$ reliquæ quoq; noscentur. Nam nota fiet proportio $z, t.$ ad $t, l.$ ideo etiam $d, t.$ ad $t, l.$ data, hinc angulus $d, t, l.$ seu $d, g, b.$ notus, & reliquus ex hoc, scilicet $b, t, z.$ noscetur.

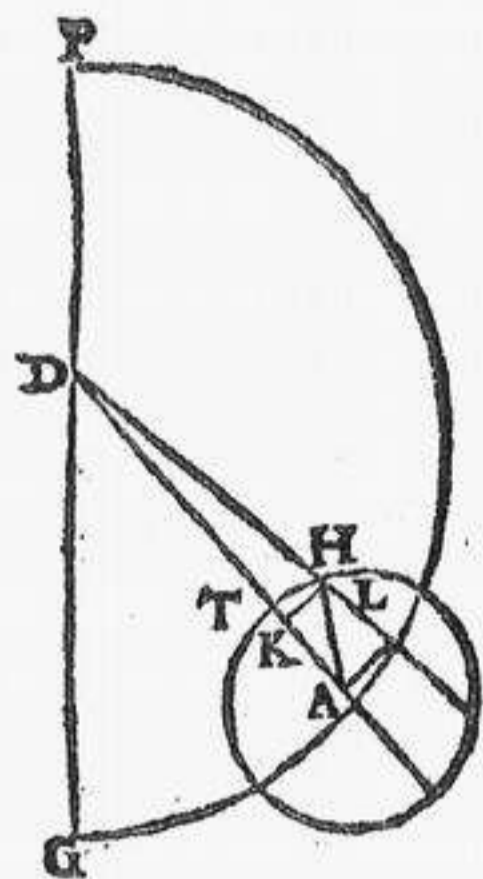
PROPOSITIO XIX.

Iuxta uiam epicycli idem reperire.

¶ Sit concentricus $f, a, g.$ super centro mundi $d.$ & sit $g.$ punctus, super quo est centrum epicycli, dum Sol est in longitudine propiori, distet centrum epicycli $a, g.$ per arcum $g, a.$ seu angulum $g, d, a.$ motus æqualis datus erit $h, t.$ arcus similis arcui $a, g.$ propter motus æqualitatē, & angulus $h, a, k.$ æqualis angulo $g, d, a.$ ideo proportio $a, h.$ ad $h, k.$ & $k, a.$ nota. Sed $d, a.$ ad $a, h.$ prius nota est, igitur $d, k.$ ad $k, h.$ noscetur, ergo notus erit angulus $h, d, k.$ diuersitatis, hinc $h, d, g.$ motus apparentis. Econtra



LIBER



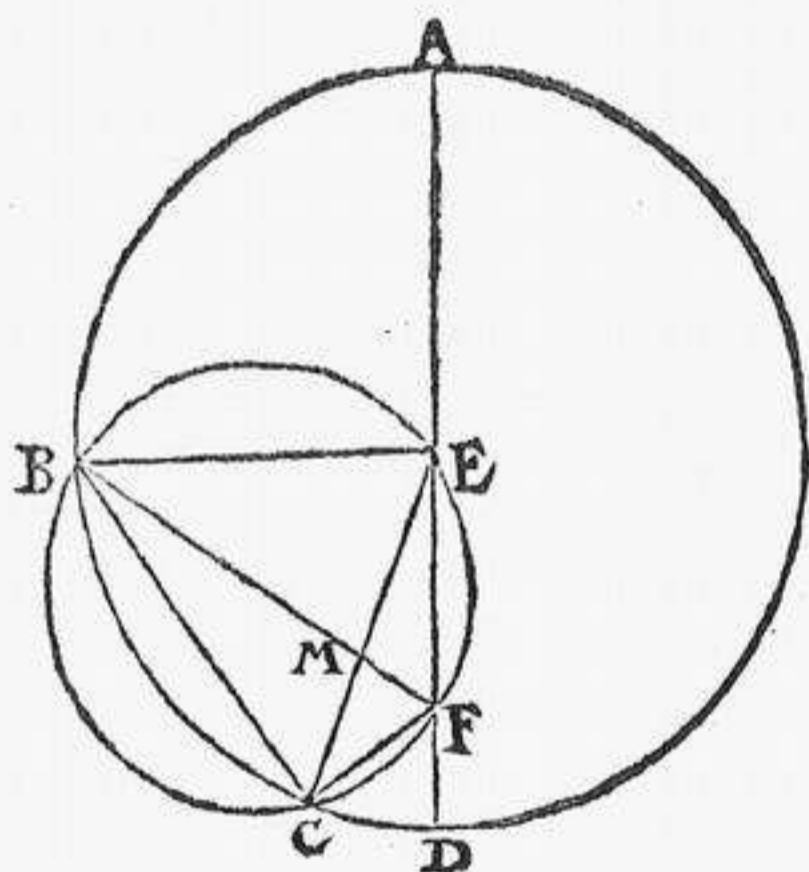
ex angulo h, d, g . motus apparentis reliquos noscemus in triangulo h, l, a . orthogonio ex angulo h , dato, nota fiet proportio h, a . ad a, l . quare d, a . ad a, l . data. ex hoc anguli l, d, a . & a, d, g . noti.

¶ Præterea dato angulo h, d, k . nota fiet proportio d, a . ad a, l . ideo h, a . ad a, l . nota. quare angulus l, h, a . æqualis angulo l, d, g . notus fiet: & reliquis a, d, g . qui quærebatur.

PROPOSITIO XX.

Dato angulo motus apparentis æquali angulo motus medi, angulum diuersitatis utriusq; & distantiam à longitudine longiori aut propiori deprehendere.

¶ Sit in ecentrico a, b, d . super centro e . centrum mundi f . longitudo longior a . propior d . angulo b, e, c . motus medi. æqualis sit alius angulus b, f, c . motus apparentis, propositum est inuenire angulum e, b, f . & angulum a, f, b . ¶ Ducta linea b, c . cum angulus b, e, c . sit æqualis angulo b, f, c . & anguli a, d, m . contraposti æquales. Erunt duo anguli diuersitatis b, c . æquales. Ex hoc igitur quadrilaterum b, e, f, c . est circulo inscriptibile, alias enim per 26. tertij sequeretur impossibile contra 16. primi, si circulus per tria puncta b, e, f . transiens non iret per c . sed absunderet f, c . aut supra iret. Quia itaq; angulus b, e, c . datus est, ergo uterq; reliquorum æqualium e, b, c . & e, c, b . datus erit. Ideoq; e, f, b . æqualis e, c, b . notus, hinc arcus qui subtenduntur in circulo trigono e, b, c . circumscripto noti. Quare anguli e, c, b . seu e, f, b . subtensa chorda b, e . nota. Sed & proportio b, c . ad e, f . per 13. huius nota est. quare arcus e, f . notus erit. Ideoq; & angulus e, b, f . notus fiet, quare extrinsecus a, e, b . dabitur. Angulum autem e, f, b . æquari angulo d, f, c . probauit conuersa undecimæ huius, postquam anguli f, c, c . & f, b, e . sunt æquales, ergo &c.



PROPOSITIO XXI.

Radice[m] motus aliqualis ad cuiuscunq; temporis principium per obseruationem firmare.

¶ Per tertiam huius habes medium motum tabulatum, & per 13. huius habes proportionem semidiametri ecentrici ad id quod cadit inter, p 16. & 18 habes ex obseruatione & motu apparente motum æqualem. Ex his nunc ad cuiuscunq; temporis principium instans tuæ obseruationis antecedens aut sequens poteris radicem medi motus firmare. Exemplo Ptolemæi, qui supposuit auge[m] seu longitudinem longiorem ecentrici immobilis. Reperitq; distantiam puncti equalitatis autumnalis ab auge per 116. gr. 40. m. secundum motum medium, uelut in figura 18. huius. Si b . foret principium libræ, ex angulo b, d, g . quem putauit 65. gr. 30. m. quia oppositum augis posuit in 5. gr. 30. m. Sagittarij, reperit angulum z, t, h . 63. gr. 20. m. Volens firmare radicem motus æqualis ad principium annorū Nabuchodonosaris, accepit considerationem suam subtilissimam & uerissimā æqualitatis autumnalis in 17. annorum Adriani, die 7. mensis Athyr ægyptij, post mediam diem duas horas æquales ferè. Anni uero à principio regni Nabuchodonosaris usq; ad mortem Alexandri fuere 424. anni ægyptij. Hinc ad principium primi anni regni Augusti 294. anni ægyptij.

Hinc

TERTIVS.

Hinc ad principium primi anni regni Augusti 294. anni, & hoc principium fuit primo die mensis Thus, & in media die, hinc ad dictam observationem 161. anni, & 66. dies, & duæ horæ. Igitur à principio regni Nabuchodonosaris, quod fuit in principio mensis Thus in media die præcedenti usq; ad horâ huius considerationis fuerunt anni ægyptij 879. 66. dies, & duæ horæ. Motus Solis medius in hoc tempore post integras reuolutiones, fuit secundum positionem eius 211. gr. & 25. m. quem si minuimus à loco Solis equali, in dicta cōsideratione remanebit locus Solis æqualis. 45. m. primæ partis Piscium in principio primi annorū Nabuchodonosaris. Secundum hoc exemplum in alijs facito. Fuit autem dicta Ptolemæi cōsideratio post principium annorum Christi 131. annis ægyptijs 301. diebus 2. & horis 25. Nam à principio annorum Nabuchodonosaris, ad initium annorum Christi transiuerunt, 747. anni ægyptij, & 130. dies.

PROPOSITIO XXII.

Dies naturales duplici causa inæquales esse.

¶ Dies naturalis dicitur tempus reuolutionis Solis per motum primi mobilis ab horizonte aut meridiano donec ad ipsum redeat. Sic quantum temporis est à puncto meridiæ in punctum meridiæ, tanta est dies naturalis. Et hoc est tempus in quo reuoluitur totus equinoctialis, & ultra hoc tanta portio equinoctialis, quanta correspondet ei arcui egypticæ, quem in illo tempore Sol perambulat. Hoc autem additamentum duabus de causis diuersificatur. Vna quidem quod Sol in temporibus æqualibus inæquales arcus de orbe signorum abscindit. Alia quod arcus æquales egypticæ inæquales habent ascensiones tam rectas q̄ obliquas. Oportet igitur ppter additamenta hæc duplici causa diuersificata, dies naturales inæquales esse, quod est propositum.

¶ Ex hoc patet hos dies naturales qui differentes dicuntur, nō esse in eandem motuum aliorum, cum inæquales sint. Oportuit igitur in mensuram huiusmodi alios dies qui æquales essent assumi. Hac ratione unus annus Solis est tempus, in quo totiens reuoluitur equinoctialis, quotiens est unitas in numero dierum anni reperti iuxta doctrinam secundæ huius, addita reuolutione una, quæ reuoluitur cum motu Solis uero petraçto in uno anno à Sole. Diuiso itaq; hoc numero reuolutionum per numerum dierum anni, egreditur quantitas diei mediocri, scilicet reuolutio una equinoctialis cum additamento 59. minutorum, octo secundorum equinoctialis, iuxta quantitatem mediæ motus Solis in die. Hæc uero additamenta sunt inter se æqualia, hinc constat mediocres inter se esse æquales. Palam est igitur dies naturales differentes unum ab alio atq; à mediocribus differre. Et licet unus dies differens parum à die una mediocri differat & insensibiliter, in pluribus tamē diebus hæc diuersitas collecta, quantitatem de qua curandum est efficit, ut patebit infra.

PROPOSITIO XXIII.

Causa inæqualitatis dierum propter diuersitatem motus Solis proueniens ab altera longitudinū mediarū incipit, & ad oppositam finit. Plurimumq; differentiæ ex hoc collectæ duplū est maximæ diuersitatis motuum æqualis & differentis in Sole.

F Ideo

LIBER

¶ Ideo incipit ab alterutra longitudine mediā, q̄ ibi motus apparen̄s motui medio adequatur ad diem unam. Procedendo aut̄ per medietatem orbis signorum superiorē, in qua est longitudo longior ecentrici, patet medium motum differentiae maiorem esse in duplo anguli maximae diuersitatis. Sed procedendo per medietatem inferiorē, in qua est longitudo propior, medius motus minor est apparen̄te seu diuerso in duplo eiusdem anguli. Sed duplum huius anguli Ptolemæus reperit 4. gr. & 45. m̄. Per superiorem itaq; medietatem motus diuersus minuit à medio 4. partes, & tres quartas unius, p̄ inferiorem uero accidit tantundem. Quod igitur per ambas medietates procedēdo de additione & diminutione, consurgit simul est gradus nouem & medius, tantum dies differentes maiores addūt supra dies differentes minores propter hanc quidem causam.

PROPOSITIO XXIII.

Quo loco causa inæqualitatis dierum propter inæqualitatem ascensionum apud horizontem obliquum proueniens incipiat uel desinat, quantaq; sit differentia tota ex hoc collecta ostendere;

¶ Locus ille secundum uarietatem horizontiū uariis est, in omni tamen regione ante tropicum æstiualem, & post tropicum hiemalem deprehendere. ¶ Ibi enim est inceptionis principium, ubi unus gradus eclipticæ cum uno gradu equinoctialis oritur. Id igitur per tabulam ascensionū obliquarum horizontis tui deprehendas. Vide itaq; quanta sit portio eclipticæ inter hæc duo loca, & quanta sit huius portionis obliqua. Ascensio, harum differentia est ea quam quæris. Quantum autem ex hac causa sola, dies mediocres addunt super differentes per portionē eclipticæ, in qua est Aries. Tantū differentes addūt sup̄ mediocres per reliquā portionē eclipticam.

¶ Ex hoc constat quòd dies differentes maiores addunt super dies differentes minores duplum collectæ differentiae, quantum prouenit ratione huius causæ. Palam est iam quòd differentia sic inuenta, augmentum diei solstitialis super diem equinoctialis excedit, propterea quòd locorū in quibus inæqualitatis huius est inceptio, & finis unus est ante tropicum æstiualem, alius post tropicum hiemalem. Propterea itaq; quòd hæc causa uaria sit secundum horizontium uarietatem. Sed causa diuersitatis dierum, quæ est propter inæqualitatem ascensionum rectarum, quæ sunt respectu circuli meridiei est una in omni regione. Commodius igitur est ut dies initium sumant ab instanti, quo Sol in meridiano fuerit.

PROPOSITIO XXV.

Punctum in quarta eclipticæ apud quod plurimum differentiae est inter arcum eclipticæ eo terminatum ex ascensione, suam rectam determinare.

¶ Sit quarta eclipticæ à principio Arietis ad principium Cancris, b, a, quarta æquatoris sibi conterminalis b, g. quarta coluri distinguētis duo solstia d, a, g. polus equinoctialis d. erit g, a. maxima declinatio, complementū autem eius erit a, d. Inter sinum arcus g, d. & sinum d, a. sit medio loco proportionalis sinus, cuius arcus sit d, n. per n, eat circulus paralellus equinoctiali,

TERTIVS.

etiali, secans arcum eclipticæ in e. Dico e. punctum quæsitum esse. Nam duco quartam d, e, l. quæ secet equinoctialem in l. sumamq; ab utraq; parte c. puncta ad libitum, & sint z, & h. per quæ uadant quartæ d, z, k. d, h, t. Ab e. ueniant duo arcus, uidelicet e, m. perpendicularis super d, z. & e, n. perpendicularis super h, t. Probandum est quòd differentia e, b. super b, l. est maior quàm differentia z, b. super b, k. etiam maior quàm differentia h, b. super b, t. Primum sic ex theorematibus Gebri. Quia e, m. & l, k. cadunt orthogonaliter super d, k. ergo proportio sinus l, k. ad sinum, e, m. est sicut proportio sinus d, l. ad sinum d, e. Sed hæc ex hypothesi est sicut proportio sinus d, e. ad sinum d, a. Et proportio sinus d, z. ad sinum d, a. maior est proportione sinus d, e. ad sinum d, a. quare proportio sinus z, d. ad sinum d, a. maior est proportione sinus l, k. ad sinum e, m. Sed proportio sinus z, d. ad d, a. est sicut proportio sinus z, e. ad sinum e, m. q; d, a. & e, m. sint perpendicularares super z, a. & z, d. Igitur proportio sinus z, e. ad sinum e, m. maior est proportione sinus l, k. ad sinum e, m. quare sinus arcus e, z. est maior sinu arcus l, k. Et cum uterq; eorum sit minor quarta circuli, erit arcus e, z. maior arcu l, k. Sed arcus e, b. est maior arcu b, l. sicut e, d. est maior d, a. & iam z, b. est maior b, k. Ideoq; excessus e, b. super b, l. maior est quàm excessus z, b. super b, k. quod est primum.

¶ Secundum sic: Quia proportio sinus l, t. ad sinum e, n. est sicut proportio sinus l, d. ad sinum d, e. seu sicut sinus d, e. ad sinum d, a. hæc autem maior est proportione sinus h, d. ad sinum d, a. Sed proportio h, d. ad d, a. sinum, est sicut sinus h, e. ad sinum e, n. igitur proportio sinus l, t. ad sinum e, n. maior est proportione sinus h, e. ad sinum e, n. Igitur cū arcus sint minoris quartis l, t. arcus maior erit arcu e, h. Sed h, b. est maior b, t. etiam e, b. maior b, l. igitur differentia h, b. super b, t. est minor differentia e, b. super b, l. quare patet secundum. Igitur arcus e, b. est ille qui plurimum suam rectam ascensionem excedit. Inuenimus autem arcum d, e. esse. 73. gr. 13. m. & e, l. 16. gr. 47. m. hinc arcum b, e. 46. gr. 15. m. & arcum b, l. 43. gr. 45. m. & excessum b, e. super b, l. duum graduum & medij.

PROPOSITIO XXVI.

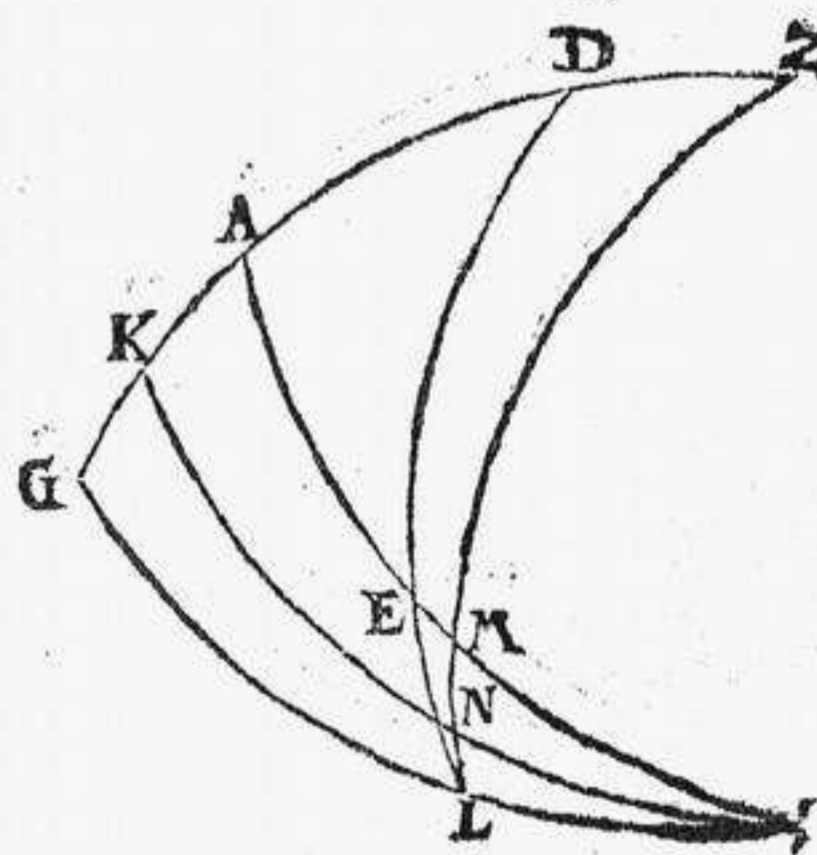
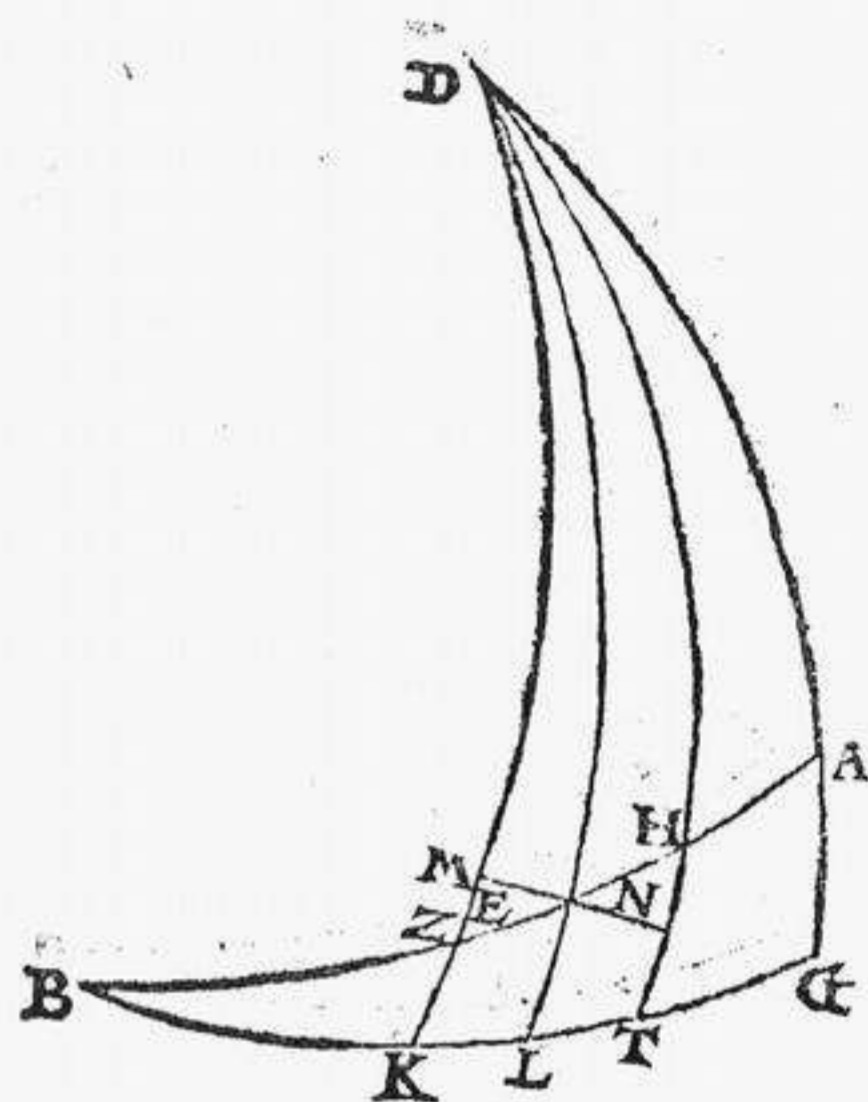
Arcus eclipticæ plurimum à sua ascensione recta differens cū sua ascensione recta quartam circuli perficit dum à puncto æqualitatis initium sumat.

¶ Vt in figura sit arcus eclipticæ b, e. ille qui plurimum ab ascensione recta sua differat, scilicet b, l. Dico aggregatum ex e, b. & b, l. quartam circuli fieri, trahitur ex demonstratis Milei.

¶ Sit in coluro solstitiali g, d, k. punctus medius inter g. & a. & k, z. sit quarta circuli, erit d, z. medietas maximæ declinationis, quia ex Mileo trahitur, quòd proportio quadrati sinus z, d. ad quadratum sinus d, k. sit sicut proportio sinus excessus e, b. super b, l. qui est e, m. ad sinum aggregati e, b. & b, l. Quantum igitur sinus aggregati ex e, b. & b, l. est maior, tanto sinus e, m. est maior, sed non potest esse maior sinu toto, igitur quando e, b. & b, l. perficiunt quartam circuli e, m. erit maximus, quod est ppositum.

¶ Vel sic: In figura superioris sinus e, b. ad sinum b, l. sicut sinus e, d. ad sinum d, a. Sinus autem e, d. ad sinum d, a. exposito sicut sinus l, d. ad sinum d, e. Sed sinus l, d. ad sinum d, e. sicut sinus l, g. ad sinum e, a. igitur quod fit ex sinu b, e. in sinum e, a. æquale est ei quod fit ex sinu b, l. in sinum l, g. Quid

F ij uero



LIBER

uero esse nequit, nisi b, e. sit æqualis l, g. & b, l. æqualis e, a. In duobus em̄ trigonis orthogonis æqualibus super una basi constitutis, necesse est ut duo latera unius sint æqualia duobus lateribus alterius. Sunt em̄ inscriptibiles eidem circulo, alias sequeretur per 30. terij impossibile contra 16. primi. Et cum sint æquales per 39. primi erunt inter lineas æquidistantes, hinc ex angulis coalternis 25. & 28. terij patebit propositum.

PROPOSITIO XXVII.

Causa inæqualitatis dierum propter inæqualitatem ascensionum rectorum proueniens iuxta puncta media in quartis, quas puncta principalia terminant incipit, atq; iuxta punctum sequentis quartæ medium desinit. Totaq; differentia cum collecta fuerit, ad quinque gradus peruenit.

¶ Ibi enim est inceptio hæc, ubi unus gradus equinoctialis cū uno gradu eclipticæ oritur in Sphæra recta. Hoc autem contingit circ 16. Tauri, 14. Leonis, & punctis his oppositis, ut numeratio indicat. Sed portio a. 16. Tauri in 14. Leonis, quæ est 88. gr. oritur in Sphæra recta cum 93. gradibus equinoctialis, propterea differentium dierum super mediocres differentia, cum collecta fuerit, quinque perficit gradus. Item portio a. 14. Leonis in 16. Scorpij, quæ est 92. gr. oritur in Sphæra recta cum 87. gr. equinoctialis, quare mediocrium dierum super differetes differentia cum collecta fuerit, quinque gradus complet. Simile accidit in quartis oppositis. Patet igitur est, quod dies differentes maiores superant dies differentes minores, ob hanc causam quantitate 10. graduum.

PROPOSITIO XXVIII.

Quo loco principium additionis dierum differentium super mediocres sit, quantaq; differentia tota sit ex utrisq; causis simul collecta deprehendere.

¶ Ex superioribus ad singulos dies differentias ex utraq; causa proueniens collige. Et cum ambæ sint addentes aut minuens super dies mediocres aut ab eis, eas in unum iunge. Sed cū una fuerit addens, altera minuens, minorem de maiori deme. Sed cum una minuit tantum quantum altera addit, eo loco dies differens æqualis est diei mediocri. Si tunc post hoc ambo simul addant, aut una plus addat quàm alia minuat, fit ibi principium additionis. Si autem post hoc ambæ simul minuant, aut una plus minuat quàm altera addat, fit ibi principium diminutionis. Plurimum uero differentia huiusmodi aggregati quo ad additionem repertum est in portione, quæ est à principio Scorpij usq; ad mediū signum Aquarij. Sed quo ad diminutionē in portione quæ est à medio Aquarij ad finem libræ. Nam in prima utraq; differentia est addens, in altera minuens. Et in his differentia ratione inæqualitatis Solis est, 3. gr. & duæ tertiæ. Differentia autē ratione inæqualitatis ascensionum rectorū est 4. gr. & duæ tertiæ, quæ simul faciunt octo gradus, & tertiā unius, scilicet differentia ex utrisq; causis collectis. Illud uero quasi mediocritatē horæ facit & decimamoctauā partē horæ. Quam licet dum negligamus in Sole uel in alijs planetis tardi motus, nihil erroris sensibilis fiat. In Luna tamen neglecta, propter uelocitatem motus eius, sensibilis fit error, eo q; ad tres quintas unius gradus ferè attingat.

Propositio

TERTIVS.

PROPOSITIO XXIX.

Dies differentes in mediocres conuertere, & econtra

¶ In tempore dato tam cursum Solis uerum quàm medium numera, uero cursui eleuationem in Sphæra recta correspondentem accipe, & eius ad medium motum Solis differentiam nota. Nam ipsa erit dierum æquatio, cuius quilibet gradus & quatuor minuta unius horam representant. Tempus igitur huius æquationis adde super dies differentes, si eleuatio recta cursum medium excelsit. Aut minues si econtra fuerit, & exhibunt dies mediocres. Si uero dies æquales ad dies diuersos reducere uoles in tempore, similiter cursum uerum & æqualem numera, cursui uero ascensionem rectam respondentem accipe, eius ad medium motum differentia erit dierum æquatio. Cuius tempus super dies mediocres aut æquales adde, si medius motus fuerit ascensione maior, uel minue, si econtra, & prodibunt dies diuersi seu differentes. Hac uia certius depræhendes quod præmissa exposuit.

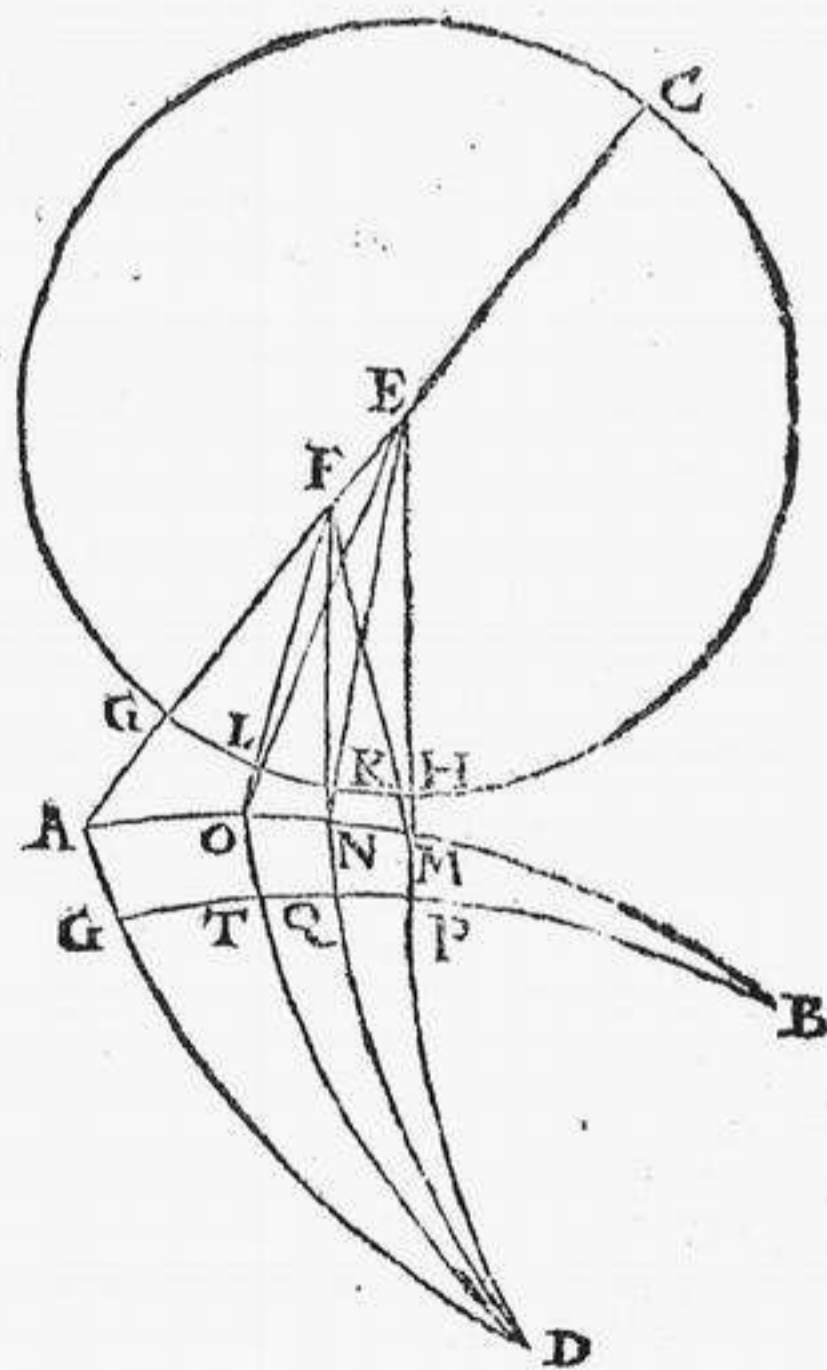
¶ Aduertendum autem, si radix temporis posita fuerit super principium additionis, hanc differentiam semper addendam fore diebus differentibus, ut ex eis fiant mediocres, semp̄ minuendam à mediocribus, ut ex eis fiant differentes. Econtra si radix temporis posita sit super principium diminutionis. ¶ Exemplum prædictorum: Sit uerus motus Solis in die naturali ab equinoctio 59. m̄, medius uero semper est 59. m̄, ferè ascensio respondens uero motui est 54. m̄, differentia huius & mediij motus est 5. m̄, unius gradus equinoctialis, qui in tempus conuersa faciunt tertiam unius minuti horæ. Est igitur dies medius maior die differente in tertia unius minuti. Hinc igitur unus dies differens conuersus in mediocres facit mediocrem minus tertia minuti horæ. Sed unus dies mediocris cõuersus in differentes efficit unum differentem & tertiam unius minuti horæ. Ex hoc exemplo habes causam conuersionis dierum differentium in mediocres, & econuerso,

PROPOSITIO XXX.

Principium diminutionis dierum differentium à mediocribus aliter inquirere, Tabulamq̄ equationis dierum cõponere.

¶ Tale principium iam ostensum est esse circa medium Aquarij. Sed supposita fuit aux Solis immobilis, nunc uero cum aux Solis comperta est moueri, quærendum est hoc principium præcisius. Eritq̄ principium illud in eo loco circa medium Aquarij, ubi motus Solis æqualis correspondens uni gradui motus ueri, fuerit præcise æqualis ascensioni recte correspondens uni gradui ueri motus Solis. Et ante tale punctum principij oportet diem differentem maiorem esse mediocri, & post tale punctum principij oportet diem mediocrem maiorem esse differente. Sit itaq̄ in figura egypticæ portio à sectione uernali uersus principium Capricorni b, a. portio æquatoris sibi conterminalis p, g. polus mundi d. Item superficies eccentrici Solis in superficie egypticæ sit h, c. cuius centrum sit e. & centrum mundi f. longitudo propior ex superioribus constat esse sub Capricorni nostro tempore principio, scilicet sub a. Erit itaq̄ principium diminutionis dierum differentium à mediocribus in portione a, b. sit ipsum punctum n. factisq̄ m, n. gradu uno, & n, o. gradu uno, ductisq̄ lineis & circulis ut in figura, uero

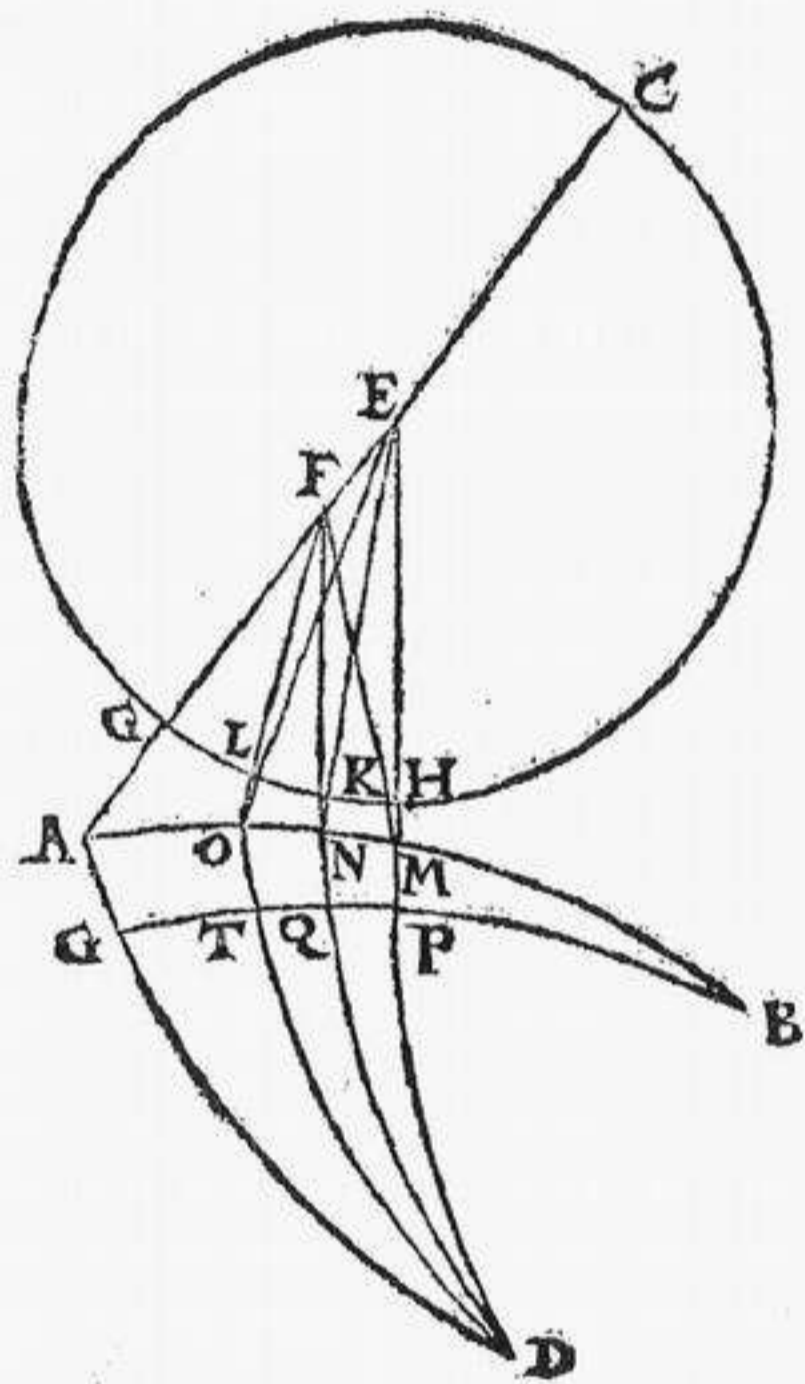
F iij motui



LIBER

motui m, n , respondeant elevatio recta q, p , & medius motus k, h . Sic uero
 motui o, n , respondent elevatio recta r, q , & medius motus l, k . Oportet
 si n , est punctus principij diminutionis dierum differentium à medio-
 crius, quòd arcus r, q , sit maior arcu l, k , & arcus k, h , sit maior arcu p, q .
 Nam dum dies differens maior est mediocri, oportet ut additamentū ue-
 rum maius sit additamento medio. Sed cum dies medius maior est diffe-
 rente, oportet ut additamentum medium maius sit additamento uero. Ad
 ditamentum autem medium non est aliud nisi medius motus Solis in tem-
 pore dato. Additamentum autem uerum est ascensio recta quæ respondet
 uero motui Solis in tempore dato, ut patet ex ratione dierum differentium
 & mediocrium, quare oportet ut ante punctum principij diminutionis die-
 rum differentium à mediocribus, ascensio recta quæ respondet uero mo-
 tui Solis in tempore dato, sit maior medio motui Solis in eodem tempore.
 Et post tale punctum sit e conuerso. Ad inquirendum igitur punctum n ,
 & componendum tabulam æquationis dierum, primo compone tabulam,
 quæ ex uero motu Solis ab auge dato extrahitur, & medius motus sibi cor-
 respondens. Id fac secundum doctrinam datam in 16. huius, eius tabulæ
 adiutorio facile habebis propositum. Pone n , finem 21. gradus Aquarij,
 & n, m , unum gradum, similiter n, o , unum gradum, & sit aux in princi-
 pio cancri. Erit igitur a , principium Capricorni, ex tabula distantia mediij
 motus à uero fiet l, k , 58. m. 33. secunda k, h , 58. m. 35. secunda. Ex tabu-
 la ascensionis recte erit r, q , 58. m. 49. secunda q, p , 58. m. 38. secunda.
 Quia itaq; r, q , excedit l, k , etiam q, p , excedit k, h . Sunt adhuc dies diffe-
 rentes maiores mediocribus, erit n , scilicet 21. gradus Aquarij ante princi-
 pium diminutionis quæsitum. Item si pones n , 21. gr. 15. m. Aquarij in-
 uenies l, k , 58. m. 35. secun. r, q , uero 58. m. 46. secun. q, p , e, h, k , 58. m.
 35. secun. Cum itaq; ante punctum n , iam dies differens maior sit medio-
 cri & in puncto n , sint æquales, q; additamenta uerum & medium sint
 æqualia, fiat hoc nostro tempore principium diminutionis dierum diffe-
 rentium à mediocribus in 51. gr. 15. m. Aquarij, quod quærebamus. Mis-
 tabitur tamen successu temporis secundū augis mutationem. Habito prin-
 cipio tali, facile compones tabulam æquationis dierum. Posui nanq; prin-
 cipium in fine 21. gr. Aquarij, feci deinde arcū n, m , unum gradum, post
 duos, deinde tres &c. ad completum circuli, & arcui n, m , quæsiui cor-
 respondentiam k, h , & q, p , inueni q; k, h , semp maiorem k, p . Eorum dis-
 ferentiam tabulaui. Nam ipsa est æquatio dierum, addenda quidem
 ad tempus mediocre, ut dies differentes exeant, & à differen-
 tibus minuenda, ut tempus mediocre exeat.

FINIT LIBER TERTIVS.



LIBER QVARTVS

MOTVS LVNÆ, ET PER ECLYPSES & per instrumenti mediū deprehensionem, suæq; motus diuersam uariationem demonstrando declarat.

PROPOSITIO PRIMA.



VERVM LOCVM LVNÆ IN ecliptica certius per Eclipses lunares q̄ instrumenta uel considerationes respectu stellarum fixarum aut eclipses solares deprehendi.

¶ Patet quia semidiametrum magnitudinis terræ sensibilis est quantitas respectu distantiae Lunæ a terra. Ideoq; diuersitas aspectus in Luna contingit, quæ impedimento est, ut uerus eius locus per instrumenta uel considerationes respectu locorum stellarum fixarum aut eclipses Solares certus deprehendi nō semper possit. In eclipsis uero lunaribus, cum facile per principiū & finem medium eclipsis cognoscatur, in medio uero Luna sit diametraliter opposita, ex loco Solis per priora cognito certus habebitur Lunæ locus.

PROPOSITIO II.

Reditiones Lunæ in circulo diuersitatis suæ, & in orbe signorum atq; latitudine diuersas uideri.

¶ Videmus enim eam sub una & eadem parte zodiaci nunc tarde, nunc uelociter, nunc motu mediocri moueri, nec eandē semper sub eadem parte zodiaci seruare latitudinē. Quæ satis nobis significat, quod reuersio eius in circulo diuersitatis motus æqualis est alia à reuersione ipsius in orbe signorum. Et etiam quod nodus orbis eius declinans moueatur in ecliptica, hinc & reditioes in latitudine diuersas esse.

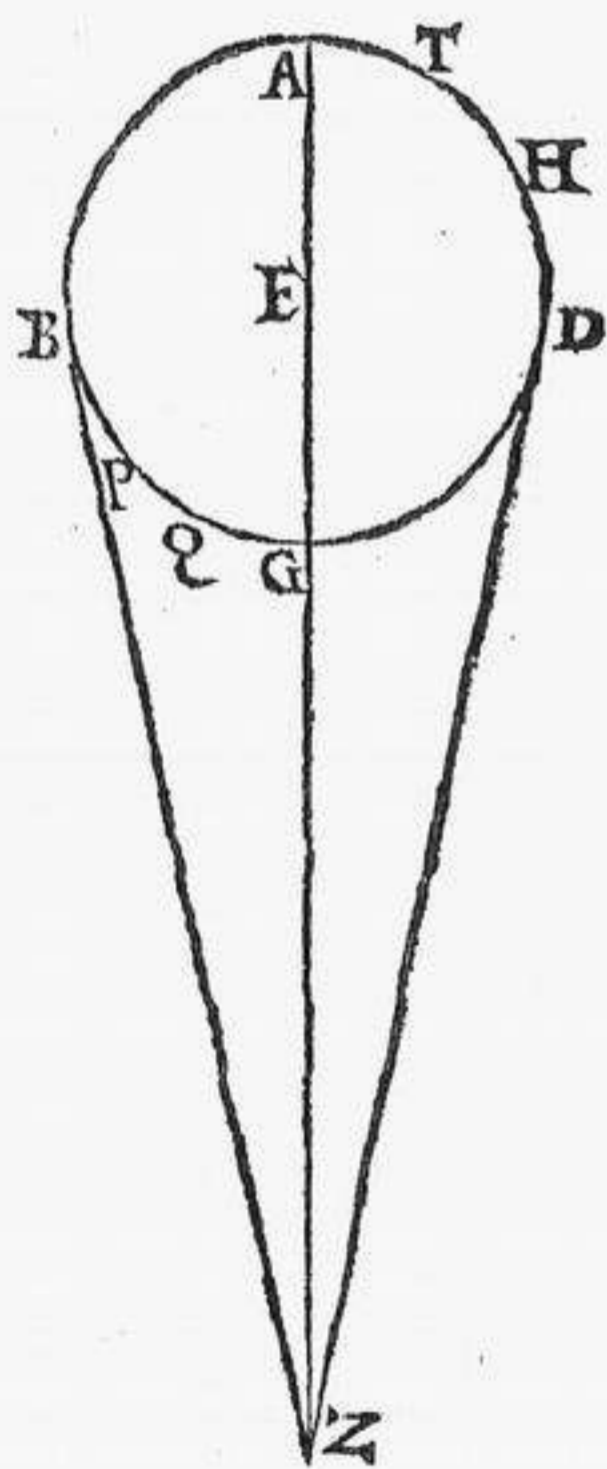
PROPOSITIO III.

Qua uia maiores nostri in circulo diuersitatis atq; in orbe signorum reditioes Lunæ deprehenderunt.

¶ Quia uiderūt motū Lunæ apparente diuersum esse, nunc uelocem, nunc tardū, nunc mediocrē: Oportuit in circulo diuersitatis suæ quatuor puncta esse, in quorū uno contingat motus Lunæ uelocissimus, & in huius opposito tardissimus, & in duobus medijs mediocris. Quæ quidem puncta circuli in quatuor portiones diuidunt. In prima portione motus Lunæ est a motu uelocissimo eius ad mediū primū, & est uelox diminutus. In secunda est medijs diminutus. In tertia tardus additus. In quarta mediocris additus. Aspicientes autē quotidie ad motū Lunę, scire poterūt, in qua portione circuli sui Luna moretur. Elegerūt ergo duas eclipses lunares, in quarū una quaq; Luna in eadem portione circuli suę diuersitates eadem motus uelocitate mota esset, unde coniecturam fecerūt, Lunam in secunda eclipsi rediisse ad punctum sui circuli, in quo fuit in prima eclipsi, & quod interuallum temporis inter ambas contineret integras reuolutiones in circulo suę diuersitatis.

LIBER

Vtq̄ tale spacium temporis certissime uerificatum haberent. Considerauerunt etiam duas alias eclipfes lunares. In quibus Luna in portione circuli suæ diuersitatis priori opposita iterum æqualiter mota esset. Inueneruntq̄ interuallum harum duarum æquale interuallo primarum duarum, & uerū motum Lunæ in primo interuallo, æqualem uero motui eius in secundo interuallo. Hypparchus autem quantitātē huius interualli reperit, 126007. dies, & horam unam, & in hoc interuallo fuerunt menses lunares, 4267. quod facile per numerum nouiluniorum considerare potuit. Reditiones autem in circulo diuersitatis fuerunt, 4573, quod etiam per motus Lunæ conditionatos tardum medium uelocem, & medium deprehendit. Reditiones uerò in orbe signorum 4912., minus septem gradibus & medietate ferè. Tantum enim Sol minuit in 347. reuolutionibus huius temporis, eo quòd in reditionibus istis processum est in relatione ad stellas fixas. Interuallum itaq̄ dictum diuisum per numerum mensium, ostendit quantitatem unius mensis lunaris. Item quia in unoquoq̄ mense lunari Luna circulum perficit, & addit tantum quantum est motus Solis in mense lunari. Hoc igitur totum diuisum per spacium mensis lunaris, declarabit motum Lunæ mediocrem in uno die. Circulus diuisus per motum in die, ostendet reuolutionem motus Lunæ mediocris. Vel ex numero reditionum in orbe signorum, & per interuallum ipsum cognosces reuolutionem unam in orbe signorum, & motum in uno die. Sic etiam ages de numero reditionum in circulo diuersitatis, multiplicando eum in circulum, & productū diuidendo p̄ dies interualli, & exhibit motus in circulo diuersitatis in uno. Item dicti numeri, scilicet 4267. mensium, & 4573. reditionū diuersitatis habent se in proportione 251. ad 269. Igitur in 251. mensibus lunaris reuertitur diuersitas similis motus, & in tanto tempore fiunt 269. reuolutiones diuersitatis,



PROPOSITIO IIII.

Si interuallum duarum eclipsum priorum fuerit æquale interuallo duarum eclipsum posteriorum, fueritq̄ in eclipfi secunda motus Lunæ in eadem portione circuli diuersitatis, & eiusdem uelocitatis, in qua fuit in prima. Item in quarta eadem portione, & eiusdem uelocitatis cuius in tertia. Motusq̄ Lunæ uerus in primo interuallo æqualis motui, Lunæ uero in secundo interuallo. Necessè erit utrumq̄ interuallum integras reditiones Lunæ in circulo diuersitatis continere.

¶ Habeat Luna epicyclum a, b, g, d. cuius centrum e. centrum mundi, z. aux a. oppositum g. linea per augem a, e, g, z. duæ lineæ cōtingentes z, b. & z, d. erunt duo puncta b, & d. transitus mediocris. Sit Luna in prima eclipfi super h. in tertia super p. ita ut duo incessus eius sint diuersi, ut unus sit cum augmento, alter cum diminutione. Sit tamē in secunda eclipfi motus eiusdem uelocitatis cuius in prima, & in portione a, d. In quarta etiam eiusdem uelocitatis cuius in tertia, & in portione g, b. Sintq̄ interualla æqualia, & ueri motus Lunæ in utrisq̄ interuallis æquales. Dico quòd in secunda eclipfi necessario redierit ad punctum h. & in quarta redierit ad punctum p. quoniam si non sit in secunda in t. & in quarta in q. quia igitur inter-

QVARTVS.

intervalla sunt æqualia: oportet ut t, h, sit æqualis q, p, & medius motus Lunæ in primo intervallo æqualis medio motui Lunæ in secundo. Et quia incessus in t, & h, diversi sunt ab incessibus in q, & p, q̄ unus est cū augmento, alter cum diminutione. Oportet ut motus Lunæ verus in primo intervallo differat à motu eius vero in secundo per quantitatem duorum angulorum æquationum diversarum respondentium arcibus t, h, & q, p, huius autem contrarium fuit hypotesis, igitur &c.

PROPOSITIO V.

In inquisitione temporis reditionum Lunæ in diversitate sua cauendum ab eclipsibus, in quibus Luna est prope puncta transitus medij.

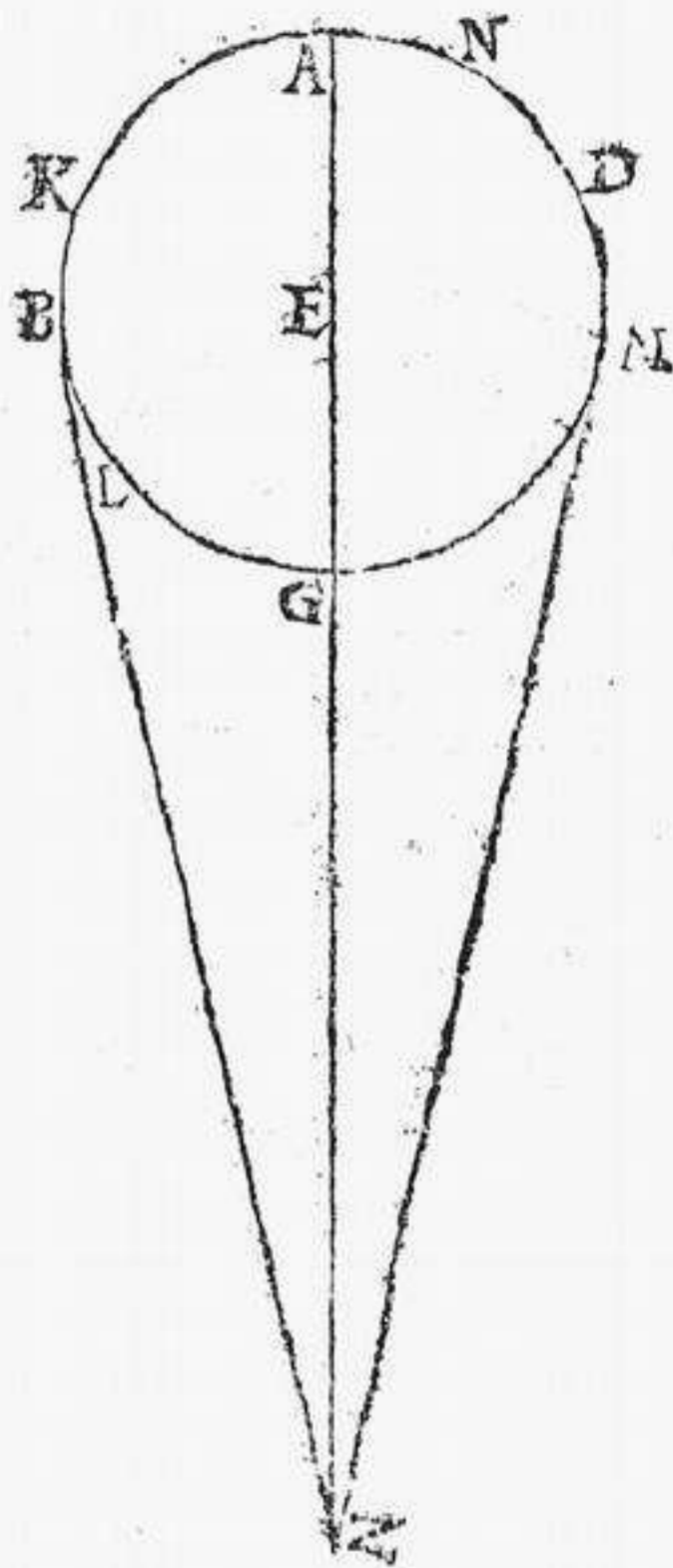
¶ Eligibiliores eclipses in hac re sunt, in quibus motus Lunæ verus plurimum differt à mediocri. Id vero accidit prope puncta longitudinis longioris & propioris. Minus autem accommodatæ sunt & fallaces, in quibus Luna est prope transitus mediocres. Nam si in prima eclipsi fuerit Luna prope d, scilicet in m, propter vicinitatem horum punctoꝝ, & minimam motus apparentis varietatem possibile est, ut in secunda eclipsi sit supra d, in n, in quo motus eius apprens non est sensibilis varietatis à motu eius in m. Et si in tertia eclipsi sit in k, puncto prope b, ita ut b, k, arcus sit æqualis arcui d, n, possibile est in quarta eclipsi ut sit in l, sub b, ita ut arcus b, l, sit æqualis arcui d, m. Nos itaq̄ putabimus Lunam in secunda eclipsi redisse ad locum eius quo fuit in prima, & in quarta redisse ad locum eius quo fuit in tertia. Et licet ita sit, ut verus motus intervalli primi sit æqualis vero motui intervalli secundi, propterea quòd angulus diversitatis respondens arcui k, l, sit æqualis angulo diversitatis respondentis arcui n, m, & ambò anguli sunt unius gradus, scilicet quo ad augmentum aut diminutionem in vero motu, & intervalla etiam temporis sint æqualia propter arcus n, m, & l, k, æquales, tamen in neutro intervallo factæ sunt reditiones integre in diversitate. Similiter fieret, si in prima eclipsi esset in puncto transitus medij primo, & in quarta in puncto transitus medij altero. In secunda autem & tertia in uno duorum punctoꝝ n, & k, aut l, & m.

PROPOSITIO VI.

Reditionem Lunæ in latitudine depræhendere.

¶ Considerauerunt observatores intervallum duarum eclipsium, in quarum utraq̄ pars diametri eclipsata unius quantitatis fuit, & Luna in utraq̄ in eodem puncto diversitatis suæ constiterit, & pars eclipsata in utraq̄ versus septentrionem, aut in utraq̄ versus meridiem apud unum & eundem modum fuerit. Nam harum conditionum positionem sequetur, ut longitudo Lunæ in prima harum eclipsium à nodo, sit æqualis longitudini eius à nodo in secunda earum, & in eandem partem. Ideoq̄ hoc intervallum continebit reditiones integras Lunæ in latitudine, & centri orbis revolutionis eius in orbe declivi. Invenit autem Hipparchus hoc intervallum continere 1458. menses, in quibus fuerunt 5923 reditiones in latitudine. Diviso itaq̄ intervallo temporis per numerum reditionum, proveniet tempus reditionis unius, & diviso circulo per tempus unius reditionis, proveniet motus Lunæ in latitudine in uno die.

Propositio



LIBER

PROPOSITIO VII.

Si motus Lunæ in ecentrico fuerit æqualis, aut similis motui Lunæ in Epicyclo, moueaturq; ecentricus ad partem successionis signorum secundum quantitatem excessus mediæ motus longitudinis supra medium motum diuersitatis. Fuerintq; ecentricus & cõcentricus eiusdem magnitudinis, & ecentricitas æqualis semidiametro epicycli, quicquid diuersitatis secundum unum modorum accidit, continget & secundum reliquum.

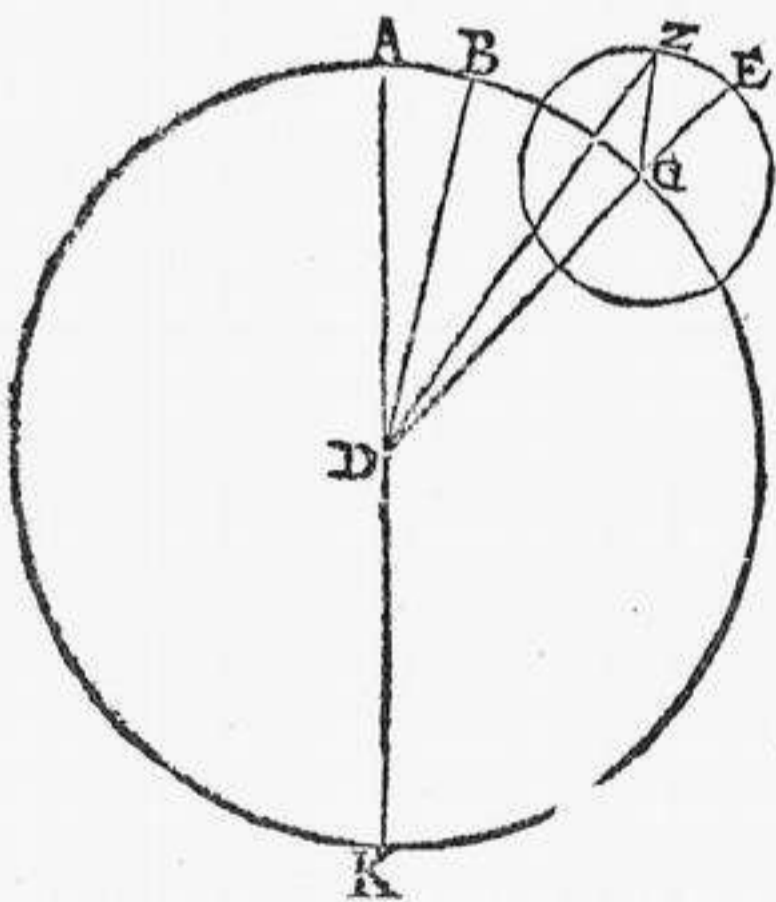
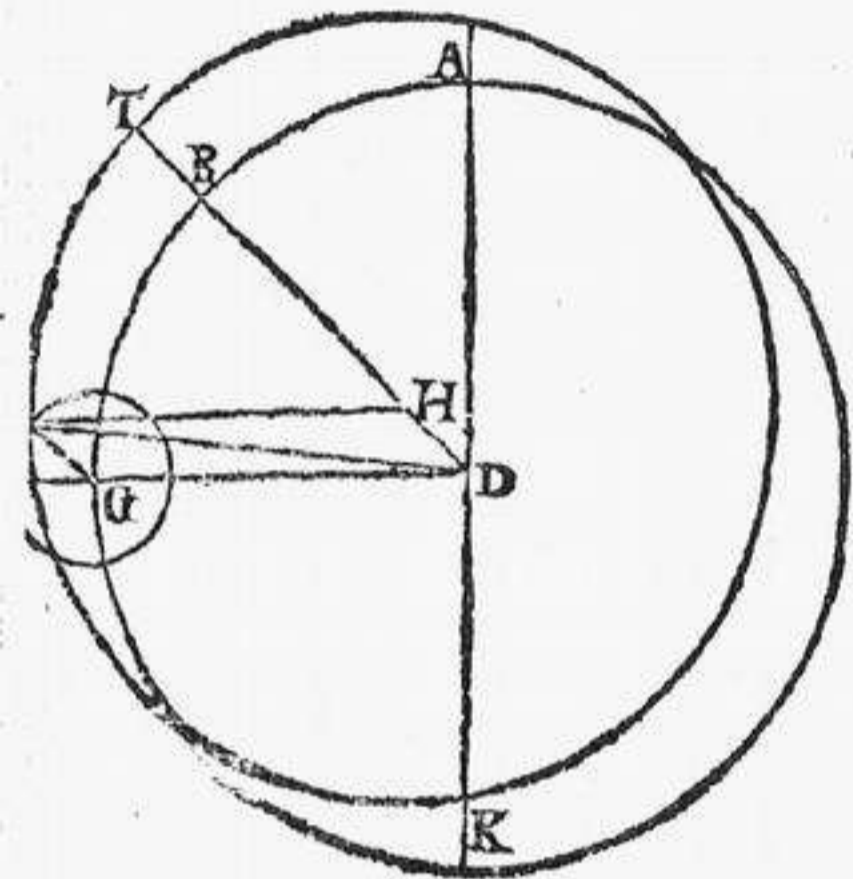
¶ Sit concentricus a, b, g. super centro mundi d. & diametro a, d, k. & epicyclus e, z. super centro g. sitq; arcus concentrici a, g. mediæ motus longitudinis à puncto a. in quo dum centrū epicycli fuerat, Luna stetit in longitudine longiori epicycli sui. Interea dum centrum epicycli peragit arcū a, g. Luna in epicyclo peragat arcum e, z. Et quia arcus a, g. est maior portio de suo circulo quàm e, z. de suo. ideo sit arcus b, g. similis arcui e, z. quare secundum positionem oportebit centrum ecentrici esse in linea d, b. ducta. Et motus ecentrici in eodem tempore fiet angulus a, d, b. qui est excessus anguli a, d, g. super angulum e, g, z. Sit ergo d, h. æqualis g, z. & ducta h, z. ipsa fiet æqualis lineæ g, d. per 34. primi. Super h. centro fiat ecentricus eiusdem magnitudinis cum concentrico, qui sit t, z. cuius longitudo longior t. Dico itaq; siue ponamus Lunam in epicyclo moueri, ita ut centrum epicycli secundum quantitatem motus mediæ in longitudine uolueretur super concentrico, & Luna in epicyclo secundum quantitatem motus diuersitatis. Siue ponamus Lunam in ecentrico moueri secundum quantitatem motus diuersitatis, & cum hoc augem ecentrici seu ecentricum ad eandem partem, secundum quantitatem excessus mediæ motus in longitudine super motum in diuersitate. Idem semper apparet quo ad motum eius apparentem. Nam quadrilaterum g, z, h, d. semper est æquidistantium laterum, quare angulus e, g, z. æqualis angulo g, d, b. Sed & g, d, b. æqualis est angulo z, h, t. ideoq; arcus e, z. similis arcui t, z. quare secundum utrumq; modorum Luna apparebit super puncto, quem indicat linea d, z.

PROPOSITIO VIII.

Idem etiam accidere, si ecentricus & concentricus inæquales fuerint. Proportio tamē semidiametrorum ecentrici & concentrici sit sicut proportio distantie centrorum ad semidiametrum epicycli, seruata ratione motus ut antea.

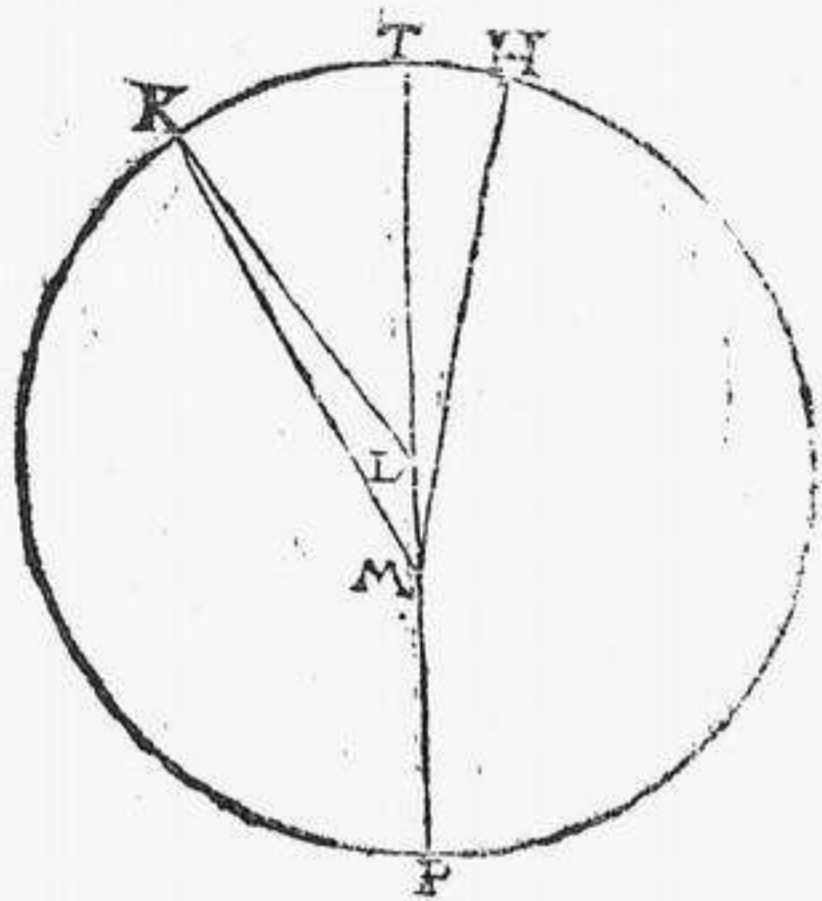
¶ Sint in figuris diuersis circulus concentricus a, b, g. sup centro mundi d & diametro a, d, k. sitq; a. punctum, in quo centrum epicycli est dum Luna est in auge epicycli, centrum epicycli distet ab a. per arcum a, g. epicyclus sit super centro g. & dum centrum epicycli peragit arcum a, g. Luna peragat arcum e, z. Item in alia h, t, k. circulus ecentricus alterius magnitudinis super centro suo l. & centro mundi m. & diametro t, l, p. Sit tamen proportio t, l. ad l, m. sicut g, d. ad g, z. dum centrum epicycli est in a. Sit in figura secunda Luna super h. & in tempore quo centrum epicycli mouetur per angulū a, d, g. motus sit ecentricus p angulum h, m, t. cui angulo æqualis sit angulus a, d, b. in prima figura. In eodemq; tēpore Luna in epicyclo descripsit angulū e, g, z. cui sit æqualis angulus t, l, k. quem in eodē describit Luna mota ab auge in secūda figura. Dico q; secundū ambos modos

Luna



TERTIVS.

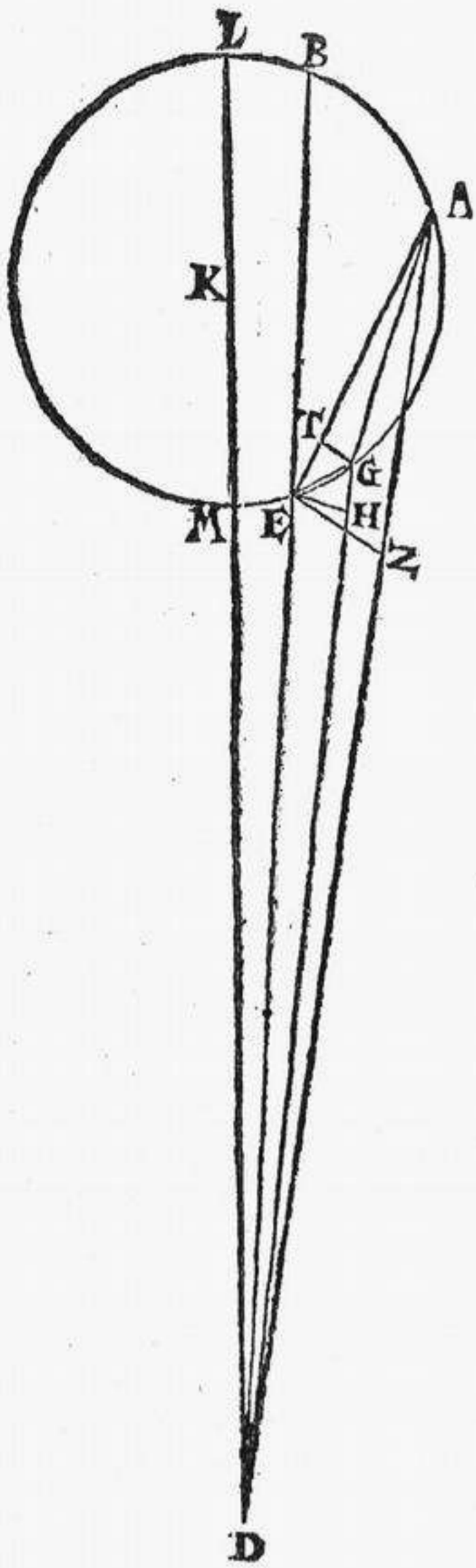
Luna in eodem loco coeli appareat. Hoc patebit si probabimus angulū a, d, z. æqualem esse angulo h, m, k. quia angulus e, g, z. æqualis est angulo t, l, k. ergo residuus z, g, d. æqualis residuo m, l, k. & duo latera z, g. & g, d. sunt proportionabilia duobus lateribus m, l. & l, k. igitur per sextam sexti erit angulus g, z, d. æqualis angulo l, m, k. Sed angulus g, z, d. est æqualis angulo z, d, b. propter æquidistantiam linearū g, z. & d, b. quæ sequitur ex hypotesi, igitur angulus l, m, k. est æqualis angulo b, d, z. Sed & a, d, b. est æqualis h, m, t. quod uterq; sit excessus mediū motus in longitudine super motum mediū in diuersitate, quare totus a, d, z. æqualis est toti h, m, k. quod est propositum. Quoniam igitur secundum ambos modos idem cōtingit, & ut postea dicemus, in Luna reperta est etiam diuersitas secunda, quæ pro- uenit ex diuersa habitudine Lunæ ad Solem. commodius est ut hanc pri- mam diuersitatem Lunæ saluemus per epicyclum & ecentricum, & serue- mus diuersitati secundæ.



PROPOSITIO IX.

Proportionem semidiametri epicycli ad lineam inter cen- trum terræ & centrū epicycli per tres eclipses notas patefacere.

¶ Assumit Ptolemæus eclipses antiquas, quarum prima fuit in anno primo Mardochæi 29. diebus transactis mensis Thus ægyptiorum, cuius mane fuit tricesimus dies Sole existente in 24. gr. & 30. m. Piscium ante mediam noctem in Alexandria, tribus horis, & tertia horæ. Secunda fuit in secundo anno Mardochæi transactis 18. diebus mensis Thus, cuius ma- ne fuit 19. dies, in qua eclipsati fuerunt à parte meridiei tres digiti, in Ba- bylonia quidem in media nocte, sed in Alexandria ante medium noctis medietate & tertia horæ, quibus orbis meridiei Alexandria præcedit or- bem meridiei Babylonix, Sole tunc in 13. gr. & medietate & quarta gra- dus Piscium existente. Tertia quoq; fuit in anno secundo Mardochæi, trans- actis nouem diebus mensis Chamant ægyptij, eo mane fuit decimus quo Luna eclipsata est, plus medietate à parte septentrionis ante mediū noctis. In Alexandria horis quatuor & tertia horæ. Sole tunc in tertio gradu & quarta unius signi Virginis existente. Verus itaq; motus Solis in interual- lo primæ & secundæ eclipsis, fuit 343. gr. 15. m. & Lunæ totidem post re- uolutiones integras, & in interuallo secundæ & tertiæ 169. gr. 30. m. In- teruallum uero inter primam & secundam fuit 354. dies, duæ horæ, & me- dietas dierum differentium, sed mediocres addunt quindecimam partem horæ. Interuallum inter secundam & tertiã fuit 170. dies, 20. horæ, & me- dietas dierum differentium, sed reductum ad dies mediocres facit 170. dies 20. horas, & quintam horæ. Motus uero æqualis in diuersitate in pri- mo interuallo est per tabulas post reuolutiones integras 306. partes & 25. m. Sed motus æqualis in longitudine est 345. gr. 51. m. Item in interuallo secundo motus æqualis in diuersitate est 150. gr. 26. m. In longitudine 170. partes, & 7. m. Manifestum est igitur q; motus diuersitatis in primo interuallo addit motui Lunæ medio in longitudine 3. gr. 24. m. Sed mo- tus diuersitatis in secundo interuallo minuit ex medio motu in longitudi- ne 37. m. Describamus itaq; epicyclum Lunæ a, b, g. super centro k. & sit a. locus Lunæ in medio primæ eclipsis b. locus Lunæ in medio secun- dæ, g. uero tertiæ, & sit motus Lunæ à puncto b. uersus a. & ab a. uersus g. prout modus epicycli postulat, erit igitur arcus a, g, b. 306. graduum



graduum, 25. \bar{m} . addens ad motum medium in longitudine 3. gr. 24. \bar{m} . & arcus b, a, g. erit 150. gr. 26. \bar{m} . minuens à medio motu in longitudi- ne 37. \bar{m} . quare arcus b, a. 53. gr. 35. \bar{m} . necessario minuet à medio motu longitudinis 3. gr. 24. \bar{m} . Ideoq; arcus a, g. 90. gr. 51. \bar{m} . addet supra mo- tum medium in longitudine 2. gr. 47. \bar{m} . Ex hoc necessarium est, ut longi- tudo propior epicycli non sit in arcu b, a, g. propterea quia minor est me- dietate circuli, & minuit ex motu medio in longitudine. In eo enim oportet Lunam secundum successionem signorum moueri.

¶ Fiat igitur figuratio, ut in his rebus consona sit, centrum quidem d. orbis signorum linea transiens à centro mundi per centrū epicycli & suas longitudes longiorem & propiorem, sit d, m, k, l, m. quidem longitudo propior l, longior, propositum est ex his inuenire proportionem lineae l, k. ad lineam k, d. Ductis lineis d, e, b, d. a, d. g, a, e, a, g. & super a, d. perpen- diculari e, z. & super d, g. perpendiculari e, h. & super a, e. perpendiculari g, t. Quia angulus z, d, e. est z. gr. 25. \bar{m} . ideo nota est proportio d, e. ad e, z. & angulus g, e, a. notus propter arcum b, a, notum. Fiet residuus angulus intrinsecus e, a, d. notus. Ideo proportio a, e. ad e, z. nota. quare proportio d, e. ad a, e. nota fiet. Item quia angulus g, d, e. est 37. \bar{m} . ideo proportio d, e. ad e, h. nota, & angulus b, e, g. extrinsecus propter arcum b, a, g. notus est, ideo residuus intrinsecus e, g, d. notus. quare proportio h, e. ad e, g. nota. Ideoq; & proportio d, e. ad e, g. nota. Item quia angulus a, e, g. notus est propter arcum a, g. datum, nota fiet proportio e, g. ad utramq; g, t. & t, e. ergo & proportio d, e. ad lineas g, t. e, t. & t, a. nota. quare etiam propor- tio eius ad lineam a, g. nota fiet. Est igitur triangulus a, e, g. notorum laterū in partibus quibus d, e. est nota. Sed & a, g. est chorda arcus a, g. noti, ideo nota fiet semidiameter epicycli in partibus quibus d, e. est nota ex semidia- metro epicycli, & e, g. in eisdem partibus quibus notis a, e. nota est, nosce- tur chorda arcus e, g. ideo arcus e, g. notus, hinc totus b, a, e. scilicet 159. gr. 11. \bar{m} . notus, & sua chorda b, e. quam reperit minorem diametro epi- cycli. Ideo certus fuit, quòd k. centrum epicycli esset extra portionem b, a, e. Erit itaq; tota d, b. nota in partibus tam d, e. quam semidiametri epi- cycli. Sed quod fit ex b, d. in d, e. æquale est ei quod fit ex l, d. in d, m. cui si iunxeris quadratum k, m. exhibit quadratum k, d. Ideo proportio l, k. ad k, d. nota fiet, quæ quærebat. Inuenit autem l, k. esse 5. partium 13. \bar{m} . quibus k, d. est 60.

PROPOSITIO X.

Distantiam Lunæ ab. auge epicycli in qualibet trium dictae- rum eclipsium, locūq; Lunæ secundum medium cursum elicere.

¶ Sit in figura superiori epicyclus l, b, m. super centro k. & lineæ à cen- tro mundi ductæ d, m. k, l. & d, e, b, b. quidem locus Lunæ. In secunda eclipfi sit k, n, s. perpendicularis super b, e. & ducta b, k. quia in præmissa proportio d, e. ad e, b. nota, & e, n. est medietas e, b. Etiam proportio d, e. ad d, k. data fuit, igitur nota erit proportio d, k. ad d, n. quare notus erit an- gulus d, k, n. quare & residuus k, d, n. qui est angulus diuersitatis mediij loci Lunæ à uero in eclipfi secunda, ideo notus erit medius locus Lunæ in ea. Sed angulus d, k, n. notificat arcum m, s. ergo residuus de semicirculo sci- licet l, b, s. notus. Sed b, s. est medietas b, e. arcus, ergo nota, ideoq; resi- dus

QVARTVS.

diuis I, b, s. distantia Lunę ab auge epicycli in secunda eclipſi nota. Inuenit autem 12. gr. 24. m. & angulum k, d, n. 59. m. hinc locum Lunę mediũ, 14. gr. 44. m. uirginis ex his trahes, & radices alias facile quære.

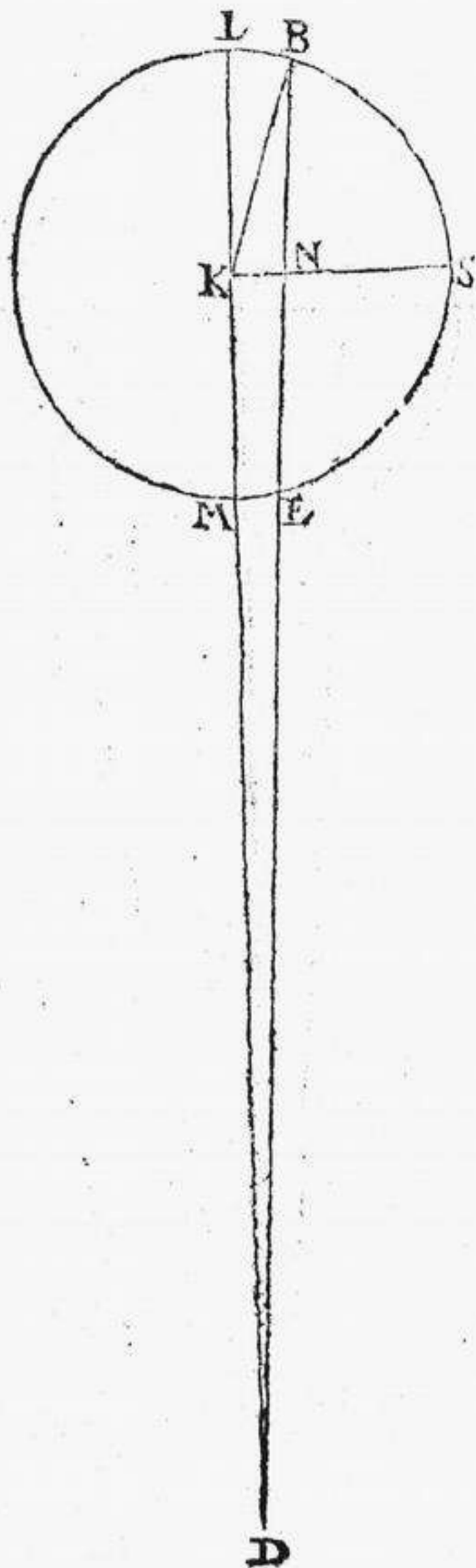
PROPOSITIO XI.

Quod præmissæ proposuerunt per alias tres eclipſes indicare.

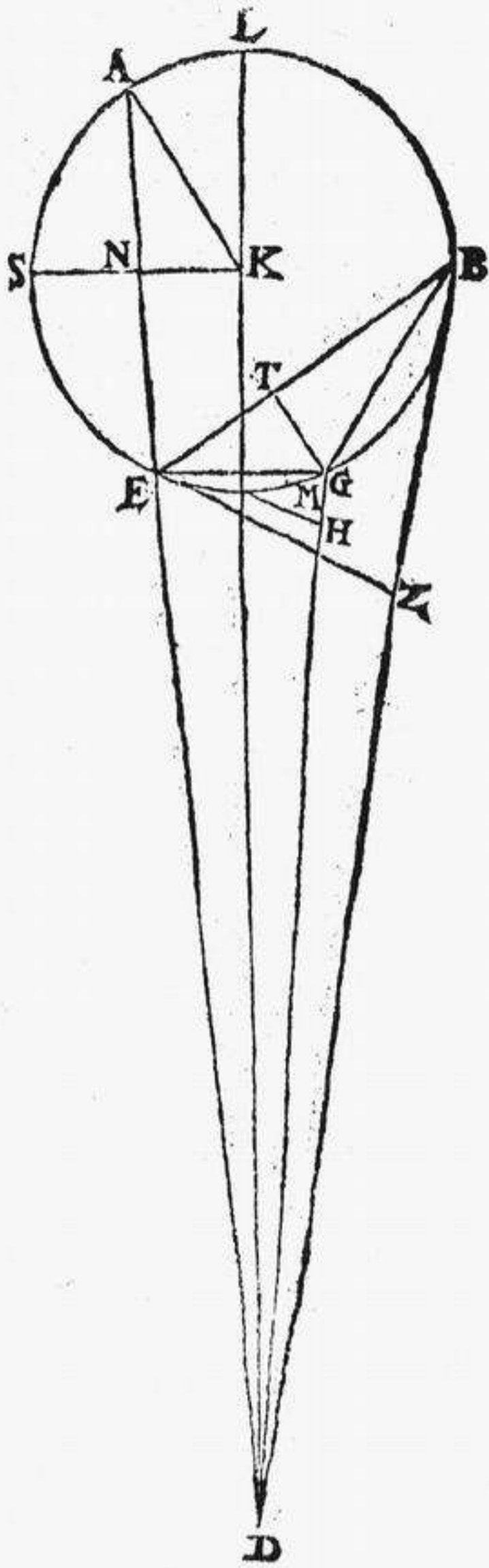
¶ Hæ tres eclipſes à Ptolemæo subtiliter in Alexandria consideratæ sunt. Prima fuit in 17. annorum Adriani, 20. diebus mensis Tegni ægyptiorũ transactis, cuius mane fuit uigesimus primus, cuius tempus fuit ante medium noctis medietate horæ & quarta, & fuit tota Luna eclipſata Sole in 13. gr. & quarta unius Tauri. Secunda fuit in anno 19. eiusdem, duobus diebus mensis Signach transactis, cuius mane fuit dies tertius. Mediũ huius eclipſis per considerationem, fuit ante medium noctis hora una, & eclipſata est in Luna à parte septentrionis medietas & tertia diametri eius, Sole in 25. gr. 10. m. Libræ. Tertia fuit anno 20. annorũ Adriani, transacto 19. die mensis Formiche ægyptiorum, cuius mane fuit uigesimus, & fuit medietas huius eclipſis post medium noctis 4. horis, & eclipſata est medietas diametri Lunę à parte septentrionis, Sole in 14. gr. 5. m. Piscium. Motus itaq; uerus Solis & Lunę post integras reuolutiones in primo interuallo, fuit 161. gr. 55. m. In secundo interuallo 138. gr. 55. m. Interuallũ primum annus ægyptius, & 116. dies 23. horæ, medietas, & quarta horæ de tempore differenti. Sed de tempore mediocri fuerunt ultra 23. horas medietas & octaua horæ. Interuallum secundum annus unus, & 137. dies. 5. horæ de tempore differenti, sed de mediocri tempore ultra quinque horas medietas horæ. Medius autem motus in diuersitate in primo interuallo secundum numerationem habetur 10. gr. 21. m. In secundo interuallo 81. gr. 36. m. Et medius motus Lunę in longitudine in primo interuallo, 169. gr. 37. m. In secundo autem interuallo 137. gr. 34. m. Manifestum est igitur, quòd motus diuersitatis in primo interuallo minuit ex medio motu in longitudine 7. gr. 42. m. Et motus diuersitatis in secundo interuallo addit super medium cursum in longitudine gradum, & 21. m.

¶ Figuremus nunc circulum a, b, g. epicyclum Lunę, locus Lunę in medio primæ eclipſis sit a, secundæ b, tertiæ g, & sit motus Lunę ab a, in b, & a, b. in g. prout epicycli positio postulat, eritq; arcus a, b. 110. gr. 21. m. minuens ex medio motu 7. gr. 42. m. Et arcus b, g. 81. gr. 36. m. addens medio motui gradum unum, & 21. m. ergo arcus g, a. residuus de circulo, scilicet 168. gr. 3. m. erit addens super medium cursum in longitudine 6. gr. 21. m. Ideoq; oportet ut longitudo longior epicycli sit in arcu a, b. eo quòd non potest esse in arcu b, g. nec in arcu g. propterea quòd uterq; eorum sit minor semicirculo, & addens. Oportet enim in arcu minore semicirculo, in quo est longitudo longior Lunam moueri contra successionem signorum. ¶ Fiat igitur secundum hoc figuratio d. centro orbis ignorũ, ductis lineis d, e, a, d, b, d. g, b. g. e, b, e, g. & e, h. perpendiculares super d, g. & e, z. perpendiculi super d, b. & g, t. perpendiculi super e, b. Quia itaq; in triangulo e, d, z. rectangulo angulus d. est notus. ideo proportio d, e. ad e, z. est nota. Similiter in triangulo b, e, z. angulus b. est notus, ppter extrinsecum a, e, b. & intrinsecum e, d, b. notos. Ideo proportio b, e. ad e, z. nota. Sed iam fuit proportio d, e. ad e, z. data, nota fiet igitur proportio d, e.

G ad



LIBER



ad e, b. Similiter in triangulo e, d, h. rectangulo propter angulum d. notū, nota fiet proportio d, e. ad e, h. Et in triangulo g, e, h. notus erit angulus g. propter extrinsecum a, e, g. & intrinsecum e, d, g. notos, ideo nota erit proportio g, e. ad e, h. Sed iam d, e. ad e, h. nota fuit, quare nota erit proportio d, e. ad e, g. Item propter angulum b, e, g. notum in triangulo e, g, t. nota erit in partibus quibus d, e nota fuit. Ideo & residua t, b. Et ex g, t. & t, b. dabitur b, g. nota. Sed ex arcu b, g. nota fiet chorda b, g. respectu partium semidiametri epicycli, ergo & eodē respectu nota fiet e, g. quare arcus e, g. datus. Hinc totus b, g, e. notus, quare & residuus e, a. notus fiet, quem inuenit nonagintaquinque graduum, sedecim minorum, quinquaginta secundorum. Ex quo manifestum fuit, quod centrum epicycli cecidit in portione a, b, e. Sit itaq; k. centrum epicycli, ducta linea d, m, k, l. per m. longitudinem propiorem, & l. longitudinem longiorem. Tam mediante chorda e, g. aut b, g. nota erit proportio d, e. ad e, a. ergo tota d, e, a. nota erit in partibus semidiametri epicycli, & etiam d. e. in eisdem. Sed quod fit ex a, d. in d, e. cū quadrato semidiametri epicycli est æquale quadrato k, d. Ergo proportio l, k. ad k, d. nota erit, quod est propositū. Sic inuenit l, k. esse quinque partes, quatuordecim minuta, dum d, k. est sexaginta, quod uicinum est inuentioni & eclipsibus antiquis. Distantiā autem Lunæ ab auge epicycli, & radicem mediū motus Lunæ in prædictis similiter reperit in forma simili priori, ducendo lineam k, n. scilicet perpendicularem sup d, e, a. ductaq; lineam a, k. Quia iam nota fuit proportio d, e. ad e, a. & e, n. est medietas e, a. ergo nota erit proportio n, d. ad d, k. ergo notus erit angulus d, k, n. & eius arcus m, e, s. quare totus m, s, a. notus erit. Ergo & residuus a, l. q. est distantiā Lunæ ab auge epicycli medio in primæ eclipsi, ex quo cognoscuntur & arcus l, b. & l, g. Inuenitur autem arcus a, l. quadragintaquinque graduum, quadragintatrium minorum, & l, b. sexagintaquatuor graduum, triginta octo minorum, & l, b, g. centum quadraginta sex graduum, quatuordecim minorum. Item ex d, k, n. noto notus fuit residuus angulus, scilicet n, d, k. quem inuenit trium graduum, uiginti minorum. Per hunc cognouit locum Lunæ medium nouem gradus, quinquagintaquinque minuta Scorpij in prima eclipsi. In secunda autem uigintinouem gradus, triginta minuta Arietis. In tertia autem decem & septem gradus, quatuor minuta Virginis.

PROPOSITIO XII.

Quantitatem mediōrum motuum Lunæ in longitudine & diuersitate ex eclipsibus præfatis certificare.

¶ In secunda trium eclipsium antiquarum locus Lunæ mediū fuit 14. gr. 44. m. Virginis. Locus mediū in diuersitate 12. gr. 24. m. ab auge epicycli. In eclipsi autem secunda trium posteriorum locus Lunæ mediū fuit, 29. gr. 3. m. Arietis, & locis mediū in diuersitate 64. gr. 38. m. ab auge epicycli. Interuallum autem inter has duas eclipses continet 854. annos ægyptios, 73. dies 23. horas, & medietatē unius horæ de tempore differente, sed de æquali 23. horas, & tertia unius horæ. In quo per considerationes ultra integras redictiones mediū motus Lunæ in longitudine fuit, 244. gr. 46. m. & mediū motus in diuersitate 52. gr. 24. m. Sed in prædicto tempore secundum numerationem mediū motus in longitudine

QVARTVS.

line fuit ultra reditioes integras, 224. gr. 46. m̄. Sed in diuersitate 52. gr. 51. m̄. Concordat itaq; motus in longitudine secundum numerationē cum motu in longitudine secundū obseruationem. Sed in diuersitate differunt in 27. m̄. Ideoq; hæc 27. m̄. per dies interualli diuisa ostendent, quantum motui diuersitatis in uno die prius tabulato foret detrahendum, ut motus diuersitatis in uno die correctus haberetur.

¶ Simili uia Albategni secutus suo tempore inuenit motum medium diuersitatis à Ptolemæo positum, maiorē esse motu medio diuersitatis, quem ipse per eclipfes reperit. Et differentiam per numerum dierum inter Ptolemæum & suam obseruationem intercidentium diuisit, & quod exiuit, abstulit à motu diuersitatis in die posito in Ptolemæo. Motum uero longitudinis eundem inuenit quem Ptolemæus, nisi q̄ addidit ei quod motui Solis addiderat, illius enim lunationis æqualis tempus acceperit.

PROPOSITIO XIII.

Radices mediꝝ motus Lunæ in longitudine & diuersitate ad principium datum ex eclipfibus firmare.

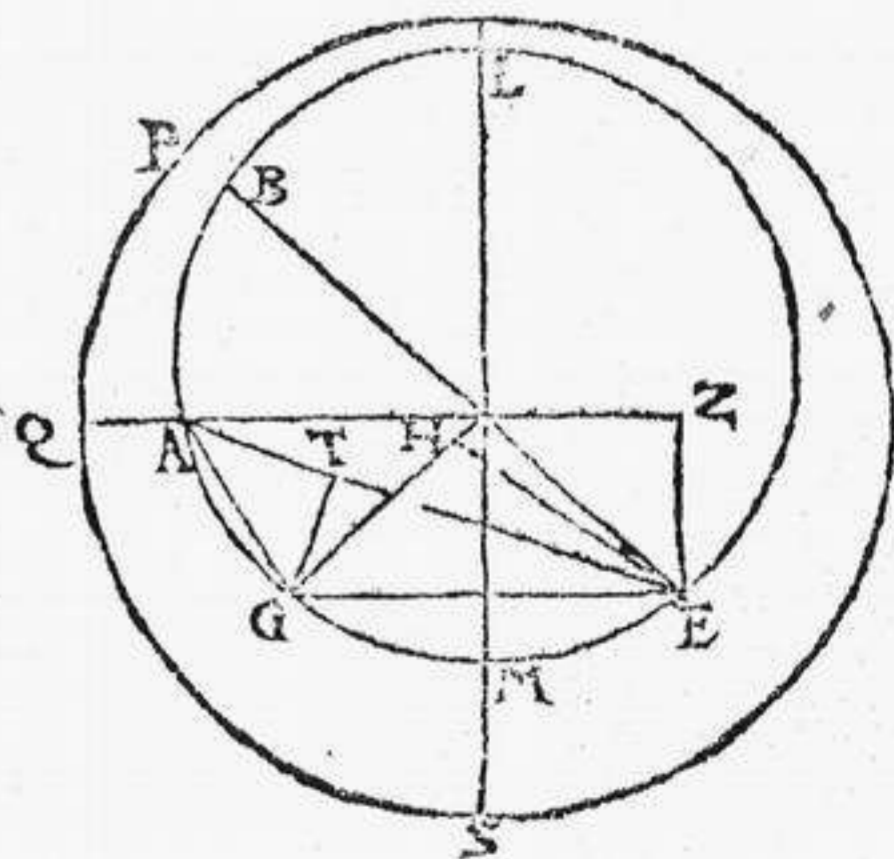
¶ Velut Ptolemæus uolens ad principium annorū Nabuchodonosaris radices has figere, considerauit interuallum inter principium hoc, & mediū eclipfis secundæ trium eclipfium antiquarū, uidelicet quæ fuit in secundo anno Mardochæi 18. diebus mensis Thus ægyptiorum transactis, ante medietatem noctis per horæ medietatem & tertiam. Fuitq; interuallum 27. anni ægyptij 17. dies 11. horæ, & sexta unius horæ, tam de tempore differente quàm mediocri. In quo quidem tempore medius motus Lunæ in longitudine habetur numeratione 123. gr. 22. m̄. in diuersitate 103. gr. 35. m̄. quæ diminuta à loco mediꝝ motus Lunæ in longitudine & diuersitate in hora secundæ eclipfis, relinquunt radices motuum mediorū Lunæ ad principium annorum Nabuchodonosaris, in longitudine quidem 11. gr. 22. m̄. Tauri. In diuersitate 268 [gr. 49. m̄. Ideoq; longitudo inter Solem & Lunam media tunc fuit. 70. gr. 37. m̄. ut ex radice mediꝝ motus Solis habetur ex 21. tertij huius.

PROPOSITIO XIII.

Si Luna in ecentrico positione superius dicta moueretur, proportionem semidiametri ecentrici ad distantiam centrorū, cæteraq; quæ superius expressa sunt elicere.

¶ Positio fuit in septima huius, etiam in octaua expressa, quòd motus Lunæ in ecentrico esset secundum proportionem motus Lunæ in epicyclo. Ita tamen ut aux ecentrici moueretur secundum successionem iuxta proportionem quantitatis excessus mediꝝ motus Lunæ in longitudine, super medium motum eius in diuersitate seu epicyclo. Sit nunc ea nobis positio, uolumus inuenire ecentricitatem Lunæ per eclipfes tres antiquiores, de quibus in nona facta est mentio. Sit itaq; ecentricus Lunæ b, a, g, e. super centro suo k, in quo sit centrum mundi d. Querimus distantiam k, d. Locus Lunæ in ecentrico in prima eclipfi sit a, in secunda b, in tertia g, ductis lineis b, d, e, ad g, d, a, g, g, e, & perpendicularibus e, z, super a, d, e, h, sup g, d, & g, i, super a, e. Quoniam in interuallo primo uerus motus secundū

G ij longitudo



LIBER

longitudinem est 349. gr. 15. m. medius autem 345. gr. 51. m. & medius in diuersitate est 306. gra. 25. m. In secundo uero interuallo uerus motus secundum longitudinem est 196. gr. 30. m. Medius autem 170. gr. 7. m. & medius in diuersitate 150. gr. 26. m. Ergo motus augis eccentrici in primo interuallo fuit 39. gr. 26. m. scilicet excessus medij motus in longitudine super medium in diuersitate. Sed in secundo interuallo fuit 19. gr. 41. m. Ideoq; motus diuersus in eccentrico in primo interuallo fuit 309. gr. 49. m. Nam motus uerus Lunæ in longitudine secundum positionem excedit motum diuersum in eccentrico tanto, quanto medius motus longitudinis excedit medium motum diuersitatis, ut patet ex figura septimæ huius. Et motus diuersus in eccentrico in secundo interuallo fuit 149. gr. 49. m. simili ratione. Arcus itaq; a, b, g. est 308. gr. 25. m. Sed arcus motus diuersi sibi correspondens, scilicet q, s, p. concentrici super d. fiet 306. gr. 49. m. quare residuus de circulo 50. gr. 11. m. & est angulus b, d, a. Item arcus b, a, g. est 150. gr. 26. m. Sed arcus motus diuersi sibi correspondens fiet, 149. gr. 49. m. & est angulus b, d, g. Nunc processus est similis ei qui dictus est in 14. tertij huius. Ex angulo b, d, a. nota fiet proportio d, e. ad e, z. Item ex arcu b, a & suo angulo a, e, b. & extrinseco b, d, a. nota fiet proportio a, e. ad e, z. Sed iam fuit d, e. ad e, z. nota, ideo proportio a, e. ad e, d. nota fiet. Item ex angulo b, d, g. nota fiet proportio d, e. ad e, h. Sed ex arcu b, g. suoq; angulo g, e, b. & extrinseco b, d, g. nota erit proportio g, e. ad e, h. Sed iam d, e. ad e, h. nota fuit, ideo proportio g, e. ad e, d. nota fiet, quare & g, e. ad e, a. dabitur.

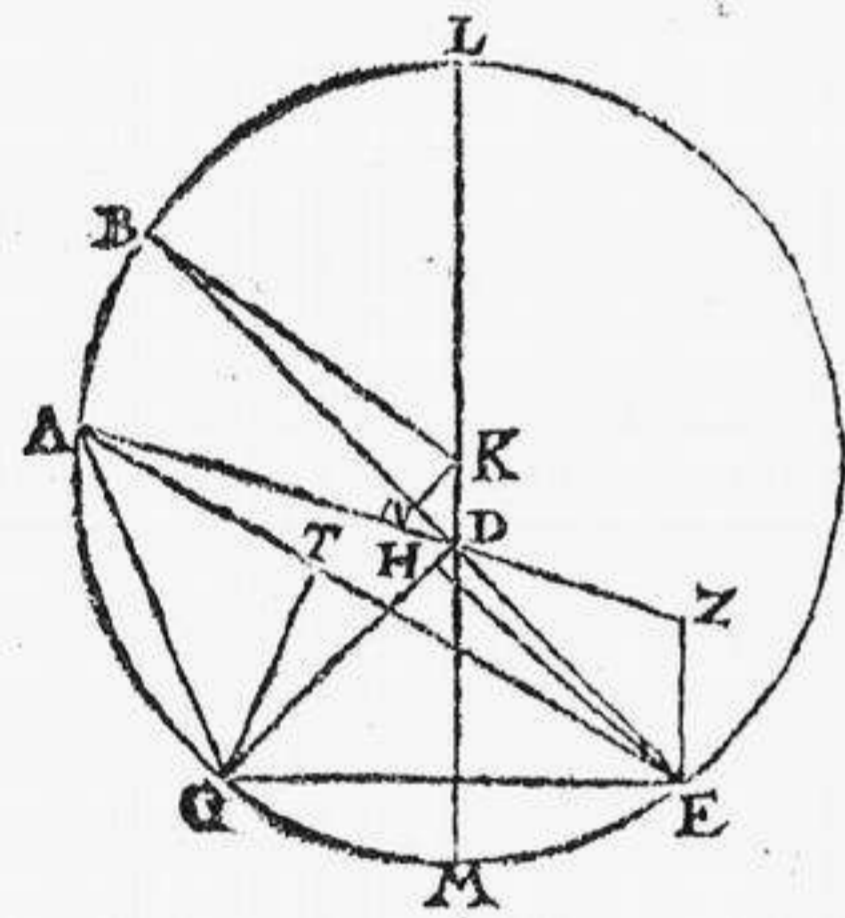
¶ Præterea ex arcu a, g. & suo angulo g, e, a. nota fiet proportio e, g. ad g, t. etiam ad t, e. quare ad residuam t, a. hinc ex g, t. & t, a. nota fiet proportio e, g. ad g, a. Sic triangulus a, g, e. est notorum laterum respectu partium d, e. notæ. Sed & arcus a, g. notus, quia excessus b, g. super b, a. ergo ex chorda a, g. nota erit d, e. & a, e. uel g, e. in partibus quibus k, m. est sinus totus notus. Igitur arcus a, g, e. notus, quare & b, a, e. notus, hinc sua chorda b, d, e. Et cum portio eius d, e. in eisdem partibus iam nota fuit, erit & residua scilicet b, d. in eisdem cognita. Sed quod fit ex e, d. in d, b cū quadrato d, k. est æquale quadrato k, m. Ideo notum erit quadratum k, d. quare proportio d, k. ad k, l. nota fiet, quæ quærebatur. Quod si uoles inuenire arcum l, b. facies illud ex trianguli h, d, k. notis lateribus. Ducta enim perpendiculari super d, b. erit e, n. æqualis n, b. Ideo d, n. nota. Sic ex k, d. & d, n. noscetur angulus n, k, d. ideo residuus ad complementum recti n, d, k. notus.

PROPOSITIO XV.

Quantitatem medij motus Lunæ in latitudine rectificare.

¶ Ad id sumendæ sunt eclipses lunares duæ sic conditionatæ, quod quantitas eclipsata de diametro sit una, & fiant apud eundem nodum, & ex eadem parte, scilicet septentrionis aut meridiei, & quod Luna in epicyclo sit in loco uno pene, sic enim fiet ut distantia Lunæ à nodo in ambabus sit una, & in interuallo integræ reditionis factæ sint.

¶ Assumpsit Ptolemæus eclipses duas: Prima fuit in anno 21. annorū Darij primi, tertio die transacto mensis Toe ægyptiorū, cuius mane quarta fuit dies, ante mediū noctis Alexandriæ per horā & tertiam unius, Eclipsatiq; sunt



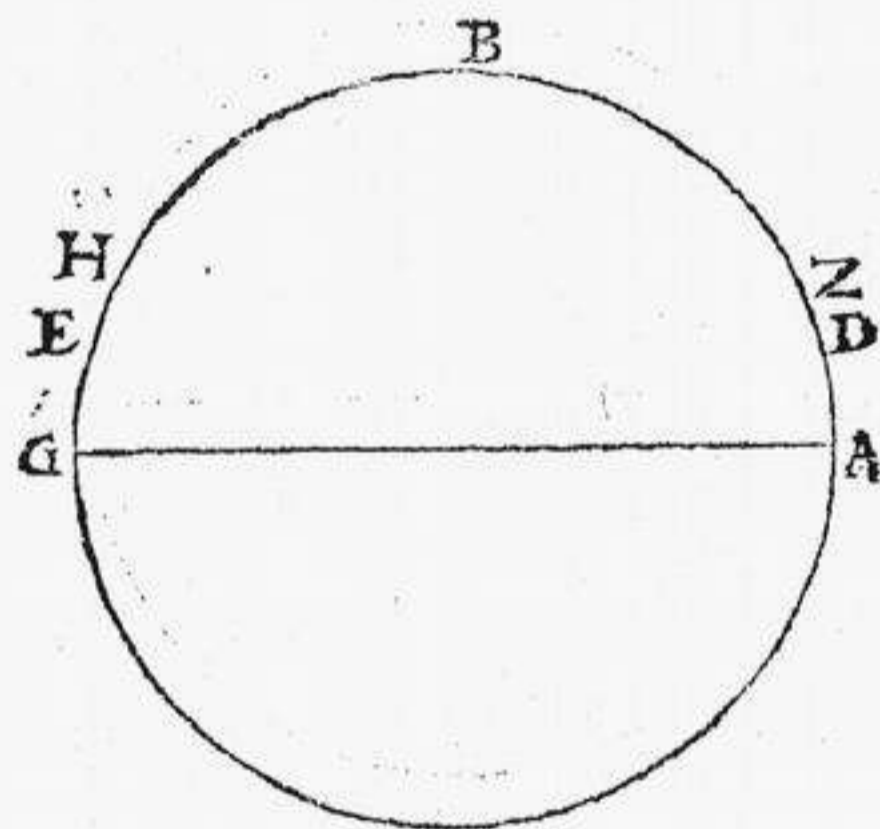
QVARTVS.

sunt de Luna à parte meridiei duo digiti. Secunda fuit in nono annorum Adriani, die 17. mensis Machir ægyptiorū: cuius mane fuit dies 18. ante mediū noctis Alexandria tribus horis & tertia & quinta. Eclipsata quoq; est de Luna sexta diametri à parte meridiei. Fuit autē utraq; iuxta nodum caudæ, & Luna in utraq; iuxta longitudes medias epicycli sui, quod sciri potuit per tabulas motus in diuersitate iam factas, & radicem eius in principio annorum Nabuchodonosaris, & differentiam temporis usq; ad ambas eclipses. Fuit enim prima eclipsis à principio annorum Nabuchodonosaris 256. annis ægyptijs 122. diebus, 10. horis, & duæ tertiæ horæ de tempore differente, sed de mediocri 10. horæ & quarta. Secūda uero fuit à principio annorum Nabuchodonosaris 871. annis ægyptijs 256. diebus 8. horis, & duabus quintis unius de tempore differente, sed de mediocri 8. horæ, & medietas sextæ unius horæ. In prima itaq; eclipsi distabat Luna à longitudine longiori epicycli 100. gr. 19. m̄. In secunda 251. gr. 56. m̄. Ideoq; in prima fuit cursus uerus minuens ex medio 5. gr. In secunda fuit cursus uerus addens super medium 4. gr. 53. m̄. Quare in intervallo duarum eclipsium, scilicet in 615. annis ægyptijs 133. diebus 21. horis, & 50. m̄. unius fiet cursus Lunæ in latitudine uerus, continens integras redi-
tiones, sed cursus medius minuet à uero reuolutionem integram, aggregatum ex ambabus diuersitatibus, scilicet 9. gr. 53. m̄. sed secundum numerationem quam posuit Abrachis in prædicto intervallo, minuit cursus medius in latitudine à uero 10. gr. 2. m̄. Fit igitur cursus medius in latitudine in prædicto intervallo maior in 9. m̄. eo quem assignauit Abrachis, quæ diuisa per dies interualli, scilicet 224609. ferè ostendunt, addendum sup motu medio latitudinis in uno die posito ab Abrachi, ut exeat cursus re-
ctificatus.

PROPOSITIO XVI.

Distanciam Lunæ à nodo secundū cursum latitudinis medium atq; uerū per eclipses indagare, atq; radicem mediij motus in latitudinem ad principium datum firmare.

¶ Assumpsit ad hoc Ptolemæus sciendum eclipses duas. Vnam ex eis quam diximus. Secundam tritum antiquarum, scilicet quæ fuit in secundo anno Mardochæi, transactis 18. diebus mensis Thus ante mediū noctis Alexandria medietate horæ & tertia. In qua eclipsati sunt tres digiti à parte meridiei. Et fuit à principio annorum Nabuchodonosaris 27. annis ægyptijs 17. diebus, 11. horis, & sexta horæ de utroq; tempore. Et distan-
tia Lunæ à longitudine longiori epicycli sui 12. gr. 24. m̄. quæ minuebat à cursu medio 59. m̄. Aliam assumpsit, quæ fuit in anno 20. annorū Darius, qui regnauit post Philippum 28. die mensis Thus ægyptiorū, cuius mane fuit uicesimus nonus, ante mediū noctis Alexandria per unam horā. In qua eclipsati sunt similiter tres digiti à parte meridiei, & fuit à principio annorum Nabuchodonosaris 245. annis, 327. diebus, 10. horis, & medietate & quarta de tempore differente, sed de mediocri 10. horis & quarta horæ. Et distanciam Lunæ à longitudine longiori epicycli sui 2. gr. 44. m̄. minuens à medio motu 13. m̄. Interuallum itaq; ambarum eclipsium fuit, 218. anni, 309. dies, 23. horæ, & 12. unius ferè. In quo tempore medius cursus latitudinis per numerationē, habet ultra reuolutiones integras 160. gr. 4. m̄. Sit igitur circulus Lunæ decliuis a, b, g. super diametro a, g. nodus capitis a, nodus caudæ sit g. & b. sit maxima declinatio huius decliuis



circuli ab ecliptica, arcus a, d. sit æqualis arcui g, e, ita ut Luna in eclipsi prima sit super d, in secunda super e. Item sit d, z, distantia mediij loci Lunæ, a, uero in prima eclipsi, & in secunda sit e, h. Fiet itaq; arcus z, h, 160. gr. 4. m. sed z, d, est m. 59. ideo h, d, est 161. gr. 3. m. h, e, autem est 13. m. fiet ideo d, e, 160. gr. 50. m. igitur residuum de semicirculo fuit 19. gr. 10. m. cuius medietas a, d, aut g, e, fuit 9. gr. 35. m. cursus Lunæ uerus in latitudine à nodo, ergo a, z, fuit 10. gr. 34. m. distantia Lunæ à nodo secundum cursum latitudinis mediū in prima eclipsi, & b, g, a, z, fuit 280. gr. & 34. m. distantia Lunæ in latitudine secundum motum æqualem à puncto maximæ latitudinis in partem septentrionis. Ex hoc & interuallo inter principium annorum Nabuchodonosaris, firmata est radix huius motus. Nam motus medijs in latitudine prædicto interuallo, scilicet 27. annis ægyptijs, 17. diebus, 11. horis & sexta fuit, 286. gr. 19. m. quem si auferimus à 280. gr. 34. m. remanent 354. gr. 15. m. radix mediij motus in latitudine computando à puncto septentrionali maximæ latitudinis in principio annorum Nabuchodonosaris.

PROPOSITIO XVII.

Quantus sit medius motus nodi contra successionem signorum conducere.

¶ Quia medius motus in longitudine ad unam diem minorem medio motu latitudinis ad unam diem, ideo oportet ut hoc accidat propter motum nodi, scilicet contra successionem signorum. Aufer itaq; mediū motum in longitudine unius diei à medio motu latitudinis unius diei, remanebit medius motus capitis Draconis unius diei, qui semper est contra signorum successionem.

PROPOSITIO XVIII.

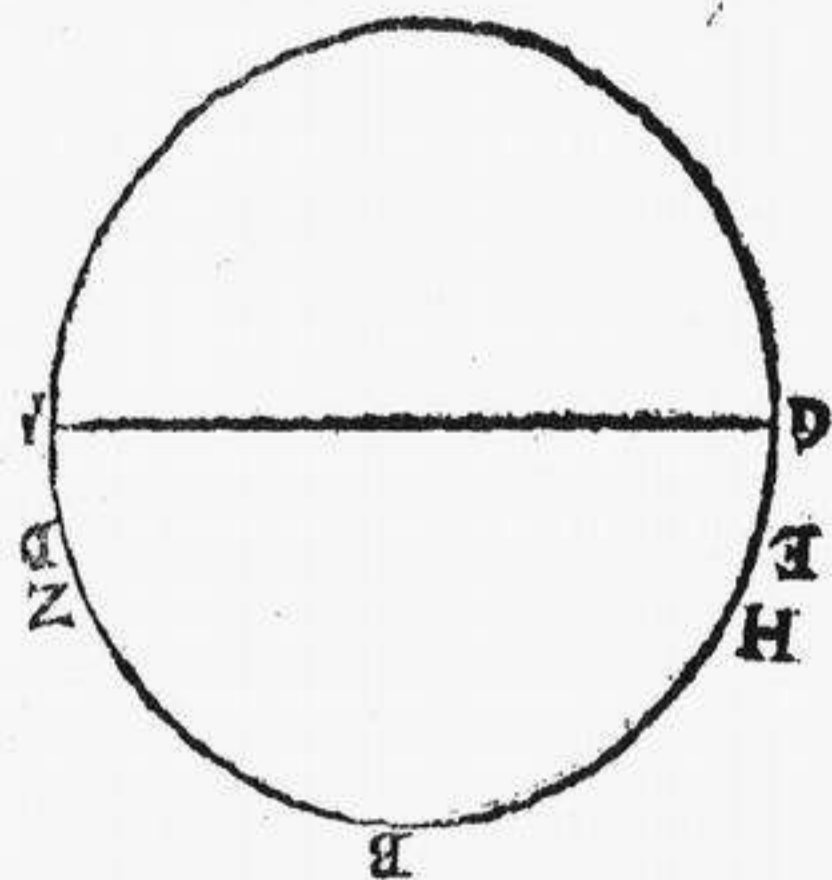
Tabulam diuersitatis primæ componere.

¶ Hæc semper sufficit pro locis Lunæ æquandis ad horam conjunctionis aut oppositionis ueræ. Componitur autem eo ingenio, quod habitum est in 17. & 19. tertij huius de Sole, secundum uiam epicycli, nisi quod hic proportio d, a, ad a, e, hoc est Lunæ à centro terræ ad centrum epicycli ad lineam quæ est semidiameter tenetur, quæ est 60. ad quintas partes & quartam,

PROPOSITIO XIX.

Propositionem semidiametri epicycli ad lineam inter centrum terræ & centrum epicycli inuentam esse diuersam, à proportionem distantie centri eccentrici à centro mundi ad semidiametrum eccentrici ex errore numerationis Abrachis, non ex horum modorum epicycli & eccentrici diuersitate contigisse.

¶ Idem em̄ secundū utrāq; uiam accidere iam demonstratū est in 8. huius. Abrachis aut reperit secundū uiam eccentrici proportionē semidiametri eccentrici ad distantia centrorū proportionē, 3144. ad 327. & tertiā unius, & est uelut proportio 60. ad 6. & quartā unius. Sed secundū uiam epicycli dixit se inuenisse proportionē lineæ à centro mundi ad centrū mundi in conjunctione aut oppositione ad semidiametrum epicycli proportionē 3122. ad 347. & medietatē unius, & est uelut proportio 60. ad 4. & 45. m. Proportio aut 60. ad 6. & quartā unius facit angulū maximæ diuersitatis ueri motus à medio in eclipsibus 8. gr. 59. m. Sed proportio 60. ad 4. & tres quartas facit angulū



QVARTVS.

gulu hūc 4. gr. & 34. m. Proportio autē q̄ Ptolemęus reperit, scilicet 60. ad 5.
 & quartā unius, facit hūc angulū 5. gr. & unius m. Propter uariā itaq̄ ppor-
 tionē q̄ inuenit Abrachis, existimauit q̄ uia epicycli aliud diuersitatis daret
 a diuersitate quā dat uia ecentrici. Sed cū illud nō posset esse, necesse fuit in
 numeratiōe eclipſiū eū errasse. Dicamus itaq̄ eclipſes tres q̄bus usus est in
 uia prima. Prima fuit Lunæ parua pte eclipſata annis Nabuchodo. 365. die-
 bus 25. horis 18. m. 30. t̄pis differētis, sed mediocris horis 18. m. 15. in Ale-
 xandria, in qua Sol repitur fuisse secundū numerationē in 28. gr. 18. m. Sa-
 gittarij. Luna uero in 28. gr. 17. m. Gemi. Sed medius motus Lunæ tūc fuit
 in 24. gr. 20. m. Gemi. Argumentū autē Lunę in 22. gr. 43. m. Secūda fuit an-
 nis 365. Nabucho. diebus, 203. ho. 8. m. 15. de tpe differēte, sed mediocris
 horis 7. m. 50. In hac Sol p numerationē repitur fuisse in 21. gr. 46. m. Ge-
 minorū. Luna in 21. gr. 46. m. Sagittarij. Sed secundū motū mediū Luna fuit
 in 23. gr. 55. m. Sagittarij, argumentū Lunæ 27. gr. 37. m. Tertia fuit uni-
 uersalis in annis Nabuchodo. 366. diebus, 15. horis, 10. m. 10. t̄pis differen-
 tis, sed mediocris horis, 9. m. 50. in qua Sol p numerationē reperit fuisse in
 17. gr. 29. m. Sagittarij. Luna in 17. gr. 29. m. Gemi. Sed secundū medium
 motū, Luna in 22. gr. 28. m. Gemi. Argumentū Lunæ 81. gr. 12. m. Inter-
 uallum igitur primū fuit, 177. dies, 13. horæ, 35. m. temporis mediocris, &
 uerus Solis motus in eo 173. gr. 28. m. Interuallū secundū, 177. dies, horæ
 duæ tēporis mediocris, & uerus Solis motus in eo 175. gr. 43. m. Abrachis
 autē dixit interuallū primū fuisse 177. dies, horas 13. & tres quartas unius, &
 cursum uerum Solis in eo, 172. gr. 53. m. Et interuallū secundū dixit fuisse
 177. dies, horam unam, & 40. m. & cursum Solis uerū in eo 175. gr. 7. m.
 Errauit igitur in tempore interualli in tertia unius horæ ferē, & in cursu So-
 lis in tribus quintis unius gradus ferē. Vſus etiā est tribus eclipſibus alijs.
 Prima fuit anni Nabuchodo. 546. diebus, 345. horis 7. temporis differen-
 tis, sed mediocris 6. m. 30. Sol secundū numerationē in 26. gr. 6. m. Virgi-
 nis, & Luna in 26. gr. 7. m. Piscium. Sed secundū mediū motū Luna in 22.
 gradu Piscium. Argumentū Lunæ 13. gr. 13. m. Secūda fuit uniuersalis
 annis Nabuchodo. 547. diebus 158. horis 13. & tertia utriusq̄ temporis.
 Sole secundū numerationē in 26. gr. 17. m. Piscium, Luna in 26. gr. 17. m.
 Virginis. Sed medius Lunæ motus in 1. gra. 7. m. Libræ. Argumentū Lu-
 næ 109. gr. 24. m. Tertia fuit etiam uniuersalis annis Nabuchodo. 547.
 diebus 334. horis, 14. & quarta tēporis differentis, sed mediocris horis 13.
 & tribus quartis unius. Sole p numerationē in 15. gr. 12. m. Virginis. Lu-
 na in 15. gr. 13. m. Piscium. Sed medius Lunæ motus in 10. gr. 24. m. Pi-
 scium. Argumentū Lunæ 249. gr. 9. m. Interuallū igitur primū fuit 178.
 dies 6. horæ 50. m. temporis mediocris. Et uerus motus Solis in hoc 180.
 gr. 11. m. Secūda fuit 176. dies, horæ 0. m. 25. tēporis mediocris. Verus
 Solis cursus in eo 168. 55. m. Abrachis autē dixit interuallū primū fuisse
 178. dies, horas 6. Et cursum Solis uerū in eo 180. gr. 11. m. Et secundū
 interuallum dixit fuisse 176. horam unam, & tertiā unius. Et Solis cursum
 uerum in eo 168. gr. 33. m. Errauit igitur in tempore interualli in medie-
 tate, & tertia, & decima unius horæ ferē. Et in cursu Solis in quinta & sexta
 unius partis. Ex hoc igitur errore prouenire potuit, ut diuersas proportio-
 nes ecentricitatis ad semidiametrum ecentrici, & semidiametrum epicycli
 ad lineam inter centrum mundi & centrum epicycli reperientur.

FINIT LIBER QVARTVS.

Liber

LIBER QVINTVS

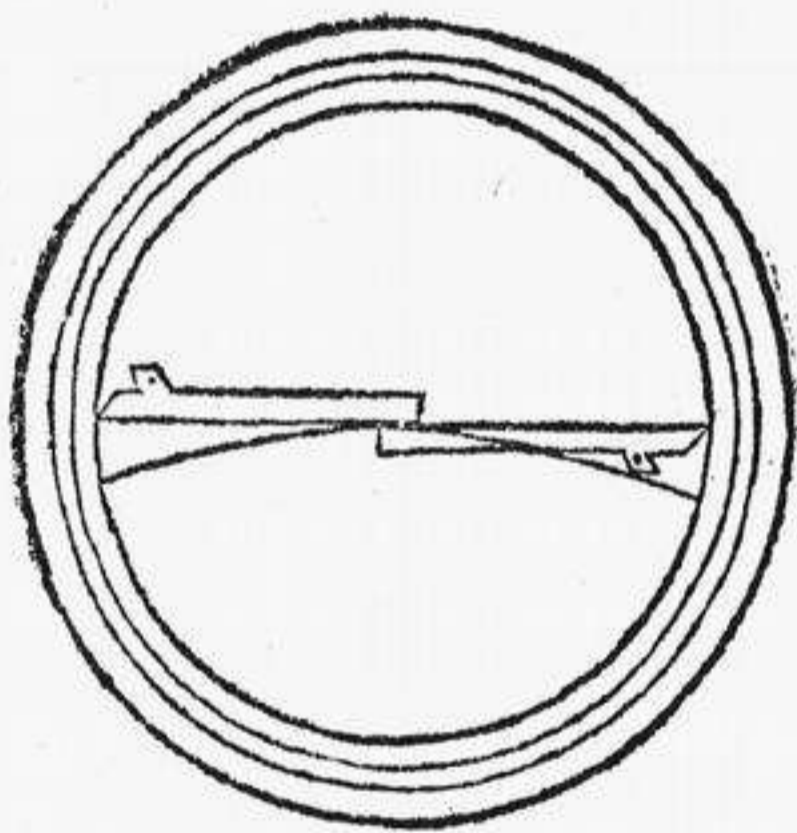
INSTRUMENTIS NONNVLIS ASTRO-
nomicis motus Lunæ depræhensionem, & in longitudine & in
latitudine prosequitur. Habitudoemq; suam in suis &
partibus uariam ad Solem & terram &c. cum
diuersitate aspectus perspicacissime
declarat.

PROPOSITIO PRIMA.



INSTRUMENTVM AR-
millarum componere.

¶ Dux armillæ decentis & eiusdem magnitudi-
nis superficierum lenium, ita primum sibi inuicem
inserirantur, ut una uicem eclipticæ, alia uicem co-
luri solstitorum teneat. In polis eclipticæ, scilicet in
coluro figantur duo clauiculi rotundi æqualis ma-
gnitudinis, ita quod exterius & interius promine-
neant, His superaddemus duas alias armillas. Vnam quidem affixam in-
terius, ut super polis zodiaci uoluatur in clauiculis prædictis, ita ut motu fa-
cili sua exteriori superficie contingat eclipticæ superficiem interiorē. Aliam
affixam in eisdem clauiculis exterius, ut super eisdem polis eclipticæ motu
facili in prædictis clauiculis uolui possit, sua interiori superficie, superficiem
exteriorem eclipticæ contingendo. Armilla autem quæ uicem eclipticæ
tenet, diuisiones habeat 360. gr. horarum, prout fieri potest per subdivisi-
ones. Similiter armilla quæ interius clauiculis affixa est, quæ uicem circuli
latitudinis Lunæ aut stellarum tenet, 360. diuisiones graduum habeat.
Huic interiori armillæ, quæ latitudinum est, adaptabimus aliam armillam,
quæ in ea moueri possit, & habeat ex opposito diametraliter duas pinnulas.
Verum in idem redibit, si centro huius interioris armillæ aptaueris regu-
lam cum pinnulis & linea fiducia sicut in astrolabio sit, potest enim uicem
armillæ supplere, id fit propter latitudines Lunæ & stellarum accipiendas.
Præterea in armilla quæ uicem coluri solstitorum tenet, secundum quanti-
tatem maximæ declinationis, sumes puncta à polis eclipticæ, quibus axes
polorum mundi figendi sunt, ut super eis totum hoc instrumentum uolui
possit. Tandem ei sedes præparanda est, quæ sit armilla, exterius quidem
quadrata, interius uero immobilis circularis, habens sibi clauiculos polorum
mundi infixos, ut totum instrumentum secundum motum primi mobilis
in eis uolui possit, habens polos eleuatos secundum regionis, in qua fueris
habitudinem Et sit hæc si armilla uicem meridianæ tenens orthogonaliter
super superficiem horizontis erecta.



PROPOSITIO II.

Locum stellæ in longitudine & latitudine huius instrumen-
ti auxilio inuenire.

¶ Situato instrumento in regione tua ut debet, quod armilla immobilis
uicem meridiani sui suppleat, & poli instrumenti poli mundi respondeant,
dum

QVINTVS.

dum Solem & Lunam ambos super terram uideris, & uoles locum Lunæ in longitudine & latitudine per locum Solis cognitum cognoscere. Pone armillam exteriorem uolubilem in polis zodiaci super loco Solis in ecliptica cognito, & uolue eam fixam in loco suo cum toto instrumento uersus Solem, donec utraq; armilla sese obumbret, scilicet eclipticæ & exterioris transeuntis super loco Solis, & sic situs eclipticæ instrumenti situi in celo eclipticæ respondebit. Fixo itaq; instrumento, subito armillam intrinsecam in partes diuisam, uolue cum regula sua aut armilla in ea mobili ad Lunam donec per foramina aut acies pinnularū Lunam in celo uideas, pariterq; eclipticæ & exterior armilla sese obumbrent. Et tunc sectio armillæ interioris cum eclipticæ armilla locum Lunæ in longitudine, arcusq; armillæ interioris inter eclipticam & regulam pinnularum latitudinem Lunæ ab ecliptica ostendet. ¶ Simili uia per locum Lunæ cognitum loca aliarum stellarum in longitudine & latitudine uerificabis. Aduerte tamen quod in Luna hæc consideratio fallere potest propter diuersitatem aspectus eius, ut patebit.

PROPOSITIO III.

Lunæ diuersitas secūda, quibus indicijis reperta sit declarare.

¶ Sæpe instrumento armillarum locum Lunæ Ptolemæus uerificauit. Et ut diuersitatem aspectus excluderet, cū in medio coeli esset obseruauit. Inuenitq; locum eius per considerationem inuentum aliquando concordem esse loco eius, quem ex superioribus numeratio dedit, aliquando discordem. Et quandoq; differentia fuit parua, quandoq; multa. Quanto autē consideratio fuit uicinior coniunctioni aut oppositioni, tantò differentia minor, quanto uicinior quadraturæ, tantò maior. Nullam etiam reperit dum esset in auge epicycli aut opposito augis, sed maximam comperit differentiam dum Luna ab auge epicycli per quartam in quadratura ad Solem distaret. Et tunc si diuersitas fuit minuenda, inuenit per considerationem locum Lunæ magis diminutū quàm numeratio dabat. Et si fuit addenda, inuenit magis auctum quàm numeratio exigebat. Ex his palam fuit, quod Luna præter diuersitatem primam haberet etiam diuersitatem secundam. Et quod talis maxima accidere potest in quadraturis eius ad Solem, nullā uero in coniunctionibus aut oppositionibus esse. Sic bis in mense lunari hæc secunda diuersitas perficitur.

PROPOSITIO IIII.

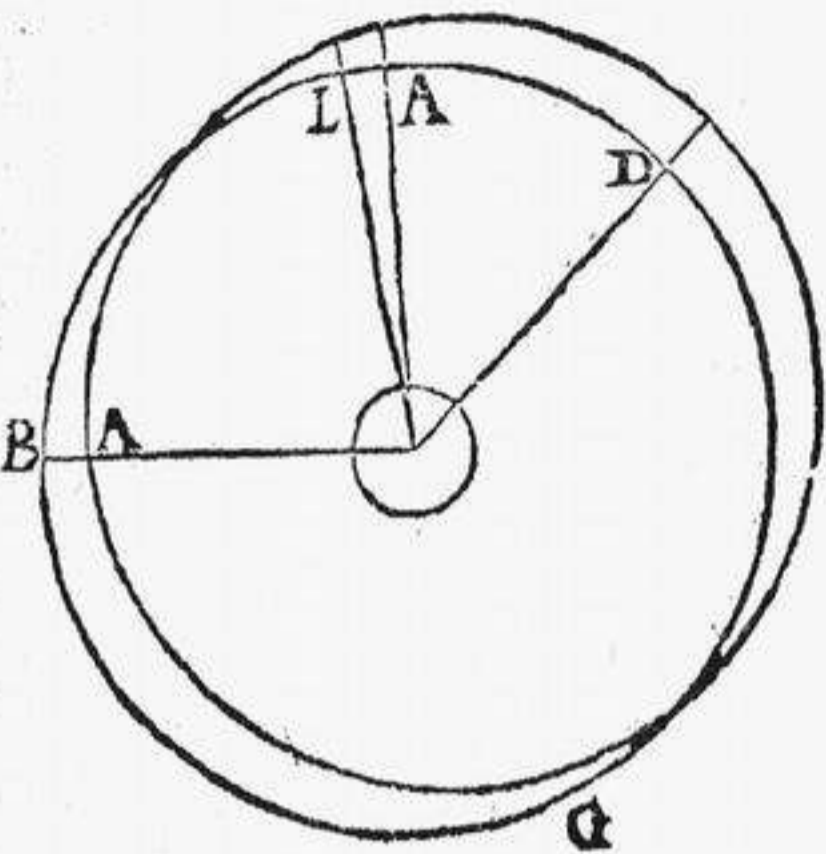
Huius secundæ diuersitatis causam reddere.

¶ Quia itaq; in quadraturis Lunæ ad Solē maxima diuersitas ueri motus Lunæ à medio, in auge est maxima diuersitate ueri motus Lunæ à medio reperta per numerationem, necesse est ut centrum epicycli Lunæ in quadraturis uicinius sit centro mundi quàm in coniunctione aut oppositione. Propter huius enim ad terram accessum fit, ut anguli diuersitatis primæ maiores contingant. Oportet igitur ut centrū ad centrum terræ accedat & recedat, ut in mense lunari bis sit in maxima accessione, bisq; in maxima eius elongatione à centro mūdi. In maxima quidē accessione in quadraturis ambabus, in maxima distātia in cōiunctiōibus & oppositionibus.

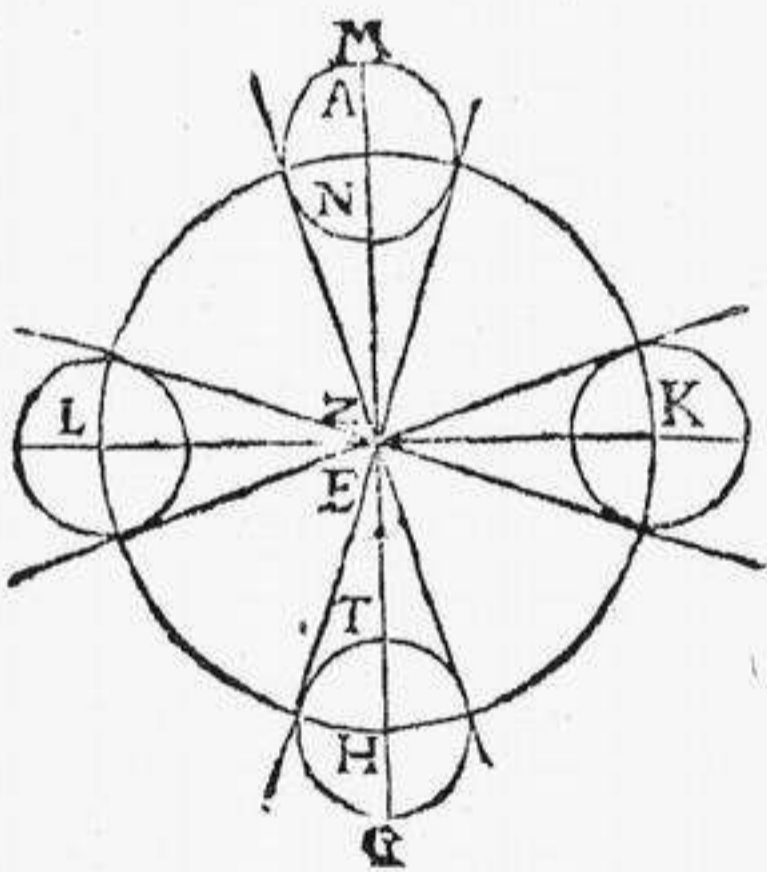
Id

LIBER

Id uero fit, si centrum orbis eccentrici moueatur circa centrū mundi in contrarium successionis, ita dum centrum epicycli Lunæ fecerit unam reuolutionem secundum successionem signorum redeundo ad lineam mediū motus Solis, centrum eccentrici fecerit quoq; unam reuolutionem contra successionem etiam redeundo ad lineam mediū motus Solis. Hoc enim motu addito ad priores motus quos diximus, scilicet motus centri epicycli in longitudine, & motum medium in latitudine, atq; motum in diuersitate epicycli, manebit apparentia superius dicta de diuersitate prima, atq; accidunt conuenientia iam dictis de diuersitate secunda.



¶ Ut in figura; Imaginemur circulum in superficie orbis decliuis, cuius centrum sit centrum mundi, qui sit a, b, g, d, super centro e, & eius semidiametro a, e. Sit autem propter exemplum aux eccentrici, centrum epicycli, & punctus circuli decliuis, maximæ declinans ad septentrionem, locus Solis medius, atq; principium Arietis simul super linea e, l, ita ut intelligamus tres lineas mobiles, scilicet e, a, e, b, e, d, iacere super linea e, l, tanq; immobili. Dico quod in die uno mouebitur punctus circuli decliuis maxime declinans, dictus secundum motum nodi capitis contra successionem signorum tribus minutis ferè, donec sit in 29. gr. 57. m. Piscium, qui designantur per motū Lunæ e, a, separatae ab e, l, immobili, & centrum epicycli, mouebitur in eodē die secundū successionē 13. gr. 11. m. Arietis, cuius motus designatur per motum Lunæ e, h, b, separatae ab e. Sic motus in latitudinē ea die fiet arcus b, a, compositus ex motu longitudinis secundum successionem, & motu nodi contra 13. gr. 14. m. & aux eccentrici mouebitur contra successionem quantitate residui de duplo longitudinis mediæ inter Solem & Lunam, hoc est 11. gr. 12. m. scilicet per arcum l, d. Ita ut totus arcus b, a, d, sit 24. gr. 23. m. quod est aggregatum ex arcu b, a, motu latitudinis, & arcu a, d, motu augis eccentrici contra successionem, & fit illud aggregatū, scilicet motus centri epicycli ab auge eccentrici, æquale duplo longitudinis mediæ inter Solem & Lunam. Ideoq; duplex longitudo uocatur. Sic linea mediū motus Solis semper media est inter centrum epicycli Lunæ, & auge eccentrici, dum centrum epicycli non sit in auge eccentrici. Hinc accidit, ut in quadraturis medijs lineæ b, e. & e, d, sint oppositæ. Ideoq; Luna tunc in opposito augis eccentrici, & reuertetur semp ad auge eccentrici in omni coniunctione mediâ aut oppositione. Palam est itaq; e, & hoc accidere apparentiam, quæ huic secundæ diuersitati reperte conueniat. Nam cum centrum epicycli fuerit in coniunctione cū Sole, aut oppositione eius, nulla sit huiusmodi diuersitas secunda, sed conueniunt omnia quæ ad primam diuersitatem sequuntur.



¶ Ut sit eccentricus a, h, super centro z, & centro mundi e, & epicyclus super auge eccentrici a, fiet proportio e, a, ad a, m, quæ reperta est superius per tres eclipses. Angulusq; sup e, consistens, qui epicyclum continet, erit omnium minimus, qui hinc sequetur. Nam pcedente centro epicycli uersus oppositū augis eccentrici, cōtinuē maiorabitur ille angulus propter epicycli centri ad centrū e, accessum, & ita apparebit angulus diuersitatis maior, proportioq; lineæ inter centrū mundi & centrū epicycli ad semidiametrū epicycli minor, donec centrum epicycli sit in longitudine propiori eccentrici, quod in quadraturis accidit, tunc angulus dictus est omnium maximus, & proportio dicta omnium minima. Ideoq; tunc angulus diuersitatis maximus apparebit. Hinc centro epicycli uersus longitudinem longiorē eccentrici procedente, propter eius à terræ centro remotionem angulus dictus

minore

QVINTVS.

minorabitur, & proportio dicta maiorabitur, donec in longitudinem longiorem eccentrici perueniat.

PROPOSITIO V.

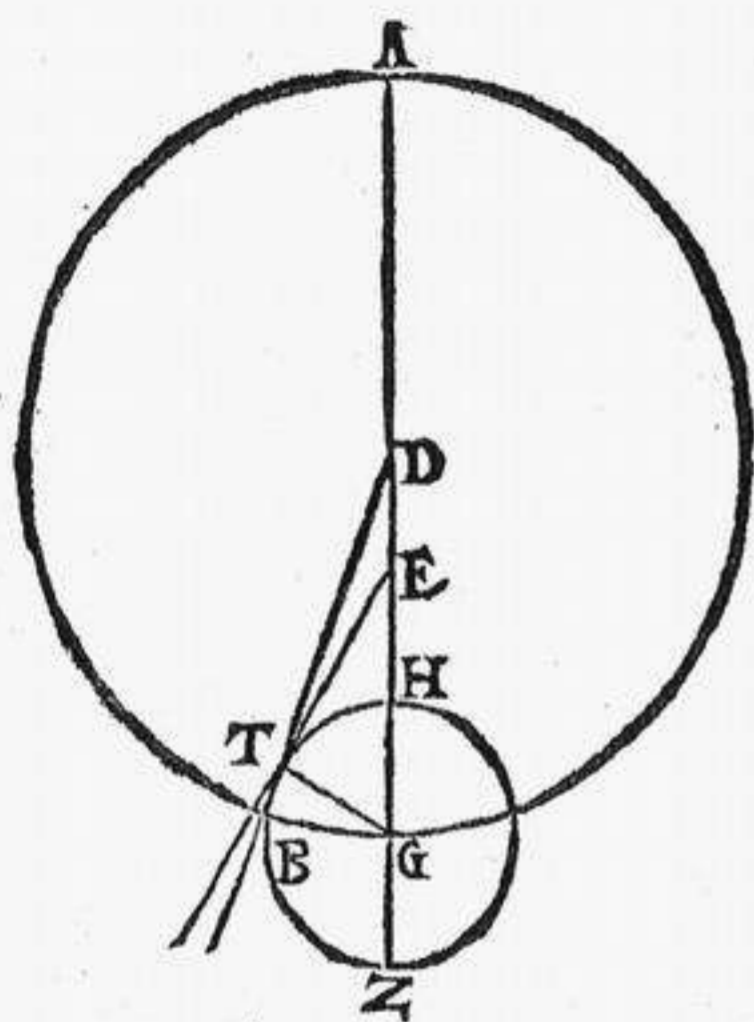
Quanta sit maxima secunda diuersitas patefacere.

¶ In obseruatione huius rei tria necessaria sunt, scilicet ut Luna sit in quadratura media Solis, nam tunc centrum epicycli eius est in opposito augis eccentrici. Et ut distet ab auge epicycli sui circiter quartam circuli, quia tunc est maximus angulus diuersitatis inter medium uerumq; locum Lunæ qui fieri potest. Atq; ut sit per quartam à gradu ascendente uel prope, quia nulla tunc fit diuersitas aspectus in longitudine, quæ nobis impedimento esse posset. Sic enim per obseruationem uerus locus eius ceptus differret à medio loco eius per numerationem ueram inuenito, in maximo angulo diuersitatis qui quaeritur. Obseruauit itaq; Ptolemæus locum Lunæ in secundo annorum Antonij 25. die mensis Chamant, qui est septimus mensis ægyptiorum ante meridiem, horis 5. & quarta unius. Fuitq; Sol uisus per considerationem in 18. gr. medietate & tertia unius Aquarij, & fuit medium coeli in hora considerationis 4. gr. Sagittarij, Lunæ uisa est in 9. gr. & duabus tertijs Scorpionis, & ille fuit uerus eius locus, quod tunc non fuerit ei diuersitas aspectus in longitudine. Fuit enim tunc elongatio Lunæ ab orbe meridiei Alexandriae per horam unam & medietatem horæ circiter. Tempus autem à principio regni Nabuchodonosaris, usq; ad hanc considerationem fuit 885. anni, 203. dies, 18. horæ, medietas & quarta unius, utriusq; temporis, cum quo Sol inuentus est secundum cursum medium 16. gr. 27. m. Aquarij, sed secundum uerum, 18. gr. 50. m. quod considerationi per instrumentum concordat. Inuenta autem est Luna secundum medium motum in longitudine 17. gr. 20. m. Scorpionis, & elongatio eius media à Sole circiter quartam circuli, & elongatio à longitudine longiori epicycli 67. gradus, 19. minuta, quæ maximum angulum diuersitatis facere ferè solet. Fuit itaq; cursus Lunæ uerus per obseruationem repertus minor medio per numerationem inuenito, 7. gr. & duabus tertijs loco 5. gr. quæ sunt angulus diuersitatis primæ. Abrachis quoq; in anno 50. tertiæ, reuolutionis annorū Philippi 16. die mensis Achit, uidelicet annis à principio Nabuchodonosaris 619. ægyptijs, 314. diebus 17. horis, & medietate, & tertia unius de tempore differente, sed de mediocri 17. horis, medietate & quarta, uidit Solem per considerationem in 8. gr. atq; medietate, & medietate sextæ unius Leonis, & Lunam in 12. gradu, & tertia Tauri absq; sensibili diuersitate aspectus. Distantia itaq; inter Lunam & Solem fuit, 86. gr. 15. m. Per numerationem autem Ptolemæi inuenitur Sol secundum medium cursum fuisse in 10. gr. 27. m. Leonis. Et secundum uerum in octauo gradu, 20. m. Luna uero in longitudine secundum medium in 4. gr. 25. m. Tauri. Fuit itaq; longitudo media inter Solem & Lunam circiter quarta circuli, & distantia à longitudine longiori epicycli 257. gr. 47. m. In qua etiam ferè contingit maximus angulus diuersitatis medijs motus à uero. Sic distantia inter uerum locum Solis & Lunæ medium est 93. grad. 55. m. & inter uera loca amborum est 86. gradus, 15. m. ergo locus Lunæ secundum considerationem addit loco eius medio per numerationem inuenito 7. gradus, & duas tertias unius loco quinq; graduum, qui sunt angulus diuersitatis primæ.

Quoniam

LIBER

Quoniam igitur consideratio Ptolemæi primæ diuersitati diminuit 2. gr. & duas tertias unius. Consideratio uero Abrachis eidem addit 2. gr. & duas tertias unius, & in pluribus alijs considerationibus similiter conditionatis idem inuentum est, patet hanc esse quantitatem maximam secundæ diuersitatis, quæ fuit quæsitæ.



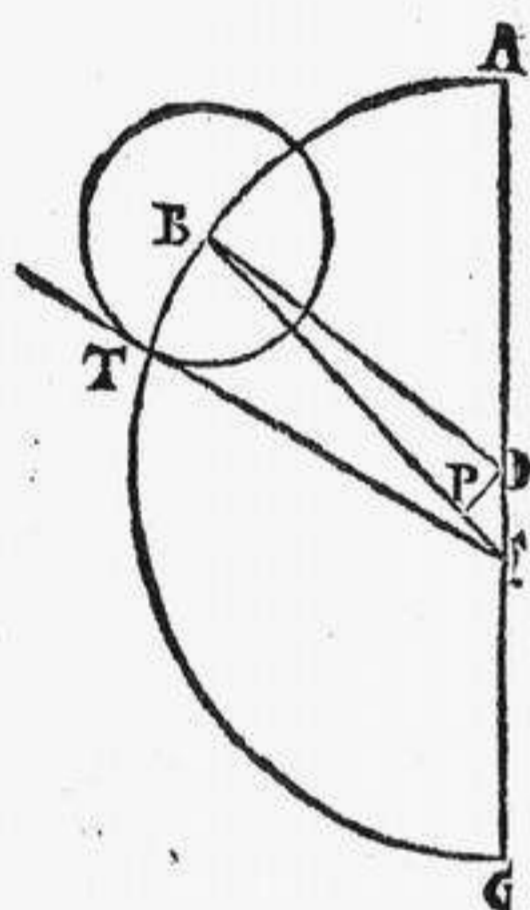
PROPOSITIO VI.

Quanta sit centri ecentrici Lunæ à centro terræ distantia cognoscere.

¶ Sit centrum epicycli in longitudine propiori ecentrici g, centrum ecentrici d, centrum mundi e, linea e, t, contingens epicyclum h, b, z. Ducta t, g, quærimus quantitatem d, e, quia angulus t, e, g, iam repertus fuit 7. gr. 40. m̄. & angulus t, est reclus, ergo proportio t, g, ad g, e, est nota. Sed iam ex 11. quarti huius t, g, ad e, a, notata fuit, ergo g, e, ad e, a, nota erit. Inuenit autem Ptolemæus g, e, esse 39. partes 22. m̄, quibus e, a, est 60. ideoq; a, g, 99. partium, & 22. m̄. Fiet eius medietas scilicet d, a, 49 partium, 41. m̄, ergo d, e, fuit 10. partium 19. m̄, quibus e, a, est 60, quod quærebatur.

PROPOSITIO VII.

Data elongatione centri epicycli ab auge maximum angulum diuersitatis ueri motus à medio, qui in ea contingit uidere.



¶ Sit ecentricus a, b, g, centrum eius d, centrum mundi e, & sit centrū epicycli super b, ita ut angulus a, e, b, sit datus. Ductis lineis e, t, contingenti tibi epicyclum, & t, b, quærimus angulum t, e, b. Ducatur d, b, item d, p, perpendicularis super e, b, quia itaq; notus est angulus a, e, b, nota erit proportio d, e, ad e, p, & p, d, ex d, b, itaq; & d, p, notis, nota fiet b, p, hinc tota b, e. Sic ex e, b, & b, t, notis, noscetur angulus b, & qui quærebatur.

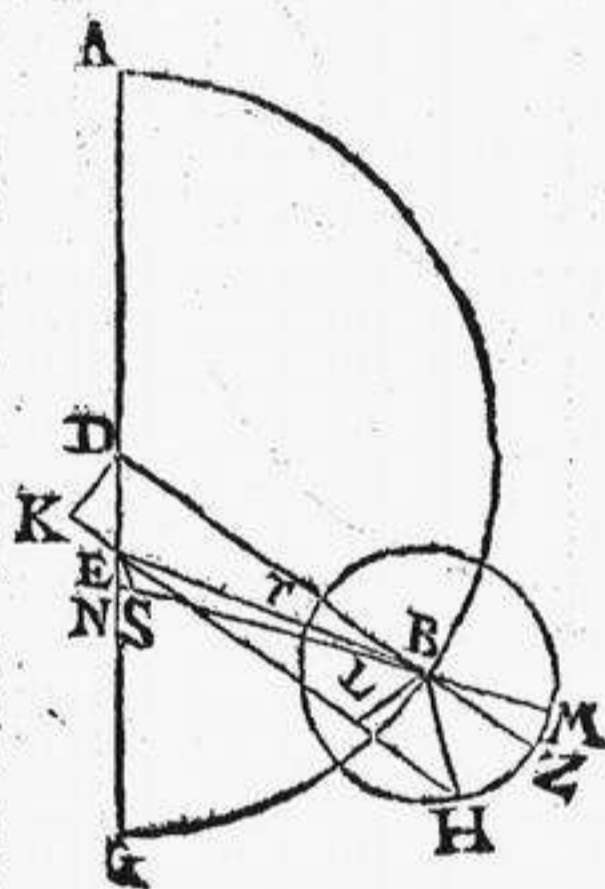
PROPOSITIO VIII.

Quare indicatum sit, quòd diameter epicycli Lunæ transiens per auge epicycli mediam, & eius oppositum, respiciat punctum oppositum centro ecentrici, tantum à centro terræ distantem, quantum ab eodem centro terræ centrum ecentrici distiterit,

¶ Frequentauit enim Ptolemæus considerationes suas per instrumentum in obseruando loca Lunæ in reliquis elongationibus Lunæ à Sole, scilicet cum centrum epicycli extra auge ecentrici & eius oppositum fuit, in cū centrum epicycli fuit in medietate ab auge ecentrici uersus oppositū augis eius, & Luna in auge epicycli, inuenit locum Lunæ per considerationem diminutum à loco per numerationem inuento. Sed Luna tunc in opposito augis epicycli existente, inuenit locum considerationis auctum sup loco numerationis. In reliqua autē medietate ecentrici centro epicycli existente, Lunaq; in auge epicycli, inuenit locum per considerationem maiore loco numerationis. Sed Luna tunc in opposito augis epicycli existente, inuenit locum considerationis minorem loco numerationis. Maximam autē

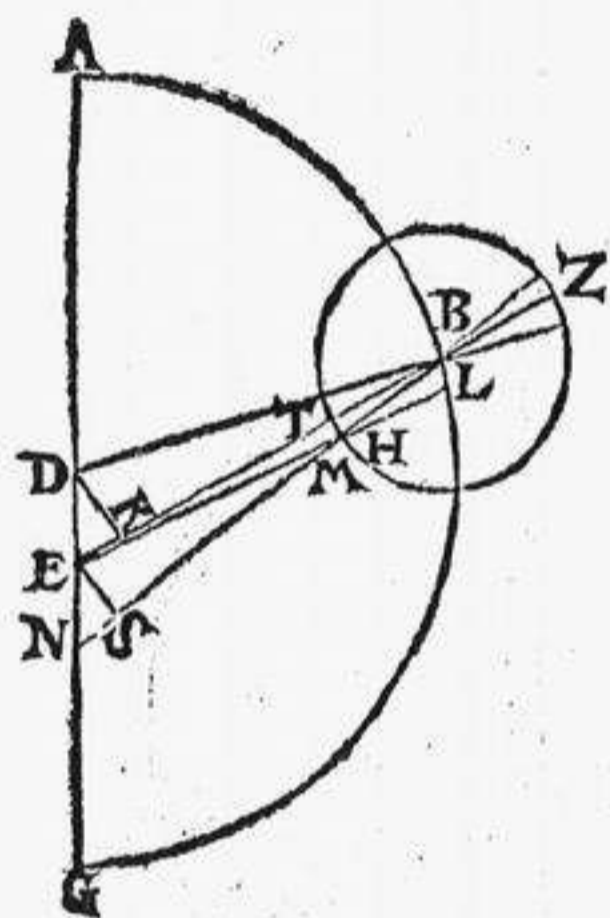
QVINTVS.

in his diuersitatem reperit, Luna existente in sextilitate aut triplicitate ad Solem, atq; in auge epicycli aut opposito eius. Sed Luna existente in transitibus medijs epicycli, scilicet ubi maximi anguli diuersitatum argumenti contingunt: nullam diuersitatem in his reperit. Hac igitur re significatum fuit ei, qd diameter epicycli transiens p auge[m] media[m] epicycli & oppositum eius, non semper recte respiciat centrū mundi, sed punctū aliud oppositum ei. Ad probandum aut quantæ distantia esset ille punctus oppositus à centro terræ, assumpsit duas obseruationes Abrachis ad hoc. In quarum prima fuit Luna prope sextilitatē Solis, & prope oppositū augis epicycli sui, fuitq; obseruatio in Rhodo in anno à morte Alexandri 197. 11. die mensis Formiche octauī ægyptiorū, in principio temporalis horæ secundæ diei, uidit Solem in 7. gr. medietate & quarta Tauri, Lunam in 21. gra. & duabus tertijs Piscii p aspectū, sed diuersitate aspectus remota in 21. gr. tertia & octaua unius gr. Piscii, ergo distātia à uero Solis in uerū Lunæ fuit, 313. gr. 42. m. ferè. Principiū aut horæ secundæ temporalis distabat à meri die 5. horis & duabus tertijs unius æqualibus. Ideoq; à principio annorum Nabuchodo. ad horā huius considerationis fuerūt 620. anni ægyptij 219. dies 18. horæ & tertia tps differentis, sed mediocris 18. horæ tm, per cuius numerationē cursus Solis medius fuit 6. gr. 41. m. Tauri, uerus 7. gr. 45. m. Medius Lunæ 22. gr. 13. m. Piscii, & elongatio eius ab auge media epicycli 185. gr. 30. m. distātia mediij loci Lunæ à uero Solis 314. gr. 28. m. Si igitur ecentricus Lunæ a, b, g. super centro d. & diametro a, d, g. centrū orbis signorum e. epicyclus z, h, t. super centrū b. & quia media Solis & Lunæ est, 315. gr. 32. m. duplata facit 271. gr. 4. m. distātia centri epicycli ab auge secundum successionē. Igitur angulus a, e, b. fuit 88. gr. 76. m. Super e, b sit perpendicularis d, k, ppter angulū d, e, k notum, nota erit pportio e, d. ad d, k. & k, e. ideo in partibus qbus e, d. est 10. partes, 19. m. d, k. & k, e. notæ sunt. Sed in eisdem iam semidiameter ecentrici t, b. nota fuit, quia 49. partes & 41. m. ideo nota erit h, k. hinc b, e. Et quia elongatio mediij loci Lunæ à uero Solis fuit 314. gr. 28. m. sed elongatio p considerationē ueri Loci Lunæ à uero Solis fuit 313. gr. 42. m. horū differentia est 46. m. quibus elongatio mediij Lunæ à uero Solis maior est. Sed e, b. est linea mediij loci Lunæ, ideo sit angulus b, e, h. 46. m. fiet igitur locus Lunæ consideratus sup h. iuxta oppositum augis epicycli t. eo qd elongatio eius ab auge media epicycli sit 185. gr. 30. m. sup e, h. sit b, l. perpendicularis, ductaq; b, h. propter angulū b, e, l. notum, nota erit pportio e, b. ad b, l. Sed iam nota fuit pportio e, b. ad semidiametrū epicycli, dū semidiameter est 5. partes, 15. m. nota fiet, igitur pportio h, b. ad b, l. ideo angulus b, h, l. notus, quare & reliquus intrinsecus, scilicet t, b, h. datus, cuius quātitas est arcus t, h. qui repertus fuit 6. gr. 21. m. scilicet distātia Lunæ ab opposito augis uere epicycli. Sed qd distātia eius ab auge media epicycli fuit 185. gr. 30. m. oportet igitur ut Luna sit ultra oppositū augis medię 5. gr. 30. m. Sit itaq; oppositū augis medię epicycli punctus m. & super b, m, n. ducta sit perpendicularis e, s. Eritq; angulus e, b, s. 11. gr. 51. m. ideo pportio b, e. ad e, s. nota, & ex angulo extrinsecō a, e, b. notus fiet reliquus intrinsecus e, n, b. ex quo nota fiet pportio n, e. ad e, s. quare b, e. ad e, n. pportio dabitur, reperta igitur est e, n. partiū 10. 18. m. quibus e, a. est 60. & in eisdē d, e. fuit 10. partiū 19. m. quare constat punctū qd respicit ipsa diameter epicycli transiens p auge[m] media[m] epicycli & oppositū eius tantū distare à centro terræ quantū centrū ecentrici ab eodē distat. Secūda cōsideratio Abrachis fuit eodē anno, scilicet 197. à morte Alexandri in Rhodo die



LIBER

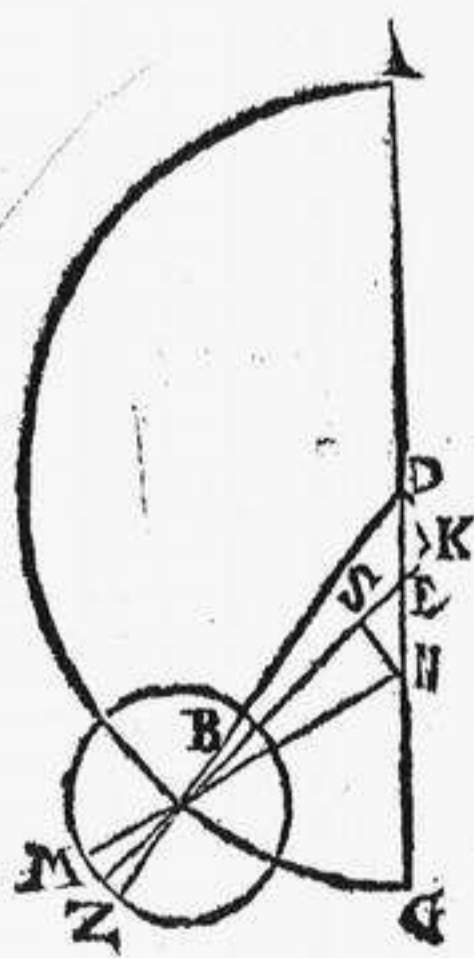
17. mensis Teguz decimi ægyptiorum 9. horis, & tertia diei transactis. Viditq; Solem in 1. gr. Cancrī minus 10. unius. Lunam in 29. gr. Leonis sine diuersitate aspectus, ergo distantia uisi loci Lunæ à uero Solis fuit 48. gr. 6. m. Nouem aut horæ temporales, & tertia unius tūc fuerūt post meridiē 4. horis æqualibus. Interuallū igitur à principio Nabuchō. fuit 620. anni ægyptij 286. dies 4. horæ temporis differentis, sed mediocris horæ tres, & duæ tertiæ unius, p hoc Solis cursus medius numeratus est 12. gr. 5. m. Cancrī, uerus 10. gr. m. 40. Locus Lunæ medius 27. gr. 20. m Leonis. Di-
stantia itaq; mediū Lunæ à uero Solis fuit 46. gr. 40. m. & longitudo Lunæ ab auge media epicycli 333. gr. 13. m.



¶ Describatur ergo secundū hæc ecentricus Lunæ a, b, g, super centro d, & diametro a, d, g, in quo centrū terræ sit e. & epicyclus z, h, t, sup cen-
tro b, ductis lineis d, b, & e, t. b, z. Longitudo uero mediū Lunæ à medio So-
lis duplicata fecit 90. gr. 30. m. tantus erit angulus a, e, b, ducaturq; d, k. per-
pendicularis super b, e. angulus residuus de duobus rectis, scilicet d, e, k.
notus erit, ex hoc proportiones e, d, ad lineas d, k, & k, e. notæ fient, ergo in
partibus quibus d, e, est 10 & 19. m. notæ fient ipsæ lineæ, & in eis d, b, semi-
diameter ecentrici iam fuit 49. partium, 41. m. ex his nota fiet b, e. Et quia
distantia ueri loci Lunæ à uero Solis p considerationē fuit 48. gr. 6. m. sed
distantia loci Lunæ mediū à uero Solis p numerationē fuit 46. partiū, 40.
m. ergo uerus motus maior est medio in 1. gr. 26. m. Sed linea e, b, est mediū
motus, ideo sit angulus b, e, h. 1. gr. 26. m. erit h. prope auge epicycli,
locus Lunæ in epicyclo. Ductis itaq; b, h. & linea b, l. perpendiculari sup e,
h. nota erit pportio e, b. ad b, l. Sed & nota fuit e, b. ad b, h. quare b, h. ad
b, l. proportio nota, ideo angulus b, h, l. notus. Sed extrinsecus z, b, h. æqua-
lis est duobus b, h, l. & b, e, l. ideo notus, ideo arcus z, h. scilicet distantia Lu-
næ ab auge uera epicycli nota, & fuit 14. gr. 43. m. Sed d. distantia Lunæ ab
auge epicycli media fuit cōtra motū in epicyclo 26. gr. 48. m. scilicet residuū
ultra 333. gr. 12. m. Sit itaq; m. aux epicycli media, fiet m, z. scilicet distātia
augis mediæ à uera 2. gr. 5. m. Ducta aut e, s. ppendiculari sup b, n. ex an-
gulo e, b, s. noto, nota fiet proportio b, e. a, e. e, s. Item ex angulo e, b, s. &
extrinsecō a, e, b. notus erit alter intrinsecus e, n, s. quare n, e. ad e, s. ppor-
tio nota fiet, igitur b, e. ad e, n. pportio data, & ita reperta est e, n. 10. partiū
20. m. qualiū e, a. est 60. quare uerū ostensum est, qd centrū mundi mediet
per æquidistantiā inter centrū ecētrici & punctū extremū, qd diameter epis-
cycli transiens per longitudinē longiorem & propiorem epicycli respicit.

PROPOSITIO IX.

Data elongatione centri epicycli ab auge ecentrici, quan-
tus sit arcus epicycli inter utramq; eius auge m comperire.



¶ Sit in figura præcedenti angulus a, e, b. datus, quarimus ex hoc arcu
epicycli m, z. ductis d, k. & n, s. perpendicularibus super e, b. propter datū
angulum, erit angulus d, e, k. notus, ideo pportio d, e. ad e, k. & k, d. nota-
fic ex b, & d, k. nota erit b, k, a. qua ablata k, s. quæ est dupla k, e. nota erit
b, s. Sed s, n. æqualis est d, k. ideo ex b, s. & s, n. nota fiet b, n. Ideoq; angu-
lus n, b, s. notus, cui opponitur arcus m, z. quæsitus. Fiac uia facta est equatio
centri in Luna, p cuius additionē ad argumentū mediū; dū centrū epicycli
fuerit in medietate ecētrici a, b, g. aut eius subtractiōe ab eadē in altera medi-
etate cōsurgit distātia Lunæ ab auge uera epicycli, q̄ uocat̄ argumentū uerū.

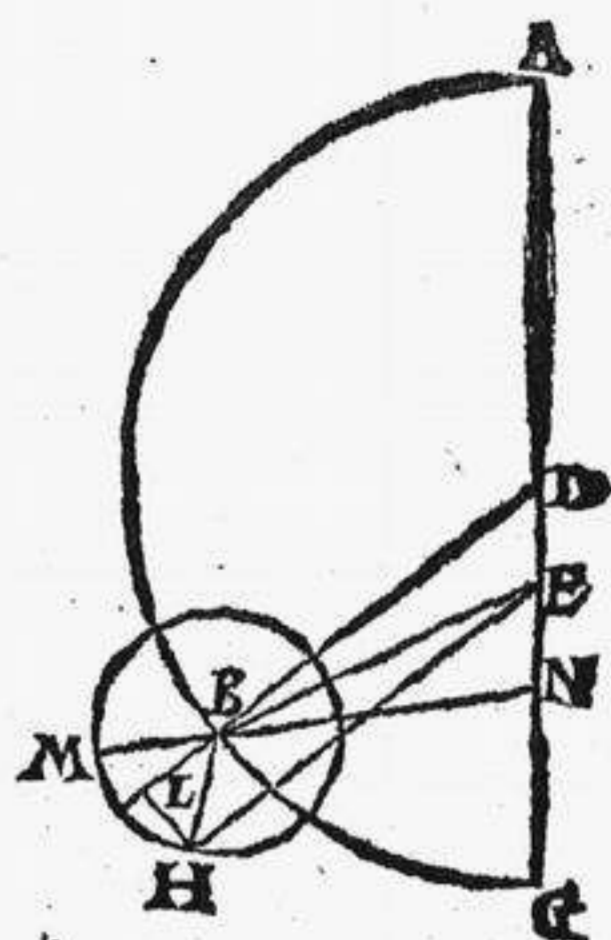
Propositio

QVINTVS.

PROPOSITIO X.

Datis medijs motibus Lunæ in longitudine & diuersitate & distantia media eius à Sole uerum locum eius demonstrare.

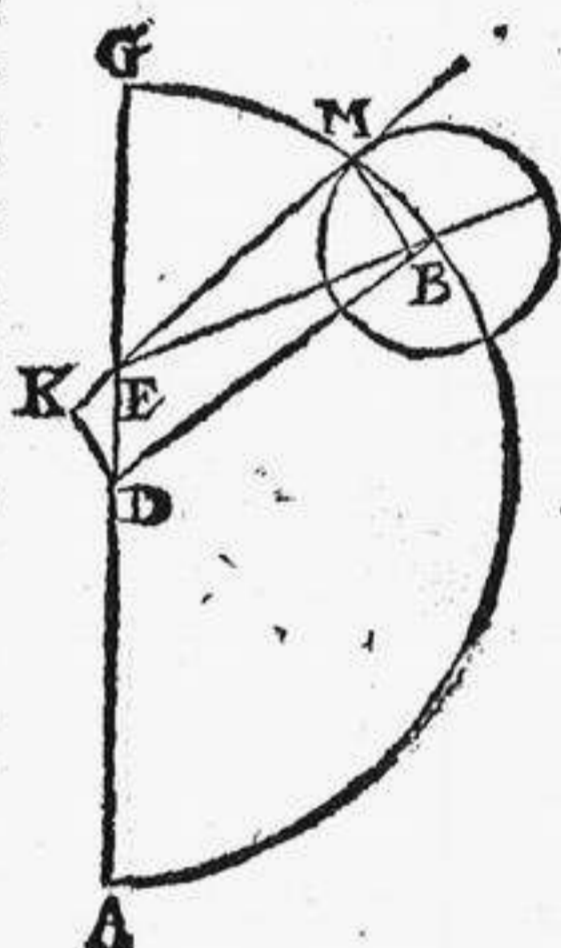
¶ Sit in figura locus Lunæ e, b. datus, distantiaq; media Lunæ à Sole duplicata sit angulus a, e, b. datus. Item arcus epicycli m, h. datus, ex his quaerimus locum quem ostendit linea e, h. per præmissa nota erit linea e, b. in partibus quibus b, h. data est, item arcus m, z. quare arcus z, h. cognitus erit, proportio b, l. ad h, l. data, similiter b, h. & l, b. quare nota fiet e, l. ex qua & l, h. cognoscetur e, h. hinc angulus h, e, l. ergo locus quem ostendit e, h. dabitur. Ex hac trahitur quomodo factæ sint æquationes argumentorū uerorum ad auge[m] eccentrici atq; oppositum eius, tamen e, a. & e, g. sumendo loco e, b. quocūq; fieri possint ad quemlibet sitū centri epicycli in eccentrico.



PROPOSITIO XI.

Tabulas æquationum Lunæ complere.

¶ Ex 9. huius perfectas habebis æquationes centri, imo quare æquationes argumenti Luna in coniunctione media uel oppositiōe cū Sole, ex eadē æquationes argumentorū Lunæ centro epicycli existente in opposito augis eccentrici, nisi q; iam pportio Lunæ à centro terræ ad centrū epicycli ad lineam quæ est semidiameter epicycli sit ut 60. ad 8. hinc diuersitas circuli breuis diametri nota. Restat itaq; tantū minut. pportionalia facere, quæ sic fiunt. Minuas per 7. huius maximam æquationē argumētī p singulos gr. centri seu duplicis distantia ad semicirculū, & differentiā horū quæ contingunt in auge, & opposito augis eccentrici constitue 60. m. & secundū proportionem hanc efficias reliquas differentias, scilicet earum quæ contingūt in auge eccentrici & alijs locis minut. & factum est.

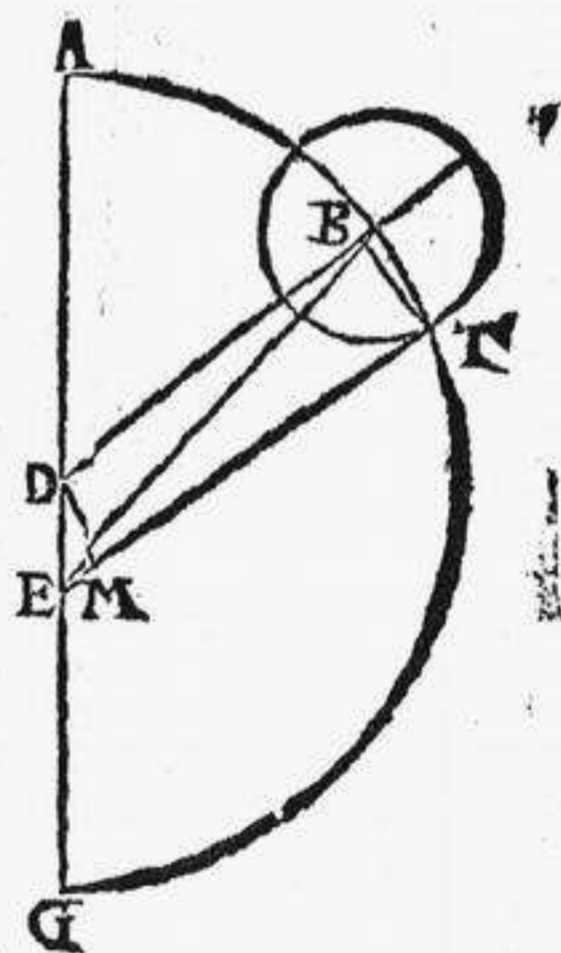


¶ Ut in exemplo sit distantia duplex 120. gr. reperietur e, b. 43. partes, 43. m. secundū quantitātē quæ semidiameter eccentrici est 49. partes, & 41. m. ideo angulus b, e, m. maximæ diuersitatis tunc est 6. gr. 54. m. sed diuersitas maxima in auge eccentrici fuit 5. gr. 1. m. & in opposito augis fuit, 7. gr. 40. m. Differentia ergo eius quæ in auge fit & in opposito augis est, 2. gr. 39. m. Sed differentia eius quæ fit in auge, & quæ in distantia ab auge 120. est, 1. gr. 53. m. Quando itaq; 2. gr. 39. m. fiunt 60. m. tunc 1. gr. 53. m. fiunt 42. m. & 36. secun.

PROPOSITIO XII.

Æquationē argumētī dati hora ueræ applicatiōis luminariū parum differre ab æquatione eiusdem hora mediæ applica.

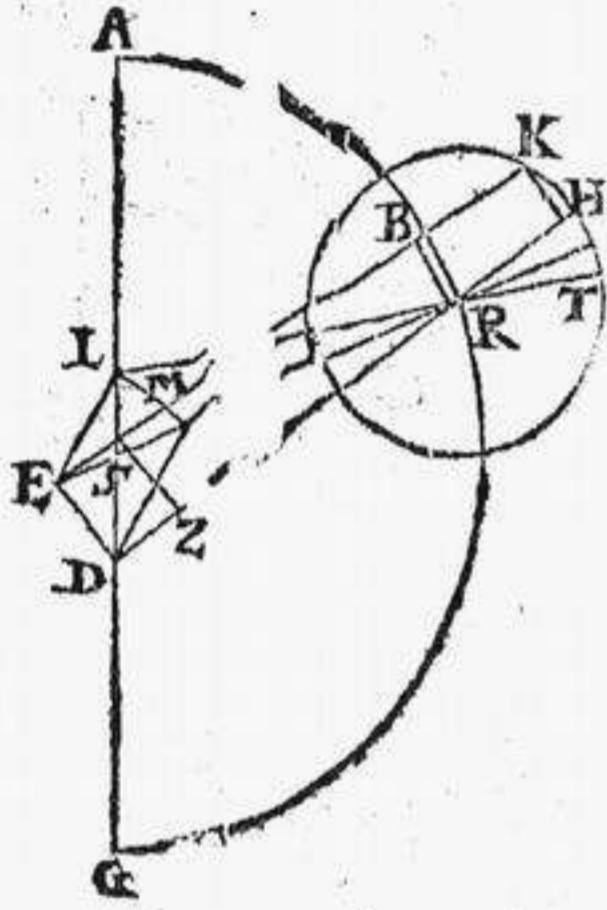
¶ Possibile em̄ est, ut distantia ueræ coniunctionis aut oppositiōis à media sit hora 14. ferè, q; accidit cū in hora mediæ applicatiōis luminariū habeat maximā diuersitatē ueri motus sui à medio, & diuersitas unius sit addenda, & alterius diminuēda, ita ut distantia intermedia loci amborū fiat 5. gr. 24. m. scilicet aggregatū ex maxima diuersitate Lunæ, & in tali uera applicatiōe oportet distantia centri epicycli Lunæ ab auge eccentrici esse 14. gr. 48. m. ppter hoc erit differētia inter æquationes eiusdē argumētī q; fiunt in hoc situ centri epicycli & in auge eccentrici. Talis aut differētia maxima est Luna existente in longitudinibus medijs epicycli, scilicet in linea cōtingente epicyclū, hæc tamē differētia 2. m. nō transcendit. ¶ Sit em̄ angulus a, e, b. 14. gr. 48. m. & b. centrū epicycli, cōtingens epicyclū sit e, t. erit b, t. ducta ppendicularis sup e, t. sitq; d, m. ppendicularis sup b, e. ex angulo d, e



H ij m. dato

LIBER

m. dato, nota erit proportio d, e. ad e, m. & m, d. & ex b, d. & d, m. nota fiet b, m. hinc tota b, e. ex e, b. & b, t. notus erit angulus b, e, t. quē Ptolemæus inuenit 5. gr. 3. m. sed existente centro epicycli in auge eccentrici repertus est 5. gr. 1. m. est igitur horū differentia 2. m. tantum, quod est ppositum.



¶ Præterea cū Luna in cōiunctione uera aut oppositione fuerit in auge epicycli aut opposito augis mediæ, possibile est q̄ distātia loci mediī Solis à medio Lunæ sit ferē maxima diuersitas Solis, quæ est 2. gr. 23. m. distabit ergo tunc centrū epicycli ab auge eccentrici 4. gr. 46. m. ferē. Sit itaq̄ Luna sup oppositū augis epicycli mediæ, ductis l, m. & z, s. ppendicularibus sup e, b. ut antea ex angulo d, e, m. nota, fiet b, e. & d, m. & m, e. sunt æquales, z, s. & s, e. ergo ex b, s. & z, s. nota fiet b, z. ideo angulus z, b, s. notus, sed b, z. ad z, s. sicut b, l. ad l, m. item b, z. ad b, l. sicut b, s. ad b, m. ideo l, m. & b, m. notæ erunt in partibus quibus b, e. nota fuit ex l, m. & m, e. nota fuit e, l. ideoq̄ angulus l, e, m. q̄ repertus à Ptolemæo 4. m. erit igit tunc in applicatione uera distātia ueri loci Lunæ à medio 4. m. quæ in applicatione mediī nulla fuisset. Huiuscemodi autē differentiā Ptolemæus nihili fecit, non quia difficilis esset in his ueritatis inuētio, sed quia parū sensibilis erroris ea neglecta inducere potest. Nam ad maximum hæc 4. m. neglecta ad octauā unius horæ transire possunt. Sed sæpe huiuscemodi in eclipsibus error deprehenditur, qui uenit tam ppter diuersitatē aspectus Lunæ in obseruationibus obmissam, tum ppter eius motu: uariabilitatē, & p̄ instrumenta nō satis certe uerificata. Aduertendū tamen si semp̄ argumēto medio usus fueris in applicationibus p̄ æquato, possibile est ut aliquando in maiorē errorem incidas, uelut si in applicatione uera æquatio Lunæ esset, 3. gr. minuēda à medio motu Lunæ, & Solis centro, 2. gr. addēda medio eius, in tali distātia centri epicycli ab auge eccentrici fieret 10. gr. Ex angulo itaq̄ a, e, b. 10. gr. inuenies arcum k, h. gr. 1. & semis ferē, siue faceres opus p̄ lineas, siue per tabulas, & ex angulo b, e, r. 3. gr. inuenies arcū k, t. 40. gr. ferē, ideoq̄ arcus h, t. argumēti mediī fiet, 38. gr. & semis ferē, cū quo tanq̄ argumento æquato si quæris æquationem, inuenies, 2. gr. 54. m. loco trium gr. iam fieret in m. 6. quæ quasi quintam unius horæ faciunt.

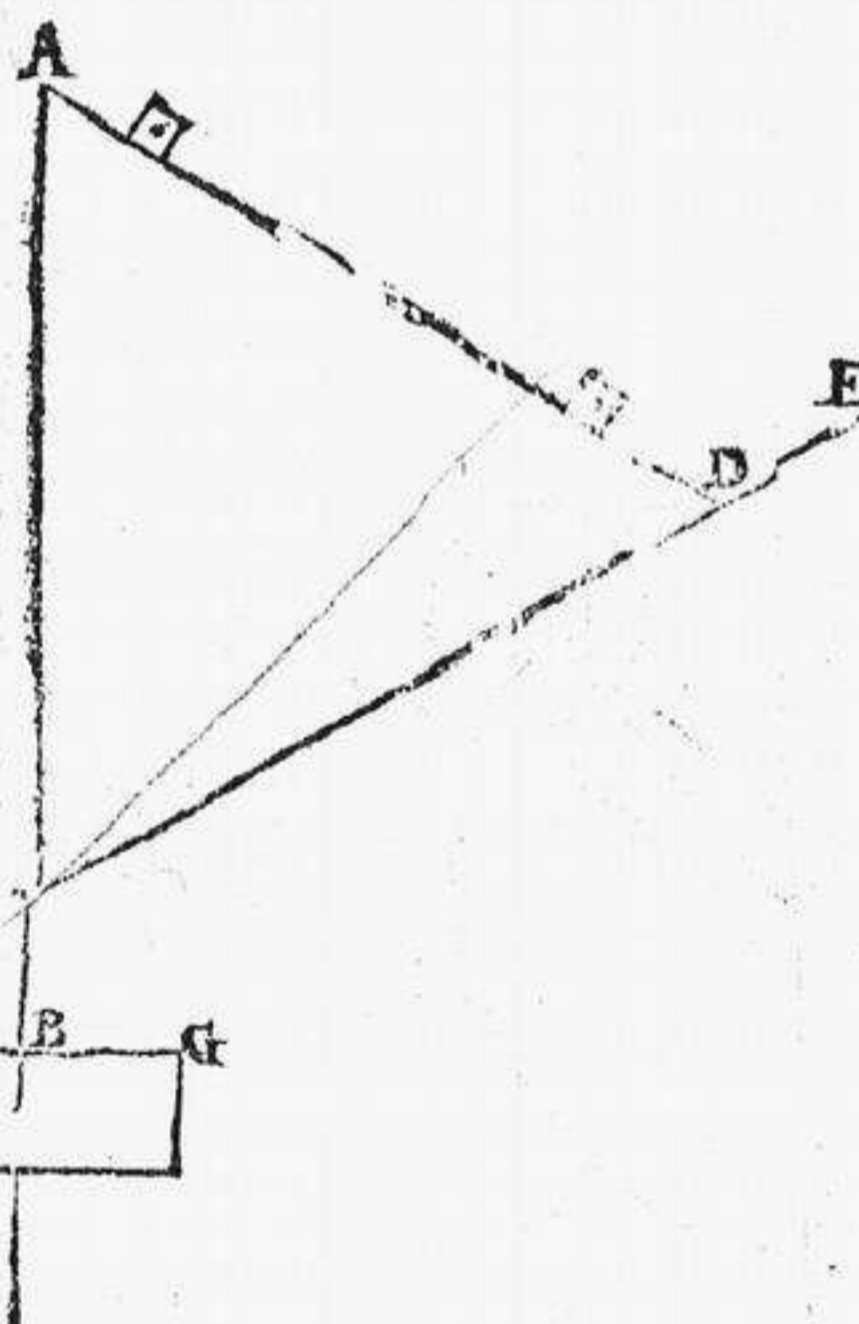
PROPOSITIO XIII.

Regulas Ptolemæi fabricare.

¶ Tres regulas planas superficierū parallelogramarū longitudinis 4. cubitorū, grossitudinis sufficientis, ut sine tortura manere possint inuenias, in dimidio latitudinis cuiusq̄ recta linea ducat, quas quidē lineas præsentem in margine signabo, a, b. a, d, c, d, e. & earū fortior a, b. atq̄ grossior basi f, g. æquidistanti horizonti infigatur ppendiculariter, ita ut in foramine b, circumuolui possit. In alia uero quæ sit a, d. duæ primæ cōtineantur cū foraminibus, more regulæ in astrolabio. Sint uero a, b. & a, d. coniuncte sibi iam, ita ut a, d. uolui possit sup axe in a. fixo p̄ modū crucis in circino, & longitudini a, d. æqualis sit longitudo a, c. Longitudo uero regulæ tertiæ scilicet c, d, e. sit æqualis lateri quadrati inscriptibilis circulo, cuius semidiame est a, d. sitq̄ c, d, e. cōiuncta regulæ a, b. in c. ita ut c, d, e. uolui sup axe possit in c. fixo, & sit regulæ c, e. portio e, d. æqualis lineæ a, c. diuisa in 60. partes æquales, de q̄bus habebit tota c, e. 84. gr. & 51. m. Regula aut c, e. sit cauata usq̄ ad lineā c, e. ita ut extremitas regulæ ad æquitatē possit sup lineā c, e. lineā aut a, b. orthogonalē esse ad superficiē horizontis, p̄babit ppendiculari officium factum esse.

PROPOSITIO XIII.

Latitudinem Lunæ maximam elicere.



QVINTVS.

¶ Ptolemæus in Alexandria, cuius latitudo ab æquinoctiali dicitur 30. gr. 58. m̄, obseruauit Lunā cum regulis dum esset in principio Cancrī in extremo suā latitudinis uersus septentrionē, inuenitq̄ distantia Lunę à polo horizontis 2. gr. & octauę unius p̄ obseruationē cum regulis, nam eleuauit regulam d, a. cum pinnulis donec uidit p̄ foramen pinnulæ Lunam, & fini d, adhibuit lineam c, e. & per chordam c, d. reperit arcum 2. gr. & octauę unius. Et quia tam paruam distantia habuit à zenith, & fuit polus eclipticæ tunc in superficie meridiei, qui erat circulus altitudinis, si qua fuit diuersitas aspectus Lunę in circulo altitudinis, ipsa fuit insensibilis. Ideoq̄ si 2. gr. & octaua à 30. gr. 58. m̄. demantur, remanent 28. gr. 51. m̄. & medium, quo excedunt maximam declinationē, scilicet 23. gr. 51. m̄. & tertiam unius in quinq̄ gr. ferē, quare conclusit latitudinē Lunę maximam esse 5. gr. Cognita maxima latitudine Lunę, p̄ eam fient latitudines aliæ ad quoscunq̄ distantiam eius à nodo datam per uiam qua in prima huius confectæ sunt tabulæ declinationis eclipticæ.

PROPOSITIO XV.

Diuersitatē aspectus Lunę in circulo altitudinis concludere.

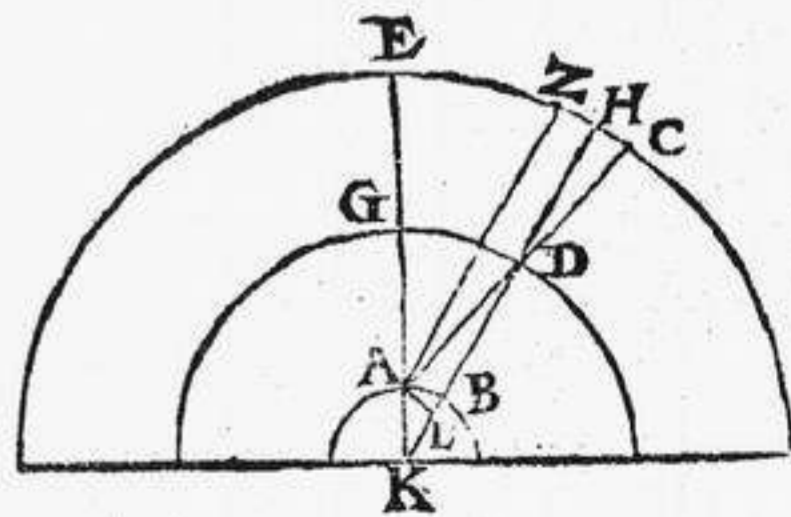
¶ Considerauit Ptolemæus in 20. annorū Adriani, die 13. mensis Athus, qui est tertius ægyptiorū 5. horis, medietate & tertia horæ æqualis à media die, uisa tunc fuit p̄ instrumentū regularum Luna distare à polo horizontis gr. 50. m̄. 55. Fuit autē cōsideratio à principio annorū Nabucho. 882. annis ægyptijs 72. diebus, 5. horis, medietate & tertia unius horæ t̄pis differentis sed æqualis 5. horis & tertia unius. Cum hoc tempore uerificauit loca luminarium, inuenitq̄ Solem medio motu 17. gr. 31. m̄. Libræ, uero autē motu, 15. gr. 24. m̄. Librę. Lunā secundū mediū 25. gr. 43. m̄. Sagittarij. Median elongationē Lunę à Sole 78. gr. 13. m̄. Argumentū mediū 262. gr. 20. m̄. Argumentū latitudinis medię à puncto septentrionali maximæ latitudinis 354. gr. 40. m̄. Acquatio Lunę addēda 7. gr. 26. m̄. Ideo uerus locus Lunę secundum numerationē fuit 3. gr. 9. m̄. Capricorni, & argumentum uerum latitudinis 2. gr. 6. m̄. Ideo latitudo uera septentrionalis fuit 4. gr. 59. m̄. Declinatio autem ueri loci Lunę fuit 23. gr. 49. m̄. & latitudo regionis 30. gr. 58. m̄. Fuit igitur uera elongatio Lunę à polo horizontis 49. gr. 48. m̄. Sed uisa ut dictum est, fuit 50. gr. 55. m̄. ideo diuersitas aspectus in circulo altitudinis fuit 1. grad. & m̄. 7.

PROPOSITIO XVI.

Quanta sit distantia centri Lunę à centro terræ in partibus quibus semidiameter terræ est una in hora dictæ obseruationis pandere.

¶ Sit in figura circulus terram designans a, b. super centro k. & super eodē centro circulus transiens per lineam & polum horizontis sit q, d. Item circulus altitudinis, respectu cuius corpus terræ est punctus, sit e, t. Sitq̄ d. centrum Lunę & linea k, a, g, e. p̄cedat à centro terræ p̄ polum aspicientis a, & g. & e. in axe horizontis, ductisq̄ a, d, t. & k, d, h. erit h. uerus locus Lunę, t. aut uisus h, t. uero diuersitas aspectus e, h. lōgitude uera Lunę à zenith, & e, t. longitudo eius uisa p̄ instrumentum. Ex arcubus, e, h. & e, t. datis quærimus p̄portionem lineæ d, k. ad lineam a, k. Fiat a, z. æqui distans lineæ k, h. & h, l. perpendicularis super k, b. Quia a, k. est insensibilis quantitatis respectu a, t. igitur z, t. arcus insensibiliter differt ab h, t. arcu. & simili ratione arcus z, a, t. insensibiliter differt à quãtitate e, k. exposito. Ideo

H iij necesse



necesse est, ut z, h , sit insensibilis quantitatis respectu circuli e, t . igitur z, t , arcus insensibiliter differt ab h, t , arcu. Et simili ratione angulus z, a, t insensibiliter differt à quantitate anguli constituti in centro k , quem subtendit arcus z, t . Ex præmissa autem z, t , fuit unius $gr. 7. \bar{m}$, dum arcus e, h , fuit $49. gr. 48. \bar{m}$. Ideo angulus z, a, t , tunc fuit $1. gr. 7. \bar{m}$. Cui etiam æqualis angulus a, d, l , ergo proportio d, a , ad a, l . & etiam d, a , ad l, d , data. Sed d, l , insensibiliter breuior est d, a , ergo nihil erroris sequitur, si d, l , eiusdem quantitatis, cum d, a , ponas. Angulus autem a, k, l , est $49. gr. 48. \bar{m}$. Ideo nota erit proportio k, a , ad a, l . & ad l, k . quare a, l , & l, k , notæ erunt, prout a, k , est par una, in eisdem quoque l, t , nota fiet. Tota itaque d, k , fuit $39. partium, 45. \bar{m}$ qualium a, k , est una, quod erit ostendendum facilius sic. Quia angulus e, a, t , per observationem est notus, insensibiliter enim differt ab angulo e, k, t , si produceretur k, t . & angulus a, k, d , notus per numerationem, igitur trigonum d, k, e , erit notorum angulorum, quare proportio laterum est nota quæ quærebatur.

PROPOSITIO XVII.

Proportionem semidiametrorum eccentrici & epicycli Lunæ, atque eccentricitatis ad semidiametrum terræ ex dicta observatione inferre.

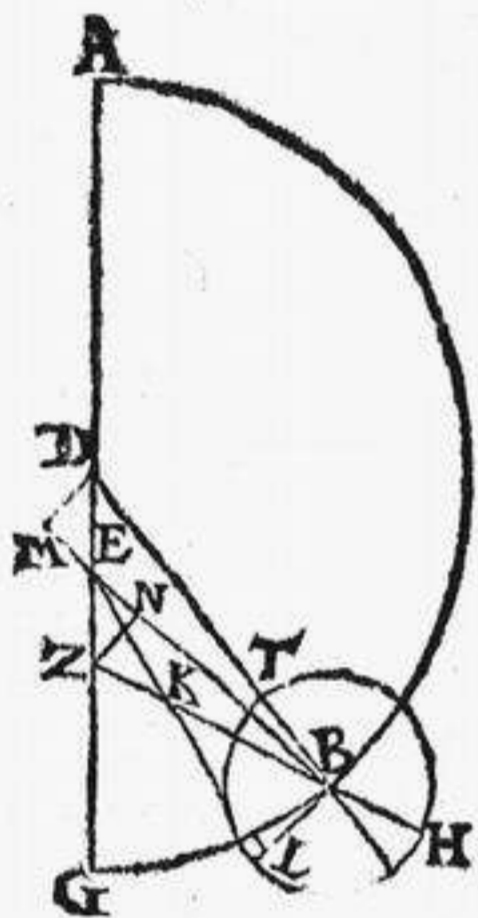
¶ Sint in hora dictæ observationis eccentricus a, b, g , sup diametro a, g , eunte per centrum eccentrici d , centrū mundie & punctū oppositū z . Item epicyclus h, l , sup centro b , ita ut angulus a, e, b , sit duplū longitudinis mediæ inter Solem & Lunam, scilicet $156. gr. 26. \bar{m}$. & locus Lunæ in epicyclo sit l . ductis lineis ut in figura uides, oppositū augis epicycli mediæ sit k , ueræ sit t . Ideo cū in observatione dicta argumentū Lunæ medium fuerit, $262. gr. 20. \bar{m}$, fiet arcus k, l , $82. gr. 20. \bar{m}$. Cum igitur angulus a, e, b , sit notus nota erit proportio e, d , ad d, m , & m, e , Sed iam nota fuit b, d , ad d, e , proportio, ideo proportio b, d , ad d, m , & m, e , nota. Ex duabus autem b, d , & d, m , nota fiet b, m , hinc ex b, n , & n, z , nota fiet b, z , ergo angulus z, b, n , notus, & est arcus t, k , quem reperit Ptolemæus $7. gr. 40. \bar{m}$. Sed iam fuit k, l , $52. gr. 20. \bar{m}$, ideoque fuit t, l , arcus $90. gr$, sic angulus e, b, l , & Linea uero b, d , fuit $49. partium, 41. \bar{m}$. dum b, l , erat $5. partium & 15. \bar{m}$, & in eisdem fuit e, b , $40. partes, 4. \bar{m}$. Sic ex e, b , & b, l , inuenite e, l , $40. partium, 25. \bar{m}$. Sed iam est ostensum in præmissa, quod e, l , fuit $39. partium, 45. \bar{m}$, qualium semidiameter terræ est una, igitur ex dicta linearum proportione fiet d, b , talium, $48. partium, & 51. \bar{m}$, b, l , talium $5. partium, 10. \bar{m}$, d, e , talium $10. partium, 9. \bar{m}$, quæ quærebantur. Ideoque e, a , talium $59. partium$ ferè est & e, g , talium $39. partium, 43. \bar{m}$. Ex his modo facile cognoscantur distantie Lunæ à centro terræ in partibus quibus semidiameter terræ est pars una in horis applicationum Solis & Lunæ, similiter in quadraturis eorum. Suadeo tamē in hoc opere ut lineas iam ductas scilicet a, e , e, d , d, b , b, l , in his numeris teneas, scilicet a, e , 60000 , e, d , 10317 , d, b , uel d, a , 49683 , b, l , 5250 & in his agas, propter uitare fractionum multitudinem, donec in illis quantitatibus reperias e, l , manebit tamen quadratum d, a , semp idem, scilicet 2468400489 , inuenta e, l , in eisdem inuenies etiā e, l , in partibus quibus e, a , est 59 , & factū erit.

PROPOSITIO XVIII.

Quantitates diametrorum Solis & Lunæ uisualium, & etiam umbræ in loco transitus Lunæ maxime remoto declarare.

¶ Quia nec per instrumenta aquarum, nec per elevationes circuli equinoctialis

ctialis



QVINTVS.

Etialis illud præcise satis reperiri potest, elegit ad hoc duas eclipfes lunares. Quarum prima fuit in 12. die mensis Atuni ægyptiorū, fuitq; tempus à principio annorū Nabucho 126. anni 86. dies 17. horæ differentis, sed æqualis 16. horæ medietas & quarta unius. Locus Lunæ medius 25 gr. 22. m. Libræ, uerus 27. gr. 5. m. Libræ. Argumentū Lunæ medium 340. gr. 5. m. & longitudo Lunæ ab uno nodo 9. gr. tertia unius, igitur latitudo Lunæ septentrionalis fuit 48. m. & medietas unius, & fuit eclipfatum de diametro Lunæ quarta ferè à parte meridiei. Secunda fuit annis Nabucho. 224. diebus 196. horis 10. & sexta unius temporis differentis, sed æqualis horis 9. & medietate & tertia. Sole in 18. gr. 12. m. Cancri. Luna secundū medium in 20. gr. 20. m. Capricorni, secundum uerum in 18. gr. 12. m. Argumentū Lunæ 28. gr. 54. m. Longitudo Lunæ à nodo 7. partes, & quatuor quintæ unius. Ideoq; latitudo Lunæ meridionalis 40. m. & duæ tertiæ unius. Et fuit eclipfatum de diametro medietas à parte septentrionis.

¶ Ponamus itaq; in figura circulum umbræ in loco transitus Lunæ, eo quòd in ambabus eclipfibus fuerit ferè eiusdem distantia à centro mundi, circulum a, f, b, e. super centro c. & uicem eclipticæ teneat a, c, b. In prima eclipfi Luna sit super d. centro. In secunda super e. fietq; f, g. quarta diametri Lunæ e, k. medietas eius. Fiet igitur c, d. 48. m. & medietas unius, & c, e. 40. m. & duæ tertiæ unius. Sed c, e. est æqualis c, f. igitur f, d. erit 7. m. & quinq; sextæ unius. Sed d, f. est quarta diametri Lunæ, fiet igitur totus diameter Lunæ uisibilis uisualis 31. m. & tertia unius, & semidiameter umbræ c, e. 40. m. & duæ tertiæ unius. Cum autem fecerimus proportionem k, e. ad c, e. inuenimus q; c, e. contineat k, e. bis & tres quintas eius. Et cū in pluribus alijs proportionibus inuenerimus hanc proportionem eandem manere, conuenit ut secundū hanc operabimur. Diametrum autē Solis uisualem dicit Ptolemæus p. regulas suas inuenisse æqualem diametro Lunæ uisuali iam reperta, uidelicet dum Luna fuerit in maxima à terra longitudine.

PROPOSITIO XIX.

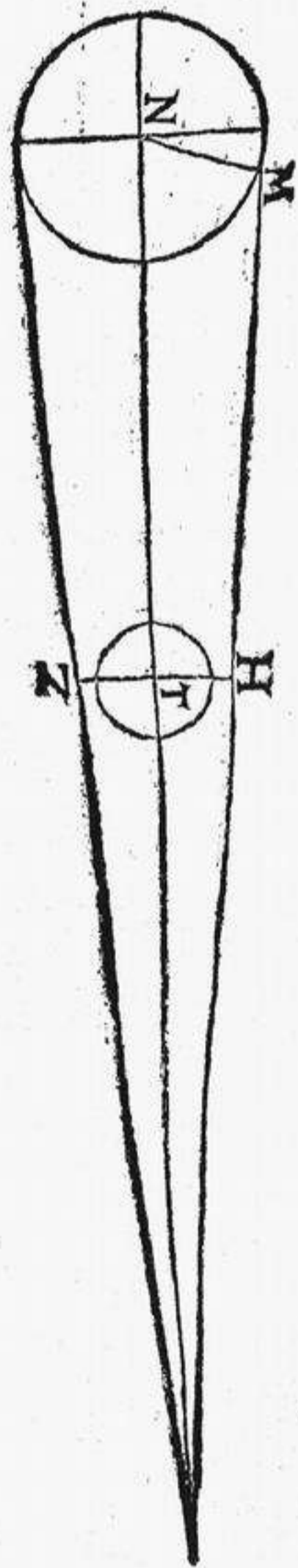
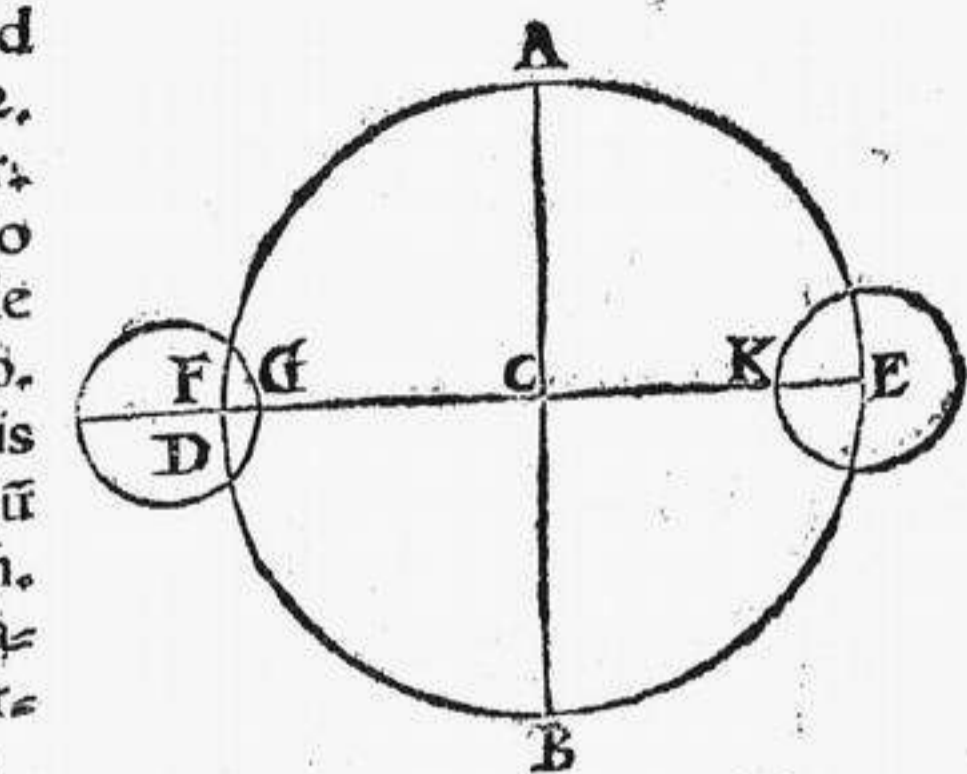
Proportionem semidiametri terræ ad semidiametrum corporis Lunæ atq; semidiametrum umbræ ostendere.

¶ Sit circulus super n, designans terram, & circulus super t. centro designans Lunam in maxima sua remotione à terra, ductaq; n, t. linea, & n, h. contingente, & t, h. perpendiculari ad n, h. quia angulus n, t, h. ex præmissa cognitus est, quia 15. m. & duæ tertiæ unius, ergo proportio n, t. ad t, h. data. Sed n, t. est 54. partes 10. m. talium qualium m, n semidiameter terræ est una, ut patuit ex ante præmissa, ergo t, h. nota fiet in eisdem. Sic ex proportionem h, t. ad t, z. cognita fiet t, z. semidiameter umbræ in eisdem partibus. Inuenit itaq; t, h. esse 17. m. 33. secundæ, & t, z. 45. m. 38. secundæ.

PROPOSITIO XX.

Solis diametrum, & centri eius à centro terræ distantiam, atq; longitudinem axis umbræ terræ in partibus quibus semidiameter terræ est pars una manifestare.

¶ Compertum dicit Ptolemæus q; Luna in maxima sua remotione totū Solem tegat sine mora. Quæ res fuit signū eius, q; tunc semidiameter Solis eidem angulo subtenderet apud uisum, cui semidiameter Lunæ subtendit.



Sic

LIBER

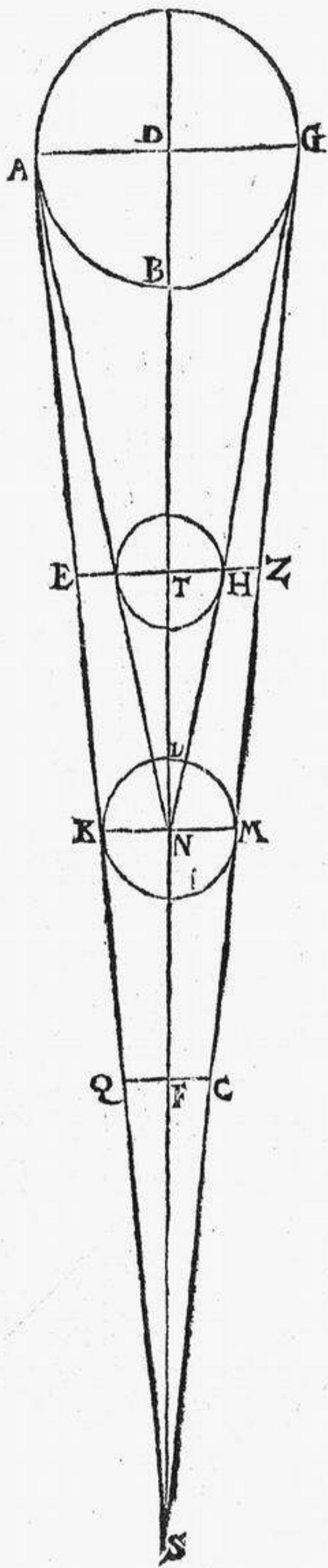
¶ Sit itaq; circulus a, b, g. super centro d. representans Solem, & circulus e, h. super t. representans Lunam in sua maxima remotione, & circulus k, l, m. representans terram super centro n, & sint n, t, d. in linea recta. Lineae contingentes Solem & terram sint a, k. & g, m. concurrentes in cono umbræ s, axis umbræ fiet n, s. chordæ arcuum inclusæ à contactibus in Sole quidem sit a, d, g. in terra k, n, m. item in Luna sit e, t, h. dum n, e. & n, h. continuate contingunt, Solem quoq;. Constat aut; ppter longitudes Solis & Lunæ à terra, q; tales chordæ insensibiliter differant à diametris suorum circulorum. Item sit n, f. æqualis n, t. & g, f, c. diameter umbræ in loco transitus Lunæ maxime remoto, ppositum est inuenire proportionem d, g. ad n, m. Item d, n. ad n, m. & n, s. ad n, m. pcedat e, h. ad z. Quia dictum est q; angulus t, n, h. sit notus, ergo p præmissam pportio n, t. ad e, t. & t, h. ad n, m. est nota, & inuenta fuit t, h. 17. m. 33. secun. qualium n, m. est pars una. Sed pportio t, h. ad f, c. fuit sicut unius ad duo & tres quintas, ideo f, c. nota, & fuit 45. m. 38. secun. in eisdem. Sed ppterea q; n, t. æqualis est n, f. fient duæ lineæ f, c. & t, z. simul sumptæ æquales duplo n, m. quod facile pateret, ducta per m æquidistanter & æqualiter c, f. ergo f, c. & t, z. similiter sunt duæ partes. Quare ablatis f, c. & t, h. manebit h, z. 6. m. 49. secun. Sed pportio n, m. ad h, z. est sicut n, g. ad g, h. & n, g. ad g, h. est sicut n, d. ad d, t. quare n, m. ad h, z. est sicut n, d. ad d, t. Ideo si lineam n, d. fuerit una pars, erit d, t. 56. m. 49. secun. & t, n. residua, 3. m. 11. secun. ergo pportio t, n. ad n, d. nota. Ideo etiam n, t. sit 64. partium, 10. m. talium qualium n, m. est una fiet n, d. 1210. partium ferè. Item n, t. ad t, h. sicut n, d. ad d, g. ideo d, g. fiet talium 5. partium, 30. m. ferè, hinc & nota pportio d, g. ad t, h. Item n, m. ad f, c. sicut n, s. ad s, f. igitur f, n. ad n, s. nota. Sic inuenta est n, s. 265. partium talium qualium n, m. est una. Sed n, f. 64. partium 10. m.

PROPOSITIO XXI.

Proportiones trium corporum Solis, terræ, & Lunæ ad inuicem assignare.

¶ Ex præmissis habes proportiones semidiametrorum suorum, igitur triplicitatis proportionibus confurgent proportiones corporum sic. Cum d, g. sit quinta, & medietas talium qualium n, m. est una, cubi horum sunt 166. una quarta & octaua unius item unum, quare Sol centies sexagesiessexies est maior tota terra, & insuper tres octauas eius continens.

¶ Prætereacum d, g. contineat t, h. decies octies, & quatuor quintis, cubus huius est 6644. & dimidiū ferè. Ideo Sol maior est Luna sexies milies sexcenties quadragesies quater, & insup continēs medietatē. Item n, m. continet t, h. ter, & duas quintas ferè, huius cubus est 39. & 4. ferè. Ideo terra maior Luna trigiesies nonies, & insup continēs quartā ferè. Hæ itaq; sunt pportiones trium corporū inuentæ à Ptolemæo. Sed ipse constituit Solis & Lunæ diametros secundū uisum eidem angulo subtendi. Luna in sua maxima remotione à terra exeunte, diametro uero Solis nullam posuit uariationem propter paruam eius eccentricitatem respectu distantie eius maximæ. Albategni autem eclipfes à se obseruatas diuersas reperit in quantitate & tempore ab his quæ ex numeratione Ptolemæi ostendebantur. Inquit em̄ se duas solares considerasse. Quarum prima fuit anno ad Lulcarniam 1202. qui est à morte Alexandri annus 1214. uera quidem coniunctio post dimidiū octauæ, decimi mensis in Aracta ciuitate per spacium horæ



QVINTVS.

horæ temporalis. Eclipsatūq; fuit ex Sole plus duabus tertijs secundū uisum, & secundū numerationē fuit Sol motu medio in 20. gr. 54. m. Leonis, uero in 19. gr. 14. m. eiusdē. Luna medio motu in 17. gr. 50. m. Leonis, uero cū loco Solis. Argumentū Lunæ æquatū 332. gr. 57. m. Argumentū latitudinis mediū 174. gr. 43. m. æquatū 167. gr. 41. m. Eclipsis autē medietas, scilicet cōiunctio uisibilis, ueram coniunctionē p octauā ferē horæ partem secuta. Est ergo tūc argumentū latitudinis æquatū 177. gr. 11. m. latitudo uera 16. in septētrionalis, uisa autē 6. m. meridionalis. Secundū numerationē autē Ptolemæi fieri debuit, ut eclipsatum plus esset medietate & quarta, & eclipsis medietas p unius horæ spacium uisa per instrumentum præcederet. ¶ Secunda fuit anno dicto ante mediā diem 23. diei mensis Calbat, tribus horis, & duabus tertijs unius horæ æqualis in Antiochia. Eclipsatumq; fuit de Sole modico plus medietate secundū uisum. In Aracta uero eclipsis medietas ante meridiē tribus horis & dimidia unius æqualis. Eclipsatumq; ibidē de Sole apparuit minus duabus tertijs eius secundū uisum. Sol secundū numerationē suā fuit medio motu, 7. gr. 9. m. Aquarij, uero autē in 8. gr. 37. m. Luna medio cursu in 12. gr. 49. m. Aquarij. Argumentum Lunæ æquatū 126. gr. 22. m. Argumentū latitudinis mediū 173. gr. 25. m. æquatū uero 369. gr. 41. m. Visibilisq; cōiunctio præcessit uerā p dimidiū horæ, ideo tunc argumentū latitudinis æquatū 168. gr. 45. m. latitudo uera 79. m. uisa autem 10. m. fuit. Secundum Ptolemæi uero numerationē Sol totus eclipsari debuit: & eclipsis mediū post uisam a nobis duabus horis ferē contingere. Considerauit etiā duas eclipses lunares. Prima fuit anno a morte Alexandri 1206. die 23. mensis Kemir. Eius mediū fuit in Aracta post meridiē horis 8. & modicum plus ex horis æqualibus & eclipsatum de diametro Lunæ modico plus medietate & tertia. Sol per numerationem fuit medio motu in 5. gr. 21. m. Leonis, uero in 4. gr. 2. m. Medius Lunæ in 8. gr. 45. m. Aquarij. Argumentum medium 93. gr. æquatū autem 94. gr. 10. m. Argumentum latitudinis mediū 100. gr. 49. m. æquatū uero 186. gr. 51. m. Latitudo Lunæ meridiana 32. m. ferē. Sed secundū Ptolemæi numerationē eclipsari debuit medietas, tertia, & octaua pars diametri. Et medium eclipsis tempus uisum præcedere debuit per dimidiū & quartā horæ æqualis. ¶ Secunda fuit anno 1224. a morte Alexandri post meridiē secundi diei mensis Ab, horis 15. & tertia unius ferē in Antiochia. Sed in Aracta horis 15. & tertia ac quarta ferē. Eclipsatumq; fuit modico minus diametro Lunæ. Secundū numerationē Sol fuit medio motu 16. gr. 10. m. Leonis, uero cursu autē in 14. gr. 36. m. Medius Lunæ in 19. gr. 24. m. Aquarij. Argumentū eī æquatū 91. gr. 5. m. Argumentū latitudinis æquatū 185. gr. 21. m. Latitudo Lunæ 28. m. Secundum autē computationē Ptolemæi eclipsata esse debuit medietas & tertia tūc, & tempus mediæ eclipsis ferē per dimidiam & tertiam horæ unius præcessisse debuit. Dicitq; in pluribus alijs eclipsibus lunaribus & solaribus dissonantiā inuenisse a numeratis secundum tabulas Ptolemæi. Duas tamē iam expositas sufficere uoluit ad inquirendā diuersitatis causam, q; in utraq; earū sol fuerit ppe augem eccentrici sui, & Luna in longitudine media epicycli sui, & ferē eadem latitudo Lunæ fuerit in utraq; in eandem partem. Differentia tamen latitudinum erat 3. m. 50. secun. Sed differentia partium eclipsatarū fuit diameter octaua & medietas octauæ unius quartæ. Inuenit itaq; diametrū Lunæ esse tunc 33. m. 20. secun. & semidiametrum umbræ 43. m. 30. secun. ferē. Considerauit autē pportiones ueri motus Lu
næ

LIBER

næ in hora tm ad quãtitatẽ diametri Lunę uisualis iam inuentã, & secundũ eandẽ pportionẽ ex motu Lunæ uero in hora, Luna in auge epicycli in applicationibus existente inuenit diametrum Lunæ in auge epicycli 29. m. & dimidij. Similiter secundũ eandẽ proportionem ex motu Lunæ uero in hora, in opposito augis epicycli inuenit diametrũ Lunę 35. m. & unius ferẽ. existimauit em̄ proportionẽ motus Lunæ diuersi in hora ad diametrũ uisualẽ esse ueluti 6. ad 6. minus octaua unius, hoc est 48. ad 47. Secundum hanc ubiq; posuit ex motu diuerso in hora diametri Lunæ. Proportionem uero semidiametri Lunæ ad semidiametrũ umbræ quam Ptolemæus posuit seruauit, scilicet 5. ad 13. hoc est unius ad duo & tres quintas. Sic semidiametri umbræ in loco transitus Lunæ longiori minorẽ reperit ea quã Ptolemæus posuit in duobus minutis ferẽ & tertia unius. Diametri quoq; Solis uariationẽ ponit. Nam in longitudine longiori dicit esse 31. m. & tertiã ueluti Ptolemæus. Ideo infert totũ Solem à Luna non posse obscurari, utroq; in sua lōgitudine longiori existente. Considerauit etiã proportionẽ uerimotus Solis in hora, dum in longitudine longiori fuerit ad hanc suam diametrũ, & secundũ eam reperit diametrũ Solis in locis alijs, ex uero motu eius in hora, tenens q̄ motus Solis in hora se habeat ad diametrum Solis sicut 5. ad 66. hoc est sicut unius ad 13. & quintã, quare Solis diameter in lōgitudine ppriori sit 33. m. & duarũ tertiã unius. Sic Solis diameter inter suas longitudines longiorẽ & propiorem diuersificatur duobus m. & tertiã unius. Deniq; umbræ diametri ppter Solis accessum & recessum uariari contingit. Nam in loco transitus Lunæ remotissimo, Sole in auge eccentrici existente, reperit esse 1. gr. 17. m. Sed Sole in auge, Luna in longitudine ppriori 1. gr. 32. m. Conuenit etiã ut diameter umbræ Sole in longitudine propiori existente, minor sit diametro umbræ Sole in longitudine longiori existente 1. m. 40. secun. Ex his igitur Albategni distantiã centri Solis à centro terræ, & longitudinẽ axis umbræ alias inuenit. Nam secundũ prædictã cũ Sol & Luna in maxima eorũ remotione fuerint, diameter Lunę minor est diametro Solis secundũ uisum in uno. m. & 50. secun. Variatio uero diametri Lunę ab auge epicycli ad oppositũ eius est 5. m. 50. secun. Accepit igitur de 10. partibus & tertiã unius quibus distantiã Lunæ à terra uariatur ab auge epicycli ad oppositum, partẽ pportionalẽ secundũ proportionẽ 5. m. 50. secun. ad 1. m. 50. secun. quæ fuit tres partes & quarta unius, quibus ablatis 64. partibus 10. m. scilicet maxima Lunæ distantiã relinquuntur 60. partes 55. m. Hæc erit distantiã Lunæ à terra, cũ eius diameter uisualis est 31. m. & tertiã, & tũc semidiameter umbræ iuxta pportionẽ assignatã fiet 40 m. 4. secun. Ex his secundũ uiam præmissæ reperta est n, d. scilicet distantiã Solis in auge sua 1146. partes, qbus semidiameter terrę est una, & n, s. scilicet lōgitudinẽ axis umbræ, 254. partes de eadẽ. Item ex pportione semidiametri eccentrici Solis ad distantiã centrorũ eccentrici Solis & terræ reperit, q̄ eccentricitas Solis 38. partes cõtineat, qbus semidiameter terrę est una. Ideoq; fiet distantiã Solis minima 1070. ptes & media 1108. taliũ, & q̄ Luna totum Solem occultat, cum distantiã inter ambo eorũ centra, scilicet linea t, d. 1085. uicibus semidiametrũ terræ cõtineat, & his pportionibus quantitatũ diametrorũ atq; distantiã in eclipsis solaribus uisa respondet, ut dixit Albategni quo argumento concludit certas esse dictas proportionẽs.

PROPOSITIO XXII.

Semidiametros Solis Lunæ & umbræ uisuales uia Geometrica perquirere.

Præ

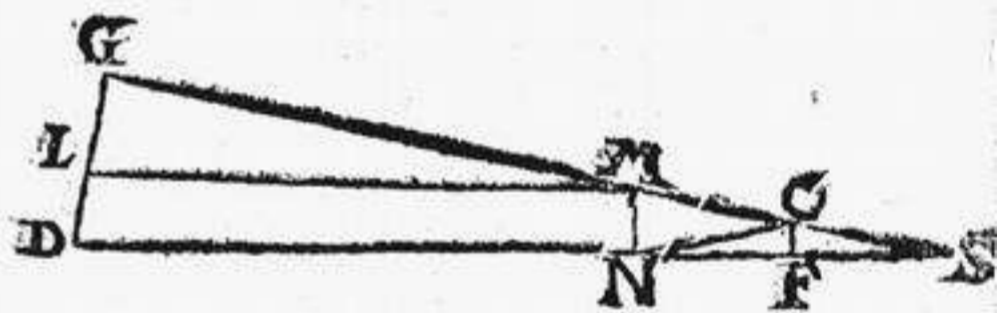
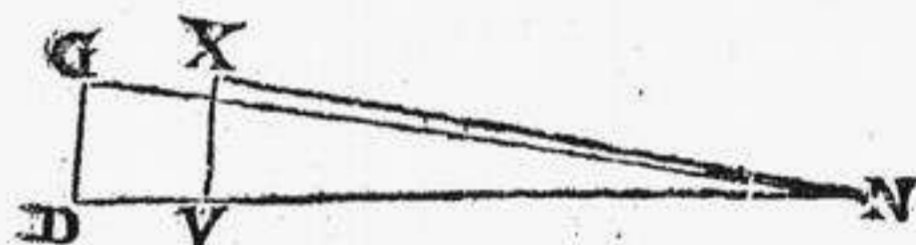
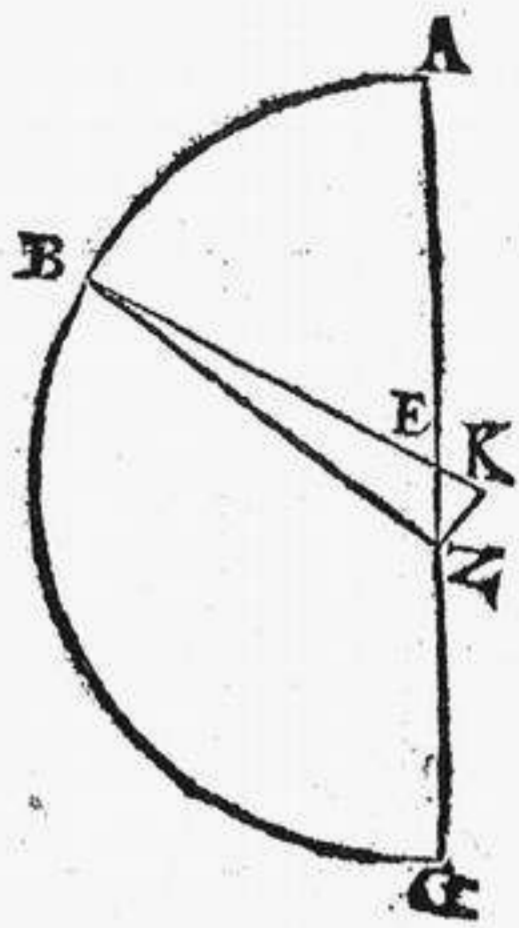
QVINTVS.

¶ Præsupponendæ sunt quantitates distantiarum Solis & Lunæ & semidiametrorū quæ contingunt in maximis eorū distantijs. Primo itaq; de semidiametro Solis. Sit igitur distantia Solis maxima $n, d.$ semidiameter Solis $d, g.$ ducta $g, n.$ sitq; maxima distantia $n, d.$ ut Albategni ponit $1146.$ partes, quibus $n.$ semidiameter terræ est una, & angulus $d, n, g.$ $15. \text{m. } 40. 2.$ & quia angulus g est rectus, nota est igitur proportio $n, d.$ ad $d, g.$ & fiet ut $d, g.$ sit $5.$ partes, $13. \text{m.}$ quibus $n, d.$ est $1146.$ seu quibus semidiameter terræ est una. Sit postea Sol uicinior, uolumus reperire quantitatem semidiametri eius uisualis. Id fiet postquam cognoueris distantiam eius à terra in partibus, quibus semidiameter terræ est una. Ideo sit eccentricus $a, b, g.$ super centro $e.$ & centrum terræ sit $z.$ angulus $a, e, b.$ datus fiet $z, e.$ $38.$ partes, quibus semidiameter terræ est una, & in eisdem est $a, e.$ siue $b, e.$ $1108.$ Fiet igitur ex proportione $e, z.$ ad $z, k.$ & $k, e.$ nota $z, b.$ in partibus quibus semidiameter terræ est una, scilicet distantia Solis à terra, quæ quærebatur.

¶ Sit itaq; in figura talis distantia $n, u.$ & super $u.$ semidiameter Solis $u, x.$ æqualis lineæ $d, g.$ & tracta $x, n.$ ita ut angulus $u, x, n.$ sit rectus, nota igitur erit proportio $n, u.$ ad $u, x.$ quæ $n, u.$ sit distantia Solis iam data, & $u, x.$ sit $5.$ partes, $13. \text{mi.}$ quare angulus $u, n, x.$ notus, scilicet quem subtendit semidiameter Solis uisualis, quod est propositum.

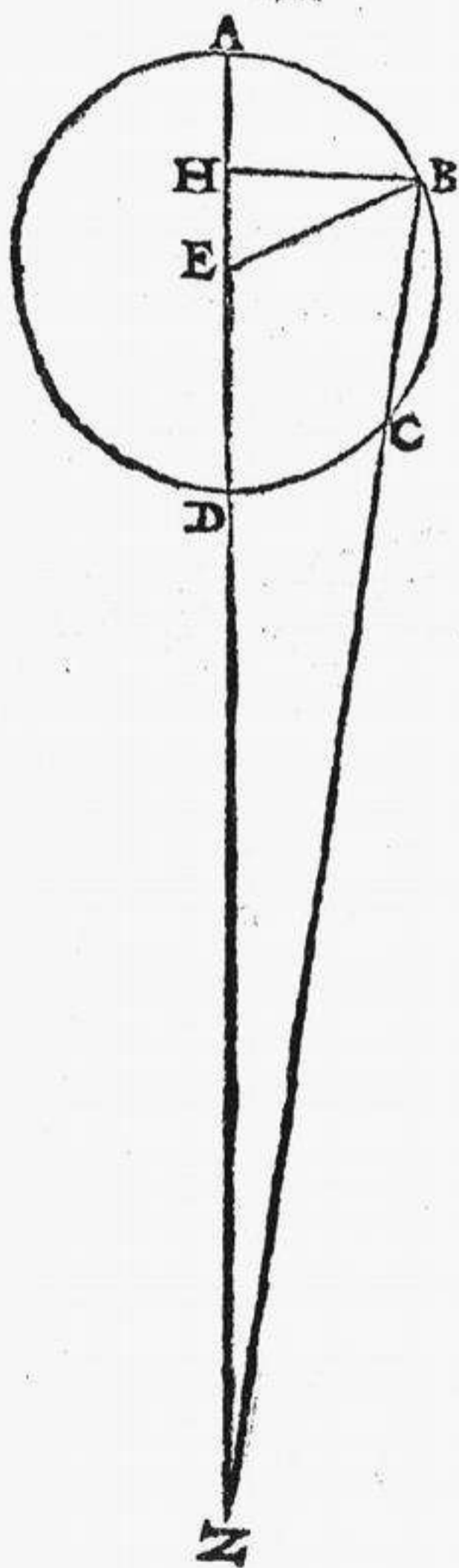
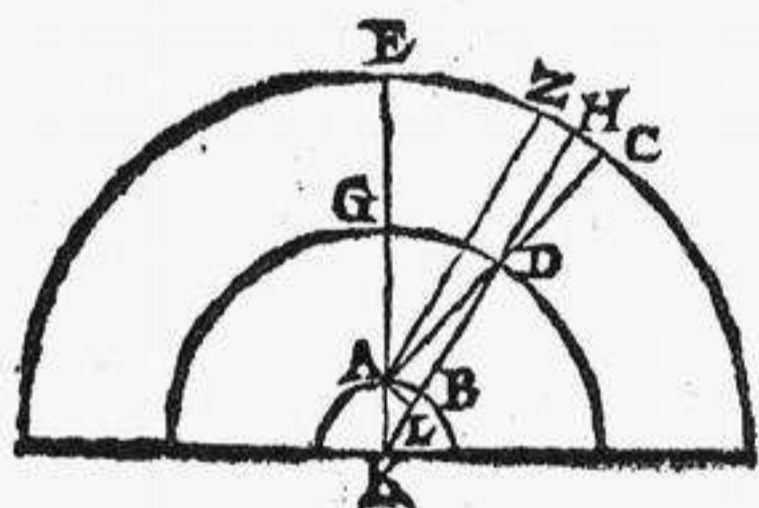
¶ Hunc de semidiametro umbræ in loco transitus lunæ sit $n.$ ut antea centrum terræ. Semidiameter uero terræ sit $n, m.$ & semidiameter Solis $d, g, g, m.$ continuata concurrat axi umbræ $m, s.$ fietq; conus umbræ $s.$ ita tamen ut anguli $d, g, m.$ & $m, n, s.$ sint recti, sicut fit in contactu laterum umbræ. Item $n, f.$ sit distantia lunæ à terra ex prioribus nota, in cuius transitu sit semidiameter umbræ $f, c.$ orthogonalis super $n, s.$ ducta linea $n, c.$ quærimus quantitatem anguli $c, n, f.$ quem semidiameter umbræ in loco transitus lunæ subtendit ex $n, d.$ distantia Solis data, & $n, f.$ distantia lunæ. Fiat enim $l, m.$ æquidistans $n, d.$ erit $d, l.$ æqualis $n, m.$ ideo $l, g.$ erit partes, $4. \text{mi. } 13.$ quibus semidiameter terræ est una. Sed $g, l.$ ad $l, m.$ sicut $m, n.$ ad $n, s.$ quare $n, s.$ axis umbræ cognitus fiet, ideoq; $f, s.$ nota. Item ex $m, n.$ & $n, s.$ nota fiet $s, m.$ Verum propter insensibilem errorem poteris $n, s.$ uti pro $s, m.$ Sed $s, m.$ ad $m, n.$ sicut $s, f.$ ad $f, c.$ ideo $f, c.$ nota. Similiter propter insensibilem errorem poteris $n, f.$ fumere loco $n, c.$ hinc ex $n, c.$ & $c, f.$ reperire quantitatem anguli $c, n, f.$ qui quærebatur. Sic in maximis distantijs Sole & Luna existentibus fiet semidiameter umbræ in loco transitus Lunæ $40. \text{minut. } 54. \text{secun.}$ & axis umbræ $271. \text{partes } 47. \text{mi.}$ quibus semidiameter terræ est una. Sole uero in auge eccentrici, & Luna in opposito auge epicycli in applicatione cum Sole, fiet semidiameter umbræ $51. \text{minut. } 12. \text{secun.}$ Sole in auge, & Luna in longitudine media epicycli, in applicatione tamen cum Sole, sit semidiameter umbræ $45. \text{m. } 37. \text{secun.}$ Item Sole in opposito auge eccentrici, & Luna in auge epicycli, in applicatione tamen cum Sole sit semidiameter umbræ $40. \text{mi. } 2. \text{secun.}$ Igitur uariatio umbræ propter descensum Solis ab auge ad oppositū auge eccentrici umbræ in quantum in loco transitus lunæ in auge eccentrici, & oppositio auge epicycli existēte, est $52. \text{secun.}$ Sed sole in oppositio auge eccentrici, & luna in oppositio auge epicycli, semidiameter umbræ est $50. \text{m. } 28. \text{secun.}$ fit ergo propter descensum solis ab auge ad oppositū eius uariatio umbræ in loco transitus lunæ existentis in minima distantia eclipysali $54. \text{secun.}$ Pro semidiametris Lunæ fiat opus, sicut factū est p semidiametro Solis

Supposita



LIBER

Supposita enim semidiametro uisibili eius in maxima distantia 14. m. 45. secun. fiet in prima figura huius angulus d, n, g. tantus, ergo proportio n, d. ad g, d. nota. Sic dum n, d. est. 64. partes, 10. m. erit d, g. 16. m. 30. secun. Et cum Luna habuerit distantiam minimam, scilicet 33. partiū & dimidiē, quod accidit in opposito augis ecentrici & epicycli ex n, u. & u, x. quæ est æqualis d, g. reperies angulum u, n, x. esse 28. m. 11. secun. Sed mirum est, q̄ in quadratura Luna in opposito augis epicycli existente non tanta apparet, cum tamen si integra luceret, quadrupla oportet apparere ad magnitudinem suam, quæ apparet in oppositione, cum fuerit in auge epicycli. Habent & alij modum alium, semidiametros Lunæ & umbræ ex eis, quæ in auge & in opposito per obseruationem repertæ sunt inueniendi, de quo dicetur in sexta sexti.



PROPOSITIO XXIII.

Ex data Solis aut Lunæ à centro terræ distantia, & elongatione eius à polo horizontis, diuersitatem aspectus in circulo altitudinis inuestigare.

¶ Repetatur figura 16. huius ex angulo g, k, d. & distantia k, d. quæris mus arcum h, t. Nota enim erit proportio a, k. ad a, l. & l, k. ideoq̄ d, l. nota fiet, quæ si uice d, a. sumeretur, nihil sensibilis erroris fiet, hinc ex a, d. & a, l. notus erit angulus l, d, a. qui est æqualis angulo d, a, z. Sed ipse insensibiliter differt ab angulo, quem z, t. subtendit in centro k. ergo z, t. arcus notus erit, & propter insensibilem quantitatem a, k. respectu e, k. z, t. insensibiliter excedit h, t. igitur h, t. notus qui quærebatur.

PROPOSITIO XXIII.

Tabulas diuersitatum aspectuum in circulo altitudinis fabricare.

¶ Ptolemæus in constituendo tabulas huiusmodi, primo supposuit Soli eandem distantiam à terra, scilicet 1210. partes quibus semidiameter terræ est una. Huius quantitatis posuit d, k. ubiq̄, & reperit cum angulus g, k, d. est 90. gr. arcum h, t, z. m. 51. secun. Deinde fecit pro Luna diuersitates aspectus in circulo altitudinis quatuor terminorū. Primi termini sunt Luna in auge ecentrici & epicycli existente, tunc reperit maximam 53. m. 34. secun. Sed secundi termini sunt Luna in auge ecentrici & opposito augis epicycli existente, tunc reperit maximam 1. gr. 3. m. 51. secun. Tertij termini sunt Luna in opposito augis ecentrici & auge epicycli existente, tunc maxima fuit 1. gr. 19. m. Quartij termini sunt Luna in opposito augis ecentrici & epicycli existente, tuncq̄ fuit omnium maxima, 1. gr. 43. m. k, d. in primo termino fuit 64. partes, 10. m. In secundo habet 53. partes 50. m. In tertio 43. partes, 53. m. In quarto 33. partes, 33. m. Deinde quoq̄ ut ex his cognosci possit diuersitas aspectus in circulo altitudinis Luna extra hos quatuor terminos existente, subtili processit compendio. Et primo quasi centrū epicycli Lunæ sit in auge ecentrici, ut in figura e, z. sit 60. partes, quibus e, a. semidiameter epicycli est 5. partes, & 15. m. Sit distantia Lunæ ab auge epicycli est 5. partes, & 15. m. Sit distātia Lunæ ab auge epicycli, scilicet a, b, 60. gr. aut alius arcus, erit igitur proportio e, b. ad b, h. & h, e. nota ppter angulum

QVINTVS.

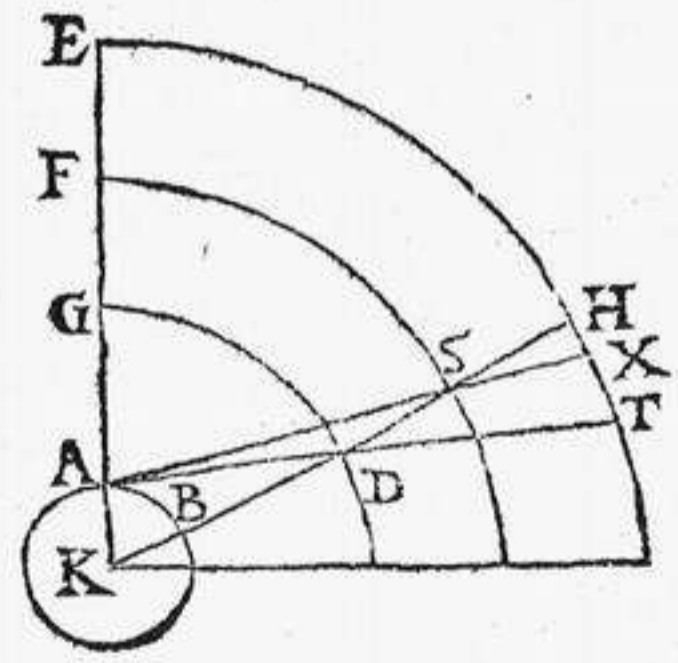
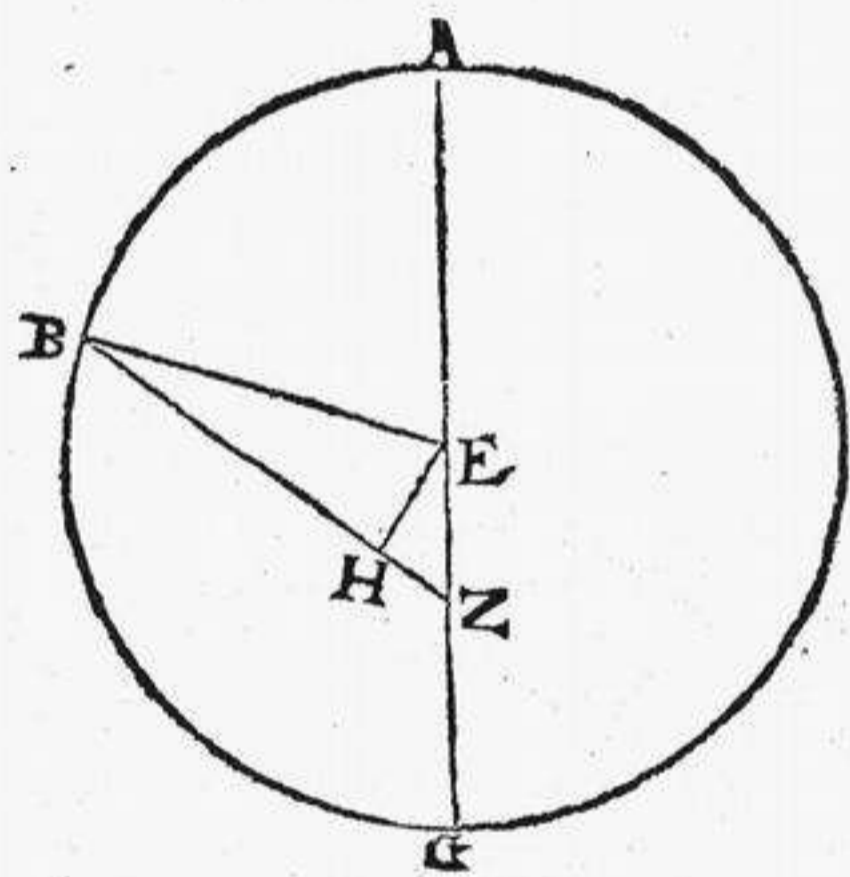
lum h. rectum, & arcum a, b. notum ex z, h. & h, b. nota fiet z, b. Excessus igitur z, a: super z, b. est duæ partes 30. m. notus. Sed tota a, d. est decem partes, 30. m. Si itaq; tota a, d. fieret 60. m. proportionalium, fieret in hoc loco excessus z, a. super z, b. 14. m. ferè, hæc m. proportionalia scribantur in directo 30. gr. q; postea cum centrum epicycli fuerit in auge ecentrici, & Luna intra auge epicycli & oppositum eius, intrabimus tabulam cum argumento dimidiato, & secundum proportionem minorum proportionalium inter primum & secundum terminum ad 60. sumemus partem proportionalem de differentia primi & secundi termini diuersitatum, & eam addemus diuersitati aspectus termini primi, & pueniet nobis diuersitas aspectus ad locum Lunæ in epicyclo quæsitæ. Similiter fient minuta proportionalia inter tertium & quartum terminum quasi centrum epicycli e. sit in opposito augis ecentrici, & tunc z, e. ad e, a. proportio erit ut 60. ad 8. & ita sumpto a, b. 60. gr. fiet excessus z, a. super z, b. tres partes 37. m. Sed a, d. est 16. quæ si fiant 60. m. proportionalia, fiet excessus propositus 13. m. 33. secun. quæ loco suo scribantur. Et cum centrum epicycli fuerit in opposito augis ecentrici, & Luna inter auge & oppositum augis epicycli, intrabimus cum argumento dimidiato, & secundum proportiones minorum proportionalium tertij & quarti termini ad 60. sumemus partem proportionalem de differentia diuersitatum aspectuum tertij & quarti termini, & eam addemus diuersitati aspectus termini tertij, & exhibit diuersitas aspectus ad locum Lunæ in epicyclo quæsitæ.

¶ Sit præterea ecentricus a, b, g. super centro e. & centrum terræ sit z. locus epicycli sit b. angulus a, z, b. 60. gr. qui fit dum elongatio Lunæ à Sole media sit 30. gr. Fiet igitur z, a. 60. & z, b. 54. partes, 3. m. 3. gr. 39. partes, 22. m. excessus z, a. super z, g. 20. partes, 38. m. excessus z, a. super z, b. 5. partes 57. m. Si igitur 20. partes, 38. m. fiant 60. m. proportionalia, fiet excessus z, a. super z, b. 17. m. 14. secun. quæ in directo 30. gr. scribantur in tabula minorum proportionalium, & sic perfecta sunt triplicia minuta proportionalia post quatuor terminorum diuersitates. Quotiens itaq; Luna non fuerit in auge ecentrici uel epicycli, æquabis primo diuersitatem aspectus eius per primum & secundum modos, deinde per tertium & quartum terminum, & differentia harum nota, intrabis tabulam cum elongatione media Solis & Lunæ, & accipias ultima minuta proportionalia, secundum quorum proportionem ad 60. accipe partem proportionalem de differentia notata, quam adde diuersitati aspectus æquata ex primo & secundo termino, & proueniet diuersitas aspectus Lunæ in circulo altitudinis quæsitæ ad locum Lunæ in ecentrico & epicyclo.

PROPOSITIO XXV.

Diuersitatem aspectus Lunæ ad Solem in circulo altitudinis considerare.

¶ Inquire ex præmissis utriusq; diuersitatem aspectus seorsum post Solis diuersitatem aspectus, aufer a Lunæ diuersitatem aspectus, & manebit quæsitum, ueluti in figura uides. Nota quia distantia maxima Solis secundum Ptolemæum fuit, 1210. sed secundum Albategni fuit 1146, harum differentia est 64. quæ sunt ferè decimanona pars distantiae Solis secundum Ptolemæum. Ideo si quæris ex tabulis Ptolemæi uolens diuersitatem aspectus Solis rectificare, adde super eam decimanonam sui partem, sic maxima di-

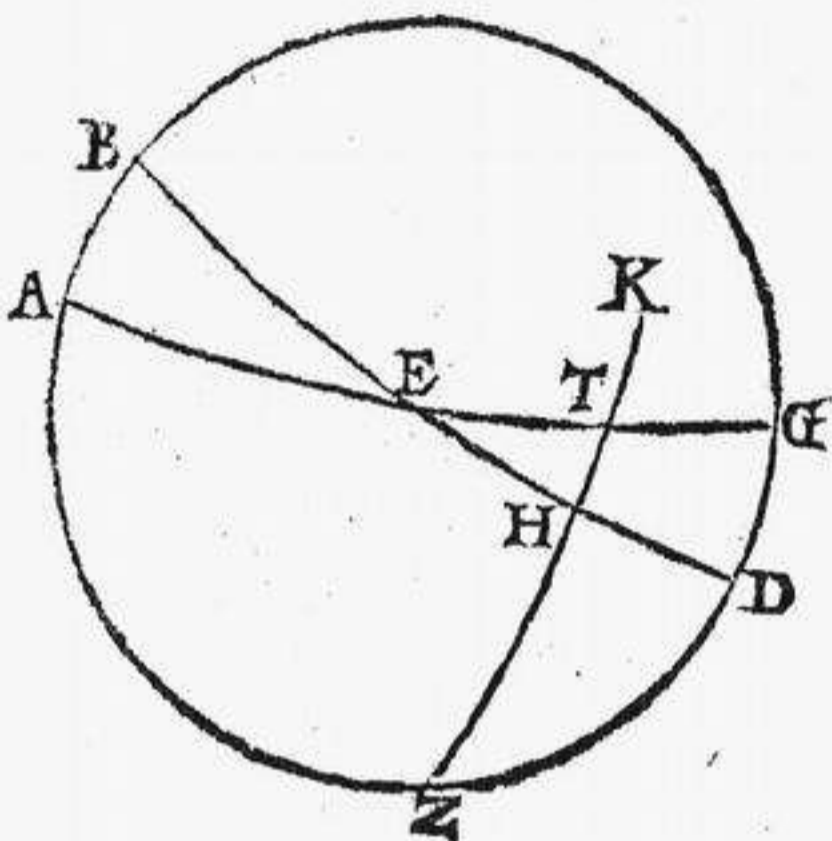


I uersitas

uerſitas aſpectus Solis exiſtente in auge ſui ecentrici fieret trium minuto-
rum. Item quia Sole exiſtente in oppoſito augis ecentrici, diuerſitas aſpe-
ctus maxima eſt 3. mi. 13. ſecun. Ideo pro alijs locis ecentrici ſolis cum ar-
gumento Solis iubet intrandum Albategni tabulam equationum Lunę p
minutis pportionalibus, & ſecundū eorū ad 60. pportionem de illis 13.
ſecundis accipere partem proportionalem addendam, uerū id prope uerū
eſſet, melius eſt igitur ſecundū ante premiſſam agere, & fiet opus certius.

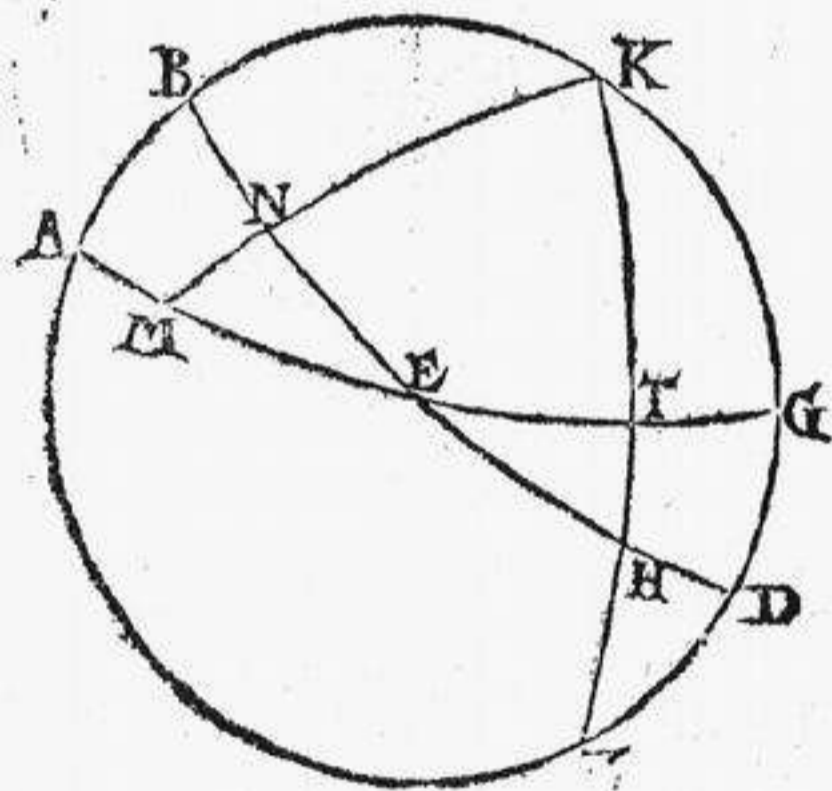
PROPOSITIO XXVI.

Diuerſitatem aſpectus lunę aut ſolis in longitudine, & lati-
tudine dum luna ſub eclipſica fuerit ſecernere.



¶ Sit medietas eclipſicę a, e, g in qua locus lunę aut ſolis ſit e: ita ut e, a, ſit
quarta, ſimiliter e, g, quarta, medietas integri circuli altitudinis ſit b, e, d. ita
quoq; ut e, b, ſit quarta, & e, d, quarta. Circulus tranſiens per polos ambo-
rum eorum ſit a, b, g, d. in quo polus eclipſicę ſit z. diuerſitas aſpectus Lu-
næ aut Solis in circulo altitudinis ſit e, h. per h. ueniat à polo eclipſicę cir-
culus magnus z, h, t, k. ppoſitum eſt ex arcu e, h. & quantitati anguli b, e, t.
ſecernere arcum h, t. diuerſitatem aſpectus in latitudine, & arcum e, t. di-
uerſitatem aſpectus eius in longitudine, ex angulo b, e, t. noſcetur reſiduus
ſcilicet a, e, b. cuius quantitas eſt arcus a, b. igitur a, b. notus. Proportio uero
ſinus a, b. ad ſinum a, z. eſt compoſita ex duabus, ſcilicet proportione ſinus
b, e. ad ſinum e, h. & proportione ſinus h, t. ad ſinum t, z. a, z. autem b, e.
& t, z. ſunt quartę & b, a. & e, h. dati, igitur h, t. notus fiet. Correlarium.

Proportio ſinus totius ad ſinum anguli ex concurſu circu-
li altitudinis, & eclipſicę eſt ſicut proportio ſinus diuerſitatis a-
ſpectus in circulo altitudinis ad ſinum diuerſitatis aſpectus in
latitudine.



¶ Conſtituo deinde h. polum circuli magni, cuius proportio ſit k, n, m.
ſientq; h k. & h, n. quartę, & propter angulos t. & k. recto: k, n, m. & t, e, m.
procedent per polos circuli z, h, k. Ideo polus eius eſt m, & hinc k, m. & t, m
ſunt quartę, quæremus primo quãtitatem arcus k, n. qui eſt quantitas an-
guli t, h, e. ſi libet quia proportio ſinus h, t. ad ſinum t, k. componitur ex dua-
bus, ſcilicet proportione ſinus h, e. ad ſinum e, n. & pportione ſinus n, m.
ad ſinum m, k. Sed h, t. k, h, e, c, n. & m, k. noti ſunt, iam ergo notus erit
m, n. quare & complementum eius n, k. cognitum fiet, quod quærebatur.
Nota tamen quòd ſi angulus a, e, b. dematur à recto, manebit angulus ferè
æqualis angulo e, h, t. quem ſi ſumpſeris loco anguli e, h, t. nulla ſenſibilis
diuerſitas in eclipſibus proueniet. Nunc quæramus quantitatẽ arcus e, t.
quia proportio ſinus m, k. ad ſinum k, n. componitur ex duabus, ſcilicet pro-
portione ſinus m, t. ad ſinum t, e. & proportione ſinus, e, h. ad ſinum h, n.
Correlarium.

Proportio ſinus totius ad ſinum anguli ex concurſu circu-
li altitudinis & circuli uenientis à polo eclipſicę per locū uifum
eſt ſicut proportio ſinus diuerſitatis aſpectus à circulo altitudi-
nis ad ſinum diuerſitatis aſpectus in longitudine.

Sed

QVINTVS.

¶ Sed si libeat inuenire e, t , absq̃ notitia anguli e, h, t , sed solum per arcus e, h, h, t , iam notos, quia proportio sinus k , ad sinus k, t , componitur ex duabus, scilicet proportione sinus h, n , ad sinus n, e , & proportione sinus e, m , ad sinus m, t .
Correlarium.

Proportio sinus complementi diuersitatis aspectus in latitudine ad sinus totum, est sicut proportio sinus complementi diuersitatis aspectus in circulo altitudinis ad sinus complementi diuersitatis aspectus in longitudine.

¶ Nota etiam quòd angulus t, e, h , uocatur angulus latitudinis, quia ei opponitur diuersitas aspectus in latitudine. Angulus autem e, h, t , uocatur angulus longitudinis, quia ei opponitur diuersitas aspectus in longitudine.

PROPOSITIO XXVII.

Cuius rei inquisitionem præcedere oporteat, cum Luna latitudinem ab eclyptica habuerit.

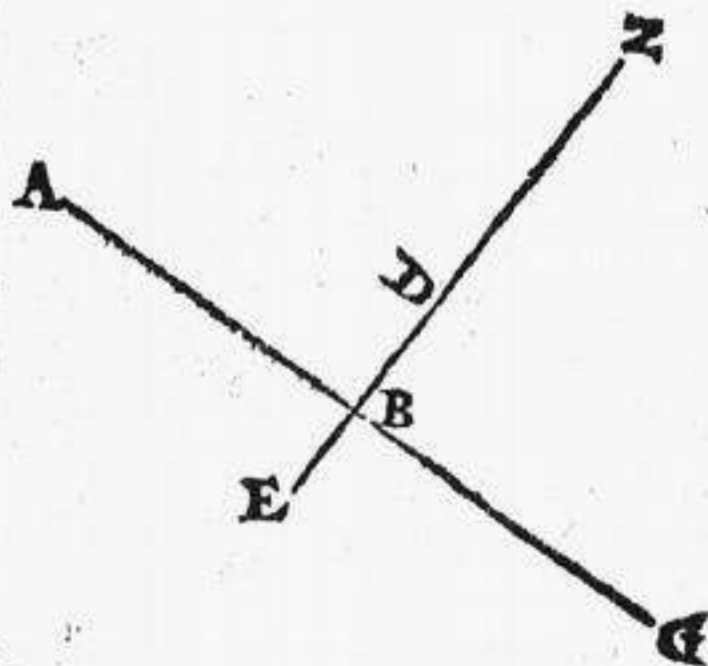
¶ Sit portio eclypticæ a, b, g , portioq̃ circuli decliui Lunæ a, d , ut a sit nodus d , uero locus Lunæ in circulo decliui, à puncto d , sit orthogonalis super eclypticam d, b , à polo horizontis e , ueniant portiones circulorum altitudinum e, b, e, d, h, z , sitq̃ d, h , diuersitas aspectus Lunæ in circulo altitudinum, ut locus eius uisus in eodem circulo t, h , ab h , cadant duæ portiones h, k , quidam perpendicularis super a, b , & h, t , perpendicularis super d, b , Sic longitudo Lunæ à nodo uera erit a, b , uisa a, k , diuersitas aspectus in latitudine arcus d, t , in longitudine h, t , secundum k, b . Quærendi igitur sunt arcus d, h, h, t , & d, t , nobis uero ex præmissis non constat arcus e, d , sed notus est arcus e, b , Ideoq̃ si uolumus scire arcum d, h , opus est scire prius arcum e, d , loco arcus c, b . Item si ex arcu d, h , cupiamus scire arcus h, t , & t, d , opus est scire angulum e, z, g , qui sine sensibili differentia æqualis est angulo d, h, t , hic uero ex præmissis nondum notus est, sed tantum angulus e, b, g , notus fuit, quare ad cognitionem arcum d, h, h, t , & t, d , oportet præcognoscere arcum e, d , & angulum e, z, g , quod est intentum.

PROPOSITIO XXVIII.

Quando circulus altitudinis orthogonaliter eclypticæ insistat, arcum inter polum horizontis & Lunam. Item angulum ex concursu huius circuli altitudinis, & eclypticæ ostendere.

¶ Sit portio eclypticæ a, b, g , portioq̃ circuli altitudinis z, d, b, e , incidentis super eclypticam ad angulos rectos, & tunc idem fiet etiam circulus longitudinis loci Lunæ, & sit d , uel e , locus Lunæ palam tunc est, quòd nulla est diuersitas aspectus in longitudine, propterea quòd circulus altitudinis per polos zodiaci transeat. Sit autem z , polum horizontis, quia iam notus est arcus z, b , ex præmissis, & data latitudo Lunæ b, d , uel b, e , ideoq̃ arcus z, d , aut z, e , noti fient qui quæruntur. Palam etiam est quòd anguli apud puncta d , & e , ex circulo altitudinis, & circulo decliui Lunæ prouenientes, insensibiliter à rectis differunt, propter modicam latitudinem in eclypsibus, ideo nihil diuersitatis sequeretur, si pro eis recti sumerentur.

I ij Propositio

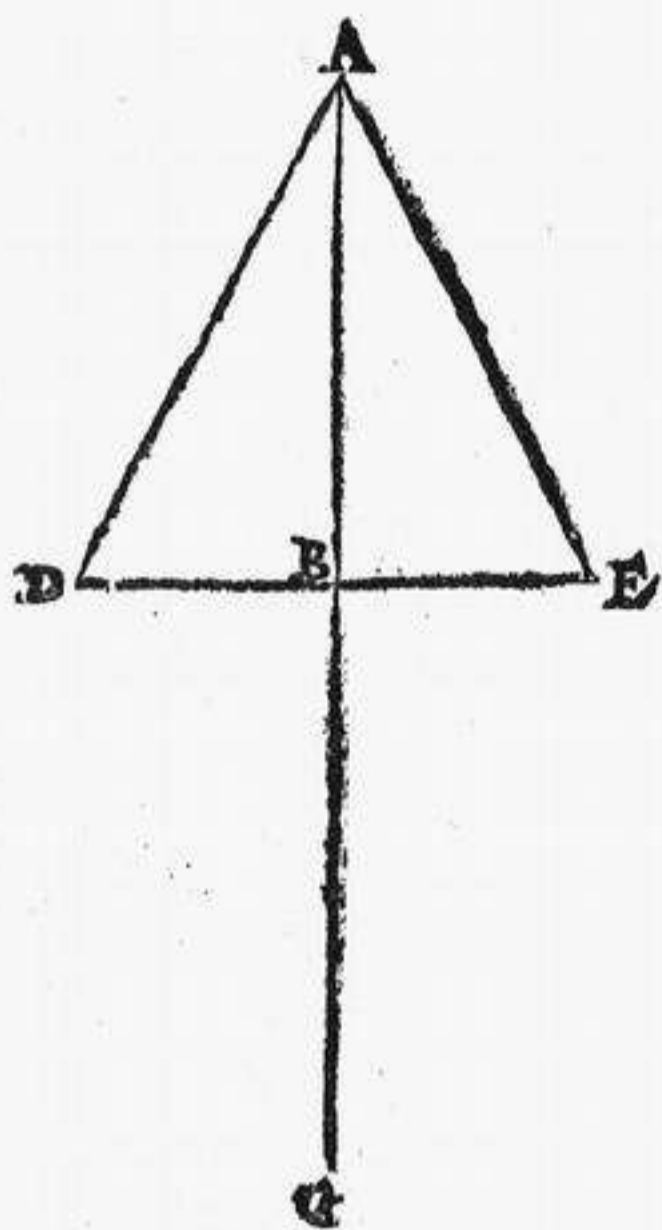


LIBER

PROPOSITIO XXIX.

Quando circulis altitudinis cum egyptica unus fuerit, arcus & angulos propositos determinare.

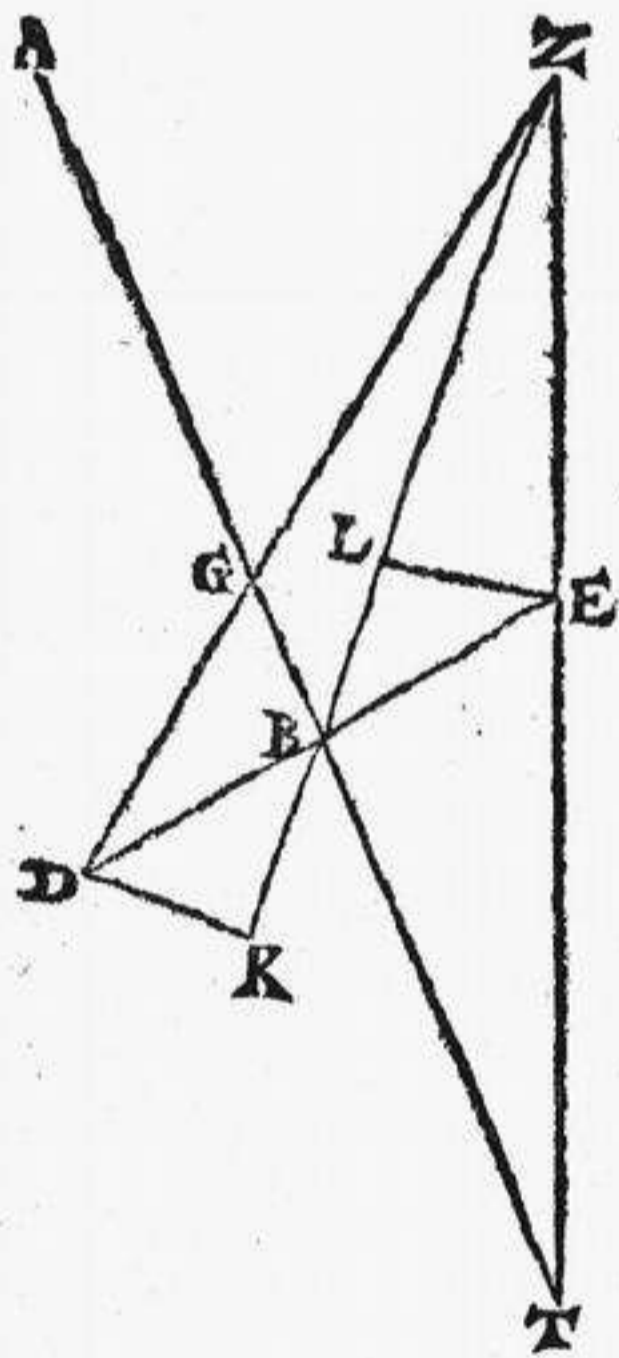
¶ Sit egypticæ & circuli latitudinis portio una a, b, g. in qua polus horizon-
 tis a. portio circuli longitudinis locis Lunæ orthogonaliter egypticæ
 insistent sit d, b, e. Latitudo Lunæ sit d, b, uel b, e. ductis arcibus a, d. & a,
 e. quærimus quantitatem arcuum a, d. & a, e. & angulorum b, a, d. & b, a, e.
 In his utitur Ptolemæus arcibus, ut lineis rectis, propter diuersitatis par-
 uitatem. Sic cum anguli a, d, b. sint recti, ex arcibus a, b. & b, d. & b, e.
 datis per penultimam primi reperit quantitatem arcuum a, d. & a, e. hinc
 tanquam in triangulis orthogonijs recti lineis quantitates angulorum b, a,
 d. & b, a, e. qui quærebatur.



PROPOSITIO XXX.

Cum autem circulus altitudinis super egypticam obliquè
 incidat, arcus & angulos dictos uerificare.

¶ Sit enim portio egypticæ a, b, t. cui arcus altitudinis z, b, k. obliquè
 incidat, sitq; z. polus horizon-
 tis, circulus longitudinis loci Lunæ sit, d, b, e.
 quem oportet orthogonaliter egypticam secare, sitq; Luna in d. uel e. du-
 ctis arcibus z, g, d. & z, e, t. ex arcu z, b. & angulo z, b, a. & latitudine Lun-
 æ b, d. uel b, e. quærimus arcum z, d. uel z, e. & angulum z, g, a. uel z, t, a.
 ducamus d, k. & e, l. perpendiculares arcus super z, b, k. Utitur iterum ar-
 cubus tanquam lineis rectis propter diuersitatem insensibilem. Ex angulo
 z, b, a. dato, & recto e, b, a. notus erit angulus e, b, l. aut d, b, k. Ideoq; pro-
 portio e, b, ad e, l. & l, b. data. Similiter proportio b, d. ad d, k. & k, d. data.
 Et cum latitudines b, e. b, d. datæ sint, ideo arcus d, k. k, b, e. l. & l, b. dati,
 itaq; ex z, k. & k, d. scietur tanquam in lineis rectis arcus z, d. Similiter ex
 z, l. & l, e. scietur z, e. quare ex proportione laterum triangulorum anguli
 d, z, k. & e, z, l. noti fient. Sed d, z, k. est differentia qua angulus z, t, b. mi-
 nor est angulo a, b, z. igitur anguli a, g, z. & a, t, z. noti fient, qui quærebatur.
 Sic Ptolemæus posito arcu z, b. 45. gra. & angulo a, b, z. 30. gra. Item latitudi-
 nibus Lunæ, scilicet b, e. 5. gra. similiter b, d. 5. gra. inuenit angulum b,
 z, t. 5. gra. & 4. quintas unius, & angulum b, z, d. 5. gra. & sextam unius. Sic
 angulus a, t, z. 24. gra. & quinta unius, & angulus a, g, z. 35. gra. & sexta
 unius. Arcus autem z, e. repertus est ab eo, 42. partes, & 54. minu. & arcus
 z, d. 47. gra. 54. mi. Item maxima differentia, quæ esse potest in diuersitas-
 te aspectus in latitudine propter Lunæ latitudinem, contingit Luna in 90.
 gr. ab ascendente posita, quia tunc nulla erit diuersitas aspectus in longitu-
 dine. Et cū Luna 5. gr. habuerit latitudinē maxima differentia diuersitatum
 aspectuū, quæ propter hoc accidere potest, est 10. m. ferè. Sed cum latitudo
 Lunæ in egypti solari maxima fuerit, quæ gradus unius, & medietas ferè
 est, maxima differentia diuersitatum aspectus, quæ propter ea fit est minuti
 unius, & medietas unius, quod tamen rarissime contingit.



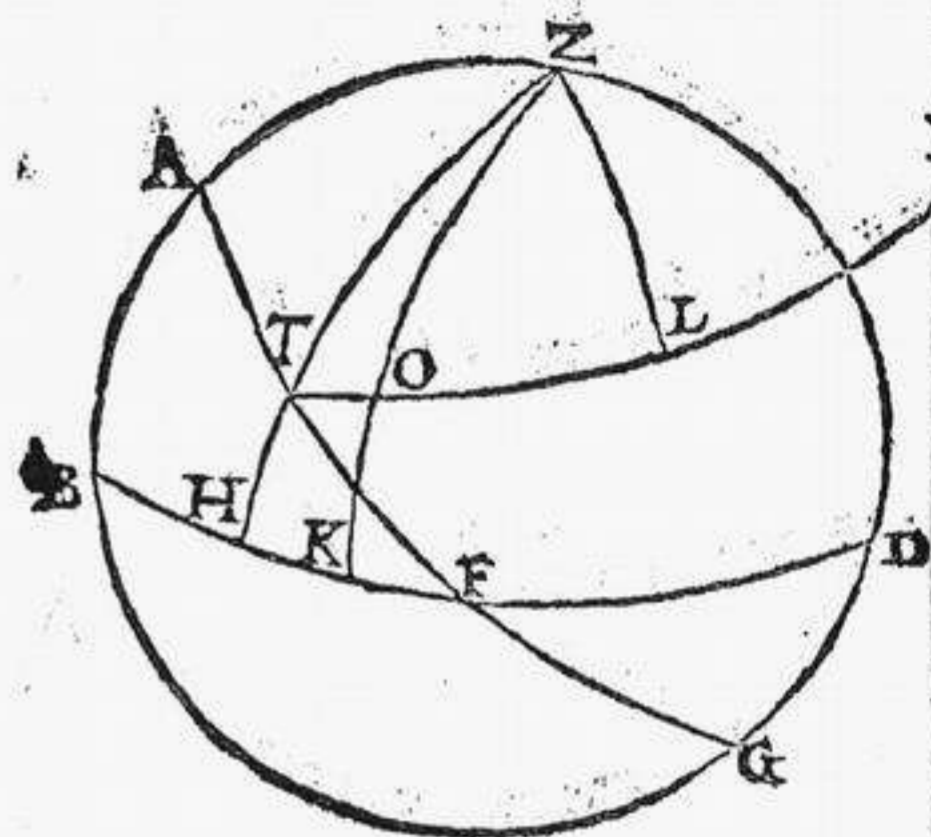
PROPOSITIO XXXI.

Arcum inter polum horizon-
 tis, & Lunam in latitudine ab
 egyptica existentem tertius demonstrare.

Sic

QVINTVS.

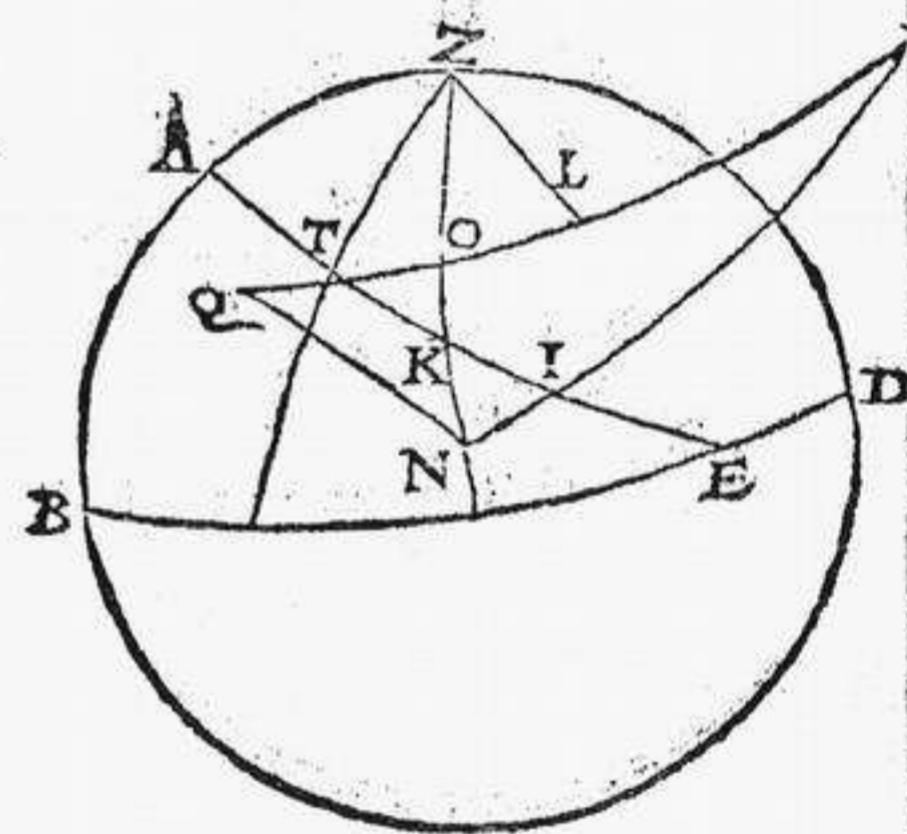
¶ Sit meridiānus a, b, g, d, medietas eclipticæ a, t, f, g. A quidem punctus in medio cœli, f, punctus orientis, medietas horizontis b, h, k, f, d, polus horizontis z. locus longitudinis Lunæ in ecliptica t, arcus circuli longitudinis t, o, l, x. Latitudo Lunæ t, o, duo arcus circuli altitudinum z, t, h, & z, o, k, ex datis arcibus a, z, z, t, & t, o, propositum est reperire arcum z, o. Nam propter punctum cœli mediāns notum, notus erit angulus z, a, t, hinc ex arcu z, t, & angulo z, a, t, item arcu a, z, notus erit angulus a, t, z. Item sit z, l, perpendicularis super t, z, in triangulo z, t, l, angulus z, t, l, est complementum anguli a, t, z, ideo notum, quare ex sinu toto & sinu arcus z, t, item sinu anguli z, t, l, notus fiet arcus z, l, item ex complemento z, l, sinu toto, & complemento z, t, reperies complementum t, l, quare t, l, datus, ideoque & o, l, notus. Hinc in triangulo z, l, o, ex sinu toto, & sinu complementi o, l, & sinu complementi z, l, notum fiet complementum z, o, quod est k, o, igitur z, o, notus arcus qui quærebatur. Hæc omnia ex scientia triangulorum sphaeralium.



PROPOSITIO XXXII.

Diuersitatem quoque aspectus in longitudine & latitudine ueracius tunc discernere.

¶ Sit medietas meridiāni b, a, z, d, in qua polus horizontis sit z. Item medietas horizontis b, e, d, & portio eclipticæ a, t, k, e, in qua locus longitudinis Lunæ sit t, portio circuli longitudinis ut in præmissa t, o, l, x, sitque x, polus eclipticæ, latitudo Lunæ t, o, arcus circulorum altitudinum z, t, z, o, n, diuersitas aspectus in circulo altitudinis sit o, n, arcus à polo eclipticæ ueniens ad locum uisum Lunæ n, sit x, i, n, Item arcus n, q, orthogonaliter ueniat super o, t, q, propositum est ex arcu o, n, reperire arcus n, q, & q, o, ex præmissa notus fuit arcus z, l, hinc ex angulo recto & arcibus z, o, & z, l, inuenies quantitatem anguli z, o, l, seu q, o, n, hinc ex sinu toto & angulo q, o, n, & arcu o, n, reperies arcum n, q, quem de certo scimus insensibiliter differre ab arcu t, i, Item complementum anguli q, o, n, insensibiliter quoque differt ab angulo q, n, o, hinc igitur ex sinu toto & angulo q, n, o, arcu quoque o, n, sciemus arcum o, q, Sed latitudo Lunæ t, o, nota est, ideoque t, q, notus, quicquid insensibiliter differt ab arcu i, n, qui est latitudo Lunæ uisa. Sed dico tibi, hæc præcisione nihil opus esse, sed si angulum a, t, z, & angulum t, z, l, tenueris pro angulis q, n, z, & z, o, l, nihil unquam sensibilis differentie propterea inuenies. Ideo tamen hæc adducta sunt, ut scires uiam esse qua omnia cum præcisione possent inueniri.



FINIT LIBER QVINTVS.

LIBER SEXTVS

DVORVM LVMINARIVM CON-

iunctionem & Oppositionem; Item utriusq; Eclipsim,
cum modis suarum variabilitatum luci-
dissime explanat.

PROPOSITIO PRIMA.



VO PACTO TEMPVS ET LO-
cus mediæ coniunctionis luminariū reperiatur.

¶ Exemplum Ptolemæi, quo primâ mediâ coniun-
ctionē in annis Nabuchodonosaris ext. axit. Ex eis quæ
præmissa sunt in superioribus libris, habuit quod in me-
ridie primæ diei mensis Thus, quo fuit principium anno-
rum Nabuchodonosaris locus Solis medius fuit 45. m. principij Piscium.
Media elongatio Lunæ à Sole 70. gr. 37. m. Argumentum Solis, quod
uocauit mediij loci Solis ab auge sui distantiam fuit, 265. gr. 15. m. Argu-
mentum mediæ Lunæ 268. gr. 49. m. Et distantia mediij loci Lunæ à
puncto circuli decliuis maxime septentrionali, quam uocamus argumentū
latitudinis Lunæ medium, fuit 354. gr. 15. m. Diuisit igitur elongationem
mediam à Sole per elongationem huiusmodi, quæ fit in uno die, & prodie-
runt quinque dies, 47. minuta, & 33. secunda unius diei. Fuit igitur ante
meridiem primæ diei mensis Thus per 5. dies, & sic cum proxima quæ
præcessit mediâ luminarium coniunctio. Sed mensis lunaris, hoc est tem-
pus ab una coniunctione mediâ ad proximam, habuit 29. dies. 31. m. 50.
secunda unius diei. Igitur à meridiem primæ diei mensis Thus per 23. dies,
44. m. & 17. secun. unius diei, fuit proxima sequens mediâ luminarium
coniunctio. Oportuit itaq; eam fuisse uigesima quarta die mensis Thus,
post meridiem minutis 44. secundis 17.

¶ Præterea addidit radicibus præfatis medios motus Solis, argumenti
Lunæ, & argumenti latitudinis Lunæ in diebus 23. minutis, 44. secundis,
17. & exhibant in prædicta mediâ coniunctione locus medius luminarium
24. gr. 8. m. 50. secun. Piscium. Argumentum Solis 288. gr. 38. m. 50.
secun. Argumentum Lunæ medium 218. gr. 57. m. 15. secun. Argumen-
tum latitudinis Lunæ medium à puncto maxime septentrionali compu-
tando 303 gr. 17. minut. 21. secun. Ad similitudinem huius exempli in
cæteris agas.

PROPOSITIO II.

**De tabulis coniunctionum & oppositionum luminarium
differere.**

¶ Fabricauit Ptolemæus tabulas deseruientes huic negotio super me-
ridianum Alexandria, & ad annos principij Nabuchodonosaris. In diffe-
rentia prima posuit annos collectos & currentes per 25. ita ut in prima li-
nea poneret annum primū Nabuchodonosaris, & in directo eius tempus
primæ coniunctionis mediæ, scilicet dies mensis Thus 24. minut. 44.
secun. 17. Item argumenta Solis, Lunæ, & latitudinis Lunæ mediæ, quæ
in

S E X T V S.

in præmissa reperta fuerunt. In secunda uero linea posuit annum uicesimum sextum Nabuchodonosaris, & in directo huius numeri tempus, scilicet dies & minuta mensis Thus, quo fuit cōiunctio prima media, & argumenta Solis & Lunæ, & latitudinis Lunæ, hoc ingenio considerauit, quod in omnibus uiginti quinque annis ægyptijs in tempore anticiparentur coniunctiones mediæ in 2. m. 47. secun. & 5. tertijs diei. Ideo per huius numeri subtractionem perfecit aream temporis primæ coniunctionis usque 1101. annum Nabuchodonosaris. In hoc uero tempore motus Solis medius ultra integras reuolutiones fuit, 353. gr. 52. m. 34. secun. 13. tertia. Argumentum Lunæ medium 57. gr. 21. m. 44. secun. 1. tertia, & argumentum medium latitudinis Lunæ 117. gr. 12. m. 49. secun. 54. tertia. Per horum motuum additiones ad primas radices perfecit totam differentiam primam, quæ est coniunctionum mediarum in annis collectis. Ad similitudinem huius posuit differentiam secundam, quæ est oppositionum mediarum. Dixit enim medium mensem lunarem esse 14. dies, 45. m. 55. secun. motumque Solis medium in hoc tempore 14. gr. 33. m. 12. secun. Argumentum Lunæ medium 192. gr. 54. m. 30. secun. Argumentum latitudinis medium 195. gr. 20. m. 6. secun. Id diminutum ex radicibus primæ coniunctionis primi anni Nabuchodonosaris, reliquit radices primæ oppositionis mediæ eiusdem anni Nabuchodonosaris, quibus habitis cōtinuauit eas quoque sicut radices coniunctionum ad 1101. annum Nabuchodonosaris. Deinde perfecit differentiam tertiam, quæ est coniunctionum & oppositionum in annis expansis. Considerauit enim excessum 13. lunationum super 365. dies, & fuit 13. dies, 53. m. 51. secun. 48. tertia. Item in hoc tempore 13. lunationum motus Solis medius 18. gr. 22. m. 59. secun. 14. tertia. Argumentum Lunæ medijs 335. gr. 37. m. 12. secun. 51. tertia. Considerauit etiã spacium duodecim lunationum, quod fuit 354. dies, 24. m. 1. secun. 40. tertia. Et in hoc tempore motum Solis 349. gr. 16. m. 36. secun. 16. tertia. Argumentum Lunæ 309. gr. 48. m. 1. secun. 53. tertia. Argumentum latitudinis medium 8. gr. 2. m. 49. secun. 42. tertia. Ex his perfecit tabulam annorum expansorum ad annos 25. Aliquando quidem addendo numeris positus in prima linea duodecim lunationes cum motibus suis, & inde abijciendo 365. dies. Aliquando excessum tredecim lunationum dictum cum motibus suis, tunc quidem duodecim lunationes cum uidit, si excessum dictum addidisset, plus una lunatione prouenisset. Tandem tabulam mensium posuit, quam ad 12. extendit. Vna enim lunatio fuit 29. dies, 21. m. 50. secun. 4. tertia, 20. quarta. In hoc tempore motus Solis medius 29. gr. 6. m. 23. secun. 1. tertia. Argumentum Lunæ 25. gr. 49. m. 0. secun. 8. tertia. Argumentum latitudinis 30. gr. 40. m. 14. secun. 9. tertia. Ex his complet tabulam mensium uia additionis.

P R O P O S I T I O I I I I.

Vsum talium tabularum depromere.

¶ Cum annis currentibus à principio Nabuchodonosaris intra tabulas, quod si præcise inueneris numerum eorum in annis collectis, in directo eorum habebis coniunctionem & oppositionem mediam in primo mense scilicet Thus, atque motum argumenti Solis medijs, & argumenti Lunæ, & argumenti latitudinis Lunæ ad eandem.

LIBER

Si uero supersunt anni ultra collectos proxime minores in tabula repertos, cum eis intra tabulam annorū expanforum, & quæ in directo eorum inuenis, iunge cum eis quæ cum collectis annis accepisti, quodlibet quidem sub suo genere, & consurget coniunctio uel oppositio media, computando tempus à principio mensis Thus, & motus dicti ad eandem. Deinde per additionem positorum in tabula mensium habebis quamcunq; uoles conjunctionem sequentem aut oppositionem.

PROPOSITIO IIII;

Superationem ueram Lunæ in hora considerare.

¶ Scire præoportet ueros motus Solis & Lunæ in hora, id communiter quæritur, & certior est uia æquandi Solem & Lunam ad principium talis horæ, item ad finem eiusdem, tunc differentia motuum erit motus in hora quæsitus. Facilius sic, & habebis rationem compositionis tabulæ motus ueri in hora. Considera æquationem argumenti Solis ad tempus, pro quo cupis habere motum Solis uerum in hora, huius æquationis, & æquationis argumenti proximo uno gradu maioris differentiam nota, de qua sume partem proportionalem secundum proportionem, 2. m. & 28. secundorū ad 60. m. quam deme à 2. m. 28. secundis, si argumentū Solis minus sit 93. gr. uel adde eisdem, si plus, usq; ad 180. gr. & exhibit uerus motus Solis in hora. Sic compones tabulam ad semicirculum. Ratio est quia argumentū Solis augetur in una hora per 2. m. 28. secun.

¶ Item similiter fiat in Luna. Considera æquationem argumenti Lunæ dati, item æquationem argumenti uno gradu maioris, de differentia harum sume partem proportionalem secundum proportionem 41. m. 49. secun. ad 60. m. hanc subtrahere à 32. m. & 56. secundis, si argumentum fuit minus 45. gr. aut adde si maior 45. gr. ad 180. sic compones tabulam ad semicirculum. Ratio, quia argumentum Lunæ uerum post unam horam à coniunctione media uel ante differt ab argumento medio in hora coniunctionis mediæ per motum argumenti medij in hora, & æquationem centri quæ uni horæ correspondet 41. m. 49. secun. æquationes etiam Lunæ crescunt usq; ad 35. gr. argumenti, post ad semicirculum decrescunt. Habebis motibus ueris Solis & Lunæ in hora, aufer motum Solis de motu Lunæ, & remanebit superatio quæsitæ.

PROPOSITIO V.

Veram applicationem luminarium & locum dinutnerare.

¶ Ex ante præmissa primum mediam applicationem cognoscas cum argumentis Solis & Lunæ, ex quibus secundum doctrinas superiores uera loca luminarium depræhendas. Quod si concordia fuerit, tempus mediæ applicationis est tempus uere. Si discordia, differentiam eorum nota, huic, ut Ptolemæus, adde suam duodecimam, q; tantum interea uere Sol moueatur, & totum diuide per motum uerum Lunæ in hora repertum per præmissam. Vel melius, differentia eorū simplicem diuide per superationem ueram Lunæ in hora, & tempus quod sic pueniet, est distantia inter ueram & mediam applicationem. Sequetur aut uera mediæ, si locus Solis præcessit locū Lunæ. Si uero locus Lunæ præcessit Solem, tunc per dictum tempus ex diuisione pueniens, secuta fuit mediæ ueræ, hinc motus Solis in hora ductus, in tempus distantia inter ueram & mediæ applicationem, pducet uerū motū Solis

SEXTVS.

Solis in dicto tempore, per quem noscetur locus applicationis ueræ. Verū quia id opus aliquando non sufficit, licet si prope uerum, ideoq; oportebit æquare ad hoc tempus sic inuentum loca luminarium secundario, & si reperietur concordia: fatis. Si discordia, opus est iterum more priori tempus uerum elicere.

PROPOSITIO VI.

Duabus eclipsibus quibus Luna fuit prope longitudinem propiorem epicycli, semidiametros umbræ & Lunæ elicere.

¶ Prima fuit in octauo annorum Naboth, qui fuit à principio annorum Nabucho, annus quingentesimus septuagesimus quartus, transactis 27. diebus mensis Phument, qui est septimus ægyptiorū, cuius mane fuit dies 28. & fuit à principio horæ octauæ ad finem horæ decimæ, plurimū partis eclipſatæ à parte septentrionis, fuit 7. digitis. Tempus medium fuit post mediū noctis duabus horis temporalibus, & medietate, & Sol in 7. g. Tauri. Tempus à principio annorū Nabucho, fuit 573. anni 206. dies 14. horæ, & tertia unius temporis differentis, sed mediū fuit 24. horæ tantum usq; ad medium huius eclipſis. Locus Lunæ mediū 7. gr. 49. mi. Scorpij, uerus 6. gr. 19. mi. eiusdem, argumentum 160. gr. 40. mi. & argumentum latitudinis à puncto maxime septentrionali 98. partes 20. mi. Secunda fuit anno 607. annorū Nabucho, diebus mensis Tobj transactis duobus, cuius mane fuit dies tertius ante mediū noctis hora una æquali, medietate & tertia, & eclipſatū à parte meridie fuit 3. digitis. Sole in 5. gra. & octaua unius partis Aquarij. Tempus à principio annorū Nabucho, 606. anni ægyptij, dies 91. horæ 10. & sexta horæ utriusq; temporis. Luna secundū medium motum in 5. gr. 15. mi. Leonis, secundū uerum 5. gr. 8. m. eiusdem. Argumentū 178 gr. 46. mi. Argumentum latitudinis à puncto maxime septentrionali 80. gr. 36. mi. Quia itaq; distantia Lunæ à nodo in prima eclipſi fuit 8. gr. 20. mi. fuit latitudo meridionalis 43. mi. 3. secun. Et in secunda distantia à nodo fuit 10. gr. & tres quintæ, fuit latitudo meridiana 54. mi. medietas & tertia. Differentia autem partium eclipſatarum fuit tertia diametri Lunæ. Et differentia latitudinū 11. mi. 47. secun. necesse est igitur ut tota diameter Lunæ fuit 35. mi. & tertia huius uero quarta est 8. mi. medietas & tertia, scilicet pars eclipſata in secunda eclipſi equalis parti diametri ab extremitate umbræ ad centrum Lunæ. Ea ablata à latitudine Lunæ in secunda eclipſi, manebunt 46. mi. semidiametri umbræ in loco transitus Lunæ, dū Luna fuerit prope oppositū augis epicycli. Sic iterū reperta est eadē proportio semidiametri Lunæ ad semidiametrū umbræ quæ superius, & ita firmavit eam. Quiſdam semidiametros Lunæ & umbræ in applicationibus. Luna inter augem epicycli & oppositū eius existente, ex his quæ in auge, & opposito repertæ sunt sic inueniunt. Sit epicyclus a, b, g. super centro d, in applicationibus a. quidē aux b. oppositū augis e. centrū mūdi sitq; Luna in g. semidiameter lunæ in a. est minima in b. maxima quæ potest esse in applicationibus, & differentia ex dictis nota est, quæ sit l, m, g, z. sit sinus argumenti a, g. erit igitur g, z sinus notus, & similiter z, a. sinus uersus, sed a, b. est notarū partū, quibus d, e est 60. igitur in eisdē a, z, g, z, d. notæ fient, igitur e, z. nota, hinc e, g. nota, quæ sit equalis e, h. q̄re a, h. data. Sine sensibili aut differentia pportio b, a. ad a, h. est ut l, m. ad augmentū, quo semidiameter lunæ existētis in g. excedit semidiametrū eius existētis in a. quare illud augmentū notū erit, hinc semidiameter umbræ nota fiet. Certior tamē uia hæc reperēdi in 22. quinti data est.

Ostensis



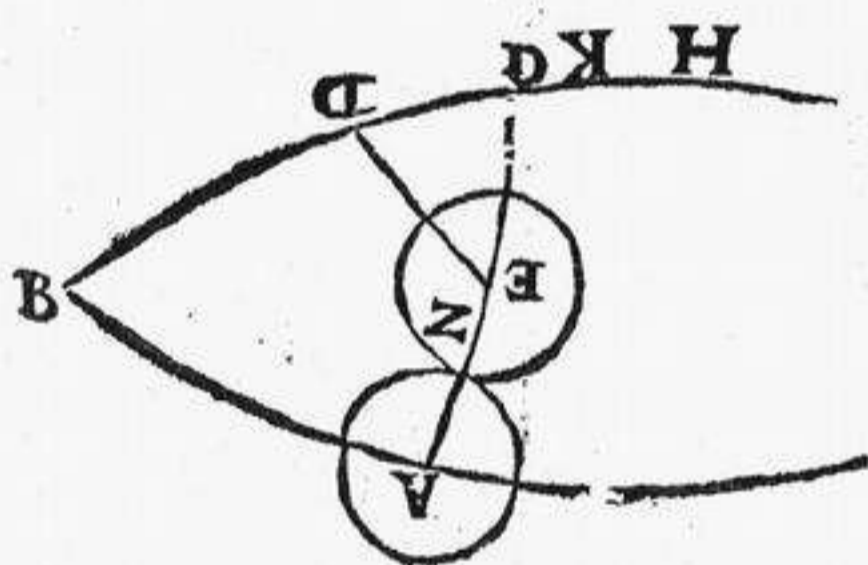
LIBER

Ostensis igitur quantitatibus semidiametrorum Lunæ, & umbræ in maxima accessione ad terram tempore eclipsis, præfiniuntur termini eclipsium, ut sequitur.

PROPOSITIO VII.

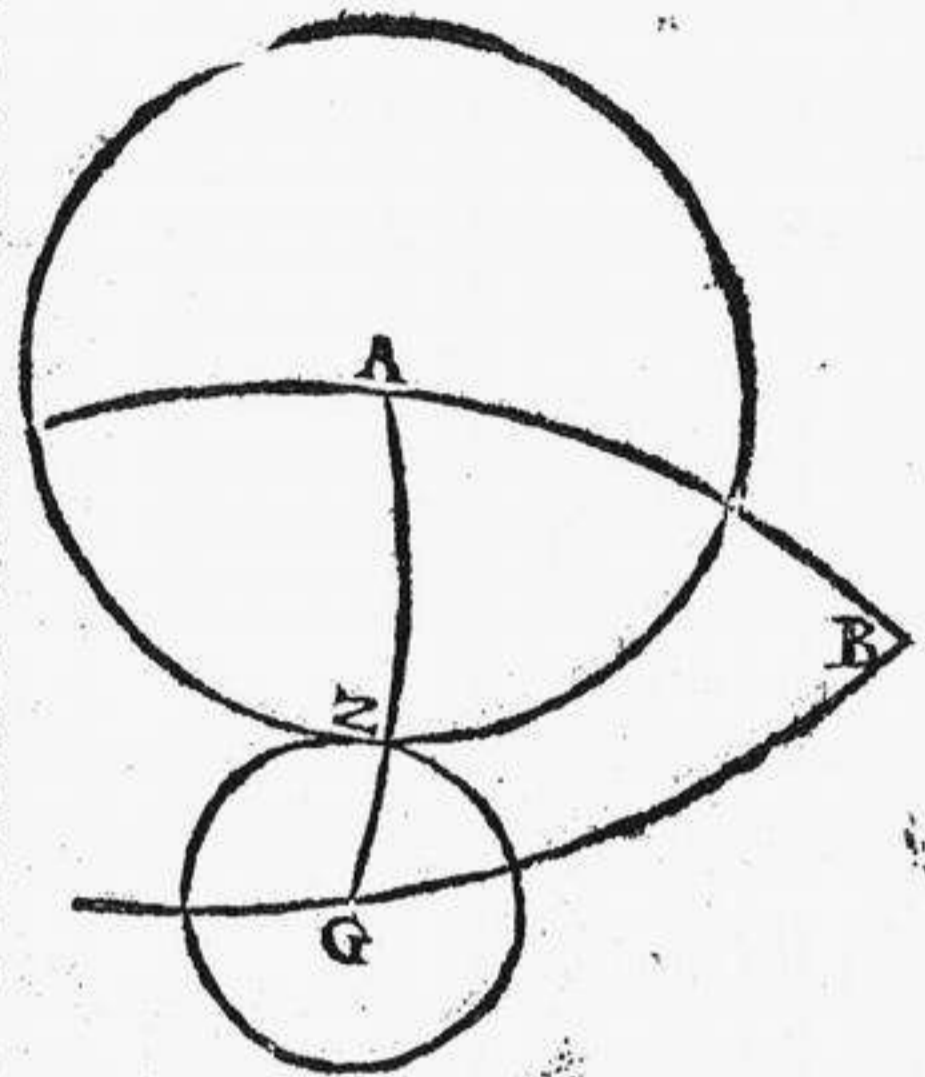
Terminos eclipsium solarium præfinire.

¶ Ex præmissa patet semidiameter Lunæ maximū in eclipsibus esse, 17. mi. 40. secun. Semidiameter autem Solis ex superioribus habetur, 15. mi. 40. secun. quæ licet propter eccentricitatem Solis variabilis sit, id tamen non curatur, quòd ferè sit insensibile. In cõtactu itaq; eclipsis solaris distãtia inter ambo centra luminariũ sit 33. m. 20. secun. Diuersitatis autẽ aspectus in latitudine maxima quæ esse potest in omnibus climatibus septem communiter positis, uersus meridiem quidem est 58. mi. & nunc diuersitas aspectus in longitudine maior quæ esse potest, est 15. mi. Sed uersus septentrionem est 8. mi. & tunc diuersitas aspectus in longitudine est 30. mi. Sed etiã plurimum differentie quod cadere potest inter locum uerum applicationis ueræ, & locum medium applicationis mediæ est 3. gr. quod habetur, si maximæ æquationes luminarium iungantur, & totius tredecima pars accipiatur, & huius etiã tredecima pars, propterea quod dũ luna perambulat aggregatum maximarum æquationum, Sol interea tredecimam huius perambulat. Et dum Luna hanc tredecimam secat, Sol quoq; interea per tredecimam huius moueatur. Quod itaq; Sol secat in tempore quo Luna aggregatum maximarum æquationum transit, est 12. pars ferè huius aggregati, quæ duodecima si iuncta fuerit cum maxima æquatione Solis, proueniet quod plurimum intercidere potest inter locum medium mediæ applicationis, & locum uerum ueræ applicationis. Idc; secundum numerationem Ptolemæi est 3. gr. & illud ferè æquale est differentie inter argumentũ latitudinis medium in hora mediæ applicationis, & argumentum latitudinis uerum in hora ueræ applicationis, non enim differt hæc ab illa, nisi in motu capitis in hoc tempore. Sit igitur ecliptica a, b, deferens b, d. & sit d. locus Lunæ uerus, uisus autem in coniunctione uisibili sit e. & arcus a, e, g. orthogonalis super eclipticam a, locus Solis erit igitur e. Locus Lunæ uisus in differente a, z. semidiameter Solis e, z, semidiameter Lunæ sitc; d, e, diuersitas aspectus in circulo altitudinis, erit d, g, ferè diuersitas aspectus in longitudine e, g, in latitudine. Dum igitur diuersitas aspectus in latitudine fuerit ad partem meridiæ, quod semper contingit, dum Luna à polo horizontis uersus meridiem fuerit, erit e, g, 58. mi. a, z, e, autem est 33. mi. 20. secun. Sic fiet a, g, 1. gra. 31. minut. 20. secun. Proportio autem a, g, ad g, b, prope est sicut 1. ad 11. & semis, quod patet ex maxima Lunæ latitudine, & uia quæ data superius est declinationis eclipticæ, & latitudinis Lunæ tabulandi. Fiet igitur arcus b, g, 17. gra. 30. minu. ferè. Sed cum g, sit locus uisibilis coniunctionis, Ponamus ueram adhuc futuram. Dum igitur Luna transit arcum g, d, qui est 15. mi. Sol interea transit duodecimam huius, quæ duodecima sit g, k, erit itaq; k, locus ueræ coniunctionis, sic arcus b, k, erit 17. gra. 31. minu. ferè. Ponamus quoq; quòd mediæ coniunctio etiã adhuc futura sit. Sed inter locum uerum ueræ & medium locum mediæ, ut superius tactum est cadere possunt 3. gr. Centrum igitur epicycli in mediæ coniunctione distabit à nodo 20. grad. & medio ferè. Sed dum e, g, diuersitas aspectus in latitudine fuerit uersus septentrionem maxima, scilicet 8. minu. Luna



S E X T V S.

Luna tamen in latitudine meridiana existente ita intellige b, g. pportione deferentis ab egyptica meridianam, erit a, g. 41. mi. Hinc b, g. secundum proportionem dictam erit prope 7. gr. 52. m. g, d. uero 30. cuius duodecima est 3. m. ferè. Sic k, b. erit 7. gr. 55. m cui k, h. scilicet 3. gr. additi faciunt 10. gr. 55. m. ferè. Ptolemæus tamen addidit illos tres gradus super aggregato ex distantia uisi loci Lunæ in uisibili coniunctione & diuersitate aspectus in longitudine. Sed ipsi sint differentia maxima inter medium locum mediæ coniunctionis, & uerum ueræ coniunctionis locum. Oportet ut addantur ad distantiam ueri loci Lunæ in hora ueræ coniunctionis, ut exeat distantia centri epicycli Lunæ à nodo in hora mediæ coniunctionis, qua possibile est ut Luna Solem contingat secundum uisum. Ideo termini egyptici sui paulo maiores sunt. Habemus igitur per omnia septem climata terminos egypticos solares hos, uidelicet medium argumentum latitudinis meridiane à nodo 10. gr. 55. m. & argumentum latitudinis septentrionalis à nodo 20. gr. & medium ferè. Extra autem hos terminos non est possibilitas eclipfis solaris in dictis climatibus, sed in mediâ coniunctione centro epicycli Lunæ existente, intra dictos terminos possibilis est Solis eclipfis. Albategni autem quia alias semidiametrorum quantitates, seu æquationum maximarum ponit, dicit terminos hos in meridie quidem 10. gr. 40. mi, in septentrione 20. gr. 12. m.



P R O P O S I T I O V I I I.

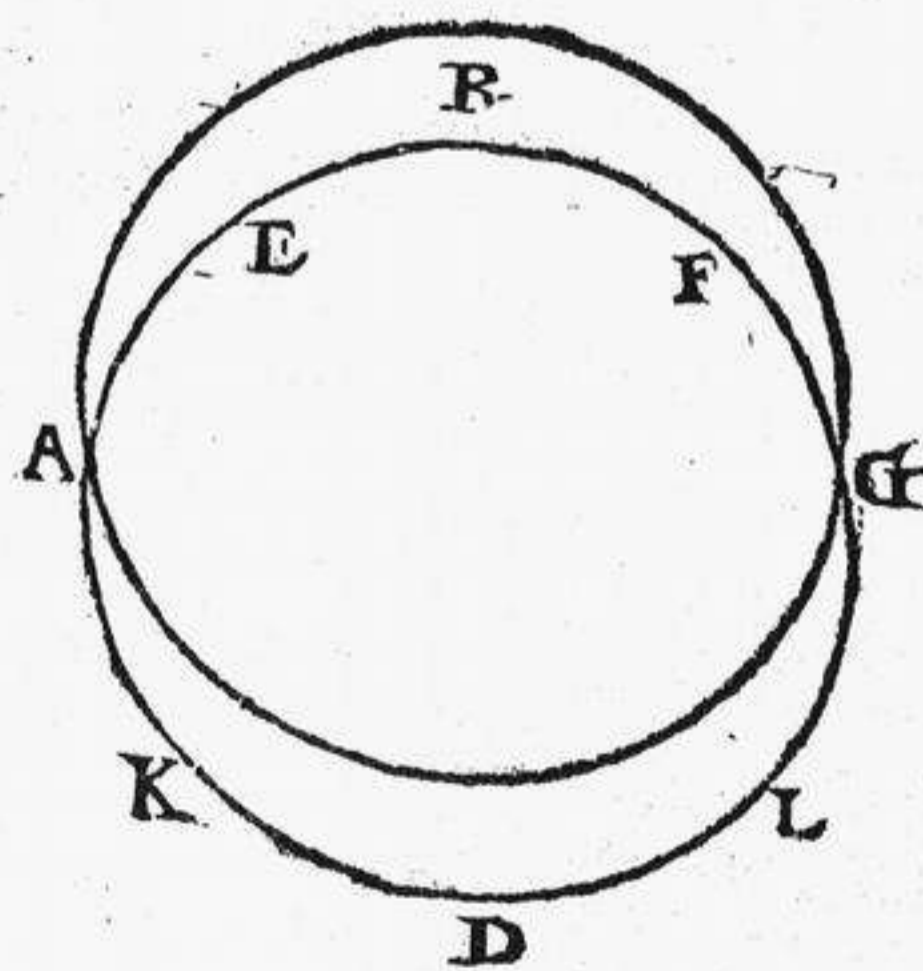
Lunaris eclipfis terminos assignare.

¶ Sit a, b. egyptica b, g. decliuis circulus Lunæ, sitq; a. centrum umbræ g. uero centrum Lunæ, dum circuli umbræ & Lunæ uisuales maximi se primum contingant in z, erit g, z. 17. m. 40. secun. & z, a. 45. m. 56. secun. quare a, g. fiet unus gr. 3. m. 36. secunda. Ideoq; secundum proportionem dictam g, b. fiet ferè 12. gr. 12. mi. Si itaq; mediâ oppositio sequatur uerum per maximam distantiam possibilem, addendi sunt gr. 3. de quibus dictum est, & fiet 15. gr. 12. m. maxima distantia centri epicycli Lunæ à nodo in oppositione, qua Luna contingit circulum umbræ sine eclipfi, extra hunc terminum non est possibile Lunam eclipfari. Albategni tamen dicit terminum esse 14. gr. 45. minut.

P R O P O S I T I O I X.

Solem aut Lunam in sex mensibus bis eclipfim pati est possibile.

¶ Intelligamus a, b. g, d. circulum Lunæ decliuem, qui secet egypticam in nodis a, & g. capitis & caudæ, & medietas septentrionalis sit a, b, g. meridionalis g, d, a. termini egyptici à parte septentrionali sint e, f, à parte meridiana sint k, l. erunt itaq; a, e. & f, g. in solaribus uterq; 20. gradus & medij, sed g, l. & a, k. 10. gr. 55. quare arcus e, b, f. continet 139. grad. Medius autem motus argumenti latitudinis in sex mensibus lunaribus æqualibus habet 184. gradus, & minutum unum integris reuolutionibus semotis, quare motus argumenti latitudinis in sex mensibus maior est arcu e, h, f. & minor arcu f, d, e. Possibile est igitur, quod si nunc motus latitudinis sit in termino egypticæ, quod post sex menses iterum cadat in terminum egypticum, Solemq; in sex mensibus bis eclipfari. Item in lunaribus



LIBER

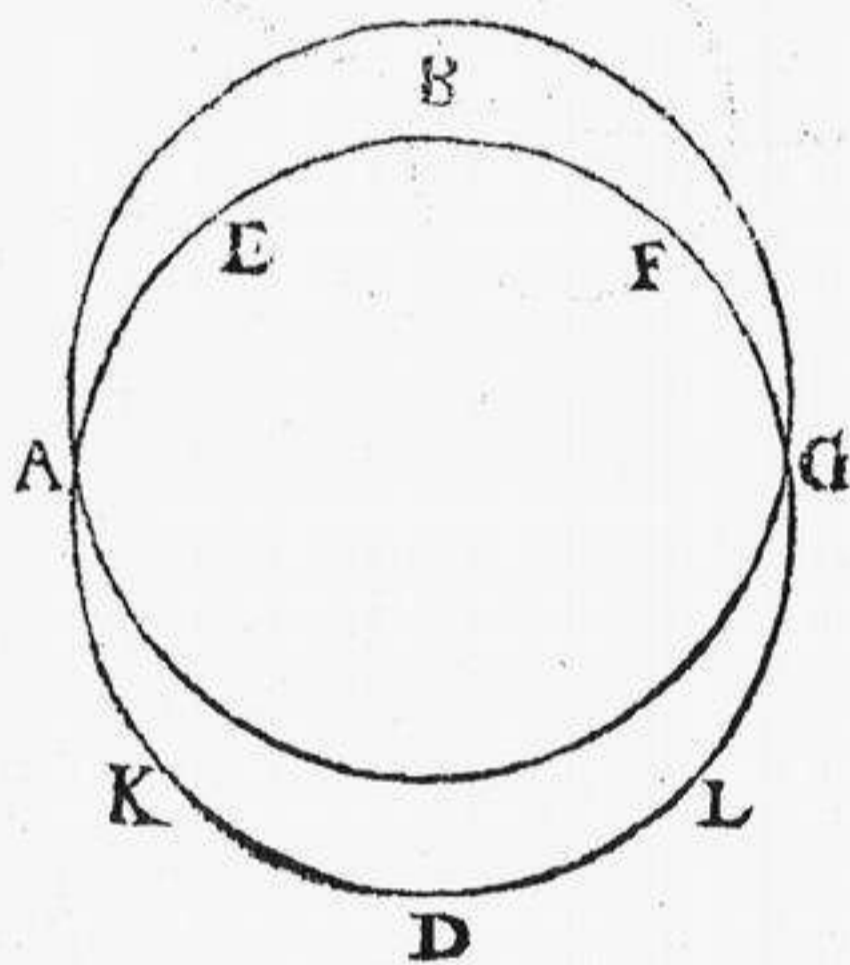
lunaribus eclipſibus fient arcus terminorū 15. gr. 12. m̄. quare tam e, b, f. quā l, d, k. fiet 149. gr. 36. m̄. Erit igitur motus argumenti latitudinis diſtus utroq; horum maior, minor tamen arcu k, b, l, aut f, d, e. Patebit itaq; uerum eſſe quod dicit propoſitio.

PROPOſITIO X.

Lunā in quinque menſibus bis eclipſari eſt poſſibile. Cumq; id acciderit, neceſſe eſt, ut ambabus eclipſibus uerſus eandem partem porrigantur tenebræ.

¶ Sit enim ut in hiſ quinque menſibus Sol uadat à longitudine mediæ ſui eccentrici per propiorem uerſus alteram longitudinem mediā. Eritq; tunc motus Solis uelox, Luna autem in epicyclo ultra integras reuolutiones perficiat motum p̄ partem epicycli ſuperiorem, ubi tarda curſu exiſtit. Fient igit̄ hi quinque menſes maiores, in quibus Sol mouetur motu ſuo maior, & Luna minori. Medius motus Solis & Lunæ in quinque menſibus medijs, abiectis reuolutionibus, fiet 145. gr. 32. m̄. Et ſumamus ut longitudo propior Solis diuidat hunc per æqua, addet igitur ſuper mediū curſum æquatio Solis hincinde ſumpta 4. gr. 38. m̄. Motus autem Lunæ in epicyclo in quinque menſibus eſt 129. gr. 5. m̄. hunc quoq; per æqua diuidat longitudo longior epicycli, minuet igitur ex medio curſu æquatio hincinde ſumpta 8. gr. 40. m̄. In tempore itaq; quinque menſium illorum q̄ Sol ſit uelox, Luna aut̄ tarda curſu, præcedet Sol Lunam in 13. gr. 18. m̄. hoc eſt uerus motus Solis maior eſt uero motu Lunæ in hac quantitate. Sed dum Luna id perambulat donec Solem conſequatur, Sol duodecimam huius mouetur, quæ 1. gr. 6. m̄. hæc duodecima ſi addatur ſuper 4. gr. 38. m̄. quæ fuerunt differentia ueri motus Solis & medijs, prouenient 5. gr. 44. m̄. ſcilicet quantum quinque menſes maiores addunt ſuper quinque menſes medijs. Oportet enim in talibus diſpoſitionibus primam harum oppoſitionū uerarum præceſſiſſe mediā tanto tempore quanto ultima harum mediā ſequitur. Conſtat autem quòd differentia locorum applicationum ueri quidam in uera, & medijs in mediā ferè æqualis eſt differentiæ argumentorū latitudinis ueri in uera, & medijs in mediā, quare differentia argumentorū latitudinis ueri & medijs in prædictis quinque menſibus erit ferè 5. gr. 44. m̄. Sed argumentum latitudinis in quinque menſibus medijs eſt, 153. gr. 21. m̄. ideoq; argumentum latitudinis uerum in quinque menſibus ueris lunaribus eſt, 159. gr. 5. m̄. Termini deniq; eclipſici lunares Luna exiſtente in longitudine mediæ epicycli ſunt 11. gr. 30. m̄. tunc enim aggregatum ſemi diametrorum Lunæ & umbræ eſt gradus unus, propterea q̄ Luna in auge epicycli exiſtente in applicationibus tale aggregatum ſit 56. m̄. 24. ſecun. ſed in propiori longitudine epicycli ſit 1. gr. 3. m̄. 36. ſecun. Reſpice modo figuram præmiſſæ, fiet iam uterq; arcum e, f. & l, k. 157. gr. ideo minor argumento uero latitudinis in quinque menſibus maioribus per 2. gr. 5. m̄. Si igitur hic motus latitudinis a, b, f. per unum gr. in arcu a, e. cceperit, & finierit in arcu f, g. per unum gr. ferè a, b, f. poſſibile eſt, ut in utraq; fiat eclipſis Lunæ. Sic etiam oſtenditur per arcum l, d, k. Et dum motus iſte fuerit per arcum iſtum e, b, f. eclipſabitur in utraq; eclipſi pars meridiana Lunæ. Sed per arcum l, d, k. ſeptentrionalis. Verum tales obſcurationes ferè ſunt inſenſibiles.

Propoſitio



S E X T V S.

P R O P O S I T I O X I.

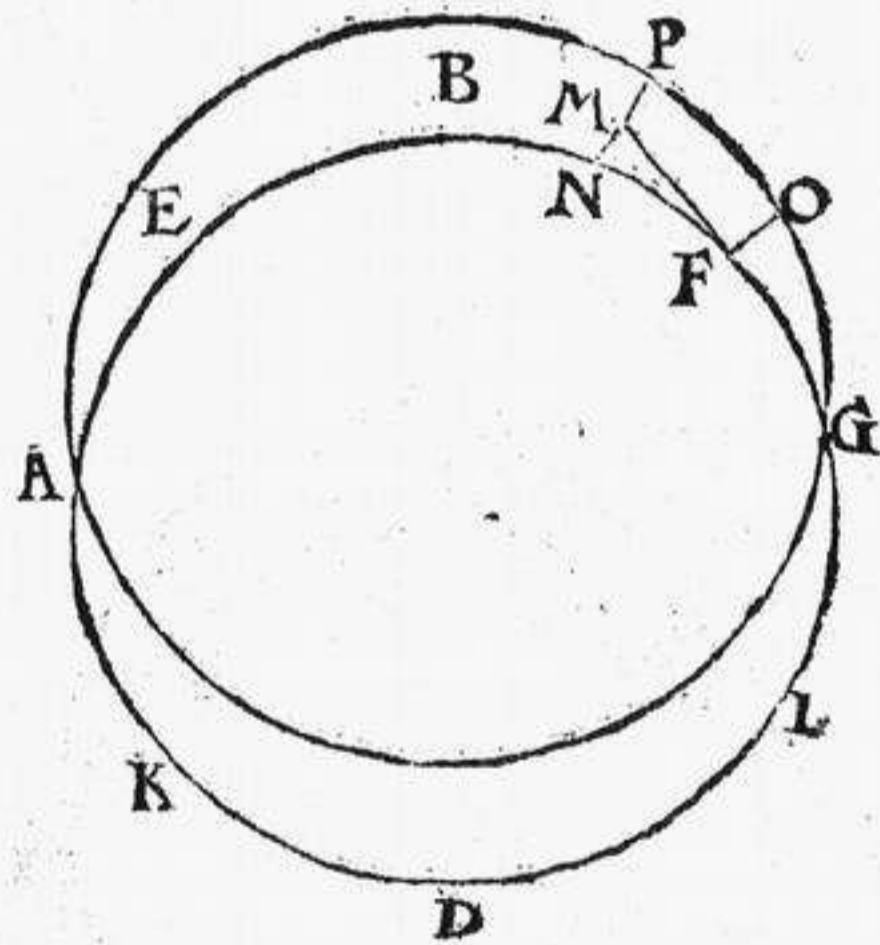
Lunarem eclypsim in septimo mense iterari non est possibile.

¶ Ostensio similis est quæ præcedens. Accipiamus ad hoc septem menses mínimos qui posibles sunt, & oportet ut in his Sol moueatur minore cursu suo, Luna uero maiore, in septem mensibus æqualibus. Motus luminarium medius 203. gra. 45. m̄. Argumentum Lunæ 180. gra. 43. mi. Sit autem ut longitudo longior solis per æqua diuidat solis medium, & longitudo propior Lunæ per æqua diuidat argumentum istud. Fiet igitur ut æquatio solis hinc inde sumpra minuet ex motu medio 4. g 42. mi. & æquatio Lunæ addet medio motui 9. gr. 58. mi. Erit igitur in hoc tempore 7. mensium medius motus solis, minor motu Lunæ uero in 14. gra. 40. m̄. Huius autem duodecima est 1. gr. 13. m̄. addita super æquationem solis facit 5. gr. 55. mi. scilicet quantitas qua uerus solis in septem mensibus minoribus deficit à medio cursu solis in septem mensibus æqualibus, sed tantum etiam differt argumentum latitudinis uerum in septem mensibus minoribus ab argumento latitudinis mediæ in septem mensibus medijs. Argumentum autem latitudinis medium in septem mensibus medijs est 214. gra. 42. mi. quare argumentum latitudinis uerum in septem mensibus minoribus erit 208. gra. 47. m̄. Totus autem arcus in figura k, b, l, aut f, d, e. nō est nisi 203. gra. Luna quidem in longitudine mediæ epicycli existente. Non est igitur possibile, si Luna eclypsetur in oppositione prima septem mensium minorū, quòd etiam eclypsetur in ultima illarum, quod fuit propositum.

P R O P O S I T I O X I I.

Solem in quinque mensibus bis eclypfari in pluribus plagis terre habitatis, non est prorsus impossibile.

¶ Ponamus ad hoc quinque menses maiores, ut in ante præmissa ostensum est, uerus motus latitudinis Lunæ in his est 159. gr. 5. mi. Aggregatum autem duarum semidiametrorum Solis & Lunæ cum fuerint in longitudinibus medijs, est 32. mi. 20. secun. Est enim medium inter aggregatū quod fit in auge, & id quod fit in opposito augis. Si itaq; longitudo Lunæ fuerit 32. mi. 20. secun fiet Lunæ à nodo distantia 6. gra. 12. mi. quare arcus e, b, f. seu l, d, k. in quo non contingit eclypsis fiet 167. gra. 36. mi. Palam igitur, si Luna nullam habuerit diuersitatem aspectus in latitudine, non esse possibile; ut bis sit Solis eclypsis in quinque maioribus mēsis, propterea quòd arcus e, b, f. aut l, d, k. sit maior uero motu latitudinis in quinque magnis mensibus, maior inquam per gra. 8. & 13. mi. Et si uerum motum latitudinis disposuerimus, ut per punctum b. maxime declinationis diuidatur per æqua, distabit quilibet suorum terminorum à nodo per 1. gra. 28. mi. fere, horum latitudo est 54. mi. & medium fere, à qua cum sublatum fuerit aggregatum semidiametrorum Solis & Lunæ, remanent 22. mi. & medium fere excessus latitudinis terminorum ueri motus latitudinis super tale aggregatum, qui bis sumptus, scilicet hinc & illinc à patribus b. facit 45. mi. quæ sunt etiam latitudo argumenti latitudinis graduum 8 & 31. m̄. ut patet ex proportione sepe dicta unius ad 11. cum dimidio. Seruatur enim hæc proportio circa terminos eclypsticos ubiq; ut in figura g, f. ad f, o. sicut p, n. K ad



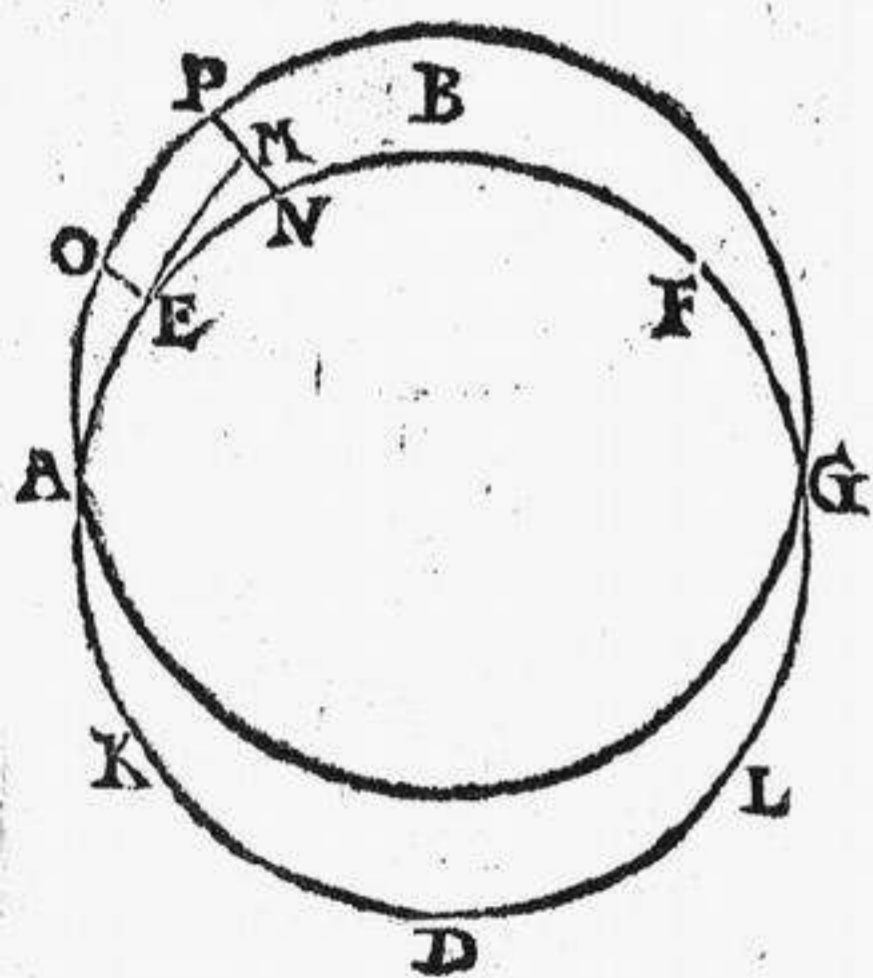
LIBER

ad n, p, sic etiam f, n, ad n, m, dum n, p, sit æqualis f, o. Sic cum f, n, est 8. gra; 31. mi, erit m, n, differentia scilicet n, p, super f, o. 45. mi. Ad cognoscendum autem quibus horis & locis ecliptricæ id fieri possit, uidendum est tempus quinque mensium maiorum, quod taliter deprehenditur. Tempus quinque mensium æqualium habet 147. dies 15. horas & medietatem & quartam unius horæ. In hoc: ut patuit, cum Luna sit tarda cursu, Sol uelox, uerus motus Solis, maior uero motu Lunæ in 13. gr. 18. m. quod spacium dum Luna in medio motu perambulat ad Solis consecutionem, interea Sol duodecimam huius transit. Fit ergo totum 14. gr. 24. mi, quod si diuisum per medium cursum Lunæ in die fuerit, proueniunt dies una, horæ duæ & quarta unius. Luna enim in talibus coniunctionibus ferè motu medio mouetur. Differentia ergo quinque mensium maiorum super quinque medios est dies una, horæ duæ & quarta, quare tempus quinque mensium maiorum fit. 148. dies 18. horæ ferè. Liqueat igitur, si prima earum fuerit iuxta Solis occasum, fiet altera sex horis ante occasum solis. Item si prima fuerit tribus horis post meridiem, erit altera tribus horis ante meridiem. Item uerus motus solis in prædicto tempore quinque mensium maiorum, prout ex ante præmissa colligitur, est 151. gra. ferè, quos longitudo propior Solis per æqua diuidit, quæ cum nostro tempore sit in principio capricorni, fiet locus primæ coniunctionis in 15. gr. libræ, & locus secundæ in 15. gr. piscium: uel circiter hæc loca. In quibuscumque igitur climatibus ita accidit, quod 15. gradu libræ uersus occasum descendente, item 15. gradu piscium prope medium cœli existente, diuersitas aspectus Lunæ in latitudine, in uno horum locorum, aut amobus simul aggregata maior fuerit 45. m. in eis, in talibus coniunctionibus fit Solis obseruatio super æquinoctiali nota in dictis horis & locis coniunctionum, dum diuersitates aspectus in latitudine aggregantur, non attingunt 45. m. Sed à climate secundo incipiendo, deinde uersus arctos 45 m. transcendunt. Ideoque in his plagis possibile est uidere Solis eclipsum bis in quinque mensibus, quantoque plaga septentrionalior, tanto possibilitas maior, quod diuersitas in latitudine augeatur, neque hoc contingit, nisi cum luna uiam in latitudine fecerit septentrionali à capite uersus caudam, ita ut in prima eclipsi fuerit iuxta e, & in secunda iuxta f.

PROPOSITIO XIII.

Solis eclipsum in septem mensibus bis fieri eadem plagæ terræ contingit.

¶ Sint septem menses minores, in his patuit uerum argumentum latitudinis lunæ esse 208. gr. 47. m. Sed arcus f, d, e, ex præmissa est 192. gr. 24. mi, qui est à termino ecliptrico accedente ad caudam, ad terminum ecliptricum recedentem à capite. Clarum est igitur, si Luna diuersitatem aspectus in latitudine non habeat, non est possibile ut Sol bis eclipsetur in his septem mensibus, scilicet in primaharum coniunctionum & extrema, propterea quod 208. gr. 47. mi, excedant arcum f, d, e, in 16. gr. 23. m. Arcus autem ueri loci latitudinis dispositus, ut punctum d, quod est maximæ latitudinis in meridie diuidat ipsum per æqua, distabit quilibet suorum terminorum à nodo 14. gr. 23. mi, à latitudine his correspondente, ablata quantitate semidiametrorum luminarium, excessus bis sumptus facit 1. gr. 25. mi, ferè, & tanta est etiam latitudo argumenti latitudinis 16. gr. 23. mi, ut patet ex proportione unius ad 11, & semis. Ita si incipias argumentum uerum latitudinis computare



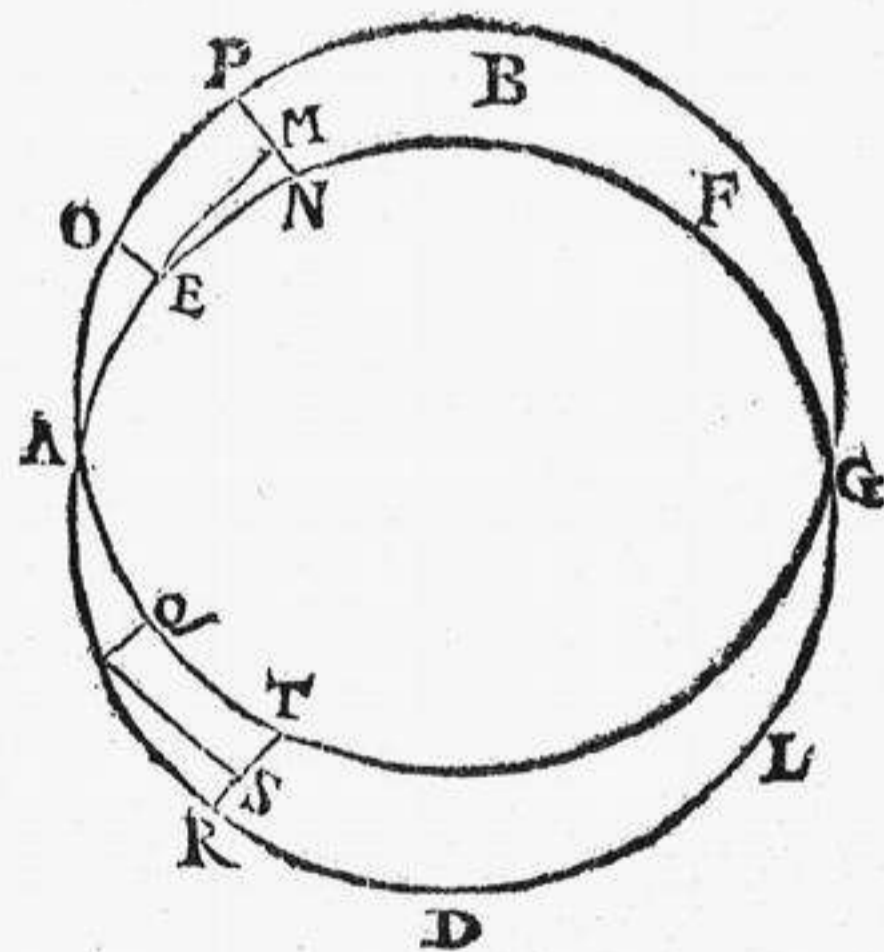
S E X T V S.

rare a, b, f. procedendo per d. ipsum excedat arcum f, d, e. in gr. dictis, qui sunt e, n. quare tamen sui latitudo scilicet n, p. excedet latitudinem puncti e. quæ est e, o. scilicet aggregatum semidiametrorum luminare in parte proportionali ad 16. gra. 23. m̄. secundum proportionem unius ad 11. & semis, & ipsa est n, m. unius gr. 25. mi. Liqueat igitur, si in septimo mensæ eclipſis Solis redire debeat, quod oportet Lunam habere diuersitatem aspectus in una harum coniunctionum, aut aggregatum ex eis in ambabus, quæ sit maior uno gr. 25. mi. Videndum est autem in quibus horis, & quibus locis id fieri queat. Tempus septem mensium æqualium habet 206. dies 17. horas ferè, in quo Sol tardiori cursu, Luna uero uelociori mouetur. Et medius solis minor uero Lunæ in gra. 14. m̄. 40. quæ arcum cū sua duodecima Luna medio cursu perambulat in die una, quinque horis. Septem igitur menses minores qui esse possunt, habent dies 205. & horas 12. quare tempus conjunctionis extreme fiet post dies integros ab hora cōiunctionis primæ horis 12. Ideoq; si prior sit iuxta Solis ortum, erit altera iuxta Solis occasum. Verus autem Solis motus in dictis septem mensibus minoribus, ut ex ante præmissa colligitur, est 198. gr. ferè, quos aux Solis per medium diuidit, quæ nostro tempore in principio cancri fiet locus primæ coniunctionis harum circa 21. gr. piscium, & alterius circa 9. gr. libræ. In plagis uero septentrionalibus à quarto climate incipiēdo in prædictis locis & horis, contingit ut diuersitas aspectus in latitudine, ablata diuersitate aspectus Solis excrescant super uno gr. 25. mi. Ideoq; in illis climatibus possibile, ut Solis eclipſis in septem mensibus bis uideatur. Necessè est autem, ut id accidat Luna in prima coniunctionum accedente uersus nodum caude, in secunda uero ea à nodo capitis recedente.

P R O P O S I T I O X I I I I.

Eclipsim Solis in uno mense bis fieri apud homines unius climatis, est omnino impossibile.

¶ Licet ad hoc omnium causarum conuenientia sit impossibilis, ponamus tamē ad imaginationem causas congregatas esse, scilicet ut Luna sit in coniunctionibus in longitudine propiori, & sic maximam diuersitatem aspectus in latitudine habeat, & ut sit Lunatio minima quæ esse possit, & sic motus uerus argumenti latitudinis in mense fiat minimus, & minimū addat super arcum circuli decliuis inter duos terminos eclipſis Solaris contentum, & ut sint coniunctiones illæ in horis & locis quibus maximæ fient diuersitates aspectus. Quia itaq; in uno mense æquali medius motus luminarium est 29. gr. 6. m̄. & argumentum Lunæ 25. gr. 49. m̄. Sit ut longitudo longior Solis per æqua hunc arcum medijs Solis diuidat, & longitudo propior Lunæ argumentum Lunæ etiam per æqua diuidat. Fiat ut æquatio Solis hinc inde sumpta minuet ex medio Solis 1. gr. 8. mi. & argumentum lunæ a. idet 2. gr. 28. m̄. Equationes autem illæ coniunctæ faciunt, 3. gr. 36. m̄. huius duodecima pars, scilicet 18. m̄. si addita æquationi Solis fuerit, producitur 1. gr. 26. m̄. scilicet differentia qua uerus motus Solis in minimo mense deficit à medio motu Solis in mense æquali, sed tantum etiam ferè differt argumentum latitudinis uerum in minimo mense ab argumento latitudinis medio in mense æquali. Argumentum autem latitudinis medium in mense est 30. gr. 40. m̄. Ideoq; cursus uerus latitudinis in mense minimo est 29. gr. 14. m̄. Ponamus autem ut hunc nodus per æqua diuidat, ha
K ij bibit



LIBER

bebit unusquisque terminorum suorum latitudinem unius gra. 16. m. & me-
 dij ferè, quæ duplicata facit 2. gr. 33. m. ferè, scilicet latitudinem argumenti
 29. gr. 14. m. secundum proportionem sæpe dictam. Aggregatum autem
 semidiametrorum luminarium Luna in longitudine propiori existente, est
 33. m. quæ ablata à gradu uno et 16. m. & medio, relinquunt 43. m. quæ ab
 utraq; parte sumpta nodi, id est bis sumpta, faciunt unum gra. 27. m. ferè.
 Non est igitur possibile, ut Sol bis eclipsetur in mense uno, nisi ut Luna nul-
 lam habeat diuersitatem aspectus in latitudine in una coniunctionum, &
 in altera diuersitatem aspectus habeat maiorem 1. gra. 27. m. Aut si ei in u-
 traq; coniunctione diuersitas aspectus sit in eandem partem, & differen-
 tia ipsarum maior 1. gr. 27. m. Aut si ei in utraq; coniunctione diuersitas a-
 spectus sit in partes contrarias, & aggregatum ipsarum sit maior 1. g. 27. m.
 Oportet enim in eclipsibus, ut latitudo uisa in utraq; coniunctione sit mi-
 nor aggregato semidiametrorum, quod fieri non potest in his coniunctio-
 nibus, nisi conditiones iam dicte seruentur. Est etiam opus, ut latitudo lune
 uera in prima, cum latitudine Lunæ uera in secunda simul perficiant 2. gr.
 33. mi. quæ est latitudo ueri argumenti latitudinis in mense minori. Verum
 non est locus in terra, in quo diuersitas aspectus Lunæ ad Solem in latitu-
 dine sit maior 1. gr. 27. m. nec est locus in quo in utraq; coniunctione diffe-
 rentia diuersitatum aspectus in latitudine in eandem partem sit maior 1. gr.
 27. mi. Si igitur debet in uno mense bis eclipsari Sol, oportet ut diuersitas
 aspectus in utraq; coniunctione sit in partes contrarias, & aggregatum ea-
 rum sit 1. gr. maior, & 27. m. Sub æquinoctiali autem maxima diuersitas a-
 spectus in latitudine maior non est 25. mi. in quamcumq; partem, neq; in
 aliquo septem climatum, uersus septentrionem procedendo diuersitas a-
 spectus in latitudine maior est gradu uno, quare nõ est possibile, ut uni pla-
 gæ terræ Sol bis uno mense eclipsetur. Nihil tamen prohibet homines u-
 nius habitabilis plagæ eclipsim Solis uidere, & in sequenti coniunctione
 alterius plagæ homines etiam eclipsim habere, quod ambæ diuersitates a-
 spectus eis contingentes in partes contrarias, simul maiores esse possunt 1.
 gr. 27. mi. ut si una plaga esset ad meridiem ab æquatore, ad septentrionem
 alia. Pater igitur, non esse possibile, quod in uno mense Sol bis eclipsetur
 apud homines unius climatis aut diuersorum, dum ab eadem parte æqua-
 toris sint. Contingens tamen est in locis contrariorum situum ab æquatore.

PROPOSITIO XV.

**Transitum Lunæ in circulo decliui inequales arcus in eclip-
 tica secare, uerum differentiam longitudinum in ambobus cir-
 culis admodum paruum esse.**

¶ A nodo a, sint duo arcus sumpti, ecliptice quidem a, g. circuli decli-
 uis Lunæ a, b. Sit autem Luna in b. procedet à puncto b. arcus circuli mag-
 ni perpendicularis super eclipticam, qui sit b, g. Palam est, quod uerus lo-
 cus Lunæ in ecliptica est in puncto g. Dato autem arcu a, b. per scientiam
 datam de ascensionibus Nibrectis, notus erit arcus a, g. qui semper erit mi-
 nor arcu a, b. & scientiã 24. tertij, huius maxima differentia quæ inter hos
 esse potest, reperitur 6. mi. & hoc dum arcus a, b. est circiter 45. gra. & lati-
 tudo maxima Lunæ supposita est iam 5. gr. In terminis uero eclipticis diffe-
 rentia arcuum a, b. & a, g. maxima esse potest 4. m. ut si arcus a, b. sit 20. gr.
 reperies a, g. esse 19. gr. 56. m. Est enim proportio sinus b, z. ad sinum z, f.
sicut

S E X T V S.

sicut proportio sinus b, a. ad sinum a, g. dummodo z. sit polus eclipticæ, & a, f. & a, l. quartæ. Cogniti autem sunt b, z. & z, f. & b, a. Nam l, f. est 5. grad. & proportio sinus a, f. ad sinum f, l. sicut proportio sinus a, b. ad sinum b, g. sic dum a, b. est 20. grad. b, g. est unius gradus, & 42. m. Item à puncto g. cadat perpendicularis super a, b. quæ sit d, g. quia proportio sinus a, l. ad sinum l, f. sicut proportio sinus a, g. ad sinum g, d. inuenies g, d. insensibiliter differre a, g, b. Nam dum a, b. est 20. grad. reperies g, d. esse 1. grad. 42. m. ferè. Nihil erroris sensibilis sequetur, si loco arcus g, d. in eclipsibus sumatur arcus g, b. etiam si loco arcus a, d. sumatur arcus a, b. quoniam si g. sit centrum Solis uel umbræ, fiet b. uerus locus Lunæ in uera applicatione. Sed d. uerus Lunæ in medio eclipsis est, tamen possibilis est arcuum g, d. & a, d. scientia, ut iam ostensum est de arcu g, d. Arcum autem a, d. inuenies per uiam, qua inuentæ sunt ascensiones rectæ ex arcu a, g. iam noto, uel quia sinus complementi d, g. ad sinum complementi g, a. proportio sit sicut sinus totius ad sinum complementi d, a. Si tamen quis, dicit Ptolemæus, huius rei scientiam exactam quærat, multo iustius illi difficultas operis angat, quæ utilitas delectet.

P R O P O S I T I O X V I.

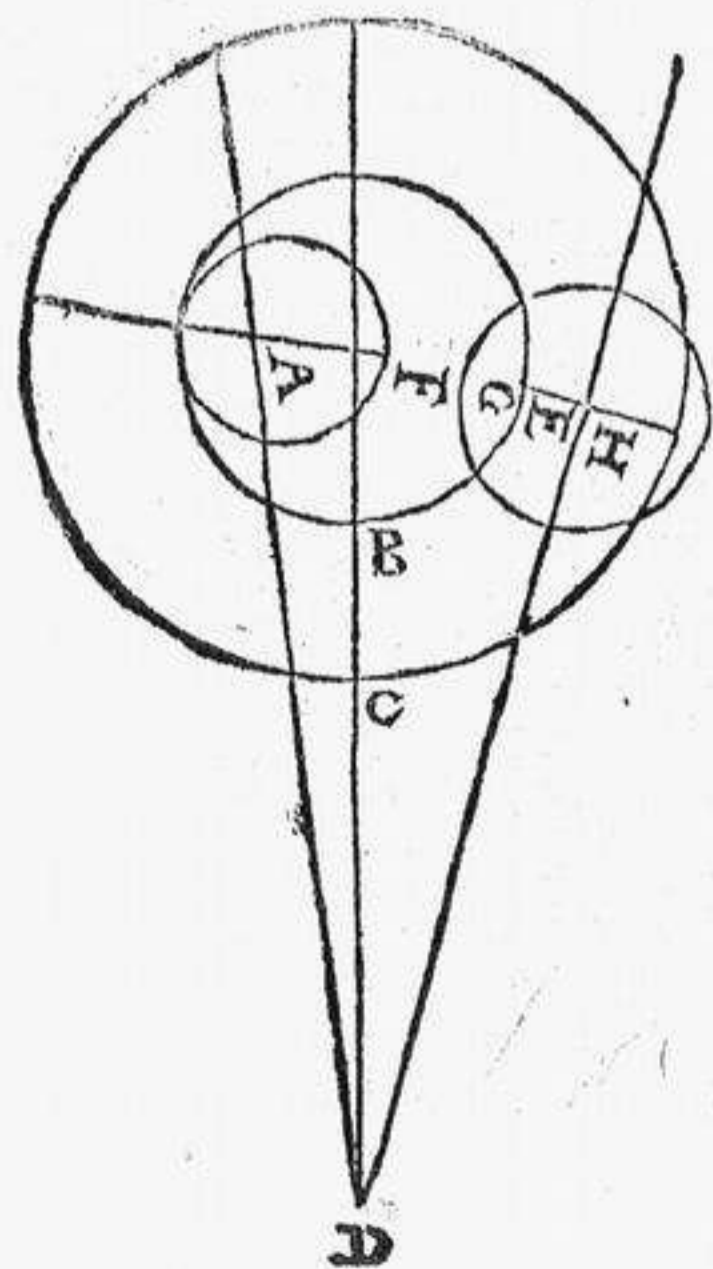
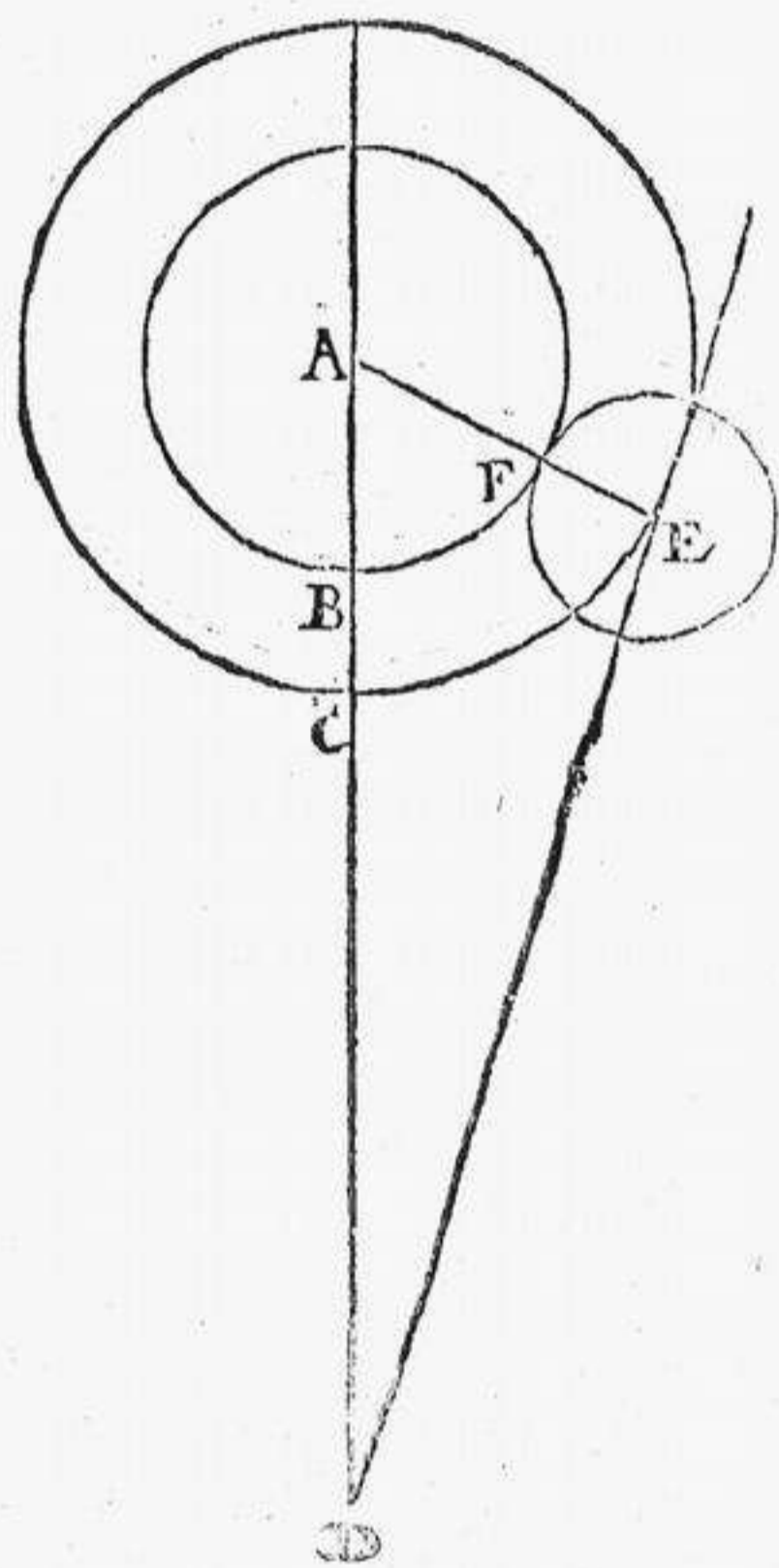
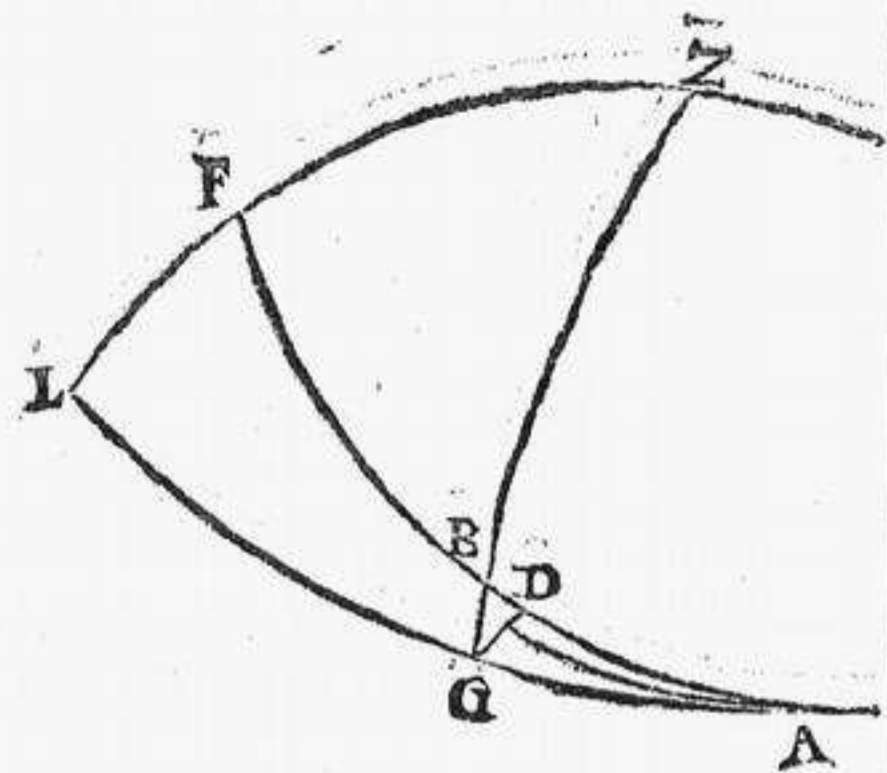
In eclipsi lunari ex latitudine Lunæ in medio eclipsis, & aggregato semidiametrorum Lunæ & umbræ digitos eclipticæ prænoscere.

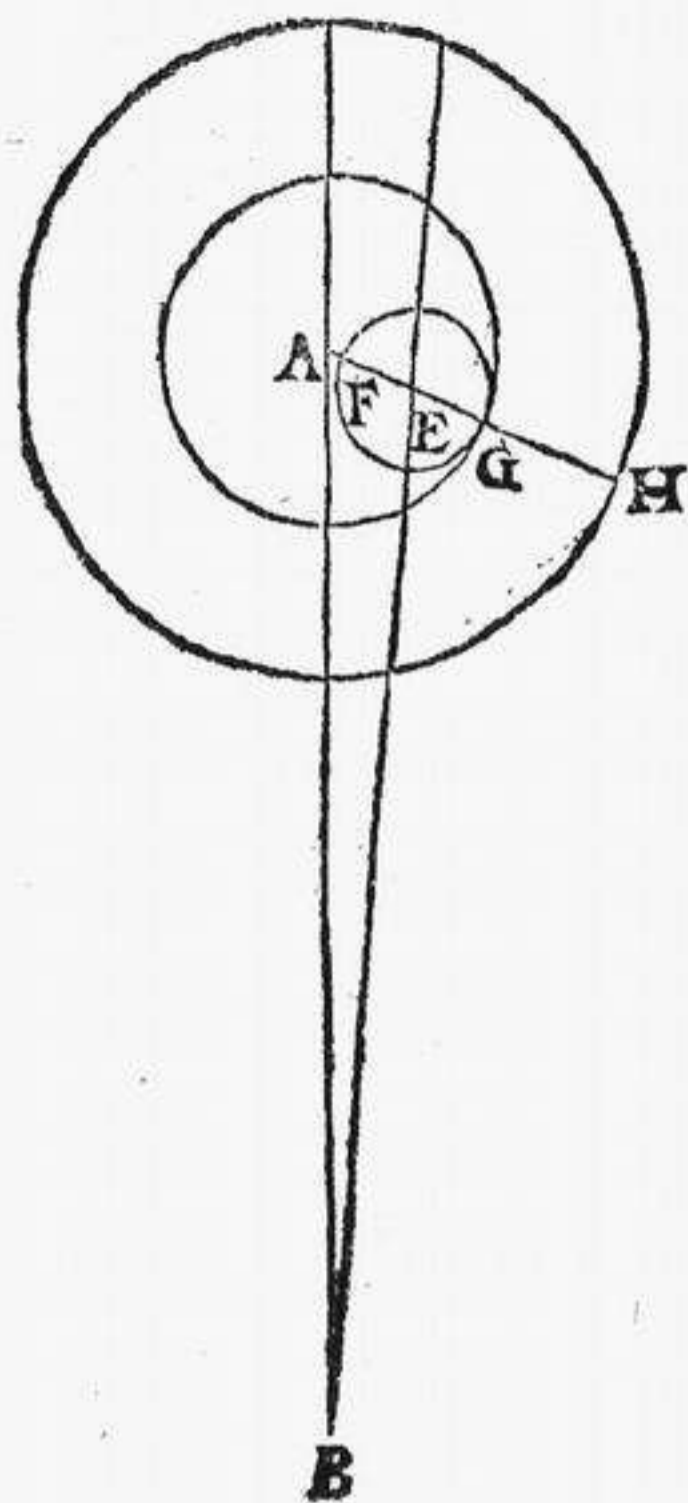
¶ Sit circulus designans umbram in loco transitus Lunæ b, f. Semidiameter eius a, b, semidiameter autem Lunæ sit linea b, c, ita ut aggregatum ambarum semidiametrorum sit a, b, c. portio eclipticæ a, d. circulus Lunæ decliuis d, e. in quo locus Lunæ in medio eclipsis sit c. Si itaq; latitudo Lunæ a, e. sit æqualis aggregato semidiametrorum, scilicet a, c. constat quod Luna continget circulum umbræ, & nihil eius eclipsabitur.

¶ Sed si latitudo Lunæ a, e. sit minor linea a, c. ita tamen ut sit maior linea a, b. fiet eclipsis Lunæ partialis. Ideo sublata latitudine a, e. ab aggregato semidiametrorum scilicet a, h. remanebit e, h. quæ est æqualis f, g. parti diametri Lunæ eclipsatæ, & cum tota diameter Lunæ sit nota, constituta ipsa 12. digitorum, constabit quot digitorum sit f, g. hoc fit si duxeris f, g. in 12. & productum diuideris per diametrum Lunæ.

¶ Si autem latitudo Lunæ minor esset semidiametro umbræ in quantitate, semidiameter Lunæ fieret eclipsis totalis sine mora, & sic esset 12. digitorum. Quando uero semidiameter umbræ excedit latitudinem Lunæ in pluri quam semidiametro Lunæ, tunc fit eclipsis totalis cū mora. Quando autem Luna careret latitudine, tunc in medio eclipsis centrum eius esset centrum umbræ, fieretq; eclipsis Lunæ maxima quæ possibilis est, præcipue si foret cursu tarda. Quando itaq; uoles inuenire digitos eclipticos, aufer latitudinem Lunæ ab aggregato semidiametrorum, reliquum duc in 12. & diuide per diametrum Lunæ, si proueniunt puncta pauciora 12. erit eclipsis partialis, si præcise 12. erit uniuersalis, sed sine mora, si plura, 12. erit uniuersalis cum mora. Conuersa huius quoq; nota est, cum uelis ex digitis eclipticis & semidiametris Lunæ & umbræ, latitudinem Lunæ in medio eclipsis cognoscere, duc digitos in diametrum Lunæ ui-

K iij sualem





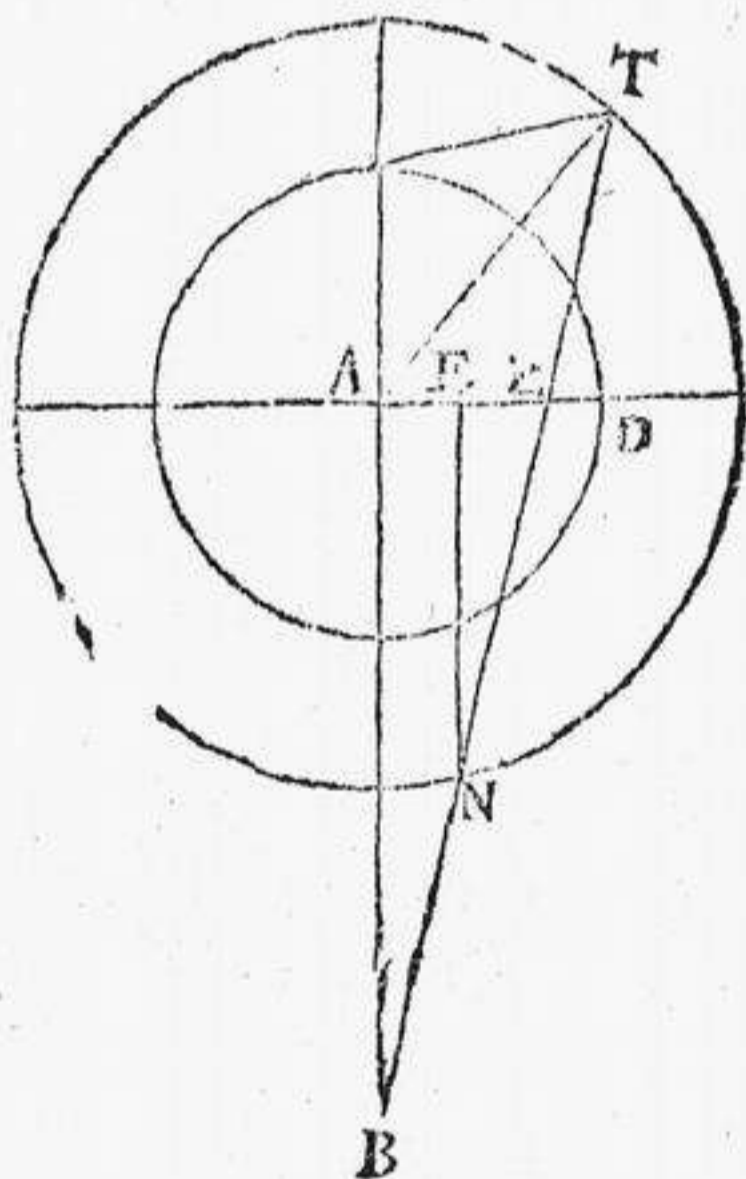
sualem, & diuide per 12, quod exit, aufer ab aggregato semidiametrorum & manebit latitudo quaesita, huius argumentum, hoc est distantiam à nodo reperies, uel per tabulas latitudinis Lunæ, uel per proportionem unius ad 11. & semis, uel præcisius, si uoles per triangulum sphaeralem a, e, d, ex angulo d, & latere a, e, & angulo e, inuenies latus a, d, hinc e, d, quod quaeritur, Verum in præcedenti ostensum est, ea insensibiliter differre.

PROPOSITIO XVII.

Minuta casus, minutaq; more, cum moram habet, in eclipse Lunæ determinare.

¶ Sit a, centrum umbræ in egyptica a, b, circulus Lunæ decliuis b, e, in quo sit in principio contactus Lunæ & umbræ centrum Lunæ g, e, uero centrum Lunæ in medio eclipse, erit a, e, ex præmissis orthogonaliter super b, f, minuta itaq; casus quæ quaeruntur, sunt arcus g, e, cui sit æqualis arcus e, f, eritq; ferè eclipse finis in f, & principium in g, ductis arcibus magnis a, g, & a, f, fiet tam a, g, quam a, f, aggregatum ex semidiametris umbræ & Lunæ, & a, e, latitudo Lunæ in medio eclipse, uel arcus parum ab e, a, differens, ex ante præmissa notus. Si tribus arcibus trianguli a, e, g, utaris tanquam rectis lineis, nihil diuersitatis erroneæ sequetur propter earum paruitatem. Ideoq; quadratum a, e, aufer à quadrato a, g, & remanebit quadratum e, g, quare e, g, notus, qui quaerebatur. Similiter si Luna eclipsetur cum mora, sit m, centrum Lunæ in principio totalis obscurationis, & n, centrum eius totalis obscurationis, fiet centrū e, m, ferè æquale e, n, & uterq; horum arcuum dicitur minuta moræ, & erit a, m, aut a, n, excessus semidiametri umbræ supra semidiametrum Lunæ, ideo notus fiet, Et sic ex arcibus e, a, & a, m, modo prædicto inuenies quantitatem arcus e, m. Verū si præcisionem sequi placet, poteris ex scientia trianguli sphaerale a, g, cuius duo latera e, a, & a, g, & angulus e, rectus nota sunt, inuenire quantitatem arcus e, g, Est enim proportio sinus complementi a, g, ad sinum complementi e, g, sicut proportio sinus complementi e, a, ad sinum totum.

¶ Quidam minuta casus & more, quæ per uiam rectarum linearum inueniunt, definitiora sic reddunt. Sit egyptica a, b, in qua a, centrum umbræ, Aggregatum ex semidiametris umbræ & Lunæ sit a, m, & uia obliqua Lunæ b, m, z, t, sitq; m, centrum Lunæ, in contactu umbræ z, centrum Lunæ in oppositione uera, & t, centrum Lunæ in contactu umbræ, postquam liberata est eclipse a, d, orthogonalis super a, b, erit in oppositione uera latitudo Lunæ a, z, Ex minutis itaq; itaq; casus prius inuentis, dum duodecimam sibi superadijces, addiscas argumentum latitudinis ad principium & finem eclipse, scilicet minuta casus cum sua duodecima auferendo ab argumento latitudinis a, z, & eidem addendo. Ex quibus habebis latitudines Lunæ ad principium & finem eclipse. Ad principium sit a, e, ad finem a, d, ex e, a, & a, m, propter rectum angulum e, nota fiet e, m, & ex m, e, & e, z, notis, nota fiet z, m, minuta casus à principio eclipse ad ueram oppositionem. Similiter ex t, a, & a, d, propter angulum d, rectum nota fiet t, d, ex qua & d, z, nota erit z, t, scilicet minuta casus à uera oppositione ad finem eclipse. Similiter uia de minutis more procedunt, Verum ut sæpius ostensum est in antepremissa



S E X T V S.

missa, parum utilitatis hoc opus affert. Si tamen utiq; præcisionem amas, age opus secundum viam ante præmissæ, ut arcum inter uerum locum oppositionis, & locum mediæ eclypsis cognoscas, & tunc inuenias cuncta definitiora.

P R O P O S I T I O X V I I I.

Tria tempora in eclypsi Lunæ particulari, seu quinq; in uniuersali diffinire;

¶ Si non habet moram, tria tempora reperies, scilicet principium, medium & finem. Veram oppositionem habes ex dictis, quod nihil uel parum à medio eclypsis differt, si tamen differt, & uoles præcisius definire, medium ipsum ex doctrina data in 15. huius cognosces arcum b, d. in figura eiusdem & cum sua duodecima diuide per motum Lunæ in hora, uel ipsum solum per superationem Lunæ in hora diuide, & exhibit tempus inter ueram oppositionem & medium eclypsis, ex quo cognosces medium eclypsis. Item minuta casus diuide per superationem Lunæ in hora, & exhibit tempus à principio ad medium, tantum quoq; est à principio ad finem.

¶ Si moram habet, habebit tempora quinq; scilicet principium contactus umbræ, principium totalis obscurationis, medium & finem totalis obscurationis, & finem eclypsis. Principium & finem reperies ut antea. Deinde diuide minuta moræ per superationem Lunæ in hora, & exhibit tempus quod est à principio totalis obscurationis ad medium eclypsis, & tantum est à medio ad finem totalis obscurationis. Ex his facile habebitur locus Lunæ in punctis horum temporum, siue minuta casus cum sua duodecima addendo ad locum Lunæ in medio eclypsis, & deinde diuidendo. Item minuta moræ cum sua duodecima addendo ad locum Lunæ in medio eclypsis, aut demendo. Siue uelis agere per tempus casus, & tempus moræ, multiplicando ipsum per motum diuersum Lunæ in hora, & productum addendo & demendo, ut dictum est. Ex his quoq; latitudines Lunæ ad principia & fines facile ad discas.

P R O P O S I T I O X I X.

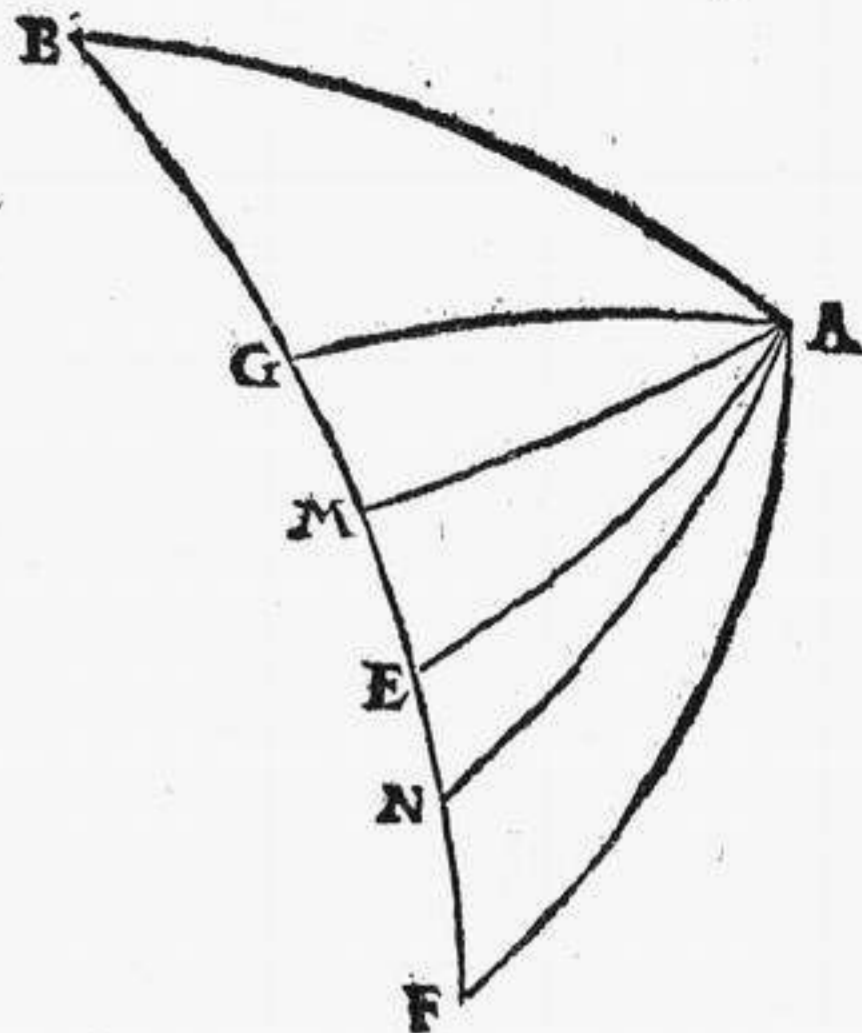
Visum locum Lunæ in ecliptica ex uero eius loco dato ostendere.

¶ Ad instans datum diuersitatem aspectus Lunæ in longitudine ex præmissis libro quinto huius collige. Et si Luna fuerit inter ascendens & nonagesimum gradum ab ascendente, diuersitatem aspectus Lunæ in longitudine, adde super uero loco eius ad instans datum, & exhibit locus eius uisus. Sed si Luna fuerit inter gradum occidentem & nonagesimum gradum ab ascendente, diuersitatem aspectus dictam minues ex uero loco Lunæ, & proueniet quod quæris.

P R O P O S I T I O X X.

Latitudinem Lunæ uisam comprehendere.

¶ Ex prioribus habeas latitudinem Lunæ ueram ad instans datum, & diuersitatem aspectus in latitudine. Et si ambo fuerint in eandem partem ab ecliptica



LIBER

ecliptica, unam alteri iunge, si diuersarum partium, minorem à maiori deme, & relinquetur latitudo Lunæ uisa eius partis cuius maior fuit.

PROPOSITIO XXI.

Motum Lunæ uisum in hora assignata perpendere.

¶ Per ante præmissam ad principium horæ assignatæ reperias uisum locum Lunæ. Et per eandem ad finem horæ datæ, inuenies quoque uisum locum Lunæ. Et differentia horum est quod cupis. Vel considera per prædicta ad principium, similiter ad finem horæ diuersitatem aspectus in longitudine. Et si diuersitas horæ ad principium sit maior quam diuersitas ad finem horæ, differentiam ipsarum minue à motu uero Lunæ in hora. Si autem diuersitas ad principium horæ sit minor diuersitate ad finem horæ, differentiam ipsarum adde motui uero Lunæ in hora, & prodebit motus uisus Lunæ in hora. Et hoc si Luna fuerit inter ascendens & 90. grad. Cum uero Luna fuerit inter 90. grad. ab ascendente & gradum occidentem, si diuersitas ad principium horæ sit maior diuersitate ad finem horæ, differentiam ipsarum adde uero motui Lunæ in hora. Si autem diuersitas ad principium horæ sit minor diuersitate ad finem horæ, differentiam ipsarum minue à uero motu Lunæ in hora, & proueniet uisus motus Lunæ in hora. Similiter reperies superationem Lunæ uisam in hora, sumendo loco motus ueri superationem ueram in hora.

PROPOSITIO XXII.

Coniunctionem luminarium uisibilem diffinire.

¶ Ad tempus ueræ coniunctionis per præcedentes doctrinas reperias diuersitatem aspectus Lunæ ad Solem in longitudine, si ea fuerit secundum successionem signorum, id accidit dum locus coniunctionis fuerit inter ascendens, & 90. grad. ab ascendente, coniunctio uera uisibilem sequitur. Et cum in horizonte maior contingit diuersitas aspectus in longitudine, fiet diuersitas ipsa in hora uisibilis coniunctionis maior quàm in hora ueræ coniunctionis. Si autem ea fuerit contra successionem signorum, id accidit dum locus coniunctionis fuerit inter gradum occidentem & nonagesimum gradum ab ascendente, coniunctio uera uisibilem præcedit. Et cum iterum in horizonte maior fuerit & contingit diuersitas aspectus in longitudine, fiet ipsa diuersitas in hora uisibilis coniunctionis iterum maior, quàm in hora ueræ coniunctionis. Si autem nulla esset diuersitas aspectus in longitudine, quod solum accidit quando locus coniunctionis est in nonagesimo gradu ab ascendente, tunc simul fiet coniunctio uisibilis & uera.

¶ Intelligamus itaque quartam eclipticæ ab horizonte ad nonagesimum gradum ab ascendente g, u. ita ut in horizonte sit g. in nonagesimo gradu, u. in qua quarta locus ueræ coniunctionis sit l. & tunc sit diuersitas aspectus in longitudine arcus l, m. locus Solis quidem uisibilis r. locus Lunæ uisibilis m. propositum est inuenire punctum eclipticæ, in quo cum Luna secundum ueritatem, locus uisus eius sit super r. Erit autem diuersitas aspectus Lunæ ad Solē arcus r, m. huic æqualis sit l, c. ad partem oppositā. Quando igitur Luna fuit in c. si diuersitas aspectus eius est æqualis arcui l, m. seu c, r, c. est punctus quæsitus. Sed Luna existente in c. quia tunc uicinius horis fuit, diuersitas aspectus eius in longitudine maior fuit quàm dum est in l.

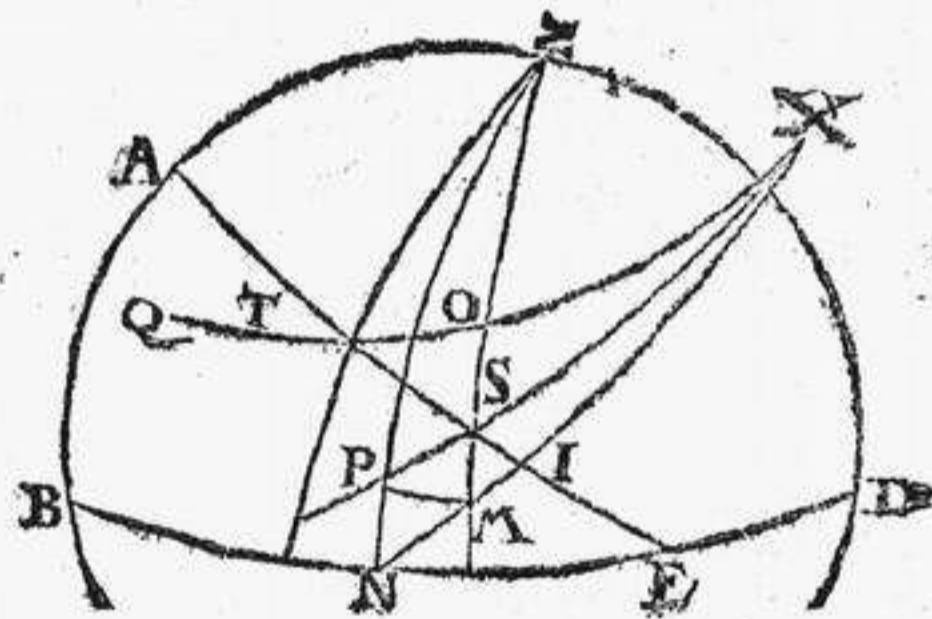
Sit

SEXTVS.

Sit itaq; Lunæ in c. existentis diuersitas c, p. quæ est maior priori in arcu e, p. huic æqualis sit c, q. in contrarium successione. Si ergo Luna existens in q. haberet diuersitatem aspectus in longitudine arcus q, c, q. esset punctus quæsitus. Sed cum sit uicinior horizonti dum est in q. erit eius diuersitas aspectus maior arcu c, p. aut q, r. Sit itaq; tunc q. f. excedens q, r. in arcu r, f. hinc r, f. æqualis q, s. In contrarium successione dico esse s punctum quæsitum. Nam si Luna fuerit in s. secundum uerum locum, erit locus eius uisus super r, ferè, aut insensibiliter ab eo differens. Præcisius tamen habebis, si q, s. facies æqualem r, f. & tanti parti r, f. quanta ipsa r, f. est pars r, p. Simili uia procederes in reliqua quarta egyptice. Est igitur opus tale: Diuersitatem aspectus in longitudine Lunæ ad Solem scilicet arcum r, m. diuide per motum uerum Lunæ in hora, & tempus quod exit, aufer ab hora ueræ coniunctionis, si fuerit ante nonagesimum gradum ab ascendente, uel adde idem sibi si post, & ad tempus iam proueniens quæras diuersitatem aspectus in longitudine, quæ est arcus c, p. eius differentiam ad primam diuersitatem, quæ fuit c, r. scilicet arcum r, p. diuide per motum Lunæ in hora, & tempus proueniens iterum adde uel minue ut antea à tempore cum quo secundam diuersitatem quæsiuisti, & ad tempus iam proueniens tertio quæras diuersitatem aspectus in longitudine, quæ est arcus q, f. eius differentia ad secundam diuersitatem, quæ fuit q, r. est r, f. super r, f. si sensibilis quantitas sit, iungamus tantam partem r, f. quanta est r, f. pars r, p. ut r, f. cum parte sua sit æquale q, s. erit itaq; s, r. diuersitas aspectus Lunæ in longitudine in hora uisibilis coniunctionis ferè, diuide arcum s, r. per motum Lunæ in hora, & tempus minue uel adde ad tempus ueræ coniunctionis, ut antea dictum est, & exhibit coniunctiouisibilis, quæ quærebatur. Vel sic agas & facilius: Ad horam ueræ coniunctionis quæras diuersitatem aspectus Lunæ in longitudine, & motum eius uisum in hora, agendo in hoc per horam antecedentem ueram coniunctionem, si sit ante nonagesimum gradum, aut sequentem, si sit post nonagesimum gradum, diuidasq; diuersitatem aspectus in longitudine per motum uisum Lunæ in hora, & exiuit tempus distantie uisibilis coniunctionis à uera, quod adde uel minue, ut antea dictum est, ad idem tempus uisibilis coniunctionis, si certior fieri uelis, quæras uera loca luminarium, & diuersitatem aspectus Lunæ ad solem. Quod si distantia uerorum locorum Luminarium æqualis fuerit diuersitati aspectus Lunæ ad Solem in longitudine, certum fuit opus, si differant, repete opus donec ita fiat. Nam necesse est in uisibili coniunctione ut prædicta duo concordent, ut in figura.

¶ Sit in circulo altitudinis Luna secundum ueritatem in o. secundum uisum in n. Sol secundum ueritatem in s. secundum uisum in m. Locus Lunæ uerus in egyptica t. designatus per arcum à polo egyptice uenientem x, o, t. Uisus autem locus Lunæ in egyptica sit i. designatus quoq; per arcum egyptice à polo uenientem x, i, n. Si uisus locus Solis fuerit super hoc arcu, tunc fit uisibilis coniunctio, & diuersitas aspectus Lunæ ad Solem in longitudine erit tunc arcus t, s. Et ipse est etiam distantia uerorum locorum Luminarium. In his scias, ut superius dictum est, quod angulus a, t, z. si sumptus sit loco anguli q, n, o. & arcus o, n. loco arcus t, i. Similiter q, t, pro n, i, m, p. pro i. nihil sensibilis differentie fiet.

Propositio

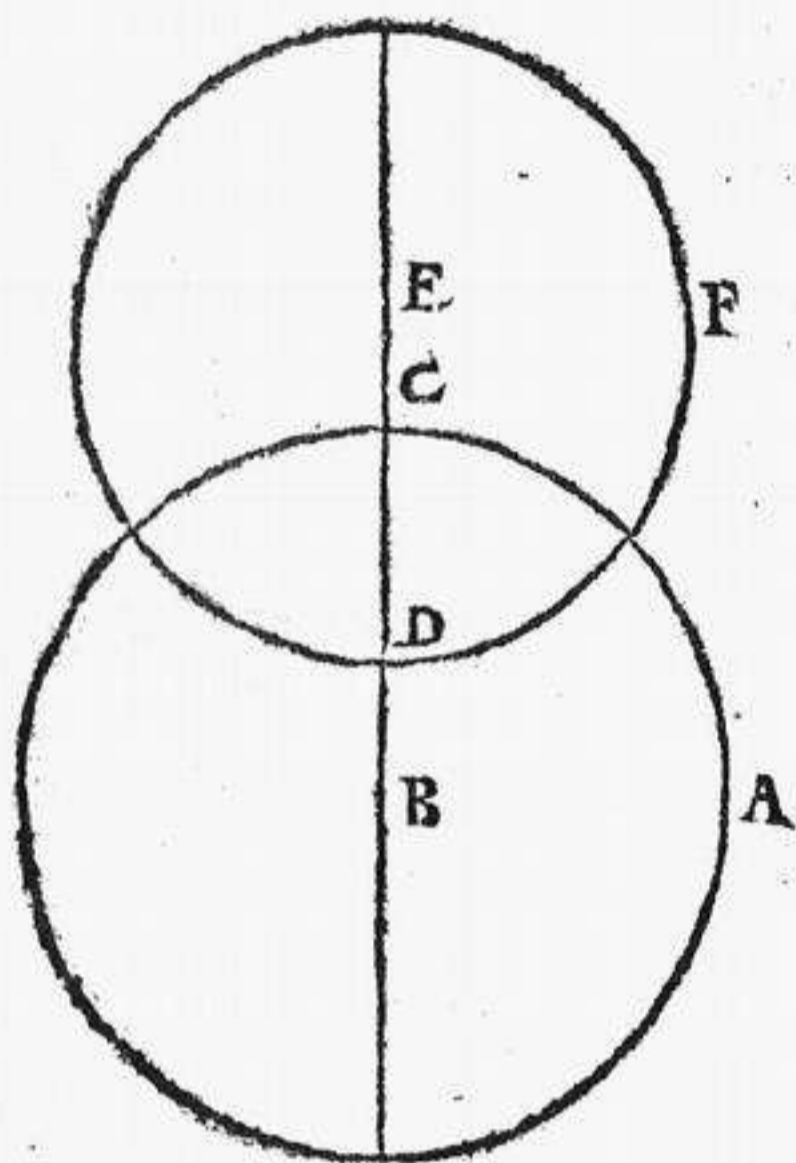


LIBER

PROPOSITIO XXIII.

Digitos eclypsis solaris prænoscere.

¶ Ad horam uisibilis coniunctionis reperias latitudinem Lunæ uisam, similiter diuersitatem aspectus Solis in latitudine uisam. Ex his scies distantiam centrorum secundum uisum. Item inuenias quantitates semidiametrorum uisualium. Si itaq; aggregatum semidiametrorum uisualium fuerit æquale distantia centrorum secundum uisum, non fiet eclypsis ad tuam regionem, licet Lunam Sol quo ad uisum contingat. Si aggregatum semidiametrorum sit maius, aufer distantiam centrorum ab eo, & remanebit pars diametri Solis eclypsata, ipsa multiplicata in duodecim, & diuisa per diametrum Solis uisualem, ostendit digitos quæsitos. Et si nulla esset distantia centrorum uisualis, centrū Lunæ fieret secundum uisum centrū solis, & contingeret maxima eclypsis, præcipue si Sol esset in auge ecentrici, & Luna prope oppositum augis epicycli. Nam tunc tota Luna totum Solem obtenebraret, & in obscuratione moram faceret. Ratio operis est in figuris, ut sit circulus a, c. Solis super b. centro, & d, f. Lunæ super e. centro, aggregatum semidiametrorum est e, d. & b, c, a. quod si sublatū fuerit b, c. remanebit c, d. pars semidiametri Solis eclypsata. Si autem e. coinciderit cum b. eclypsabitur de diametro Solis, tantum quantum diameter Lunæ occupat. Hanc quoq; sicut 16. huius conuertere poteris ex digitis & semidiametrorum aggregato datis, distantiam centrorum eliciendo.



PROPOSITIO XXIII.

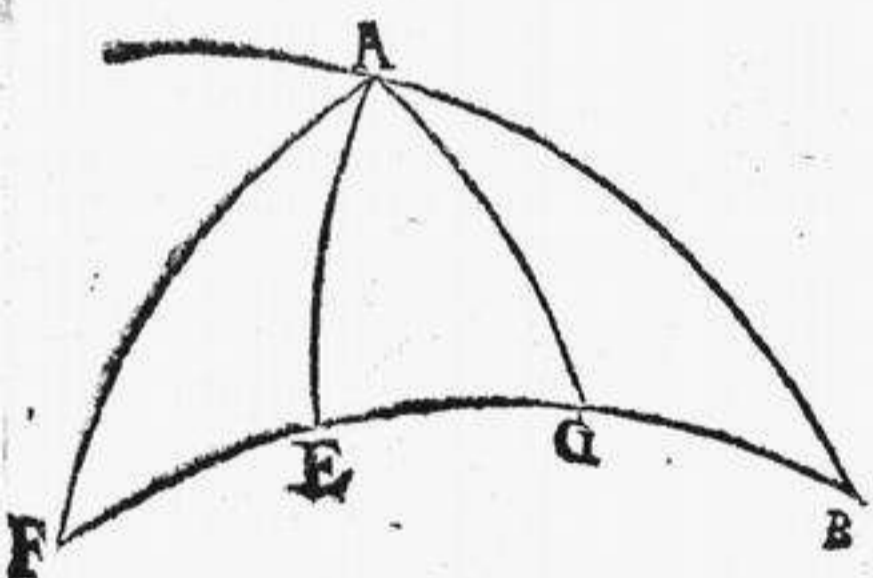
In eclypsi solari minuta casus elicere.

¶ Quadratum distantia centrorum in medio eclypsis aufer à quadrato aggregati semidiametrorum residui. Radix ostendit minuta quæsitæ. Ratio est eadem quæ in decima septima huius. Et si præcisionis labor tibi placeret, poteris uti scientia trianguli sphericalis. Nam latus g, a. est aggregatum semidiametrorum Lunæ & Solis a, e. est distantia centrorum in medio eclypsis, & angulus e. est rectus, igitur.

PROPOSITIO XXV.

Tria tempora eclypsis Solaris extrahere.

¶ Minuta casus diuide per superationem Lunæ in hora, & exibat tempus à principio ad medium, & tantum nunc supponitur à medio ad finem uel adde minutis casus suam duodecimam, & habebis uisum motum Lunæ à principio ad inedium, & à medio ad finem, hunc motum conuerte in tempus, diuidendo ipsum per motum Lunæ uisum in hora.



PROPOSITIO XXVI.

Hæc tempora definitiora reddere.

¶ Quia diuersitas aspectus Lunæ in longitudine uariatur in principio, in medio, & in fine eclypsis, & tamen arcus uisus motus à principio ad medium sit æqualis arcui motus uisus à medio ad finem, fit in descriptione horum arcuum secundum uisum diuersitas, ita ut licet arcus sint æquales, tamen in diuersis temporibus uideantur secundum uisum describi. Sic tempus ab initio ad medium, erit aliud à tempore à medio ad finem.

Sic

SEXTVS.

¶ Sit igitur arcus ueri motus Lunæ à principio ad finem eclipſis a, b, c, ita ut in principio ſit ſecundum ueritatem in a, in medio in b, in fine in c. Sed ſecundum uifum in principio ſit in g, in medio in e, in fine in f. Sit motus uifus à principio ad finem g, f, erit autem g, e, inſenſibiliter differens ab e, f, propter aggregatum ſemidiametrorum in principio & fine inſenſibiliter uariatum. Si diuerſitates aſpectus in longitudine ſint ſecundum ſucceſſionem ſignorum, quod accidit ante 90. gr. ab aſcendente, oportet ut a, g, ſit maior e, b. Sic motus uerus à principio ad medium, maior eſt mo uifus in eodem tempore in tanto in quanto a, g, excedit b, e. Aufer igitur diuerſitatem e, b. à diuerſitate g, a, & reſiduum adde cum e, g, exhibit a, b. quod diuide per motum Lunæ uerum in hora, & exhibit temporis quo Luna ſecundum uifum tranſit a, g, in e. Similiter ex diuerſitatibus f, c, & e, b, inuenies arcum b, c, & tempus ſuum. Si uero diuerſitates aſpectus in longitudine fuerint contra ſucceſſionem ſignorum, quod fit poſt 90. gradum, erit a, g, minor b, e. & b, e, minor c, f. Sic iterum uerus motus Lunæ à principio ad medium, maior eſt uifus motu Lunæ in eodem tempore, in differentia b, e, & a, g, diuerſitatum, quare aufer a, g, a, b, e, reſiduum adde cum g, e, & prodibit a, b. quem diuide per uerum motum Lunæ in hora, & exhibit tempus quo Luna ſecundum uifum à principio eclipſis cadit in medium eclipſis. Similiter ex differentia diuerſitatum c, f, & b, e, & arcu e, f, inuenies tempus quo Luna à medio eclipſis ad finem ſecundum uifum excidit. Ex his conſtat, quòd ſi differentia diuerſitatum aſpectus in longitudine in principio & medio eclipſis ſit æqualis differentie diuerſitatum aſpectus in longitudine in medio & fine, tempus incidentie æquale eſt tempori excidentie. Id autem contingit, ſi medium eclipſis in 90. gradu ab aſcendente fiet. Quando uero differentia diuerſitatum aſpectus in longitudine in principio & medio eclipſis ſit minor differentia diuerſitatum aſpectus in longitudine in medio & fine, quod accidit ante 90. gradum, tempus incidentie minus eſt tempore excidentie. Sed quando differentia diuerſitatum in longitudine in principio & medio eclipſis fuerit maior differentia diuerſitatum aſpectus in longitudine in medio & fine eclipſis, quod fit poſt 90. gradum, tempus incidentie maius eſt tempore excidentie. Quod autem differentie diuerſitatum aſpectus in longitudine uerſus 90. gradum, maiores ſint quam uerſus aſcendens uel occidens, trahitur ex ſcientia angulorum in ſecundo huius, & tabulis ſuis. Vt autem breuius ſingula complectantur, minuta caſus diuide per ſuperationem Lunæ uifam in hora repertam ad principium eclipſis, & proueniet tempus incidentie in medium eclipſis. Item diuide ea per ſuperationem Lunæ uifam in hora repertam ad mediũ eclipſis, & proueniet tempus excidentie à medio eclipſis.

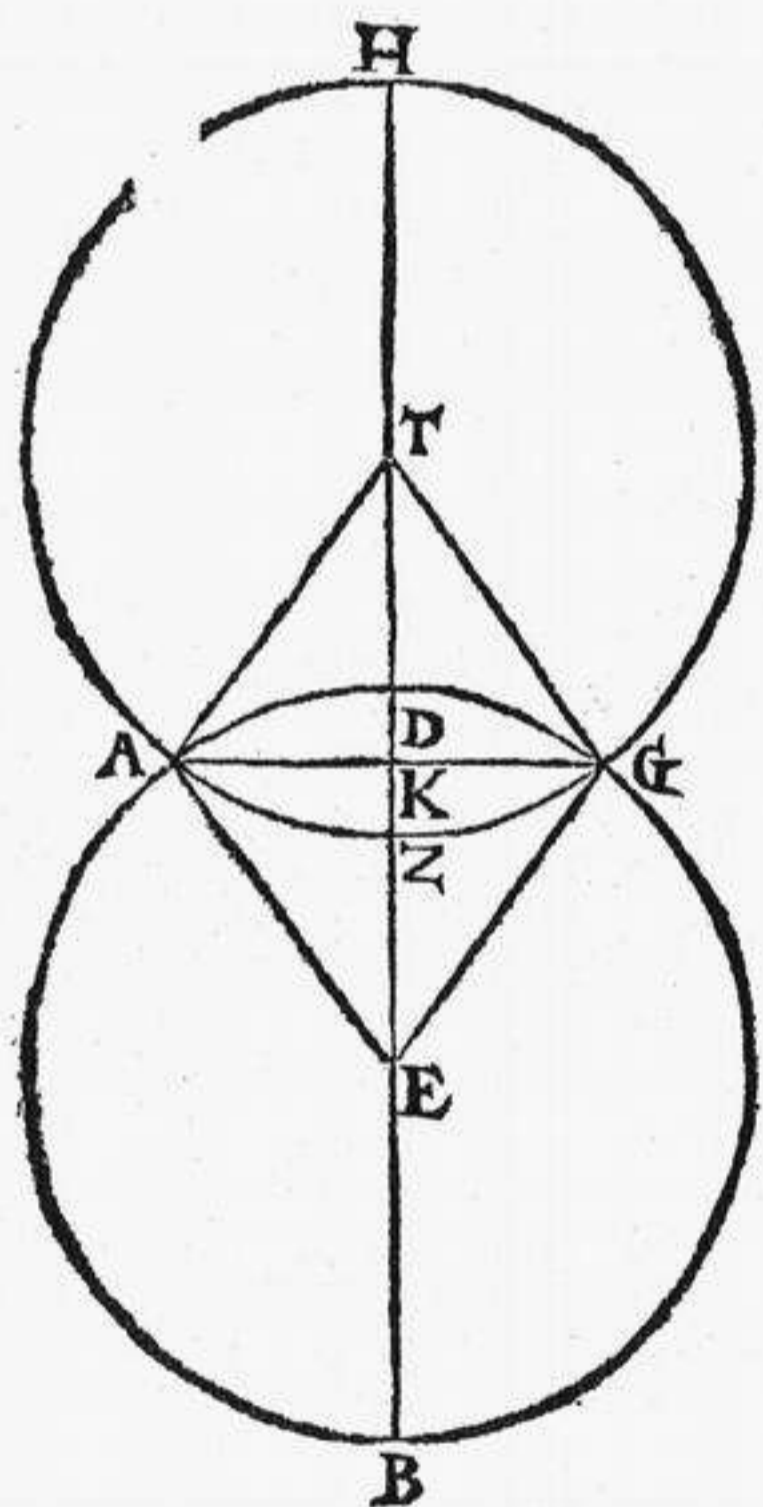
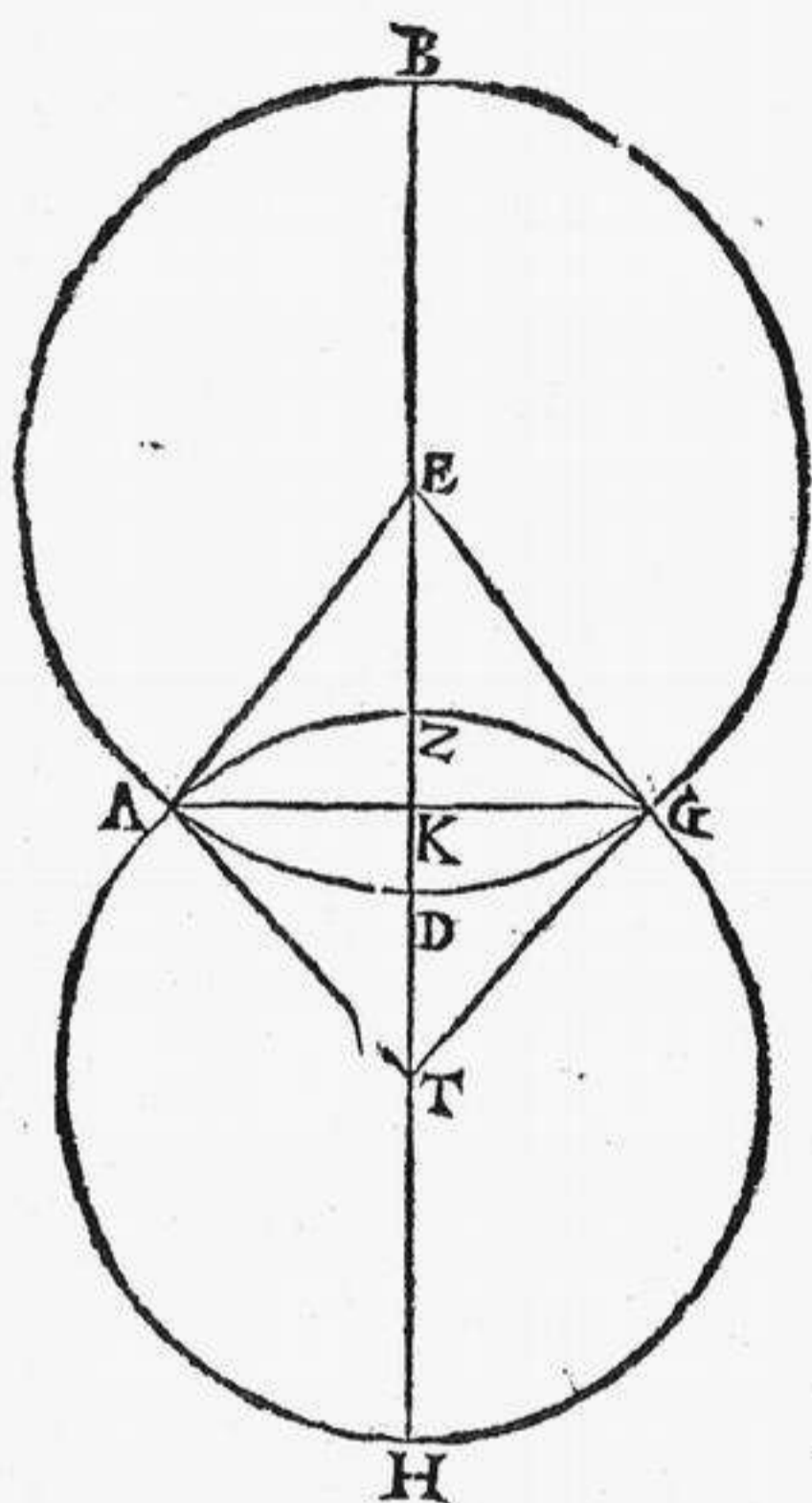
PROPOSITIO XXVII.

IN eclipſi partiali ex digitis diametri eclipſatis quantitatem ſuperficie eclipſatam metiri.

¶ Sit circulus a, b, g, d, repræſentans ſolem in eclipſi ſolari, aut umbram in eclipſi Lunari. Circulus uero a, h, g, z, ſit Lunæ. Centrum Solis aut umbræ ſit e. Lunæ uero t, puncta uero z, d, de diametro Solis aut Lunæ ſint data, propoſitum eſt inuenire quantitatem ſuperficie oualis figure a, d, g, z, in proportiõe ad totã ſuperficiẽ circuli a, b, g, d, in eclipſi ſolari, aut a, h, g, z, in eclipſi Lunari. Quia linea e, t, ſcilicet quæ eſt inter duo cẽtra in medio eclipſis eſt nota ex præmiſſis, ſcilicet ex punctis datis, & etiã ſemidiametris ductis

autem

LIBER



autem lineis $e, a, a, t, g, e, g, t, \& a, g$. secante e, t . in k . erunt $e, a, \& a, t$. notæ, quia semidiameter Solis, aut umbre & Lunæ uisuales. In triangulo autem a, e, t . differentia quadratorum $a, e, \& a, t$. diuisa per e, t . producet differentiam linearum $e, k, \& k, t$. quare $e, k, \& k, t$. notæ fient, & quoniam anguli a, d, k . re-
 cti sunt, ideo nota erit a, k . quæ est æqualis k, g . quare uterq; triangulorum $e, a, g, \& t, a, g$. notus, prout communis mensura quadratellum unius partis talis qualium $e, a, a, t, \& t, e$. sunt notarum partium. Item ex proportione e, a . ad a, k . notus erit arcus a, d, g . per tabulam sinuum. Similiter ex proportione t, a . ad a, k . notus erit arcus a, z, g . prout circumferentia circuli est 360 . gra. proportio deniq; circumferentiæ circuli ad diametrum, ut ostendit Archimedes, est minor quàm tripla sex qui septima, & maior quàm tripla super-
 partiens 10 . septuagesimas primas. Inter has autem media proportio est trium partium 8 . mi. 30 . secun. ad unam partem. Ex hac itaq; & notis semi-
 diametris $e, a, \& a, t$. notæ erunt periferiæ circulorum $a, b, g, \& a, h, g$ & ex proportione arcus a, d, g . aut a, z, g . ad totam periferiam, noti erunt arcus $a, d, g, \& a, z, g$. in partibus quibus $e, a, \& a, t$. notæ erant. Ex ductu autem e, a . in a, d . cõfurgit sector e, a, d, g . similiter ex ductu t, a . in a, z . confurgit sector t, a, g, z . quare sectores noti fient in partibus quibus iam trianguli $e, a, g, \& t, a, g$. noti erant. Sed ablato triangulo e, a, g . a sectore e, a, d, g . manet portio arcus $a, d, g, \& chorda a, g$. contenta, igitur ipsa nota fiet. Similiter portio ar-
 cus $a, z, g, \& chorda a, g$. cõtenta innotescet, quare tota figura ovalis a, z, g, d . nota fiet. Quare cum in eisdem partibus sit etiam nota superficies circuli a, b, g . quia fit ex ductu e, b . in semiperiferiam d, a, b . nota fiet proportio oualis figuræ a, z, g, d . ad totã superficiem circuli solaris a, b, d, g . Similiter in e-
 clypsi Lunari nota erit eius proportio ad a, h, g, z . superficiem circuli Lunaris, quod fuit ostendendum. Exemplum Ptoleini: Semidiameter Solis e, b . est 15 . mi. 40 . secun. quam seruat inuariatam. Semidiameter Lunæ uisualis in longitudine media epicycli est 16 . minu. 40 . secun. quare secundũ hanc
 proportionem dum b, d . est 12 . digiti, erit z, h . 12 . digiti & 20 . minu. ferè. Po-
 namus autem ut z, d . sit tres digiti, quare e, z . erit quoq; tres digiti, & z, t . est
 sex digiti, decem minuta, ideoq; e, t . erit nouen digitorum, decem minu-
 torum, quadratum e, a . est triginta sex digiti quadrati, & quadratum t, a . est
 33 . 2 . m. ferè, differentia horum est 2 . digiti 2 . mi. diuisa per e, t . scilicet 9 .
 digitos 10 . mi. exit differentia $e, k, \& k, t$. 13 . mi. 18 . secun. quare e, k . erit 4 .
 digiti 28 . m. & k, t . 4 . digiti 42 . mi. Ex his igitur fiet utraq; linearum $a, k, \&$
 k, g . 4 . digitorum, ergo triangulus a, e, g . est 17 . digiti quadrati, & 52 . m. &
 triangulus a, t, g . 13 . digiti 48 . m. Ex proportione autem e, a . ad a, k . dũ e, a .
 est 60 . erit a, k . 40 . quare arcus a, d . est 41 . gra. 49 . m. prout circumferentia
 circuli habet 360 . gra. Sic ex proportione t, a . ad a, k . quæ est sex digitorum
 10 . m. ad 4 . digitos, dum t, a . est 60 . erit a, k . 38 . & 55 . m. ergo arcus a, z . est
 40 . gra. 26 . m. Item secundum proportionem unius ad 3 . & 8 . m. 30 . secun.
 dum e, a . est 6 . erit periferia a, b, g, d . 37 . digiti 42 . m. Et area circuli solaris
 113 . digiti quadrati, 6 . m. & secundum eandem proportionem dum t, a . est
 6 . digiti 10 . m. fiet periferia a, z, g, h . 38 . digiti 45 . m. Et area circuli Lunaris
 119 . digiti 29 . m. Proportio autẽ periferie a, b, g, d . se habet ad arcum a, d, g .
 sicut area circuli ad areã sectoris a, e, g . sed e, a, d . est 180 . a. d. 41 . gra. 49 . m.
 Ideo area sectoris a, e, g . est 26 . digiti quadrati, & 15 . mi. ferè. Similiter se-
 ctor a, t, g . fiet 26 . digiti 51 . mi. Sed area trianguli a, e, g . fuit 17 . digiti 52 .
 mi. ergo portio a, d, g, k . est 8 . digiti 23 . m. Et area trianguli a, t, g . fuit 18 .
 digiti 48 . mi. ergo portio a, z, g, k . est 8 . digiti 3 . m. igitur area ovalis a, z, g, d
 est

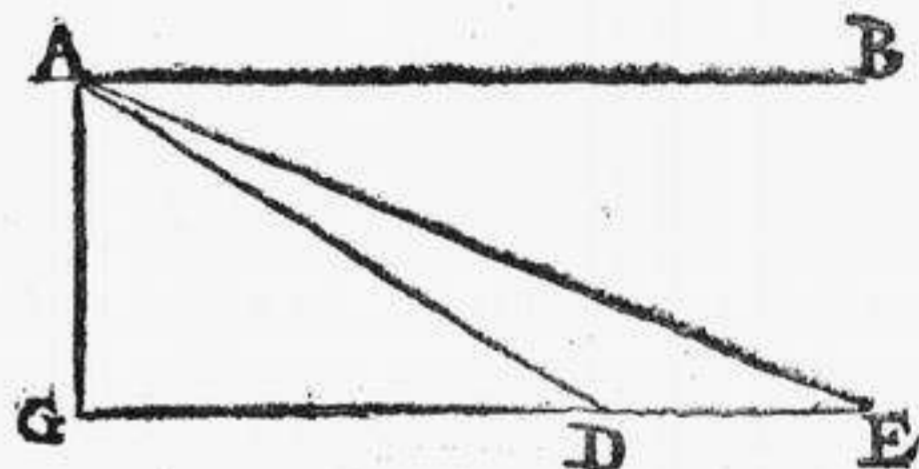
S E X T V S.

est 16. digiti superficiales 26. m. Superficies autem dicti circuli a, b, g, d, fuit 113. digiti 6. mi. quam si constituemus 12. digitos, erit ovalis a, z, g, d, digitus unus 45. mi. fere, quod est intentum.

P R O P O S I T I O X X V I I I.

Quantitatem anguli ex ecliptica & circulo per ambo centra Luminarium uel Lunæ & umbræ transeunte proueniens inquirere.

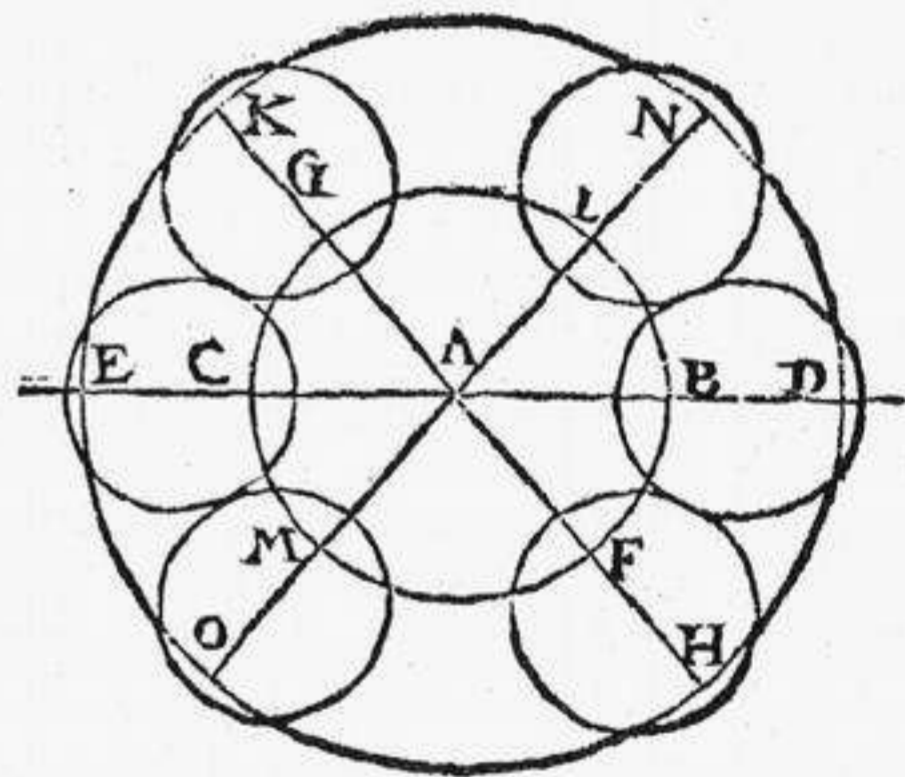
¶ Non quærentur hi anguli nisi ad principia eclipsium & fines, & principia moræ & fines in Luminaribus. Sit igitur in eclipsi Lunari in principio totius centrum umbræ punctum a. in ecliptica b, a. & portio circuli decliuis Lunæ sit e, g. quæ est tanquam æquidilet eclipticæ, propter paruitatem arcus eius. In principio eclipsis sit Luna super e. in principio moræ super d. in medio super g. productis lineis a, e, a, d, a, g. propositum est inuenire angulum b, a, e. item angulum b, a, d. Est autem angulus g. insensibiliter à recto differens, & a, e. est aggregatum semidiametrorum Lunæ & umbræ a, d. autem semidiameter umbræ minus semidiametro Lunæ a, g. uero latitudo Lunæ in medio eclipsis, quæ nota sunt. In trigono itaq; e, a, g. proportio laterum e, a, a, g. nota, ergo tanquam in rectilineo notus erit angulus a, e, g. qui est æqualis angulo e, a, b. quæsito. Similiter per trigonum d, a, g. notus erit angulus a, d, g. æqualis d, a, b. quæsito. In medio uero eclipsis talis angulus rectus est, similiter in eclipsi Solari a, e. erit aggregatum ex semidiametris, & a, g. distantia duorum centrorum in medio eclipsis, ex quibus notus quoq; fiet angulus a, e, g. Sed melius est, ut agas in principio eclipsis per aggregatum semidiametrorum, & latitudinem Lunæ ueram aut uisam, in principio eclipsis & in principio moræ per semidiametrum umbræ minus semidiametro Lunæ, & latitudinem Lunæ ueram in principio moræ, & fiet opus præcisius. Verū si omni præcisioni inniti uoles fac opus per scientiam triangulorum sphericalium. Fecit enim Ptolemæus tabulam horum angulorum, in quam fit introitus cum digitis eclipticis, & supposuit Lunam in longitudine media epicycli. Ex digitis enim & aggregato semidiametrorum reperit arcum a, g. cum quo egit ut dictum est.



P R O P O S I T I O X X I X.

Flexus tenebrarum ad quam partem accedent in eclipsi determinare.

¶ Euidentiæ gratia sit eclipsi Lunari circulus umbræ super centro a. in ecliptica b, a, c. & propter angulos de quibus præcedens doctrina fuit, assignandos, sit circulus d, n, e. cuius polus sit a. Si itaq; Luna in aliquo priorum temporum eclipsis fuerit super b. flexus tenebræ eius respiciet uersus orientem ad punctum e. Et contra, in aliqua temporum posteriorum si sit super c. flexus tenebrarum eius respiciet uersus occidentem ad punctum d. Si uero latitudinem habuerit in aliquo temporum, ut si in principio eclipsis uel more sit in latitudine septentrionali, puta in f. flectentur tenebræ eius uersus punctum k. in partem orientalem meridionalem secundum quantitatem b, a, f. anguli ex præmissa noti. Sed si sit in latitudine meridiana, puta in l. flectentur tenebræ eius uersus o. ad partem orientalem septentrionalem



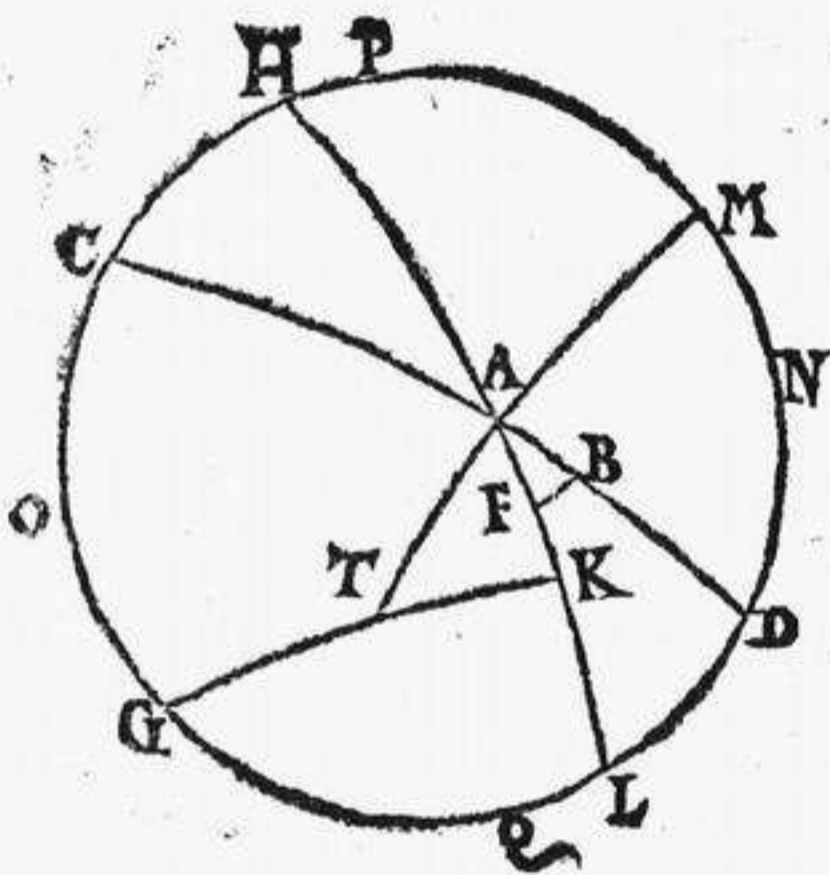
LIBER

tionalem. Et contra, si in fine eclipſis uel morę fuerit in latitudine ſeptentrionali, puta in m. flectentur tenebrę uerſus n. ad partem occidentalem meridionalem. Et ſi ſit in latitudine meridiana, puta in g. flectentur tenebrę uerſus h. ad partem occidentalem ſeptentrionalem ſecundum quantitates angulorum ex præmiſſa reſpictorum. Similiter intellige in eclipſi Solaris, niſi quod loco umbrę ſolem accipias, & flexum tenebrarũ intellige oppoſito modo fieri. Nam in principio eclipſis, ſi ſit Luna ſuper b. flexus tenebrarum Solis erit uerſus occidentem. Et in fine, ſi ſit Luna prope c. flexus tenebrarum Solis erit uerſus orientem. Fecit itaq; Ptolemęus quantitates horum angulorum ad principia & fines eclipſium Solarium, ut prædictum eſt. Item ad principia & fines Lunarium, & principia & fines morarum.

PROPOSITIO XXX.

Punctum horizonſis quod flexus tenebrarum reſpicit certius diffinire.

¶ Sit horizon, n, o, p, q. N. quidem punctus occidentis æquinoctialis o. uero orientis p. meridiã q. ſeptentrionis, medietas eclipticę ſupra horizontem d, b, a, c. D. punctus quidẽ occidentis, & c. oriens d. autem & c. dati erunt ex tempore dato ex præmiſſis in ſecundo libro, etiam arcus o, c. & n, d. æquales noti ex eiſdem fient. Sit etiam a, centrum Solis aut umbrę f. uero centrum Lunę, latitudo Lunę f, b. circulus magnus tranſiens per duocentra ſit l, f, a, h. propoſitum eſt reperire arcum o, h. ſeu ſibi æqualem n, l. Sit polus horizonſis t, a. quo quarta circuli deſcendens per a. ſit t, a, m. & portio ſuper l, k, a, h. perpendicularis ſit t, k. & continuata ad horizontem fiat k, t, g. Quia trigoni ſphęralis f, a, b. duo latera f, b. & f, a. & angulus b. reſcius nota ſunt, igitur angulus f, a, b. notus. Angulus autem t, a, c. propter punctum a. notum, & tempus datum ex 45. ſecundi notus erit, quare reſiduum t, a, b. notus, quare etiam angulus t, a, k. notus fiet. Trianguli itaq; t, a, k. duo anguli a. & k. noti, & latus t, a. notum ex 43. ſecundi, igitur & t, k. notum. Sed g, t. eſt quarta arcus, ergo g, t, k. ſcilicet quantitas anguli g, h, k. notus. Ideo trianguli a, h, m. angulus h. notus. Sed & a, m. notum, quia complementum t, a. & angulus h, a, m. notus, quia æqualis angulo t, a, k. quare arcus h, m. notus fiet. Sed etiam in triangulo c, a, m. latus c, a. notum, & angulus m. reſcius, & angulus m, a, c. notus quia æqualis t, a, b. quare latus m, c. notum fiet. Sed iam notus fuit h, m. conſtabit igitur arcus c, h. Ex prima autem ſecundi libri notus eſt o, c. quare arcus o, h. notus, qui quærebat.



FINIT LIBER SEXTVS.

LIBER SEPTIMVS

STELLARVM FIXARVM MOTVS

uariabilitatem tam in longitudine quàm in
latitudine demonstrando enucleat.

PROPOSITIO PRIMÀ.



QVOD STELLÆ FIXÆ ZODIACI non modo inter se, uerumentiam ad eas quæ extra zodiacum sunt stellas, distantiam inuariatam habeant, experimento docere multiplici.

¶ Quod huic rei testimonium adduci potest, non est nisi à parte Abrachis. Nam ipse ante se paucas admodum de stellis fixis considerationes obseruatas reperit, eas uidelicet quæ fuerunt Arfatilis & Timocaris, tales quidem quibus tute credi non poterat. Figuras tamen stellarum ad inuicem, tam earum quæ in zodiaco sunt inter se, quàm earundem ad eas quæ extra sunt, quas ipse Abrachis cognouit, & scriptas reliquit, adhuc hodie inuariabiliter mansisse uidemus. Dixit enim quòd stella in labio meridiano cancri, & stella lucida quæ antecedit caput hydrae, & stella lucida in cane antecedente, sunt ferè secundum rectitudinē, nisi quòd media earum tendit ad meridiem digito uno & in dietate digiti, & longitudines inter eas ferè sunt æquales. Item earum quatuor quæ sunt in capite leonis, duæ orientales, & stella ante caput hydrae sunt in recta linea. Item quæ est super cauda leonis, & ea quæ super cauda ursæ, extrema & lucida sub cauda sunt ferè in linea, nisi quòd media & orientior à linea per digitum unum. Item linea quæ recta transit à stella sub cauda ursæ, ad stellam in cauda leonis, continuat duas stellas quæ sunt inter eas. Talium figurarum plures scripsit, quas & Ptolomeus suo tempore mansisse uidit. Et cum inter Abrachim & eum 200. & 60. anni circiter fluxerunt, & figuras in tanto tempore nihil mutatas sensisset, conclusit eas semper inuariatas manere. Et ut etiam posterius firmius id scire possint, addidit figuras alias, quas suo tempore considerauit. Inquit enim trium stellarum quæ sunt in capite arietis, duæ septentrionales & stella lucida quæ est in genu meridiano deferentis caput Algol, & stella dicta Alhaioth, sunt super lineam rectam. Item linea recta transiēs Alhaioth & Aldebaran pertransit stellam quæ est in pede anteriori retinētis habenas, ita ut modicum intersit. Item Alhaioth & stella quæ communis est cornu tauri & pedi retinentis habenas, & stella quæ est in humero dextro orionis, sunt super lineam rectam. Similes in alijs figuris scripsit, quas & hodie nos mansisse uidemus. Cum tamen interualum temporis à Ptolemæo ad nos mille tricentos & circiter uiginti annos cōtinuat. Quibus rebus satis compertum habemus, quòd omnium stellarum fixarum ad inuicem sit una & eadem habitudo semper, & motus earum sit motus cœli unius, in quo constituuntur.

PROPOSITIO II.

Stellas fixas alio quàm diurno motu moueri, motumq; earum ad signorum successiōem tendere.

¶ Huius rei argumentum ex hoc, quòd distantia earum in longitudine à punctis Solstitialibus & æquinoctialibus non manet eadem semper, sed

L i i crescit

LIBER

crescit secundum successionem signorum procedendo, ita, ut stellæ quæ antequo tempore fuerunt ante puncta tropica & æqualitatis, modo reperiuntur post ipsa puncta tropica & æqualitatis. Quantoq; tempus inter considerationes antiquorum & nostras maius est, tanto à locis antiquis suis stellæ magis reperiuntur secundum successionem signorum elongata. Exemplum Abrachis, ante quem Timocaris obseruās reperit stellam Azennech quæ est spica uirginis, ante caput æquinocij autumnalis per gr 8. ferè. Ipse autem Abrachis reperit eandem ante punctum autumnali gr, 6 tantum. In alijs quoq; stellis similem motum reperit Ptolemæus deinde comparans loco stellarum à se inuenta ad ea quæ Abrachis scripta reliquit. Inuenit ipsa quoq; permutata esse secundum signorum successionem. Adducit autem hoc exemplum anno secundo Antonij mense Bromathi, qui est octauus Aegyptiorum, nono die eius, occidente Sole in Alexandria, parte postrema geminorum cœlum mediante, post meridiem horis quinque & media æqualibus. Considerauit Solem & Lunam per instrumentum armillarum, & fuit Sol uisus in 3 gr. piscium, & longitudo Lunæ à Solæ 92. gr. & octaua unius. Sol tamen secundum ueritatem fuit in 3. gr. & 24. unius gr. piscium. Est enim diuersitas aspectus eius iuxta horizonta, 2. m. & medium ferè. Sic Luna uisa fuit in 5. gr. & sexta unius geminorum cœlum mediante. Per instrumentum armillarum uisa est longitudo stellæ, quæ est cor leonis, à Luna 57. gr. & decimæ unius. Sed oportuit Lunam in medietate horæ interea motam fuisse circiter quartam partem sexte secundum successionem signorum, & diuersitatem aspectus eius esse contra successionem signorum à loco uiso suo per medietatem sexte unius 6. quare uisus locus Lunæ à media hora post occasum Solis fuit 5. gr. & tertia geminorum. Sed inter eum & stellam dictam fuerunt 57. gr. & decima unius quare oportuit stellam esse in 2. gr. & medietate ferè leonis. Sic distantia eius à puncto tropico fuit 32. gr. & medietas ferè. Abrachis autem dixit se considerasse hanc stellam in anno 50. tertiæ reuolutionis Kalippi, scilicet anno 196. à morte Alexandri, & eam distitisse post punctum tropicum 29. gr. & medietate & tertia unius. Ergo à tempore Abrachis usq; hanc Ptolemæi considerationem mora est 2. gr. & duabus tertijs unius. Tempus autem ab hora considerationis Abrachis usq; hanc Ptolemæi considerationem fuit 265. anni ægyptij, & paulò plus. Ex hoc cognitum est, ut in quibuslibet 100. annis uno gradu ferè secundum successionem signorum mouerentur. Hinc accidisse uidetur quod Abrachis de quantitate anni dixit: Puncta tropicorum & æqualitatum ad partem successionis signorum in anno non minus centesimo anno unius gradus mutari. Similem quoq; mutationem in alijs stellis fixis inuenit Ptolemæus à locis earum quæ Abrachis scripserat. Ex quibus fati concluditur propositionis intentio.

PROPOSITIO III.

Motum stellarum fixarum circa axem eclipticæ & super eius polis fieri.

¶ Nam latitudines stellarum quas Timocaris scripsit, & hi qui ante Abrachim fuerunt, ita quoq; ab Abrachi repertæ fuerunt, similiter & à Ptolemæo consideratae, & si diuersitas aliqua inter latitudines stellarum quas Abrachis scripsit, & latitudines à Ptolemæo notatas reuera fuerit, tamen ipsa modica

SEPTIMVS.

modica ualde fuit, ita ut talis euenire potuerat ratione instrumenti, aut uisus in consideratione. Sed declinationes ipsarum ab æquinoctiali non sunt eadem ab illis inuentę, ita ut neq; Abrachis easdem cōpræhenderet, quas Timocaris, & homines sui temporis scriptas reliquærun, nec Ptolemæus concordet eis quas Abrachis notauerat inueniret. Verum stellarum quæ sunt in medietate sphærę, quæ est à puncto tropici hiemalis, ad punctum tropici æstiuales, per punctum uernale procedendo, declinationes meridianæ quidem minui, sed septentrionales augmentari uisę sunt. Econtra stellarum quæ sunt in medietate sphærę reliqua, declinationes septentrionales minui, sed meridianæ augmentari uisę sunt. Maioręq; diuersitas uariationis reperta est in his, quæ sunt iuxta puncta æqualitatis, & minor in his quæ sunt iuxta puncta tropica. Nam de stella Luminosa in uulture uolante scripsit Timocaris, quod haberet declinationem septentrionalem 5. gr. & 4. quartarum unius, similiter Abrachis. Sed Ptolemæus 5. gr. & medietate & tertia. Stella mediã pleiadum tempore Timocaris inclinata fuit ad septentrionem 14. gradu. & medio, tempore Abrachis 15. gradu. & medio, sed tempore Ptolemæi 16. gra. & quarta, Aldebaran tempore Timocaris inclinata fuit ad septentrionem 8. gra. & medio & quarta. Tempore Abrachis 9. gr. medio & quarta, Tempore Ptolemæi quasi 11. gr. Alhaioth quæ est Luminosior tenentis habenas, tempore Arfatilis inclinata fuit ad septentrionem 40. gr. tempore Abrachis 40. gra. & quinta, tempore Ptolemæi 41. gr. & sexta, Bellatrix quæ est in humero sinistro Orionis, tempore Timocaris declinationem habuit septentrionalem gradus unius & duarum quintarum. Tempore Abrachis gradus unius & 4. quintarum. Tempore Ptolemæi gra. 2. & medietate. Quę est in humero dextro Orionis. Tempore Timocaris habuit declinationem septentrionalem 3. gr. & medietas & tertia. Tempore Abrachis 4. gr. & tertia. Tempore uero Ptolemæi 5. gra. & quarta. Alhabor quæ est in ore canis, tempore Timocaris declinationem habuit meridianam 16. gr. & tertia. Abrachis uero tempore 16. gra. Ptolemæi uero 15. gr. medietate & quarta. In his itaq; & alijs pluribus quæ sunt in hac medietate sphærę, in qua est punctum uernale, inuentę sunt declinationes successu temporis, septentrionales quidem augeri, & meridianæ minui, & plurimum uariationis in eis quæ iuxta punctum uernale, & minimum in his quæ iuxta puncta tropica sunt, repertum. Item stella quæ est cor leonis à Timocaride reperta, est declinata ad septentrionem 21. gr. & tertia. Ab Abrachi 20. gr. & 2. tertijs. A Ptolemæo 19. gr. medietate & tertia. Azimech quæ spica uirginis est, reperta est in declinatione septentrionali à Timocaride gradu 1. & 2. quintis. Ab Abrachi tribus quintis unius gradus. A Ptolemæo autem reperta est declinata ad meridiem medietate sexta. Stellam quæ est in extremitate caudę ursæ maioris, ad septentrionem inclinatam reperit Arfatilis 61. gr. & medietate. Abrachis 60. gr. medietate & quarta. Ptolemæus 59. gr. & duabus tertijs. Alramech Timocaris dixit declinatam ad septentrionem 31. gr. & medietate. Abrachis 31. Ptolemæus 29. gr. & medietate. Stellam quæ est super cor scorpionis Timocaris reperit inclinatam ad meridiem 18. gr. & tertia. Abrachis 19. gr. Ptolemæus gr. 24. & quarta. Ex his & alijs similibus uisę sunt stellæ in hac medietate declinationes septentrionales suas minuere, & meridianas augere. Talis uero declinationum uarietas esse nequit, nisi stellæ fixe in motu proprio, non circa axem mundi & super polos eius, sed circa axem eclipticę & super eius polos reuoluantur. Et quoniam huic positioni motus earum & uarietates

LIBER

predictæ conueniunt atq; concordant, nō erit inconueniens asserere motū hunc super axe & polis egypticæ fieri, quōd est propositum.

PROPOSITIO IIII.

Quantitatem motus stellarum fixarum secundum successio-
nem signorū ex mutatione declinationum suarum affirmare.

¶ Id facilius depræhenditur ex stellis iuxta puncta æqualitatis, quōd illic declinatio plurimum uariatur. Abrachis inuenit medium pleiadum in declinatione septentrionali 15. gr. & sexta. Ptolemæus uero 16. gr. & quarta. Variatio itaq; declinationis huius fuit in 265. annis & sexta unius & medietate sextæ. Sed illud est ferè æquale qua declinationis duorū graduū & tertiarū duarū egypticæ circa finē arictis differunt. Alhaioth tēpore Abrachis declinata fuit 40. gr. & duabus quintis ad septentrionē. Sed tēpore Ptolemæi 41. gra. & quinta unius. Facta igitur fuit in 265. annis declinatio unius gradus & quatuor quintarum. Sed huic differentiæ declinationū circa medietatem Tauri in egyptica respondent 2. gr. & 2. tertiæ. Humerus sinister Orionis tempore Abrachis declinauit ad septentrionem gr. 1. & 4. quintis. Tempore Ptolemæi gr. 2. & medietate. Facta est igitur septentrionalior quasi in duobus tertijs gradus. Huic autem differentiæ declinationū circa finem Tauri respondent ferè 2. gr. & 2. tertiæ unius egypticæ. Similiter de stellis in alia medietate sphaeræ compertum. Abrachis reperit declinationem stellæ, quæ Azimech seu spica dicitur ad septentrionem tribus quintis partis unius. Ptolemæus uero ad meridiem medietate partis. Facta igitur fuit meridionalior in parte una & decima unius. Huic uero differentiæ declinationis in fine uirginis respondent de egyptica 2. gra. & 2. tertiæ unius. Stellam in extremitate Vrsæ maioris caudæ reperit Abrachis declinari ad septentrionem 50. gr. medietate & quarta unius. Ptolemæus 59. gr. & 2. tertijs. Facta igitur est meridionalior parte una, & duodecima unius. Huic autem differentiæ declinationis in principio libræ respondent de egyptica duo gradus, & duo tertiæ unius. Alramech tēpore Abrachis habuit declinationem 31. gr. sed tempore Ptolemæi 29. gr. medietate & tertiæ ad septentrionem. Facta est igitur meridionalior gr. 1. & sexta. Huic autem differentiæ declinationis respondent in principio libræ duo gradus, & duæ tertiæ unius. Ex his itaq; & similibus satis compertum est, quōd propter mutationes stellarum in interuallo temporis inter Abrachim, & Ptolemæum, stellas oportuit motas esse secundū successioem signorum gr. 2. & duabus tertijs unius, dum uero duo gradus, & duæ tertiæ unius per 265. annos diuiditur, fiet ut ferè in 100. annis hic motus gradum attingat.

PROPOSITIO V.

Quantitatem dicti motus ex considerationibus asseuerare.

¶ Tinnocaris in Alexandria anno 41. reuolutionis primæ Kalippi, scilicet anno 465. Nabucho. 29. die mensis Athus, cuius crastinus erat 30. ante mediū noctis quasi tribus horis temporalibus, sed æqualibus tribus horis & tertiæ. Sole existente in septimo gradu Aquarij uidit medietatē Lunæ iam cooperuisse medietatem sequentem pleiadum, fueruntq; dies differentes propinqui æqualibus & medijs. Ideo secundum radices motus Lunæ præmissas fuit locus Lunæ in 20. minu. primi gradus Tauri, & latitudo eius ab egyptica septentrionalis 3 gr. 45. mi. Sed locus eius uisus fuit in
Alexandria

SEPTIMVS.

Alexandria 29. gra. 20. mi. arietis, & latitudo eius in septentrionem 3. gra. 35. mi. Quoniam medium cœli erat 2. gr. geminorum, fuit igitur medietas postrema pleiadum in 29. gr. arietis & medietate ferè. Quoniam centrum Lunæ præcellerat ipsum aliquantulum, & fuit latitudo eius ad partem septentrionis 3. gr. & duæ tertiæ unius ferè, quoniam fuit parum septentrionalior Lunæ centro.

¶ Item Agrias in bitinia in 12. annorum domitiani, scilicet 840. annorum Nabucho. in die secundo mensis Tobj, cuius crastinus fuit dies tertius, ante mediũ noctis horis temporaribus scilicet æqualibus 5. quia Sol in sexto Sagittarij, cooperiri uidit meridianam partem pleiadum à cornu Lunæ meridiano. In Alexandria autem id fuit ante medium noctis 5. horis & tertiã horæ æqualis secundum tempus differens, sed secundum mediocre horis 5. & medietate & quarta unius. Ideo locus Lunę secundum ueritatẽ fuit 3. gr. 7. m. Tauri, & latitudo eius 4. gr. & medietas & tertiã ad septentrionem. Locus autem uisus eius in bitinia fuit 3. gr. 15. mi. Tauri, & latitudo in septentrionem 4. gr. Mediabat enim cœlum 2. gr. piscium. Fuit igitur locus sequentis partis pleiadum 3. gra. & quarta Tauri, & latitudo in septentrionem 3. gra. & duæ tertiæ. Ex his constat latitudinem mansisse inuariatam, sed in longitudine mutatam esse secundum successionem 3. gr. 45. m. in annis 175. ergo in 100. annis uno gradu mouentur.

¶ Præterea Timocaris in Alexandria anno 30. reuolutionis primæ annorum Kalippi, scilicet anno 454. Nabucho. die quinta mensis Tobj, à nocte eius quem sequitur sextus, ante medium noctis 4. horis temporalibus etiam æqualibus ferè. Sole in 15. gr. piscium, uidit quòd Luna consecuta erat Azimech spicam medietate sua, quæ opponitur Orienti æqualitatis, & sequæbatur Lunam Azimech parte 3. diametri Lunæ uersus septentrionẽ. Locus igitur Lunæ secundum numerationem fuit 21. gr. 21. mi. uirginis, & latitudo eius ad partem meridici gr. 1. medietas & tertiã. Sed locus uisus fuit 22. gr. 12. mi. uirginis, & latitudo eius ad partem meridiei gra. 2. ferè. Medium enim Cancrì cœlum mediabat, fuit itaq; locus Azimech 21. gr. & tertiã uirginis, & latitudo eius ad meridiem 2. gra. Similiter in anno 42. eiusdem reuolutionis, scilicet anno 466. Nabucho. die septimo mensis & medietate, siue tribus horis æqualibus, & octaua unius. Sole in medio Scorpij postquam orta est Luna, uidit Azimech contingere latus Lunæ septentrionale. Licet autem scripserit fuisse post noctis medium 3. horis temporalibus & medietate. Oportuit tamẽ id fuisse duabus horis, & medietate æqualibus post noctis medium secundum tempus differens, sed secundũ tempus mediocre duabus horis æqualibus tantũ, quod tunc cœlum mediaret 22. gra. & medietas geminorũ, & ascēderent partes uirginis circa Azimech. Locus igitur Lunæ secundũ ueritatẽ fuit 21. gr. 30. m. uirginis, & latitudo eius ad meridiẽ 2. gr. & medius. Sed locus uisus fuit 22. gr. & medietas, & latitudo 2. gr. & quarta, quare locus Azimech habuit latitudinem 2. gr. ad meridiem & fuit tunc in 22. gr. & medietate uirginis. In 12. itaq; annis qui fuerãt inter has cõsiderationes mota est Azimech per sextam partem gradus, quare in sextuplo huius tẽporis, scilicet 72. annis moueretur stella per gradũ unum. Sed quia tempus illud breue fuit, non erit ei standum.

¶ Mileus autem geometra Romæ in anno primo Traiani, scilicet anno Nabuchodo. 845. transacto die 15. mensis Mezir in nocte quam sequitur dies 16. post medium noctis 4. horis temporalibus considerare uolens Azimech, intellexit eã à Luna coopertã. Nam in fine horæ undecimæ, scilicet

L iij quinq;

LIBER

quinque horis temporalibus post medium noctis luna uidebatur iam post se reliquille azimech per quantitatem minorem diametro Lunæ, in æquidistantia à duobus cornibus eius. Fuit autem hæc uisibilis coniunctio respectu meridiani Romanorum quinque horis æqualibus post medium noctis, quoniam Sol fuit in 20. gradu capricorni. In Alexandria autem sex horis æqualibus, & tertia horæ secundum tempus differens, & secundum tempus mediocre sex horis & quarta horæ, aut plus parum. Tunc autem Luna uero cursu fuit in 25. gr. medietate & quarta uirginis, habens latitudinem meridianam unius gradus & tertiæ partis unius. Secundum aspectum apparuit in 26. gr. & quarta uirginis in latitudine eadem meridiana duorum graduum, quoniam in cœli medio quartus gradus libræ extitit. Locus itaque Azimech in 26. gr. & quarta unius gradus uirginis fuisse dicitur & cõcluditur. Mansit itaque latitudo stellæ huius inuariata. Verum in annis Aegyptijs 391. qui fuerunt inter hanc Milei obseruationem & Timocaridis, eam quæ fuit in anno Nabuchodo. 454. mota est stella 3. gr. 55. m. Similiter in 379. annis qui fuerunt inter hanc & Timocaridis sequentem, scilicet in anno 466 Nabuchodo. considerationem stella transiuit 3. gr. 45. mi. unde in 100. annis mota ferè per unum gradum existimabitur.

¶ Amplius in anno 36. reuolutionis primæ Kalippi considerauit in Alexandria Lunam ferè contingere secundum limbum eius septentrionalem unam, ex stellis tribus, quæ ceteris septentrionalior est in fronte scorpionis. Hæc autem consideratio fuit in anno à principio regni Nabucho. 456. die 16. mensis Baba transacto, in nocte quam sequitur dies 17. tribus horis temporalibus post medium noctis, æqualibus uero tribus & duabus quintis unius, quoniam Sol in 26. gradu sagittarij fuit. Illud quidem secundum tempus differens, & secundum tempus mediocre tribus horis & sexta horæ. Tunc autem Luna uero cursu suo ad unum gradum & quartam gradus scorpionis peruenit, habens latitudinem septentrionalē unius gradus & tertiæ. Visui uero Luna apparuit in secundo gradu scorpionis, cum latitudine septentrionali 1. gr. & duodecima unius gr. quoniam in cœli medio fuit medietas leonis. Quamobrem & huius stellæ locus fuit in secundo gradu scorpionis, latitudinemque 1. gr. & tertiæ ad septentrionem habuit.

¶ Similiter etiam stellam Romæ considerauit Mileus geometra in anno primo Traiani, dū Luna secundum estimationem fuit ei coniuncta. Nam cornu Lunæ meridianum uidebatur in recta linea cum stella media, & stella meridiana trium quæ in fronte scorpionis sunt. Centrū autem eius secundum coniecturam putabatur distare à stella media, quantum ipsa media à meridionali dictarum stellarum distat, & posterius stella media secundum successionem signorum. Fuit autem consideratio hæc in anno Nabucho. 845. transacto 19. die mensis Mesir, post medium noctis quam sequitur dies 19. quinque horis temporalibus transactis, æqualibus uero sex & sexta unius. Quoniam Sol fuit in 23. gr. capricorni, istud quidem ad meridianum consideratoris referendo. In Alexandria autem oportuit esse hanc considerationem post medium noctis septem horis æqualibus, & medietate secundum tempus differens, & mediocre ferè dū quidē Luna uero itinere suo ad 5. gr. 20. m. scorpionis peruenisset, habens latitudinem septentrionalem 2. gr. 10. mi. secundum uisum uero in 5. gr. 55. mi. scorpionis aestimabatur. In latitudine itidem septentrionali unius gra. 20. mi. quoniam medium cœli fuit postremus gradus libræ. Constat igitur in hoc tempore dictam stellam fuisse ferè in quinto gradu. 55. minu. scorpj, habendo latitudinem septentrionalem 1. gradu. 20. minu.

SEPTIMVS.

In tempore igitur 391. annorum Aegyptiorum, qui inter duas fuerūt considerationes, stella hæc suam seruans latitudinem, 3. gr. 55. m. mota est, quare in 100. annis, quemadmodum superius, unus respondebit gradus, quod hucusq; quæsiuimus.

PROPOSITIO VI.

De motu stellarum fixarum quid alij senserint explanare.

¶ In ciuitate Araçta diligentissimus Philosophiæ Albategni anno 1191. Ad hilcarnam siue Alexandri magni completis, siquidē à principio regni Nabuchodo. 1626. annis stellas fixas considerauit, & loca earum eis quibus in tempore præterito uidebantur conferebat. Differentiam quoq; locorum in tempus medium distribuit, quatenus haberet motus unius quantitatem. Stellam enim septentrionalē ex tribus quæ in fronte Scorpij sitæ sunt, depræhendit ipse in 17. gr. 50. m. Scorpij, quæ quidem Mileo Geometre, quemadmodum recitatum est, uidebatur in 5. grad. 55. m. Scorpij. Oportuit igitur stellam in tempore medio duarum considerationum motam esse per 12. gr. 55. m. est autem tempus illud 782. anni ægyptij, quoniam Mileus anno à principio regni Nabuchodo. 845. suam perfecit considerationem. Si itaq; ex hoc tempore medio uni gradui suam dederimus portionem, uidebitur stella ipsa in 66. annis solaribus ferè mota per unum gradum. Simile fecit ipse p̄ alias stellas. Nam cor leonis, quod Ptolemæus in 2. gr. 10. m. Leonis considerauit, inuenit ipse in 4. gr. 50. m. eiusdem. Quidam uero antiquorum putabant Sphæram stellarum fixarum moueri continue ad orientem, donec 8. gr. itinere suo describeret, deinde redire ad occidentem mouendo tantundem, postea uero motum pristinum reuertī affirmabant. Vni autem gradui 80. annos dederunt. Partim ex hoc inducti, quia per Solis maximam uarietatem, & quantitates annorum solarium comperiebant uarias, sphæræ octauæ motum trepidationis opinabantur. Siue igitur instrumentorum incertitudo hanc uarietatem immiserit, siue motum quendam adhuc nobis occultum stellis fixis natura indiderit, difficile admodum est & erit, huius motus qualitatem eniti, propter tarditatem eius. Nam si maiores nostri suis decepti sunt instrumentis, & nos decipiemur necessario, cum nostræ considerationes, nisi antiquorum conferantur obseruationibus, nihil unquam edocebunt. At si occultum illum motum inesse stellis æstimabimus, expediet oculum ad stellas fixas habere assiduū. Posterorūq; itidem scriptas considerationes liberare.

PROPOSITIO VII.

Stellæ fixæ quantum ab Arietis initio & ab egyptica ipsa distent, instrumenti ingenio compræhendere.

¶ Dū superius locum Lunæ cupiebas, instrumentum armillarum Sole rectificabas. Nunc uero quoniam Sol adhuc supra horizontem manens, stellas fixas apparere non sinit, per locum Lunæ uisum certe numeratum instrumentum aptabis, & quamlibet stellarum, donec per utrunq; regulæ foramen ad oculum radiabit considerabis, mox enim uelut in Luna, & longitudo & latitudo cognoscetur.

Propositio

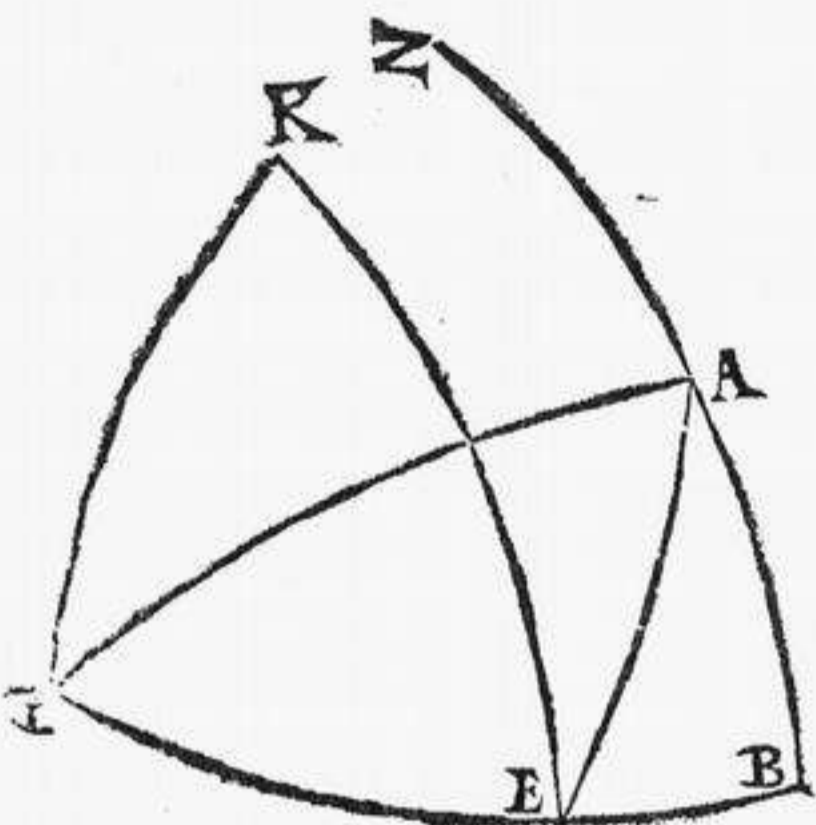
LIBER

PROPOSITIO VIII.

Cum distantiae trium inter se stellarum fixarum notae fuerint, quarum duae in ecliptica loca habuerint nota, extra eclipticam existentis longitudinem & latitudinem patefacere.

¶ Distantiam intellige arcum circuli magni ad centra stellarum in ecliptica existentium terminatum.

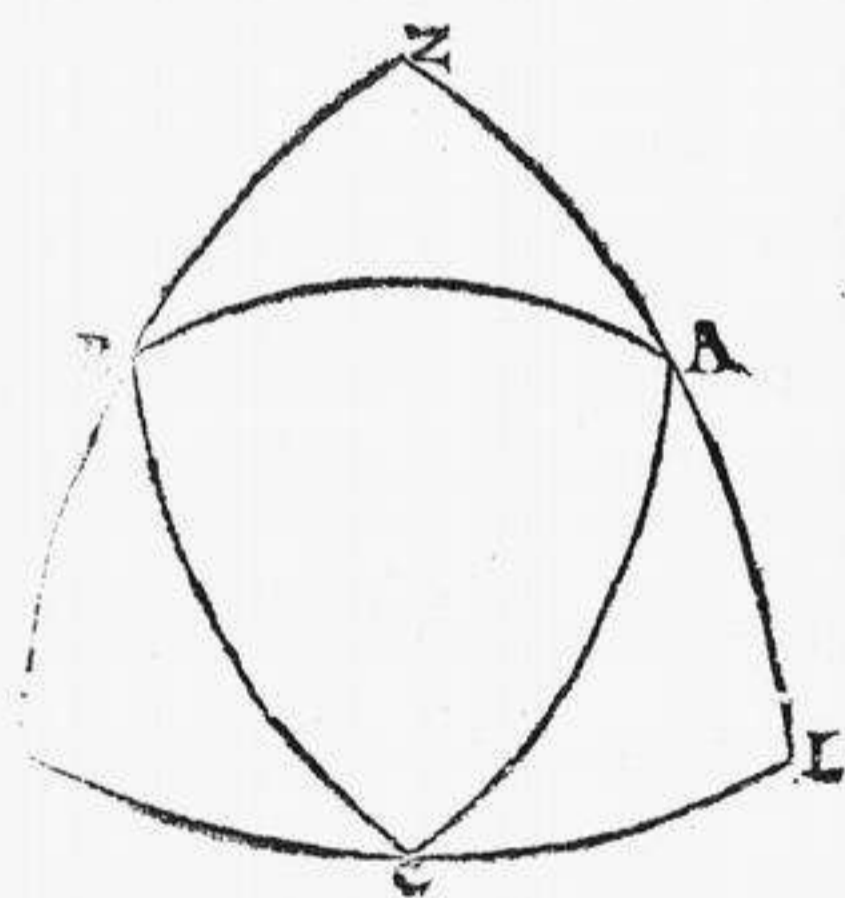
¶ Sit in conuexo sphaerae arcus eclipticae $b, g.$ punctus $b.$ una, & $c.$ alia stellarum in ecliptica existentium, $A,$ uero sit stella extra eclipticam existens. Productisque arcibus distantiarum $a, b.$ & $a, c.$ a polo eclipticae $z.$ demittatur ad eclipticam per stellam $a.$ transiens arcus $z, a, g.$ iam dico, quod arcus $b, g.$ notus erit cum arcu $a, g.$ latitudinis. Triangulus enim $a, b, c.$ ex arcibus circulorum magnorum notus constat, quare per scientiam triangulorum sphaeralium angulus eius $a, b, c.$ notus erit. Et quia angulus $a, g, b.$ re-ctus est, erit arcus $a, g.$ latitudinis notus cum arcu $b, g.$ Sed stellae $b.$ locus in ecliptica supponitur cognitus, unde locus stellae $g.$ notus ueniet, quod intendebatur. Verum hic & in sequentibus caute aspiciendum est, qualiter stella, cuius locus quaeritur, ad reliquas se habeat. Nam si secundum quantitatem arcus $a, c.$ super $b,$ polo $d.$ descripseris circumferentiam, itemque super polo $c.$ secundum quantitatem $a, b.$ uidebis sectionem earum in $k.$ puncto. Posita igitur stella in $k.$ idem per omnia erit opus ad utramque stellarum $a,$ & $k.$ quae tamen in diuersis locis statuuntur. Notandum igitur erit, an stella cuius locus inuestigatur, alteram duarum reliquarum secundum successionem signorum sequatur an contra, quod quidem distantiae ipsae satis edocebunt. Si namque $a,$ ad $b,$ & $c.$ distantias habuerit aequales, locus eius in ecliptica inter $b,$ & $c.$ praecise medius erit. Si uero inaequales a puncto medio recedunt, locus eius uersus eam stellam a qua minus distat. Hoc quoque pacto in sequentibus te expedies.



PROPOSITIO IX.

Distantiis trium stellarum inter se notis, quarum in ecliptica una locum habet notum, altera uero duarum extra eclipticam existentium longitudinem cum latitudine cognitas habet, Tertia quantum ab Arietis initio atque ab ecliptica distet inquirere.

¶ Sit arcus eclipticae $g, l.$ in quo punctus $c.$ stellam cuius notus est locus significet, $b.$ uero stellam extra eclipticam existentem, cuius quidem in ecliptica locus cognitus est cum eius latitudine. Et sit $a,$ stella cuius locum quaerimus, continuatis tribus punctis $a, b,$ & $c.$ per arcus circulorum magnorum, $a, b.$ $a, c.$ $b, c.$ & producantur a polo $z.$ eclipticae duae quartae circumferentiarum per duo puncta quae sunt $a,$ & $b,$ quae sunt $z, a, l.$ $z, b, g.$ Quia itaque triangulus $a, b, c.$ tria nota habet latera, erit eius angulus $a, b, c.$ ex scientia triangulorum sphaeralium cognitus, sed & trianguli $b, g, c.$ latus $b, c.$ cum latere $b, g.$ nota sunt, & angulus $g.$ re-ctus, fit igitur angulus $c, b, g.$ notus, & ideo totus angulus $a, b, g.$ cognitus eiusque coniunctus $a, b, z.$ inuentus. Habes ergo triangulum $a, b, z.$ cuius angulus $a, b, z.$ notus est, & duo latera eius $a, b.$ & $b, z.$ nota, unde arcus $a, z.$ erit cognitus, quare & complementum eius datum, arcus scilicet $a, l.$ qui est latitudo stellae quaesita. Sed & propter idem quod praemissum est, erit etiam angulus $a, z, b.$ notus, cuius quantitatem de-terminat



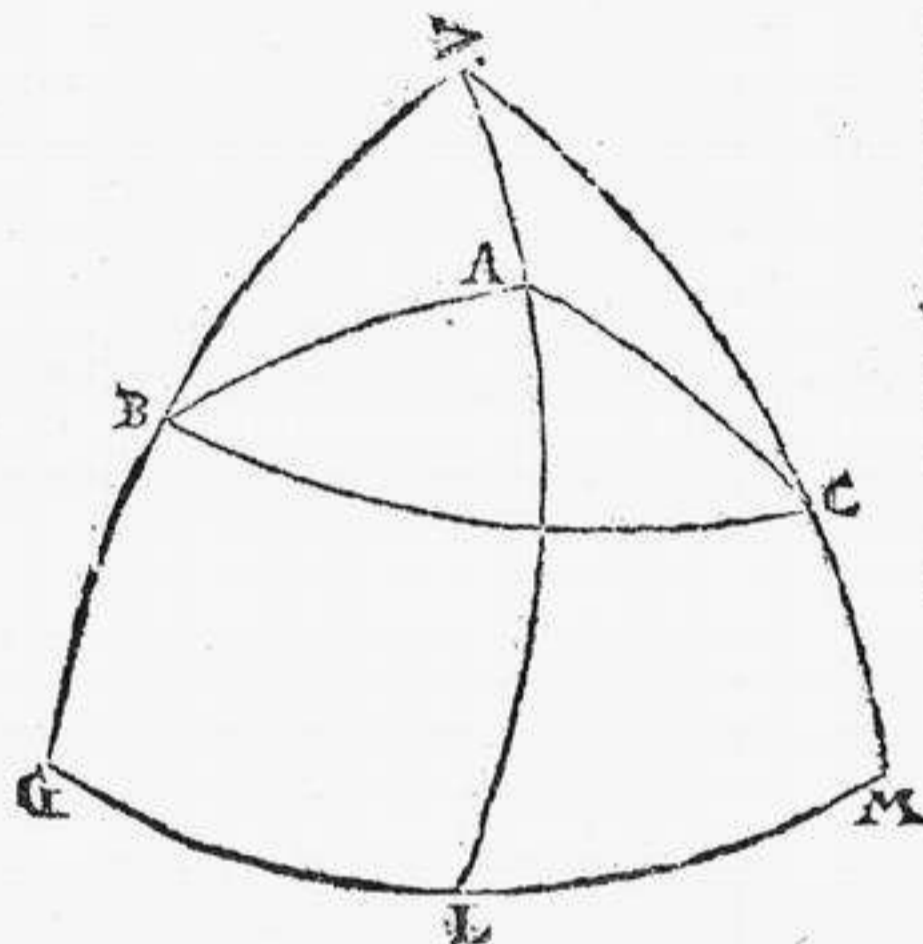
SEPTIMVS.

terminat arcus $g.l.$ qui propter hæc cognitus est. Cum autem locus stellæ $b.$ in ecliptica sciatur, erit & locus stellæ $a.$ in ecliptica scitus, qui quærebatur. Quamuis enim uarie possint accidere stellarum habitudines, quarum quæcque suam poscit figurationem, hac tamē unica si te exercueris, scientiam triangulorum sphaeralium considerādo, propositum quodcumque ad nutum exequeris.

PROPOSITIO X.

Tres stellæ fixæ notas inter se distantias si habuerint, & duabus earum quibuslibet longitudes latitudesque scitas habentibus, relique longitudo cum latitudine non ignorabitur.

¶ Sit arcus eclipticæ $g.l.m.$ punctus $b.$ locus stellæ cuius longitudo nota supponitur, atque latitudo $c.$ reliqua stella sicut præcedens nota, $A.$ uero cuius locus quæritur. Conclusio triangulo $a, b, c.$ ductis arcibus $a, b, a, c.$ & $b, c.$ demittantur à polo zodiaci $z.$ tres quartæ circulorum magnorum, quæ sint $z, b, g, z.$ $a, l, z, c, m.$ Dico quod arcus $g.l.$ notus fiat, & ob hoc distantia stellæ à principio Arietis. Est enim arcus $g, m.$ ex hypotesi cognitus qui cum determinet quantitatem anguli $g, z, m.$ erit ipse angulus $g, z, m.$ inuentus. Cum autem triangulus $b, z, c.$ latera omnia habeat scita, & angulum $z,$ iam notum, erit ipsius angulus $c, b, z.$ notus. Item trianguli $a, b, c.$ omnia latera hypotesis nota reddidit, quare & angulus eius $a, b, c.$ cognitus, quem si ex angulo $c, b, z.$ noto, dempseris, manebit angulus $a, b, z.$ scitus. Duo autem latera $a, b.$ & $b, z.$ nota sunt, quare angulus $a, z, b.$ notus erit, & arcus $a, z.$ similiter. Sic igitur arcus $g, l.$ elicitus est, quoniam ipse quantitatem anguli $a, z, b.$ determinat. Locus autem stellæ $b.$ in ecliptica ex hypotesi scitur, unde locus stellæ $a.$ non ignorabitur. Arcum uero $a, z.$ iam notum ex quadrante, si proieceris, reliquum habebis latitudinis arcum $a, l.$ non ignotum, quod intendebamus. Alios figurationum modos, quoniam quidem propter dicta faciles, missos facio. Tandem correlarium, si libet, inferas magnum. Correlarium.



Si uniuersæ stellæ scitas habuerint inter se distantias, duæ uero duntaxat longitudine & latitudine constiterint, reliquas cunctas quantum ab Arietis distent initio, quantumque ab ecliptica uersus alterum remoueantur polorum, cognitæ fieri necesse est.

FINIT LIBER SEPTIMVS.

LIBER OCTAVVS

STELLARVM FIXARVM DESCRIPTI-
onem ampliore[m] prosequitur. Item uarietatem habitudinum
stellarum ad luminaria & planetas, Horizontem quoq[ue]
& Meridianum, Declinationem item earundē, cum
passione quadam ipsis à Sole adducta, utili
serie luculentissimè absoluit.

PROPOSITIO PRIMA.



IAM LACTEAM PER STEL-
las quæ in ea sunt notabiliores describere.

¶ Hæc cœli zona diuersi coloris, & inæqualis la-
titudinis sensui apprens Lactea uocata est, quod
lactis colorem ut plurimum imitari uideatur. Quæ
quamuis totum firmamentum ambiat, habet tamē
duos ramos à se diuisos. Quorū quidem uni apud
imaginem Laris initium est. Reliquus uero apud
Stellas gallinæ sumit originem. Sone autem principali initium pro libito
demus apud Centaurum. Stella autem quæ est in iunctura pedis dextri po-
sterioris, sita est in ipsa uia lactea, parum recedens à margine aut circumfe-
rentia eius septentrionali. Quæ uero in genu sinistro anteriori in medio
huius uia cernitur. Ea autem quæ circa posteriores pedes pars est spissior
siue lucidior, parum apparet. Deinde margo septentrionalis, pcedit ad stel-
lam posteriorem in dorso Lupi. Verum ab ea uersus meridiem gradu uno
& dimidio remouetur. Meridionalis aut margo per septentrionalem duas
rum, quæ sunt Ignis, & per meridionalem duarum quæ sunt in basi Laris
incedit. Pars deniq[ue] septentrionalis eius tres spondiles postremas Scorpio-
nis includit. Meridionalis uero margo p eam quæ in calcaneo pedis dex-
tri anterioris Sagittarij est incedit, & per eius stellam quæ in manu eius est
sinistra. Pars quæ spondiles Scorpionis continet, rara est. Quæ uero hastu-
lam sagittæ compræhendit, spissa est admodum, ab hoc loco æqualis serua-
to uia lacteæ latitudo usq[ue] ad uulturem uolantem. Stella autē quam habet
postremum caudæ serpentis, præcedit marginem septentrionalē uno gra-
du ferè. Luminosam uero quæ inter spatulas uulturis est, prope habet mar-
go meridionalis. Sagittam præterea totam in hac zona uidebis. Dehinc
ad gallinam tendit. Latus enim septentrionale duas, quæ in pede meridia-
no sunt, stellas habet. Meridionale uero eam quæ alæ sinistrae extrema cer-
nitur. Postea margo septentrionalis meridianam trium stellarum quæ in
pileo Cephei sunt continet. Hoc etiam in loco duo rami considerantur ex-
tendi. Vnus quidem ad septentrionem & orientem. Alius uero ad meri-
diem & orientem. Totam deniq[ue] Cassiopeiam compræhendit hæc zona,
dempta unica quæ in extremitate pedis est stella, & partes extremae densi-
ores uidentur partibus medijs quæ in hoc loco uia lacteæ sunt. Latus ex-
inde septentrionale huius zone, quod multæ raritatis est, stella in dextro ge-
nu Herculis sita terminatur. Meridionale uero latus lucidiorem Herculis
habet stellam, quod quidem densitatis est plurimæ. Ab hoc postea loco ra-
ritatem magnam habet hæc zona, cuius quidē latus septentrionale stellam
Alhaioth, & duas quæ in brachio agitatoris dextro sunt præterit, eas enim

OCTAVVS.

in uia lactea uersus occidentē relinquit. Margini uero meridionali, ea quæ in tali sinistro est, terminum ponit. Deinde procedit ad pedes geminorū. Omnes namq; quæ in pedibus sunt compræhendit stellas. Margo quoq; eius occidentalis ad duas septentrionales que sunt in manu Orionis terminatur. Duos etiam canes præterit, minorem quidem ad Orientem, maiorem uero occidentem uersus relinquens. Verum margo Occidentalis eas quæ in collo sunt canis maioris ferè continet. Postea procedit hæc Zona ad Navim. Compræhendit enim ferè omnes stellas clypei, qui est in capite Navis. Deinde transit per duas lucidas, quarum una est in latere Navis prope malum. Alia in pede mali, & tandem continuatur ei parti, à qua sumpsimus initium. Partialis autem Zona, cuius supra meminimus, apud Iarem incipiens primas tres spondiles Scorpionis, quæ scilicet in principio Caudæ sunt transit. Stella uero sequens cor Scorpionis, à margine occidentali remota est uno gradu ferè. Stella uero quæ est in spondili quarta, uidetur in ære puro inter hunc ramum & Zonam principalem. Postea ramus ille ad Zonam principalem instar portionis circuli se reflectit. Margo enim occidentalis eam quæ in genu dextro serpentarij est, & eam quæ in cubito dextro situm habet complectitur. Orientalis itaq; margo per talem dextrum & stellam occidentalem quæ in manu dextra est incedit, hic quoq; ramus ille terminum habet. Duæ namq; stellæ quæ in cauda serpentis sunt, in cœlo puro cernuntur. Ramus ille plurimum habet raritatis, præter eam partē, quæ tres Scorpionis spondiles continet, hæc enim paulo densior est. Est & alius ramus siue partialis Zona, cuius quidem terminus quatuor stellas que circa humerum dextrum serpentarij sunt continet. Marginem autem Orientalem prope modum contingit lucida quæ in Cauda uulturis uolantis est, occidentalem quoq; una stellarum quæ circa serpentarium sunt, ab humero eius distantissima terminat. Deinde procedit ad rostrum gallinæ cum angustia & raritate multa, adeo quòd putetur interruptio apud rostrū. Postea uero amplior atq; densior usq; ad pectus gallinæ tendit. Inde q; ad humerum dextrum duasq; stellas quæ in pede dextro sunt, uersus septentrionē scilicet cum raritate notabili uergit. Postea uero cœlum uidetur purum, & stellis carens usq; ad eam quæ in Cauda gallinæ est. Habes enim breuem uia lacteæ descriptionem, quam si ampliorem uelis Ptolemæi scripta consule.

PROPOSITIO II.

Sphæra Solida quo pacto fabricanda sit explanare.

¶ Sphæram ex metallo uel alia materia durabili confice. Cui si sit capax, colorem adhibe cœlestinū. Et in eius conuexo duo puncta per diametrum opposita inueni, quæ polos Zodiaci representabunt. Et super altero eorum describe circumferentiam circuli magni in ipsa sphæra, quam more uulgato in 360. partes æquales describe, & apud eam nomina signorum Zodiaci duodecim ex ordine suo describe, dando cuilibet 30. gradus. Deinde laminam tenuem atq; flexibilem accipe, in cuius superficie lineam rectam æqualem semicircumferentiæ prius descriptæ constituas, & eam in 180. partes æquales diuide. Numerosq; harum partium à medio huius lineæ diuisæ per terminos procedendo, donec utroq; ad 90. peruenies collocabis. Officio enim huius lamine stellarum latitudines compræhenduntur. In duobus lamine terminis, duobusq; punctis in conuexo sphære sibi oppositis foramina facias, & ipsam laminam corpori sphærico duobus clauis connecte,

M sic

LIBER

sic ut circa clauos illos leuiter uolui possit. Quo facto, stellas fixas siue consi-
 derationibus tuis, siue rectificatione alia in longitudine & latitudine cogna-
 tas habeto. Cumq; earum quamcumq; sphaerae imprimere uoles, laminae cir-
 cumflexae extremitatem, quae per polos Zodiaci transit ad locum stellae, in
 ecliptica constitue, numerataq; latitudine ad partem suam apud terminum
 eius notam ferè infigas, quae posthac stellae huius uices geret. Impressis igitur
 hoc praeepto omnibus unius imaginis stellis, lineas imaginem ipsam
 terminantes ita producas, ut suum quaeq; stella aut locum aut n. embrum ha-
 beat. Similiter uiam lacteam in conuexo sphaerae designare poteris, si prius
 stellas notatu dignas in ea sitas cognoueris. Deinde per duos polos eclipti-
 cae, & principium Cancris circumferentiam circuli magni produc, & in ea
 duos mundi polos per maximam Solis declinationem inuenias. Et super al-
 tero eorum circumferentiam circuli magni describe uice æquinoctialis, quae
 per 360. partes aequales, quemadmodum eclipticam, diuisisse proderit. In
 polis autem reperitis duo foramina rotunda facias, ipsis namq; clauis duo po-
 stea immittentur, circa quos sphaera uoluetur. Habes itaq; sphaeram absolu-
 tam. Postea armillam aptae magnitudinis conficies, in cuius una superficie,
 quae in meridiano semper statuenda est, circumferentiam facias circuli, quae
 itidem in 360. aequas distribue partes. Et numeros harum partium a duo-
 bus punctis diametraliter oppositis usq; ad 90. utriusq; extende. In ipsis au-
 tem duobus punctis foramina duo facias praedictis aequalia, ut sphaera sub
 hac armilla posita, circa clauos foraminibus immisos instar priui mobilis
 circuire possit. Aptabis deniq; aliam armillam, in cuius superficie iterum mo-
 do praedicto circumferentiam circuli in 360. partes diuides, quae quidem
 Horizontis uices tenebit. Ut respectu huius alter polorum mundi eleuari,
 & tota sphaera pro habitudine cuiusq; regionis situari possit. Opus erit etiã
 quarta circumferentia in nonaginta partes aequales diuisa. Hac fiet ex lami-
 na tenui, & summitati meridiani adhærebit. Verũ libere sub eo ad omnes
 ferè Horizontis partes decurrendo faciat officium suum. Nam si notam stel-
 lae ad numerum altitudinis supra Horizontem ipsius stellae in hac quarta
 posueris, sphaera prius secundum alterius polorum eleuationem disposita,
 uidebis corpus sphaericum instar firmamenti esse constitutum.

PROPOSITIO III.

Varietates habitudinum quas stellae fixae ad Solem & Lu-
 nam reliquasq; stellas habent erraticas pronunciare.

¶ Habitudo stellarum fixarum & Luminaria, & quinq; retrogradas stel-
 las, fit nunc per cõiunctionem, nunc per oppositionem, quandoq; uero per
 aspectum trinum, sextilem, aut quartam. Per coniunctionem quidem gene-
 raliter, dum centrum stellae fixae, & cẽtrum planetae complectitur unus cir-
 culorum magnorum per polos eclipticae transeuntium. Similiter per oppo-
 sitionem. Per aspectum uero trinum dum circuli magni per polos eclipticae
 producti, quorum unus centrum stellae fixae, alius centrum planetae conti-
 net, a se distant per tertiam partem Zodiaci. Per aspectum uero sextilem
 dum eorum, quos diximus, circulorum distantia sextam partem Zodiaci ha-
 bet. Et per quartum aspectum quando distantia eorum quadrantĩ equatur,
 huiusmodi habitudines singulis, quas firmamentum habet, stellis acci-
 dunt. Specialior tamen reperitur habitudo ad planetas earum stellarum
quas

OCTAVVS.

quas in suo itinere planetæ offendunt, dum scilicet aliquis quinq; retrogradorum ad lineam rectam quæ à centro mundi ad stellam fixam protenditur peruenit. Hæc enim habitudo nomen coniunctionis sibi uendicat propriissime. Idem accidit eis respectu Luminarium, sed amplius. Sol enim uelocior est cursu stellis fixis, quò fit ut stella quæ pridem post Solis occasum uidebatur, propter uiciniam Solis apparere desinit, hanc habitudinem appellant occasum uespertinum. Deinde Sol tendit ad coniunctionem cū stella fixa. Postea uero dum Sol adeo recedit à stella, ut quæ prius propter uiciniam Solis non uidebatur, denuo apparere incipiat ante Solis ortum, huic habitudini ortus matutini nomen dedere Philosophi. Respectu deniq; Lunæ has habitudines considerandas intellige.

PROPOSITIO IIII.

Vt uarias stellæ fixæ ad Horizontem habitudines accipiant enarrare.

¶ Quatuor sunt huiusmodi habitudines scilicet ortus, mediatio cœli super terram, occasus, & mediatio cœli sub terra. Nam in Horizonte recto omnis stella oritur & occidit, cum poli motus primi sunt in Horizontis superficie, quæ ob eam rem omnes æquinoctiali æquidistantes circulos per medium secat, unde etiam mora stellæ diurna nocturnam æquabit moram. Omnis quoq; stella bis cœlum mediabit, aut ad meridianum perueniet, semel super terram, & semel sub terra. Vbi uero poli mundi sunt poli Horizontis, nulla stellarum oritur aut occidit. Equinoctialis enim in superficie Horizontis circumuoluitur, reliqui uero circuli ei æquidistantes, & Horizonti in circuitione sua æquidistant. Quare stellæ in Hemisphærio superiori non occidunt, Stellæ autem inferioris Hemisphærii non oriuntur. Verum una quæq; ipsarum bis cœlum mediabit in una circuitione. Hæc quidem super terram, ille uero sub terra. Ceteri uero Horizontes, ad quos æquinoctialis inclinatur, quibus alter polorum eleuatur, hoc considerationis habebunt. Intelligendi sunt duo circuli parui æquales sibi, & æquinoctiali æquidistantes, quorum uterq; circulum Horizontis contingat. Hic quidem apud polum mundi eleuatum, ille uero apud polum depressum. Quicquid igitur stellarum inter alterum paruorum circulorum, & polum eleuatum comprehenditur, non occidit. Quod uero inter polum depressum, & paruum circulum complectitur, nunquam orietur nec occidet, sed semper occultabitur. Verum una quæq; harum stellarum meridianum una circuitione bis attinget, hæc quidem super terram, illa sub terra. Reliquæ autem stellæ omnes, quas claudunt dicti duo parui circuli, & oriuntur, & occidunt, mediantesq; cœlum una uice super terram, alia uero sub terra.

¶ Præterea siue ab Horizonte siue à meridiano stella moueri cœperit, tempora reditionum apud sensum æqualia censebuntur. Tempus etiã quo stella à parte meridiani supra terram, ad partem meridiani sub terra, aut æcontra perducitur, tempori quo ad principium motus reuertitur æquale est quoniam omnes parallellos in quibus itinera stellarum metimur, meridianus per æqualia scindit. Quod autem tempus ortui atq; occasui interiacet, inæquale est tempori quo stella ab occasu ad ortum sub terra reuertitur. Hoc quidem in omni Horizonte obliquo contingit, demptis tamen stellis, quæ in æquinoctiali sunt circulo, quibus supra terram & sub terra æqualem moram æquinoctialis ab Horizonte per medium sectus tribuit. Amplius quod

LIBER

ab ortu stellæ tempus est, ad mediationem cœli supra terram, æquatur tempori quod à mediatione cœli ad occasum fluit. Meridianus enim portiones parallelorum quæ supra Horizontem sunt omnes per æqualia secat. Item accidit sub Horizonte. Tempus autē quod fluit à mediatione cœli supra terram ad stellæ occasum in sphaera recta, æquale est tempori quod transit ab occasu ad mediationem cœli sub terra. In sphaera uero obliqua inæquale semper, nisi stella sit in æquinoctiali. Similiter tempus à mediatione cœli sub terra ad ortum, æquale est in sphaera recta tempori, quod est ab ortu ad mediationem cœli supra terram. In obliqua uero non, nisi stellam in æquinoctiali reperias. Accidit deniq; in sphaera recta, quod omnes stellæ cœlum simul mediantes, etiam simul orientur & occidant. Secluso tamen motu earum, qui inter has instantiam facit, quamuis admodum paruus accidit. In sphaera uero obliqua non sic, sed stellarum quæ una cœlū mediant, quæ septentrionalior est, meridianā oriendo præuenit, occidendo uero sequitur &c.

PROPOSITIO V.

Dictas stellarum habitudines utiliter commiscere.

¶ Commiscebimus siquidem has habitudines dum quæq; stellarum cū qua parte Zodiaci oriatur, occidat aut cœlum mediet. Considerabimus etiam cum qua stellarum fixarum quiscq; planetarum aut oriatur, aut occidat, siue cœlum mediet. Ad eas tamen habitudines quas stellæ ad Solē, & Horizontē habent, specialius descendemus. In nouē enim modos eas partiemur.

¶ Primo habitudo est ortus matutini, dum scilicet Sol, & stella ipsa in orientali parte Horizontis statuuntur. Huic tres sunt modi. Vnus quando stella sub radijs Solis existens, statim post Solem ortum oritur. Alius quando Sol & stella simul oriūtur. Sed horum duorum neuter sensu percipitur. Tertius dum stella radios agrediens, prior Sole oritur.

¶ Secundo habitudo dicitur mediatio cœli matutina, quando scilicet Sole in orientali parte Horizontis existente, stella est in medio cœli. Cuius itidem tres modos distinguimus. Quorum unus est, dum statim post Solem ortum stella cœlum mediat. Hæc enim habitudo uisu considerari nequit. Alius modus accidit, quando Sole oriente stella cœlum mediat, qui quæq; modus uideri non potest. Tertius modus, quando statim postquam stella cœlum mediat, Sol oritur, hic uisu notari potest.

¶ Tertia habitudo, quando Sol in orientali parte & stella in occidentali parte Horizontis constituuntur, & dicitur occasus matutinus. Cui tres sunt modi. Vnus quando statim post Solem ortum stella occidit. Alius quando Sol & stella in Horizonte statuuntur præcisissime, ille quidem ex parte orientis, hæc uero ex parte occidentis. Sed neuter horum modorum sensu dinoscitur. Tertius modus, quando statim post stellam occidentem Sol oritur illum sensus compræhendere potest. Quarta habitudo uocatur ortus meridianus, quæ fit dum Sol in meridiano, & stella in orientali Horizontis parte fuerint. Cui duos modos dabimus. Vnum dum Sol in medio cœli iuper terram fuerit, & stella oritur, qui diurnus dicitur. Alium dum Sol in medio cœli sub terra fuerit, & stella in ortu, qui nocturnus appellabitur. Primum sensus compræhendere non poterit, sed secundum.

¶ Quinta habitudo est mediatio cœli meridiana, quæ contingit dū stella cœlum mediat, Sole meridianū occupante. Cuius duo sunt modi diurni.

Vnus

OCTAVVS.

Vnus dum Sol & stella simul sunt in meridiano supra terram, Alius dum Sol est in meridiano supra terram, & stella in medio cœli sub terra, Et neuter horum sensu cognoscitur, Duo quoque modi nocturni, Vnus dum sol est in meridiano sub terra, & stella in medio cœli supra terram, Alius dum Sol itidem est in medio cœli sub terra, & stella cum eo in meridiano sub terra. Primus horum duorum sensui patere potest, non secundus.

¶ Sexta habitudo dicitur occasus meridianus, dum scilicet Sol in meridiano est, & stella occidit, Cuius duo sunt modi, Vnus diurnus, quando scilicet Sol est in medio cœli supra terram, & stella occidit, qui non uidetur, Alius dum Sol est in medio cœli sub terra, & stella occidit, & hic modus sensui patefit.

¶ Septima habitudo uespertinus ortus nominatur, dum scilicet Sol occidentalem partem Horizontis occupat, stella uero orientalem, Hinc tres modos distinguimus, Vnus est quando statim post Solem occidentem stella oritur, & hic uideri potest, Alius quando Sole occidente stella oritur, quæ non uidetur, Tertius quando post stellam ortam statim Sol occidit, sed nequæ modus iste sensum intrat.

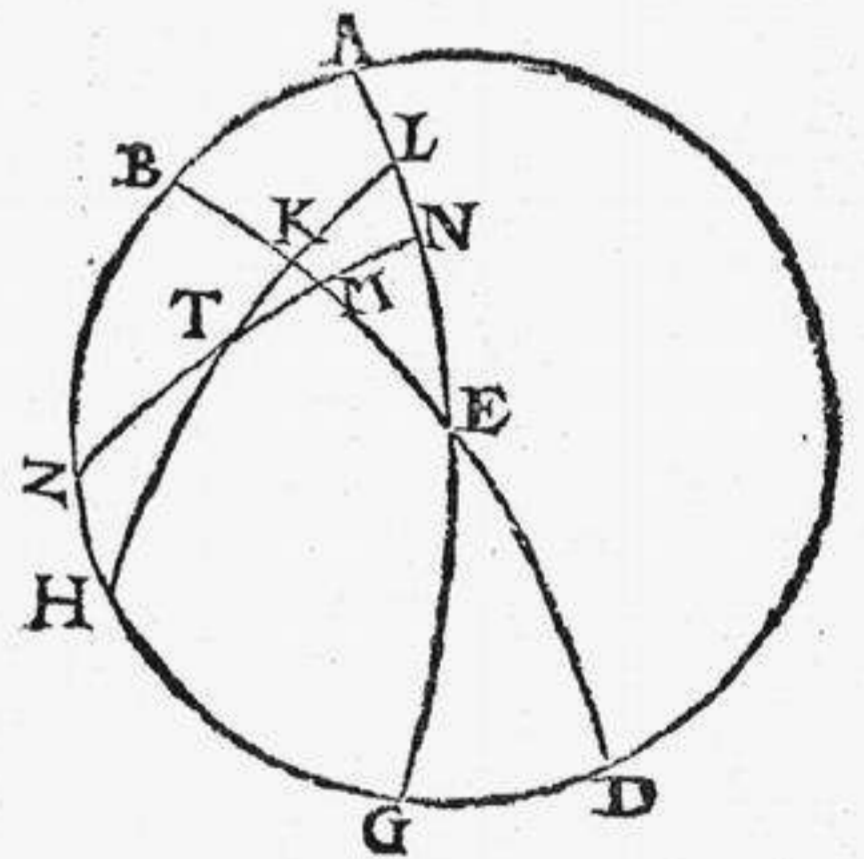
¶ Octauæ habitudini mediationis cœli uespertiue nomen erit, quæ accidit dum Solem in occidente, & stellam in medio cœli supra terram aut sub tus statuemus, Hæc habet tres modos, Quorum unus dum post Solem occidentem stella statim cœlum mediat, supra terram quidem aut sub terra, Alius dum simul Sol occidit & stella cœlum mediat, Tertius quando post stellam cœlum mediantem Sol occidit.

¶ Nona habitudo erit quando Sol & stella in occidentali parte Horizontis continentur, & dicitur occasus uespertinus, Quam in tres partemur modos, Vnus accidit quando stella sub radijs Solis existens, occidit post Solis occasum, Alius quando Sol & stella coniuncti simul occidit, Tertius quando stella radijs Solaribus implicita, ante quam Sol occidit.

PROPOSITIO VI.

Stella fixa cuius ab arietis initio alteroq; polorum eclipticæ remotio noscitur, quantam ab æquinoctiali declinationem habeat elaborare.

¶ Pingam huius causa colurum maximas Solis distinguentem declinationes, qui sit circulus a, b, g, d. sub quo medietatem æquinoctialis circuli a, e, g, & mediam eclipticam b, e, d. describam, & sit punctus c, caput arietis aut libræ, sitq; h, polus eclipticæ z, uero polus æquinoctialis, Ponatur itaque stella pro libito in puncto t, productis arcibus h, t, k, l, & z, t, m, n. quærimus arcum t, n. Quia autem à puncto a. descendunt duo arcus a, h, & a, n, a, quorum terminis alij duo h, l, & n, z, reflexi se secant in puncto t. Erit per uiam coniunctionis proportio sinus h, a. ad sinum arcus a, z. composita ex duabus, proportione scilicet sinus arcus h, l. ad sinum arcus l, t. & proportione sinus arcus t, n. ad sinum arcus n, z. Quinq; autem horum nota sunt, quare & sextum cognitum ueniet. Est enim arcus a, h. notus propter a, z. quadrantem, & z, h. equalem maxime Solis declinationi. Sic arcus a, z. notus est, item arcus h, l. notus fit. Cum enim arcus k, l. erectus sit orthogonaliter super eclipticam, erit arcus e, k. uelut ascensio recta, & arcus k, l. tanquam declinatio respondens fini arcus eclipticæ, cuius æstimatur hæc ascensio recta, scilicet arcus e, k. Statue ergo arcum e, k. notum ex hypotesi uelut ascensionem rectam,



LIBER

& ex tabula arcum eclipticæ sibi respondentem elice, cui declinationē suam inuenias, quæ erit arcus k,l. Est autem arcus h,k. quarta circuli, totus igitur arcus h,l. cognitus erit. Similiter arcus l,t. propter arcum t,k. latitudinē ex hipotisi notam, & arcum l,k. prius cognitum, Sed arcus n,z. est quarta circuli, ergo &c. Correlarium.

Proportio sinus h,l. ad sinum l,t. est ut proportio sinus h,a. ad sinum t,n.

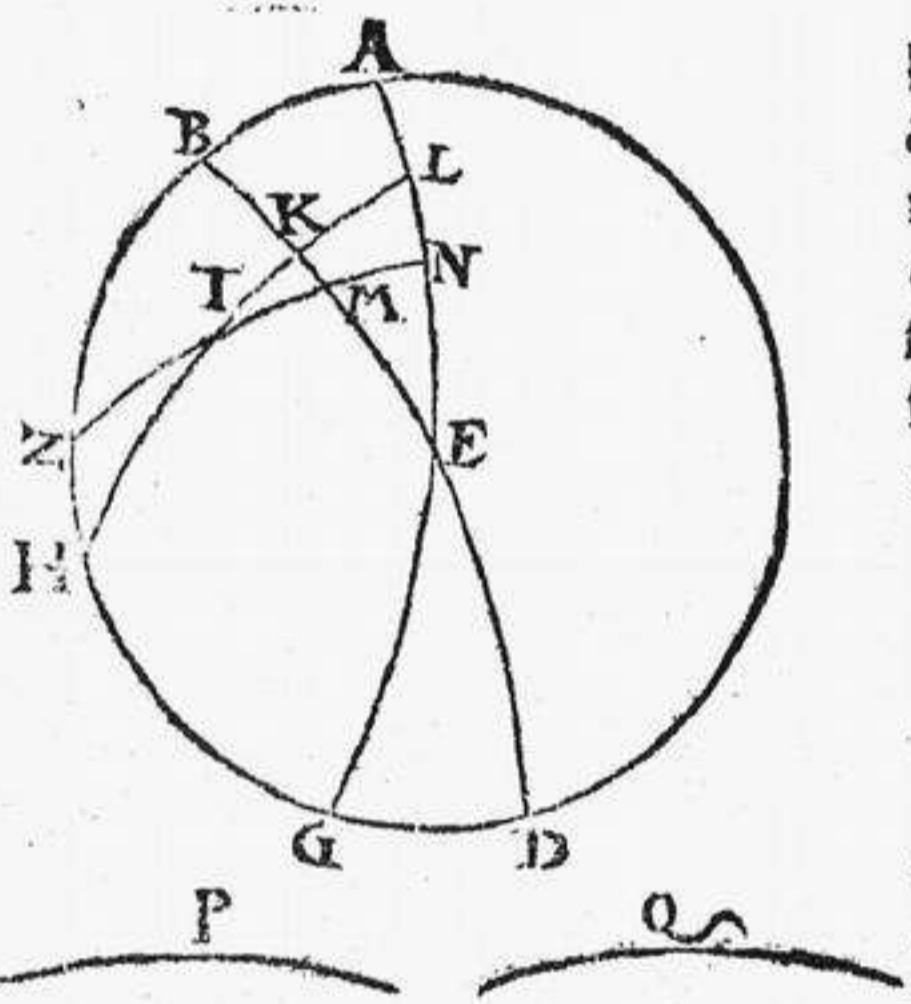
¶ Sit enim medius positus sinus totus inter sinum h. & sinum t, n. fiet proportio sinus h, a. ad sinum t. composita ex duabus, scilicet proportione sinus h, a. ad sinum totum, & sinus totius ad sinum t, n. Sed harum prima est ex duabus, scilicet proportione sinus h, l. ad sinum l, t. & proportione sinus t, n. ad sinum totum. Igitur proportio sinus h, a. ad sinum t, n. est ex tribus, scilicet sinus h, l. ad sinum t, l. & sinus t, n. ad sinum totum, & sinus totius ad sinum t, n. Sed ultimæ duæ faciunt proportionē æqualitatis, igitur patet correlarium facilius sic. Quia ab arcu l, h. descendunt duo perpendiculares super l, g. scilicet h, g. & t, n. igitur proportio sinus l, h. ad sinum h, g. est sicut proportio sinus l, t. ad sinum t, n. Quod si aliter per scientiam triangulorum sphaeralium uelis concludere, sic agas, Triangulus k, e, l. duos angulos k, e, l. & e, k, l. nonos habet. Primum quidem propter maximam solis declinationem notam. Secundum uero quia rectus est. Arcus etiam k, e. notus est, quare arcus k, l. per scientiam triangulorum sphaeralium notus erit cum arcu l, e. & angulo k, l, e. Sic itaq; totus arcus t, l. notus erit. Sed trianguli t, l, n. duo anguli t, l, n. & t, n, l. noti sunt, ergo arcus t, n. qui est declinatio stellæ cognitus ueniet, qui quærebatur.

¶ Vtrum autem declinatio ipsa meridionalis sit an septentrionalis, hoc habetur iudicio. Si posueris punctum h. polum septentrionalem eclipticæ, & latitudinem stellæ septentrionalem, erit declinatio septentrionalis. Si uero stellæ fuerit meridiana latitudo, minor tamen arcu k, l. qui scilicet ex circulo latitudinis inter eclipticam & æquinoctialem cadit, declinatio iterum septentrionalis erit. Si uero æqualis ei, nulla erit stellæ declinatio. Quod si latitudo maior arcu fuerit, erit declinatio stellæ meridiana. Hoc pacto te in singulis sitibus expedias.

PROPOSITIO VII.

Punctum eclipticæ cum quo stella cælum mediat discernere.

¶ In præhabita dispositione respice figuram, quæ habet arcus a, h, a, n. h, l. & n, z. Erit enim per uiam disiunctionis proportio n, l. ad l, a. composita ex duabus, scilicet proportione n, t. ad t, z. & proportione h, z. ad h, a. de sinibus tamen uolo intelligas, quare etiam proportio h, z. ad h, a. componitur ex proportione z, t. ad t, n. & proportione n, l. ad l, a. quod si constat. Nam z, h. ad h, a. proportio est quæ relinquitur subtractioni proportionis n, t. ad t, z. a. proportione n, l. ad l, a. Ex t, z. igitur in n, l. fiat p. ex n, t. in l, a. fiat q. erit z, h. ad h, a. sicut p. ad q. P. autem est aggregata ex duabus, scilicet t, z. ad n, t. & n, l. ad l, a. ut ex modo addendi proportionum sumitur, quare z, h. ad h, a. componitur ex duabus, scilicet z, t. ad t, n. & n, l. ad l, a. Sed quinque horum nota sunt, nam declinatio stellæ nota est cum eius complemento. Sed arcus l, a. cognitus est, quoniam est complementum arcus e, l. pridem noti, unde



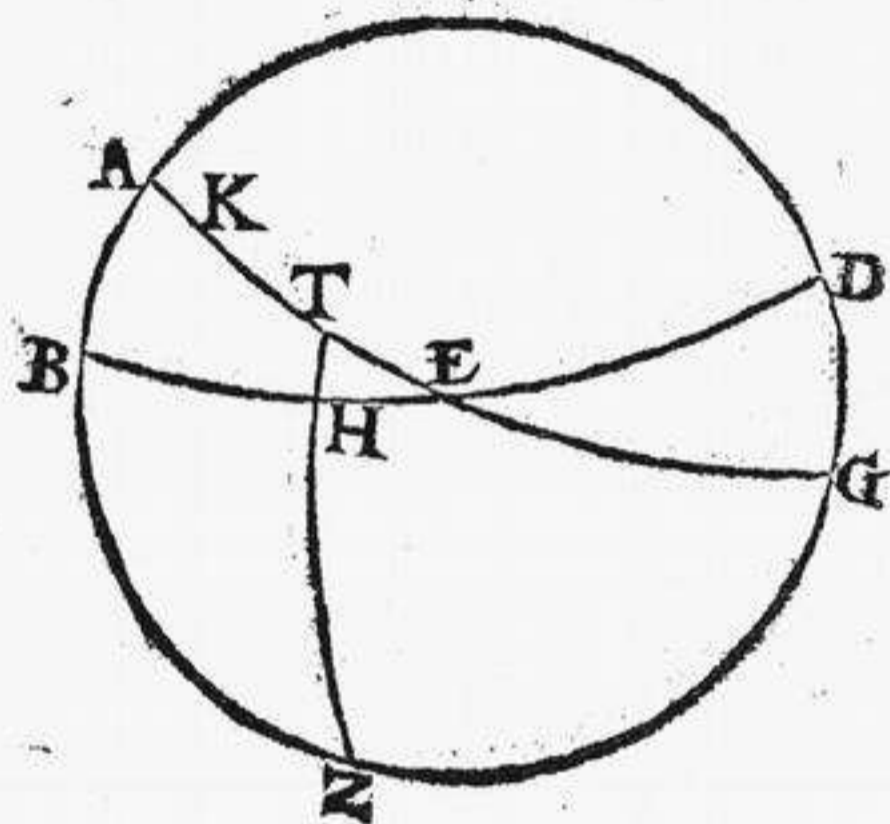
OCTAVVS.

unde arcus n, l , notus prodibit, quo dempto ex arcu e, l , noto, relinquetur arcus e, n , notus. Punctus igitur n , notam habebit distantiam ab eo puncto equinoctialis, unde ascensiones rectas inchoare uoles. Quare p̄ ea quæ in secundo libro dicta sunt, punctus egypticæ in istis respondens ascensionibus notus erit, cum eo autem stella ad meridianum motu primo perueniet quod petebatur. ¶ Quod si alio processu idem cupias, age quemadmodum dicam. Ex præcedenti erat arcus declinationis t, n , notus cum angulo t, l, n , sed & angulus t, n, l , notus est, quia rectus, trianguli igitur t, l, n , duos angulos cum latere uno notos habentis, latus l, n , notum erit. Pridem autem cognitus erat arcus e, l , si igitur arcum l, n , ex arcu l, e , dempseris, residuabitur arcus n, e , notus, de quo ut prius te absoluas.

PROPOSITIO VIII.

Punctum egypticæ quod cum stella oritur inquirere.

¶ Sit meridianus circulus a, b, g, d , sub quo medietas egypticæ a, e, g , cum medietate horizontis orientalis b, e, d . stella autem quæ iam oritur sit h , ducaturq̄ à polo equinoctialis meridionali z , quarta circuli per punctum h , quæ sit z, h, t . igitur punctum t , cum quo stella mediat cælum, ex præcedenti notum est, cum ipso tamen non oritur stella in Sphæra obliqua, licet in Sphæra recta hoc fiat, sed oritur cum puncto equinoctialis e . Inuento igitur puncto e , quantum scilicet ab eo puncto distet, à quo ascensiones recte incipiunt, cognitus erit punctus egypticæ ei ad hunc horizontem respondens, cum quo dico stellam oriri. Quia autem inter duos arcus a, e , & a, z , alij duo se secant, qui sunt e, b , & z, t , erit per uiam diuisionis proportio z, b , ad b, a , composita ex duabus, proportione scilicet z, h , ad h, t , & ex proportione t, e , ad e, a , de sinibus rectis intellige. Quinq̄ autem horum noto sunt, igitur sextum cognitum erit, arcus scilicet t, e & erit punctus e , notus, cum puncto egypticæ qui cum eo & stella h , oritur. Idem per scientiam triangulorum, triangulus e, h, t , latus h, t , notum habet. Est enim declinatio stellæ ex superioribus nota. Sed angulus e, t, h , rectus est, & angulus h, e, t , notus, propter inclinationem equinoctialis, quæ nota supponitur, & est arcus a, b . quare arcus t, e , cognitus ueniet, & reliqua ut ante. Ex hac deniq̄ propositione arcum diurnum stellæ cognosces. Si enim arcum t, e, a , quadrante dempseris pro stellis declinationem habentibus meridionalem, aut eum quadranti adieceris pro stellis septentrionalibus, prodibit arcus semidiurnus cognitus. Quo duplicato pueniet arcus diurnus. Quem si ex toto minues circulo, arcum nocturnum uidebis relictum.

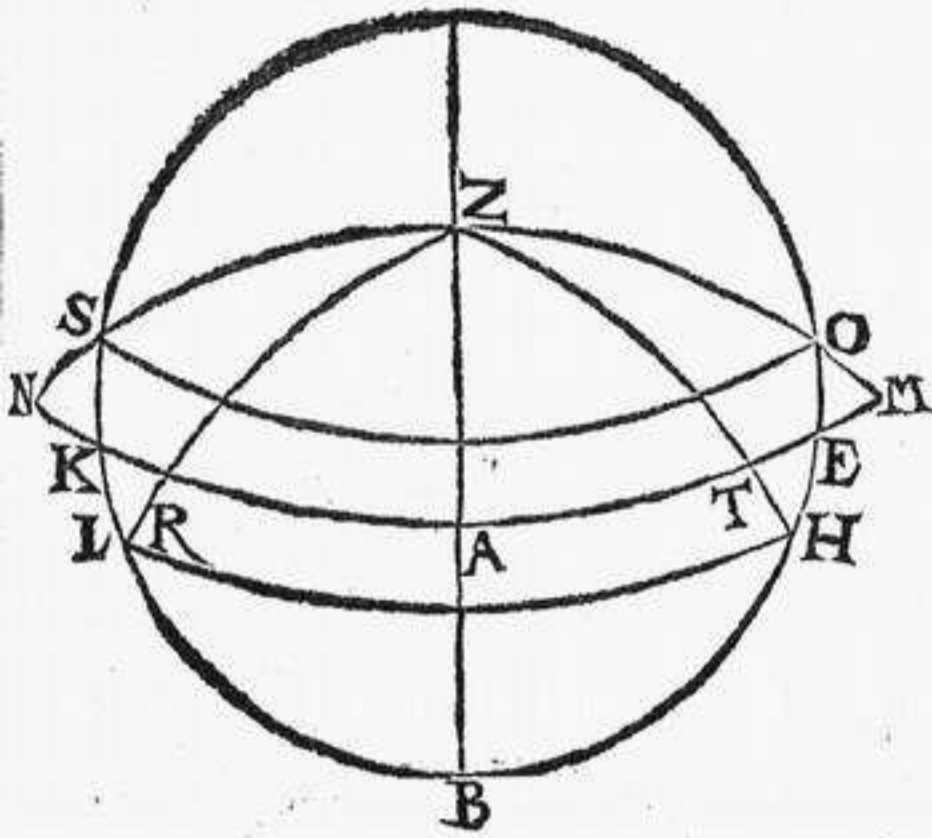


PROPOSITIO IX.

Stella fixa, cum quo puncto egypticæ occidat inuestigare.

¶ In figura præcedenti statue arcum t, k , æqualem arcui t, e , ad partem diuersam ab arcu t, e , procedendo. Erit enim punctus k , equinoctialis, cum quo occidit stella notus. Punctus igitur equinoctialis ei diametraliter oppositus, qui oritur stella occidente, cognitus ueniet, & ideo punctus egypticæ oriens stella occidente, scitus erit, cui quidem per diametrum oppositus punctus in egyptica notus erit, qui quærebatur.

LIBER



¶ Vt fidem faciamus huic operi, sit horizon obliquus s, l, b, h , supra quem medietas æquinoctialis k, a, e , & duæ portiones parallelorum l, h, s, o , quas describunt duæ stellæ supra horizontem. Quarum una meridionalis sit, alia uero septentrionalis. Productisq; à polo mundi z , supra horizontem eleuato arcibus $z, o, m, z, t, h, z, r, l$, & z, s, n . Stella itaq; meridionalis oritur in puncto horisontis h , cum puncto æquinoctialis e , & mediat cœlum cum puncto æquinoctialis t , sed occidit in puncto horisontis l , cum puncto æquinoctialis k , cœlum autem mediat cum puncto r , quod idem est cum puncto t . Itaq; e , quod est ortus, sequitur punctum t , mediationis cœli, punctum autem k , quod est occasus, præcedit idem punctum mediationis cœli, & duo arcus t, e , & k, r , æquales sunt, quoniam proportio sinus arcus anguli t, e, h , ad sinum arcus t, h , est sicut proportio sinus arcus anguli r, k, l , ad sinum arcus r, l . Est enim angulus t, e, h , æqualis angulo r, k, l , & arcus t, h , æqualis arcui r, l . Sed hæc proportio est sicut sinus totius ad utriusq; arcuum h, e , & k, l , sinum. Est enim uterq; angulorum e, t, h , & l, r, k , rectus, quare arcus h, e , est æqualis arcui k, l . Item sinus complementi arcus t, h , ad sinum totum, sicut proportio sinus complementi arcus h, e , ad sinum complementi arcus t, e . Similiter sinus complementi arcus l, r , ad sinum totum, sicut sinus complementi arcus k, l , ad sinum complementi arcus k, r . Cum autem omnia relativa sint æqualia, erit sinus complementi arcus t, e , æqualis sinui complementi arcus k, r , & ideo arcus t, e , æqualis arcui k, r . Hoc simili uia ostendes pro stella septentrionali. Verum punctus æquinoctialis qui cum stella oritur, præcedit punctum mediationis cœli. Punctus autem qui cum ea occidit, sequitur punctum mediationis cœli, cuius contrarium in stella meridiana accidebat.

PROPOSITIO X.

Data declinatione stellæ, & gradu cum quo cœlum mediat, latitudinem eius & uerum locum in ecliptica distinguere.

Huius demonstrationem habes M. ij.

¶ Repetatur figura septimæ huius, in qua dati sunt arcus e, m , & t, n , propositum est inuenire arcus t, k , & e, k . Ex arcu e, m , secundum scientiam declinationum notus erit n, m . hinc m, z , & m, t , dati. Sed proportio sinus m, z , ad sinum z, b , est sicut proportio sinus t, m , ad sinum t, k , igitur latitudo stellæ nota. Item proportio h, z , ad z, b , componitur ex duabus, scilicet h, t , ad t, k , & k, m , ad m, b , quorum quinque nota iam fuerunt, igitur k, m , notum fiet, quare e, k , notus, qui quærebatur.

PROPOSITIO XI.

In apparitionibus stellarum fixarum & occultationibus postremo cogitare.

¶ Stellis fixis quandam Sol adducit passionem, ut quæ nunc uisui latent, uicinitate Solis id efficiente, postea Sole, quantum oportet, ab eis remoto appareant. Quædam uero tametsi uisu post Solis occasum comprehendantur, mox tamen ad eas appropinquante Sole disparere incipiunt. Inuenta est igitur occasio illarum passionum uicinitas scilicet Solis ad stellas. Verum quo in tempore, quanta Solis distantia accidat, scitu admodum difficile fuit. Si enim in ecliptica acceperimus duas stellas inæqualis magnitudinis, minor erit arcus eclipticæ, qui inter stellam maiorem earum primo apparentem & Solem ipsum est, quæ
arcus

OCTAVVS.

arcus egypticæ, qui inter Solem & stellam minorem est in principio apparitionis suæ. Radij namq; stellæ maioris, quia fortiores & multipliciores sunt vicinis obtunduntur. Sola igitur distantia Solis à stella in egyptica principium apparitionis indicare non poterit.

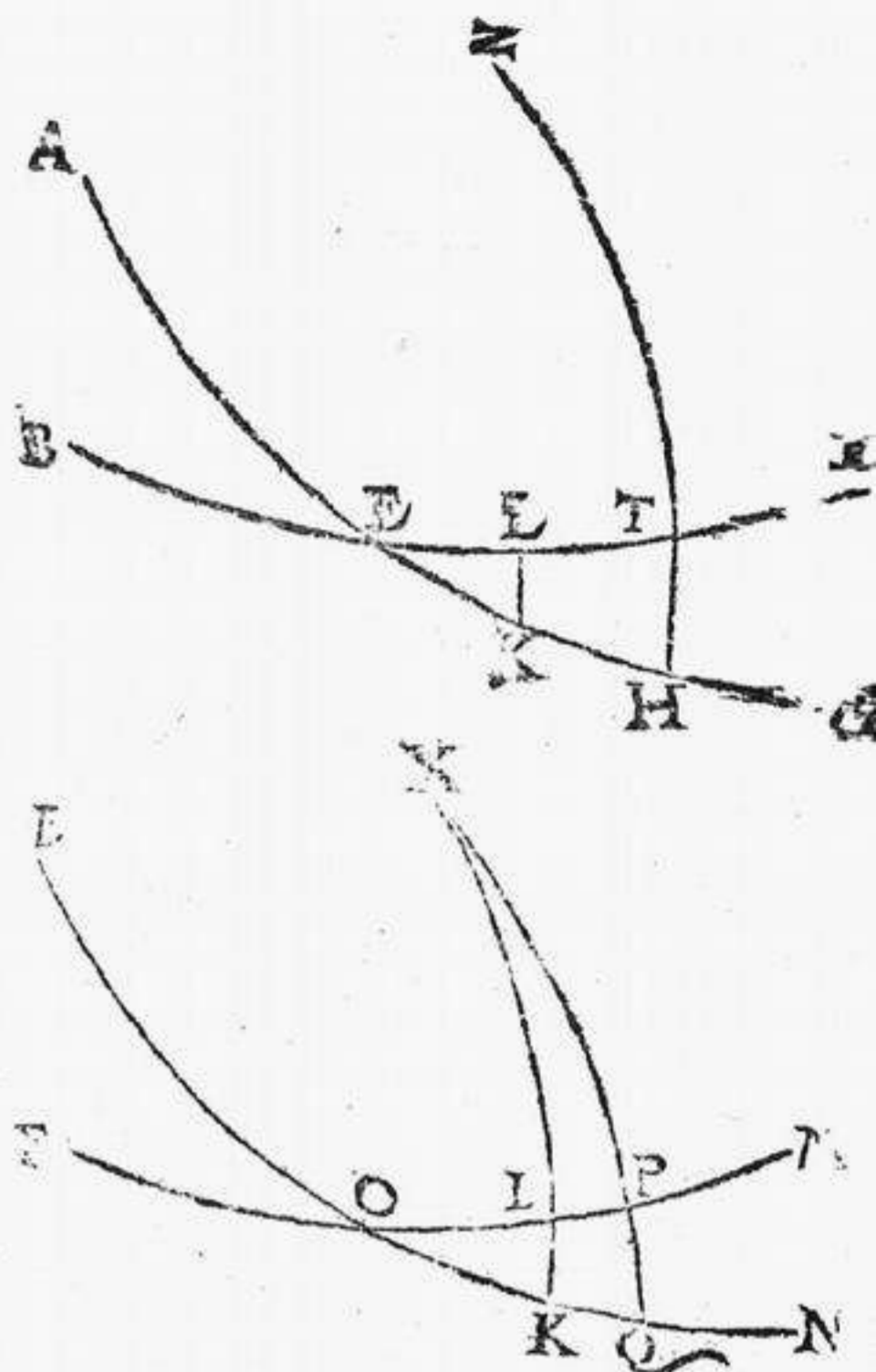
¶ Amplius non quælibet duæ stellæ æquales à Sole habentes distantias apparebunt. Ponamus enim medietatem horizontis orientalem *b, e, d.* & medietatem egypticæ orientalem *a, e, g.* Sitq; polus horizontis punctus *z,* a quo ducatur arcus *z, t, h.* per centrū Solis in principio apparitionis stellæ, quem punctum *e,* designat. Erigamusq; arcum *k, l.* orthogonaliter ad egypticam. Stella igitur in *e.* apparebit, dum à Sole per arcum egypticæ *e, h.* distat. Stella uero in *l.* latitudinem septentrionalem *k, l.* habens, æqualis stellæ in *e.* per arcum egypticæ *k, h.* in principio apparitionis suæ à Sole distabit. Constat autem arcum *k, h.* minorem esse arcu *e, h.*

¶ Præterea stellis æqualibus, siue in egyptica fuerint, siue extra eam, latitudines æquales eiusdemq; partis habentibus nõ erit uel eadem prima apparitionis. ¶ Cum enim ex secundo libro manifestū sit, egypticæ ad horizontem uariari inclinationes, sit angulus huiusmodi inclinationis, *d, e, g.* maior angulo inclinationis *m, o, n.* & sit *e.* stella in egyptica primum apparens *h.* locus Solis. Sit quoq; *o,* stella in egyptica æqualis stellæ *e.* Si itaq; posuerimus Solem sub horizonte in *k.* ducto arcu *x, l, k.* ut arcus *o, k.* distantia scilicet stellæ à Sole æqualis sit arcui *e, h.* erit arcus *l, k.* minor arcu *t, h.* Est enim proportio sinus arcus *k, l.* ad sinum arcus anguli *h, e, t.* minor, quoniam utraq; earum est ut proportio sinus arcus *e, h.* ad sinum tertii, propter arcus *e, h.* & *o, k.* æquales, itemq; angulos *t,* & *l.* rectos, quamobrem in secundafiguratione Sol erit uicinior superficiẽ horizontis, quam in prima, & ideo lumen eius supra horizontem fortius & multiplicius obtunditur, ergo lumẽ stellæ in *o.* positæ magis q̄ stellæ in *e.* Sed stella in *e.* primū apparet, ergo stella in *o.* æqualis ei nõ apparebit. Necessè est igit, si stellam in *o.* apparentem uolumus, q̄ Sol distantius ab eo remoueatur, quod fiet dum Solem in puncto *q.* imaginabimur & arcum *p, q.* æqualem arcui *h, t.* statuemus. Consideranti igitur P. olemæo subtiliter hæc omnia, uisum est opere precium, ut stellis unius magnitudinis unum statueret medium, quo sciretur apparitionis aut occultationis initium ad omnem horizontem, ad omnemq; zodiaci locum, siue latitudinem stella habuerit, siue non. Hoc medio inuenit arcum circuli magni per polos horizontis & Solem transeuntis, arcum inquam Soli & horizonti incidentem in principio apparitionis aut occultationis stellæ, quem quidem uocabimus arcum uisionis. Sed & arcus ille uarietatem habet propter diuersa climata. In climatibus enim septentrionalibus, q̄a grossior existit aer, arcus ille maior erit quam in climatibus meridici propinquantibus. a quoq; ratione in uno climate diuersitas quanquam modica est, uarietate aeris accidere uidebitur.

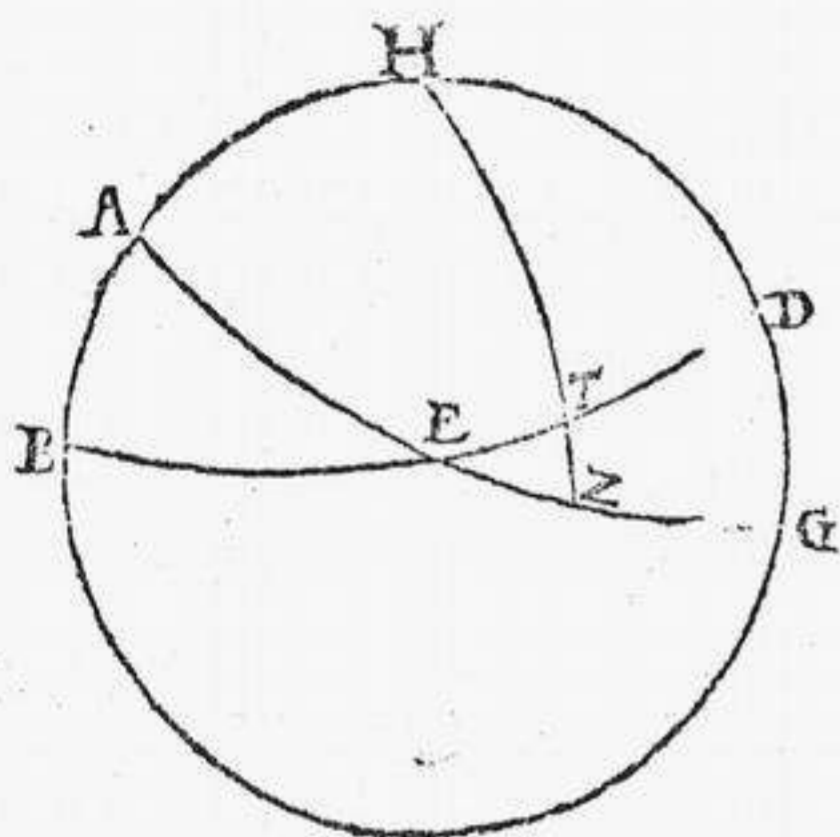
PROPOSITIO XII.

Arcum uisionis consideratione & numero certis elicere.

¶ Sex magnitudines Stellarum, huiusmodi arcum sexcupli differentia inuentam exigunt. Elige ergo stellas, quæ oriuntur Sole apud principium Cancrĩ existente, quod tunc aer bonam puritatem habeat, eas tamen quæ prope egypticam sunt stellas accepisse non erit inutile. Considera itaque locum in egyptica stellæ primum apparentis, cum sua latitudine



LIBER



latitudine, si quam habeat. Locum quoque Solis numeratione certa cognosce, ut scias quanto eclipticæ arcu stella distet à Sole. Quo habito ad figuram oculos conuerte. In qua circulus meridianus est a, b, g, d , sub quo medietas horizontis b, c, d , medietasque eclipticæ a, c, g . & stella primum appars sine latitudine in e , Sole sub horizonte posito in z , productio arcus circuli magni à polo horizontis per centrum Solis, qui sit h, t, z , quærimus arcum z, t . Quia autem à finibus duorum arcuum b, h . & h, z , in puncto h , communicantium, duo arcus b, t . & z, a , reflexi se secant in puncto e . erit proportio z, t , ad t, h , composita ex proportione z, e . ad a, e . & proportione a, b . ad b, h , de sinibus accipe undecimam uia permutationis. Proportio a, b . ad b, h . componetur ex proportione a, e . ad e, z . & proportione z, t . ad t, h . Sed arcus a, b , notus est propter latitudinem regionis notam, & declinationem mediæ cœli, arcus b, h , est quarta circuli arcus a, e , propter gradum mediæ cœli & locum stellæ cognitos. Arcus uero e, z , est distantia stellæ à Sole nota, & arcus h, t , quadrans, quare cum omnia præter arcum z, t , nota sint, erit & ipse scitus. ¶ Quod si breuiori syllogismo uoles, scias proportionem sinus arcus anguli t, e, z , ex secundo libro notæ ad sinum arcus z, t , quæsitæ esse, ut proportionem sinus totius ad sinum arcus e, z , notæ, unde cognitus erit arcus z, t qui quærebatur. Ipse uero omnibus stellis æqualibus stellæ in e , positæ, siue ad apparitionem, siue ad occultationem seruiet.

¶ Si uero stella primum appars latitudinē habuerit, & quæsiueris arcum uisionis, hoc pacto te expedies. Maneat prior dispositio, hoc tamen notato quod stella sit in l puncto horizontis, habens latitudinem septentrionalem k, l . Sitque polus mundi arcticus x , & polus eclipticæ y , productis arcibus circulorum magnorum $k, l, x, l, x, & x, y$. Si itaque stella fuerit in principio Cancris uel Capricorni, erunt duo arcus k, l . & l, x , sibi directe coniuncti, & erit l, x . notus ex præcedentibus, quia complementum declinationis stellæ. Est & arcus d, x , æqualis latitudini regionis scitus. Angulus uero d, l, x , est reclusus, quare per scientiam triangulorum sphaeralium angulus d, l, x , notus erit, & ei contrapositus k, l, e . Est autem angulus e, k, l , reclusus, & arcus k, l , scitus. Cum igitur triangulus k, l, e , duos angulos habeat notos, & latus unum cognitum, reliqua latera cum reliquo angulo patebunt. Sed locus stellæ in ecliptica notus est cum loco Solis, ergo arcus k, z , notus. Trianguli itaque e, t, z , angulus t, e, z , scitus est, & e, t, z , reclusus, latus etiam e, z , notum, quare ex scientia triangulorum sphaeralium arcus t, z , qui quærebatur notus prodibit. Quod si stella non fuerit in principio Cancris aut Capricorni, triangulum l, x, y , aduerte, cuius duo latera l, x . & x, y , nota sunt. l, x , quidem complementum est declinationis stellæ x, y , æqualis maximæ Solis declinationi. Sed angulum l, y, x , notum reddit distantia ueri loci stellæ à principio Cancris uel Capricorni, per scientiam igitur sphaeralium triangulorum angulus l, x, y , notus erit. Sed & angulus d, l, x , processu priori notus fuit, relinquetur igitur arcus d, l, y , cognitus, & ei contrapositus k, l, e . Cætera ut ante in stellis meridianam latitudinem habentibus, mutata duntaxat figuratione, syllogismo triangulorum sphaeralium faciliter expedies.

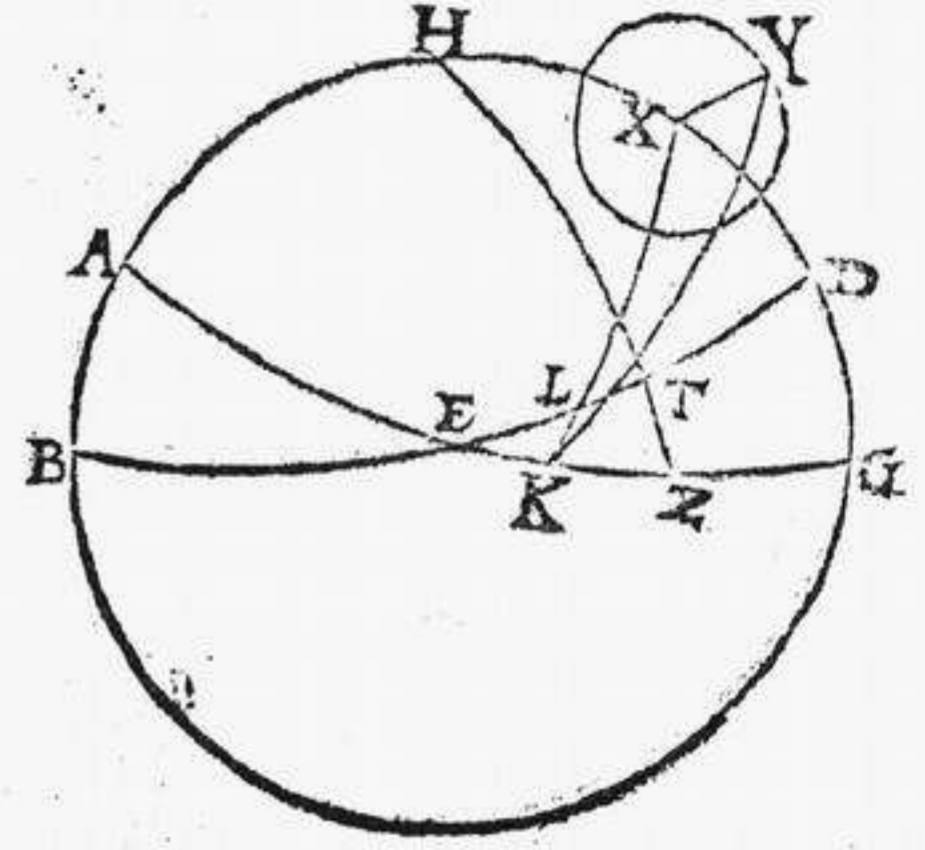
PROPOSITIO XIII.

Cognito stellæ loco latitudine carentis, quantum arcum eclipticæ Soli & stellæ ipsi iam primo apparenti interciderere oporteat patefacere.

Repetita

OCTAVVS.

¶ Repetita priori figura, in qua duo arcus $h, b.$ & $h, z.$ à puncto $h.$ descen-
dunt, & inter quos duo alij $b, t.$ & $z, a.$ se secant, erit proportio $z, t.$ ad $t, h.$
composita ex duabus proportionibus, una scilicet $z, e.$ ad $e, a.$ alia $b, a.$ ad $b,$
 $h.$ de sinibus intellige. Et uia permutationis proportio $h, t.$ ad $z, t.$ composi-
ta ex proportione $h, b.$ ad $a, b.$ & proportione $a, e.$ ad $e, z.$ Sunt autem om-
nia præter sextum nota. $H, t.$ enim quadrans est $t, z.$ arcus uisionis ex præ-
cedenti notus $h, b.$ quarta circuli $a, b.$ altitudo meridiana gradus medijs cœ-
li. Et arcus $a, e.$ notus est, ppter ascendens notum. Est em locus stellæ orientis
cognitus, erit itaq; arcus $e, z.$ cognitus, distantia scilicet Solis à stella in prin-
cipio apparitionis. ¶ Faciliori cum syllogismo inuenies idem, si scientiam
triangulorum spheræalium consulas. In triangulo enim $t, e, z.$ angulus $t, e, z.$
notus ex secundo libro, & arcus uisionis $t, z.$ cognitus. Angulus em $e, t, z.$
rectus, quare arcus sibi oppositus inuentus erit.



PROPOSITIO XIII.

Quòd si stella latitudinem habet, idem concludere.

¶ Præcedentem aspice figuram, ubi stella in puncto $l.$ scita est erit autem
arcus $l, x.$ directe coniunctus arcui $k, l.$ dum stella in principio Cancrj uel
Capricorni fuerit, & erit ipse arcus $l, x.$ cognitus, quoniam est complemen-
tum declinationis stellæ ex prædictis notæ Arcus quoq; $d, x.$ notus est, qd
elevationis poli arctici, sed angulus $l, d, x.$ rectus, ergo per scientiam triangulo-
rum spheræalium angulus $d, l, x.$ scitus erit, & ei contrapositus $k, l, e.$ Sed
angulus $k.$ est rectus, & arcus $k, l.$ latitudinis scitus, quare arcus $e, k.$ dabitur
notus, eritq; angulus $k, e, l.$ notus. Triangulus itaq; $t, e, z.$ duos angulos $t, e,$
 $z.$ & $e, t, z.$ rectum habet notos, cum latere $t, z.$ arcu scilicet uisionis cogni-
to, ergo latus eius $e, z.$ scitum ueniet, cui si arcum $e, k.$ notum dempseris, relin-
quetur arcus $k, z.$ cognitus, qd est distantia Solis à stella iam primò a parente.

¶ Quòd si stella non fuerit in principio Cancrj uel Capricorni, sic pro-
cede. Triangulus $l, x, y.$ duo latera $l, x.$ & $x, y.$ nota habet $l, x.$ quidem com-
plementum declinationis stellæ, & $x, y.$ æquatur maximæ Solis declinationi.
Item angulus eius $l, x, y.$ cognitus erit. Distantia em ueri loci stellæ à prin-
cipio Cancrj uel Capricorni nota supponitur, quare p scientiam triangulo-
rum spheræalium angulus $x, l, y.$ scietur. Angulū aut $d, l, x.$ quemadmodū prius
inuenies, à quo si dempseris in hac figuracione angulum $x, l, y.$ manebit an-
gulus $d, l, y.$ notus, & ei contrapositus $k, l, e.$ Deinde ut superius procede.

PROPOSITIO XV.

Quartus arcus eclipsticæ Solem à stella in principio occul-
tationis remoueat dinumerare.

¶ Principium occultationis apud occidentalem horizontis partem, sicut
initium apparitionis in oriente contingit. Arcus quoq; uisionis qui appari-
tioni seruit, & occultationi utilis erit. Nihil ergo apparitionis opus habuit,
quod occultationi non seruiet, hoc uno dempto, qd pro angulo quem hori-
zon cum eclipsticæ continent orientali, in occultationibus accipias angulum
occidentalem horizonte & eclipsticæ comprehensum.

FINIT LIBER OCTAVVS.

LIBER NONVS

SPHÆRARVM COELESTIVM ORDINE

nes, Planetarum motuum diuersitates, eorumq; medios motus, Theoricam quoq; totam Mercurij speculando disquirit.

PROPOSITIO PRIMA.



PHÆRÆ cœlestes quo ordine habendæ sint ostendere.

¶ Maiores nostri varias de hoc habuere sententias. Hoc in uno tamen conueniebant omnes, quod Sphæra stellarum fixarum cæteris omnibus planetarum orbibus sublimior esset. Sub qua sphæram Saturni, inde sphæram Iouis, & sub hac Sphæram Martis concorditer ordinabant. Lunæ item infimum deputabant locum, & quidem sapienter, siue quod solaris ecliphs perhibeatur occasio, siue quod diuersitatē aspectus

inter omnia astra cognitu manifestiorem habeat. De reliquis autem tribus controuersia fuit. Vetusissimi enim sub Marte Solem, sub quo Venerem & supra Lunam Mercurium ordinabant. Posteriores uero, qui coniunctionibus Solis cum Venere & Mercurio oculos adiecere crebriores, dum Solis eclipsem Veneris & Mercurij uenisse occasionibus nunquam sentirent, eos supra Solem locandos censebant. Alpetragnis autem, qui motuum diuersitates atque eorum apparentes uelocitates incurtatione quadam accidere putabat, sub Marte Venerem, sub qua Solem, deinde Mercurium statuebat. Minus enim incurtat Venus à motu primo quam Sol, ex parte quidem epicycli. Mercurius autem plus quam Sol. Harum autem opinionum, ea quam antiqui sectabantur, modernis accepta est. Nec mirum si à Venere & Mercurio Sol, sub quo sunt coniuncti ipse non eclipsetur. Potest namque Soli alter eorum coniungi secundum zodiaci longitudinem, sic tamen quod linea recta Solis & oculi centra continuans, per centrum planetæ non transeat, uelut in coniunctionibus luminarium sæpe accidit, quare tunc radios Solis ad oculum uenire non prohibebunt.

¶ Præterea cum eorum corpora Solis comparatione admodum parua uideantur, ita quod antiqui Veneris diametrum uisualcm referente Albategni Solis subdecuplam ponebant. Et ob hoc superficiem eius uisibus nostris obiectam, quæ ut plana est apud sensum, subcentuplam ad superficiem Solis esse oportet. Si posuerimus tria centra Solis Veneris & oculi in una recta linea, insensibile erit, quod Venus ex superficie Solis uisui subtrahet.

¶ Amplius maxima Lunæ à centro mundi distantia semidiametrum terræ 64. ferè uicibus continet. Minima uero Solis à centro mundi distantia eandem ferè semidiametrum 1070. uicibus aut amplius habet. Fiet igitur ut distantia inter duo luminaria sibi quæ uicinissime approximata, semidiametrum terræ 1006. ferè uicibus contineat. Hoc autem spacium natura non sinit uacuum, necessario igitur quoddam cœleste corpus ipsum occupabit. Sed id corpus de integritate erit orbium Solis & Lunæ, frustra enim tanta moles in cœlo permitteretur. Quamobrem spacium illud Veneris & Mercurij

NONVS.

Mercurij duobus orbibus commoditate naturali uendicabitur. Vter autē horum supra alterum situetur, nulla certitudine depræhendi potest. Mercurius enim in plerisque climatibus rarissime apparet. Et si apparet, id fit quando est circa longitudes medias epicycli, tunc autem licet habeat diuersitatem aspectus, ea tamen multo minor est quam ipsa, quam haberet, si esset in oppositio augis epicycli. Quare huiusmodi diuersitas aspectus, ad unguem non potest elici, cum nec instrumentis huic rei necessarijs, neque in motibus Mercurij numerandis, omnem præcisionē habere possimus. Idem de Venere estimandum erit.

PROPOSITIO II.

Diuersitates motuum qua uia cognitę sint exprimere.

Principio in his quinque stellis manifeste apparuit motus secundum successione signorum, ab occidente scilicet ad orientem, per relationem ad stellas fixas. Deinde notabant primi Philosophi aliquanto tempore ad sensum loca sua non mutare, & post contra successione signorum moueri. Intelligebant etiam, quod huius motus diuersitas ad Solem haberet colligantiam. Nam post coniunctionem alicuius trium superiorum cum Sole uiderunt eos moueri motu ad modum ueloci, & pedetentim minui uelocitatem hanc, donec apparerent stationarij, & postea retrogradi. Dumque totum tempus retrogradationis dimidiarent, inuenerunt in huius temporis medio Solem ipsis oppositum. Et quia crebris obseruationibus idem sub una habitudine redire uidebant, iam certum concludere, quod in omni coniunctione media Solis cum aliquo horum trium redire diuersitas huius motus, similiter in omnibus æqualibus eorum à Sole distantijs. Postea uero considerabant eos dum haberent æquales à medio loco Solis distantias à coniunctione eorum cum Sole. Inueneruntque motus eorum in his temporibus ferre æqualibus non æquales. Idem etiam fecerunt per distantias locorum, in quibus stellæ post coniunctionem uidebantur stationariæ, eas namque distantias inæquales comperiebant. In uero nequaquam accidere potuit, nisi aut motus orbium super centris suis fuissent irregulares, quod natura quidem horret. Aut centra orbium eorum à centro mundi essent diuersa. Et quia duplices inuenerunt diuersitates, duplices orbis, quibus eas accidere uerisimiliter esset, ponere cogebantur. Ei autem diuersitati quæ in coniunctione eorum cum Sole reueritur dederunt orbem reuolutionis. Nam tempus quod est à motu planetæ uelociori ad motum mediocrem, uidebatur maius tempore quod est à motu mediocri ad motum tardiozem, quod maxime orbi reuolutionis competit, minime uero ecentrico. Item ad motus latitudinis saluandos, de quibus inferius, hic orbis est accommodatior. Sed diuersitati secundæ ecentricum attribuerunt. Inuenerunt enim tempus quod est à motu tardiori ex hac diuersitate ueniente ad motum mediocrem, maius tempore quod est à motu mediocri ad motum uelociorem.

Præterea duo loca, in quibus motus uelocissimus & motus tardissimus hac quidem diuersitate accidunt, moueri ad motum stellarum fixarum comperiantur, quod non nisi ecentrico orbi accidere potest. In Venere autem & Mercurio epicyclos itidem quibus modis retrogradis esset occasio posuerunt. Dum uero aggregatum ex duabus longitudinibus à medio loco Solis, uespertina scilicet & matutina considerabant. In uno loco Zodiaci inuenerunt ipsum diuersum in quantitate ab aggregato huiusmodi quod in

N alio

LIBER

alio loco accidebat. Oportuit ergo epicyclum in uno loco terre uiciorem esse quam in altero. Ideoque orbem, cui epicyclus infigitur, necessario eccentricum posuerunt.]

PROPOSITIO III.

Medios motus harum stellarum quibus temporibus mensurari incertum sit enumerare.

¶ Quia animum inducimus scire loca harum stellarum uera ad omne tempus, & motus earum ueri ex supra dictis in sua uelocitate irregulares sunt, Cogitandum fuit de medio quo extraherentur huiusmodi uera loca, scilicet de tempore noto cui motus medius respondeat notus. Illud autem non potuit fieri per stationes stellarum, uelut antiquorum quidam fecere, scilicet ut arcum a stella per transitum in tempore quod est inter duas stationes, diceremus esse medium motum huic tempori respondentem. Nam neque tempus illud satis precise comprehendere potest, cum stella tempore notabili in uno pene loco manere uideatur, neque arcus huiusmodi inter duas stationes primas aequales sunt propter eccentricum. Per ortus etiam earum non erit uia. Stellae enim primo apparentes, subito disparent, ita quod loca earum comprehendere nequeant. Atque aer ipse, ut nunc citius, nunc tardius appareant, occasio est.

¶ Praeterea per considerationes ad stellas fixas nihil efficietur. Licet enim in tempore noto planetarum aliquis ad stellam fixam rediens, arcum descriperit notum, tamen quia motus eius circa centrum mundi irregularis est, accidet forte quod hunc arcum, aut ei aequalem describet alias in tempore maiori aut minori. Non igitur comprehensus erit arcus medij motus. Illud denique non nihil erroris ingerit, quod stellae apud Horizontem, & apud coelum medium non aequaliter inter se distare uidentur.

PROPOSITIO IIII.

Nunc qua uia incedendum sit eligere.

¶ Obseruandum est, ut eorum aliquis a medio loco Solis certam habeat distantiam, & sit in parte Zodiaci nota secundum longitudinem. Deinde uero expectandum, donec planeta reuertetur ad eundem locum, & cum hoc eam quam prius a medio loco Solis distantiam habeat, hac conditione stante, certum est redisse priores diuersitates, in epicyclo quidem propter eandem a loco Solis medio distantiam. Et in eccentrico quia ad locum in quo prius erat centrum epicycli reuersum est. Sed notum erit tempus inter duas considerationes, & notus erit numerus reuolutionum in longitudine, & diuersitate. Nam in tribus superioribus numerus reuolutionum integratum in diuersitate ad certum tempus aequantur numero reuolutionum Solis in eodem tempore, ut facile ex superioribus dictis elicies. In Venere autem, & Mercurio numerus reuolutionum longitudinis aequatur numero reuolutionum Solis, hi enim tres motus medios aequales habent, quoniam a Sole Venus, & Mercurius certos limites nunquam excedunt. Ceterum numerus reuolutionis Venere, & Mercurij in diuersitate facile habebitur, si temporis unius reuolutionis huiusmodi prope uerum prius considerabimus. Reconditiones autem has uelut ex Abrachi didicit Ptolemaeus, & recitat hoc ordine. Saturnus habet 57. reuolutiones diuersitatis in 59. annis Solaribus, die uno medietate & quarta diei fere. Annum uero uocat tempus more suo, quo Sol

ad

NONVS.

ad punctum æquinoctij seu Solstitij reuertitur. In tempore autem dicto Saturnus habet reuolutiones longitudinis duas, & ultra has gr. 1. & 2. tertias, & medietatem decimæ unius gradus. Iupiter habet 65. reuolutiones diuersitatis in 71. annis Solaribus, demptis 4. diebus medietate & tertia, & 15. parte diei ferè. Reuolutiones autem longitudinis 6. demptis 4. gra. & medietate & tertia unius gradus. Mars habet reuolutiones diuersitatis 37. in 79. annis Solaribus, & tribus diebus, & sexta diei, & 10. parte diei ferè. Et reuolutiones longitudinis 42. & gradus tres, & sextam unius. In his tribus numerus reuolutionum in longitudine cum numero reuolutionum in diuersitate simul iuncti æquales sunt numero reuolutionum Solis. Venus habet quinque reuolutiones diuersitatis in 8. annis Solaribus, demptis duobus diebus, & quarta diei, & parte uicesima diei ferè. Reuolutiones uero longitudinis tot quot Sol, scilicet 8. demptis duobus gradibus & quarta unius. Mercurius habet 145. reuolutiones diuersitatis in 46. annis Solaribus, & die uno, & tricesima parte diei ferè. Et reuolutiones longitudinis 46. quot Sol, & partem unam.

PROPOSITIO V.

Medios motus quinque stellarum errantium ad singulas temporum dimensiones elicere.

¶ Numerum annorum Solarium, quibus sue respondeant reuolutiones diuersitatis in dies conuerte, quibus adde dies qui ultra integros annos superfluunt cum fractionibus, si addendi sunt, aut minue, si minuendi. Numerum etiam reuolutionum huius temporis in 360. partes multiplica, & productum diuide per numerum dierum iam habitum cum fractionibus suis, & exhibit motus diuersitatis medius uni diei naturali correspondens. Huius ad medium motum Solis in die differentia in tribus superioribus est motus medius in longitudine uni diei correspondens. Inuenit itaque Ptolemæus quantitates mediorum motuum in his quinque planetis, prout in hac tabella uides, ex qua facile est ad singula tempora medios motus tabulare.

Medij motus Longitudinis in die.

	gr	m	2	3	4	5	6
Medius motus Saturni	0	2	0	33	31	28	51
Medius motus Iouis	0	4	59	14	26	46	31
Medius motus Martis	0	31	26	36	53	51	33
Medius motus Veneris	0	59	8	17	13	12	31
Medius motus Mercurij	0	59	8	17	13	12	31

Medij motus Diuersitatis in die.

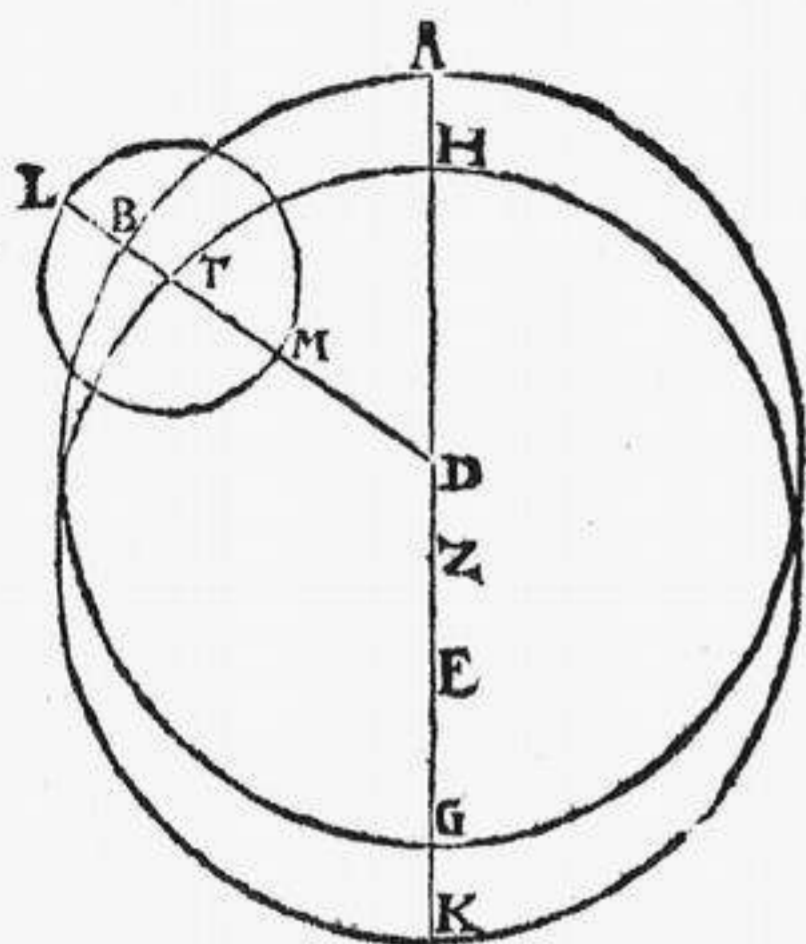
	gr	m	2	3	4	5	6
Medius motus Saturni	0	57	7	43	41	43	40
Medius motus Iouis	0	54	9	2	46	26	
Medius motus Martis	0	27	41	40	19	20	58
Medius motus Veneris	0	36	59	25	53	11	28
Medius motus Mercurij	3	6	24	6	59	35	50

N ij Proportio

LIBER

PROPOSITIO VI.

Trium superiorum & Veneris diuersis motibus occasio-
nes commodas adaptare.

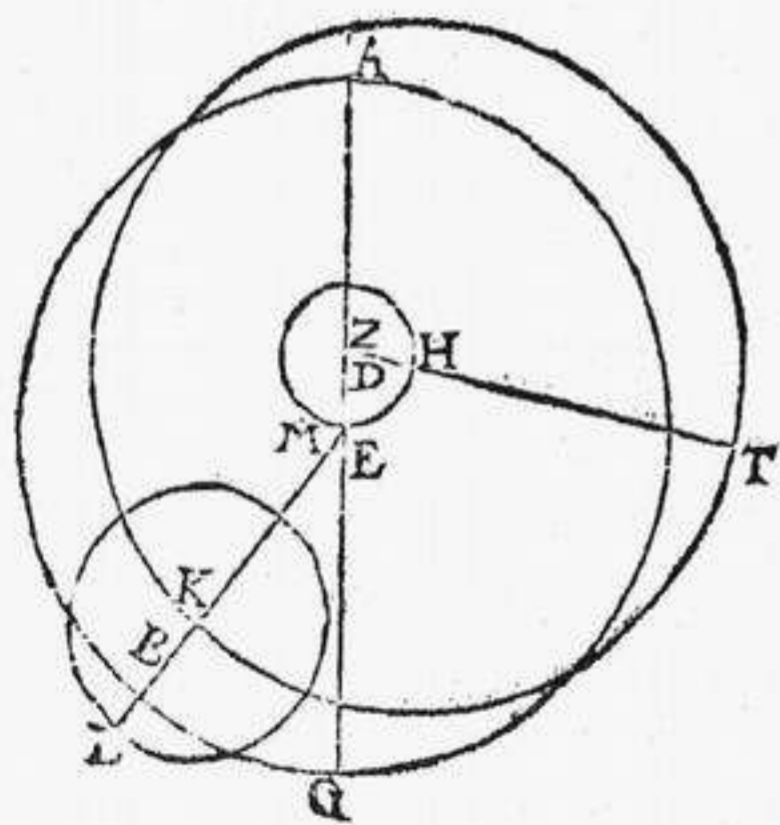


¶ Tribus quidem superioribus, & Veneri quantum ad motus longitu-
dinis una seruet habitudo, quam in figura sic accipe. Sit circulus eccentricus
a, b, g. super centro d. cuius diameter per centrum orbis signorum transiens
sit a, d, g. in qua centrum orbis signorum sit e. iunctus. Er t itaq; punctus a
longitudo eius longior, & punctus g. longitudo propior, sectaq; linea d. e. in
puncto z. sup eo secundum quantitatem a, d. describendo circulum h, t, k. æqua-
lem circulo a, d, g. & super centro t. orbis reuolutionis circulum describo, qui
sit circulus l, m. protracta linea l, t, m, d. Imaginemur autem superficies horum
circulorum omnium in superficie orbis signorum esse, propter facilitatem se-
quentium. Primum itaq; estimandum est, quod linea e, a. per longitudinem
longiorem, & propiorem eccentrici transiens moueatur ad motum orbis stel-
larum fixarum deferendo secum duo puncta z. & d. Deinde quod superfi-
cies orbis eccentrici h, t, k. qui defert orbem reuolutionum l, m. moueatur semper
per secundam successione signorum super centro suo z. non tamen regulariter
super eodem. sed super puncto d. Post quod epicyclus super centro suo mouea-
tur deferendo corpus planetæ, in superiori quidem medietate ad successione
signorum, in inferiori autem e contra. Huius tamen motus regularitas ad pun-
ctum in summitate epicycli respectum habeat. Qui quidem punctus in linea
per punctum n d. & centrum epicycli transeunte existit. Hoc itaq; pacto ei que
per sensum comperta est diuersitati similis uidebitur euenire.

PROPOSITIO VII.

Ad habitudines diuersorum motuum Mercurij congrue speculari.

¶ Describam primo circulum a, b, g. super cuius centro d. motus Mercurij
in longitudine regularis statuitur. Transeatq; linea recta per centrum d. &
orbis signorum, & centrum e. quæ sit a, d, e, g. eritq; a. longitudo longior hu-
ius eccentrici, cuius nomen est equantis g. uero propior. Deinde ex d, a. acci-
pio d, z. æqualem d, e. super centro z. secundum quantitatem z, d. fiat circulus
paruus, qui sit d, h. æstimandum itaq; erit, quod centrum circuli eccentrici de-
ferentis epicyclum, moueatur contra successione signorum describendo
circumferentiam huius parui circuli. ¶ Sit nunc igitur centrum eccentrici de-
ferentis in h. puncto, super quo fiat circulus t, k. eccentricus deferens æqua-
lis circulo a, g. eccentrico equanti. Ductaq; linea z, h, t. angulo a, z, t. fiat æqua-
lis a, d, k. super k. describam epicyclum l, m. iam iterum, ut in ceteris, putemus
lineam e, a. moueri ad motum stellarum fixarum, deferendo secum duo pun-
cta d. & z. punctaq; a. & g. scilicet longitudinem longiorem, & propiorem
equantis. Punctum uero h. centrum deferentis epicycli una cum linea z, h, t.
imaginemur moueri contra signorum successione regulariter super centro z. in
anno Solaris unam faciendo reuolutionem. Similiter eccentricum t, k. est memus mo-
ueri super centro suo h. deferendo centrum epicycli k. una cum linea d, k, l. ad suc-
cessione signorum in anno itidem solari reuolutionem unam faciendo. Fietq; motus cen-
tri epicycli regularis super centro d. Ideoq; circulo a, g. cuius d. est centrum, no-
mine equantis inditum est. Hinc manifestum erit, quod linea d, k, l. habens in se centrum
epicycli, bis in anno solari obuiet lineæ z, h, t. habenti in se centrum
eccentrici deferentis, una quidem uice super linea d, a. alia super d, g. quod semper dum centrum
epicycli sit in auge eccentrici, centrum deferentis in auge parui circuli d, h. consistet.
Epicyclum



NONVS.

¶ Epicyclum deniq; putemus circa centrum k. moueri, deferendo corpus Mercurij, in superiori quidem medietate ad successione signorum, contra uero in inferiori. Motus tamen planetæ in epicyclo regularitatē summat à puncto in summate epicycli signato, quē indicat linea à centro æquantis per centrum epicycli ueniens. Hęc est ergo speculatio motuū in his quinque erraticis, quæ quamobrem huiusmodi posita sit, inferiori loco pedetentim aperietur.

PROPOSITIO VIII.

Centro epicycli æqualiter ab alterutra longitudinum eccentrici remoto, angulos diuersitatis qui propter eccentricum accidunt, eosq; maximos quibus in centro mundi existentibus semidiameter subtenditur epicycli æquales esse, unde apertum erit longitudines Veneris maximas à loco Solis medio, & contrarias æquales esse.

¶ Pingo propter hoc circulum eccentricum delatorem epicycli a, b, g, d, super centro e, cuius diameter per centrum mundi z, tranliens sit a, e, z, g, in qua quidem diametro refecetur e, h, æqualis e, z, ut h, sit punctus ad quē motus regularitas attenditur a, longitudo longior g, propior, sumptis angulis a, h, b, & a, h, d, æqualibus super cētris b, & d, statuos duos circulos æquales, epicyclum in duobus sitibus representantes, & producto à centro mundi duas líneas z, b, z, d, item duas z, l, z, m, epicyclum contingentes, item semidiametros epicycli b, l, & d, m, sit Venus in pūctis l, & m, Quibus sic dispositis, dico angulum h, b, z, æquari angulo h, d, z, itemq; b, z, l, angulo d, z, m. Quia enim angulus a, h, b, æqualis positus est angulo a, h, d, erit linea h, b, æqualis h, d. Facta autem h, z, communi, per quartam primi Euclidis fiet z, b, æqualis z, d, & angulus h, b, z, æqualis angulo h, d, z, qui sunt anguli diuersitatis propter eccentricum accidentes. Deinceps quoniam anguli l, & m, sunt recti & linea b, z, æqualis d, z, linea quoq; b, l, æqualis d, m, fiet igitur ex penultima primi l, z, æqualis z, m. Inde per octauā primi angulus b, z, l, æqualis angulo d, z, m, qui sunt maximi ad hunc situm epicycli, & quilibet semidiametro epicycli subtenditur, quæ fuere demonstranda.

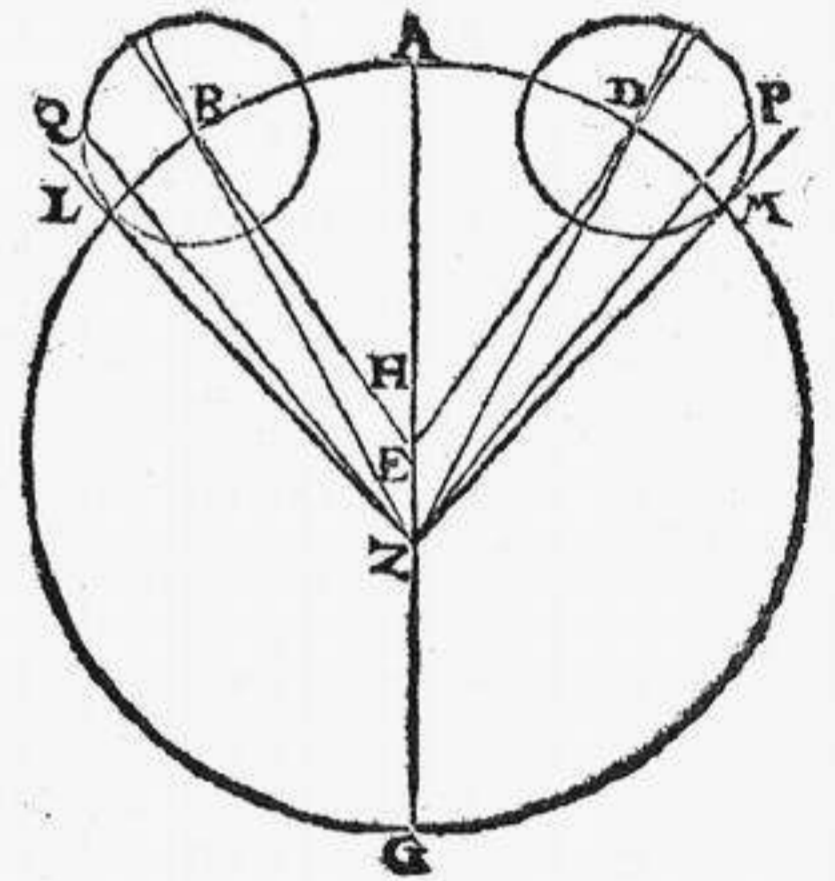
¶ Pro correlario autem sint z, q, & z, p, equidistantes duabus h, b, & h, d, ipse profecto per medium locum Solis, & Veneris transibunt. Fient autem duo anguli b, z, q, & d, z, p, inter se æquales, propter eorū coalternos æquales, quibus deimptis ab angulis b, z, l, & d, z, m, æqualibus, relinquunt q, z, l, æqualem p, z, m. Sed ipsi sunt duæ longitudines Veneris maxime à medio loco Solis, & contrarie ad hunc situm epicycli in eccentrico, & planetæ in epicyclo. Maxime quidem propter z, l, & z, m, contingentes epicyclum, contrarie uero q, una earū uespertina sit, alia matutina, quare patet propositio.

PROPOSITIO IX.

In Mercurio quoq; idem indubitanter accidere.

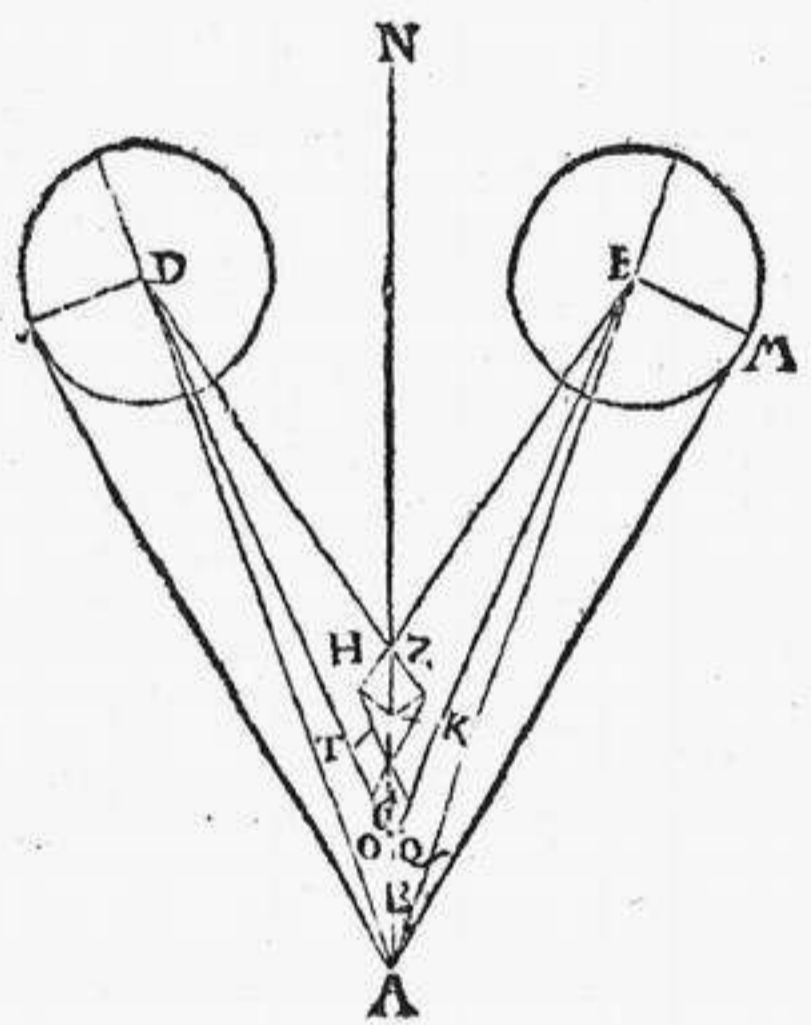
¶ In linea recta a, n, punctus a, sit centrum orbis signorum b, centrum motus regularis g, uero punctus tantum à puncto b, distans, quantum b, ab a. Sit centrum parui circuli, cuius circumferentiam centrum eccentrici deferentis epicyclum describit, ponamq; epicyclū in duobus sitibus super cētris d, & e, sic quod productis lineis d, b, & e, b, fiāt g, b, d, & g, b, e, æquales.

N iij Ob



LIBER

Ob hoc enim epicyclus æquales à longitudine longior habebit distantias. Deinde à centro mundi quod est a. duco duas lineas, quarum una sit a, l. alia a, m. contingentes epicyclum in l. & m. in quibus contactibus ad imaginationem putemus stellam esse. Ab a. quoque ducte sint a, e. & a, d. & duæ semidiametri epicycli sint d, l. e, m. iam dico duos angulos a, d, b. & a, e, b. itemque duos d, a, l. & e, a, m. inter se æquales. Super puncto enim g. statuo angulum n, g, z. æqualem angulo g, b, d. posita g, z. equali g, b. similiter angulum n, g, h. æqualem angulo g, b, c. posita g, h. equali g, b. ductisque lineis z, d. & h, e. planum est ex supradictis propter æqualitatem motuum centri epicycli quidem super b. & centri eccentrici super g. in partes contrarias duo puncta z. & h. uices habere centri deferentis epicycli ad hos duos situs epicycli. Item z, g. continuata occurrat b, d. in o. similiter h, g. continuata occurrat b, e. in q. Denique à puncto z. descendat z, t. perpendicularis super b, d. & similiter ab h. descendat h, k. perpendicularis super b, e. Quia itaque duo anguli o, g, b. & g, b, o. sunt æquales duobus g, b, q. & q, g, b. lateri g, b. communi, erit angulus b, o, g. æqualis b, q, g. & b. æqualis b, q. similiter g, o. æqualis g, q. Et cum g, z. & g, h. sint semidiametri circuli parvi, tota z, o. æqualis erit toti h, q. Sed angulus z, o, t. æqualis est angulo h, q, k. & z, o, b. sit æqualis h, q, b. & anguli t. & k. sint recti, quare t, o. æqualis q, k. & perpendicularis z, t. æqualis perpendiculari h, k. ideo p, b, t. æquabitur b, k. Item z, d. æqualis est h, e. quod utraq; sit semidiameter circuli eccentrici, & z, t. æqualis h, k. & anguli t. & k. recti, ideo d, t. æqualis erit e, k. quare toto b, d. æqualis toti b, e. & facta b, a. communi duobus angulis d, b, a. & e, b, a. æqualibus, fiet a, d. æqualis a, e. & angulus b, d, a. æqualis angulo b, e, a. qui sunt anguli diuersitatis propter eccentricum accidentes. Deinde quia anguli l. & m. sunt recti & duæ lineæ a, d. & d, l. æquales duabus a, e. & e, m. fiet a, l. æqualis a, m. hinc angulus d, a, l. æqualis angulo e, a, m. qui sunt anguli maximi, quibus semidiametri epicycli subtenduntur ad hunc situm. Hinc autem sicut in Venere probabis duas longitudes Mercurij maximas à medio loco Solis esse æquales.

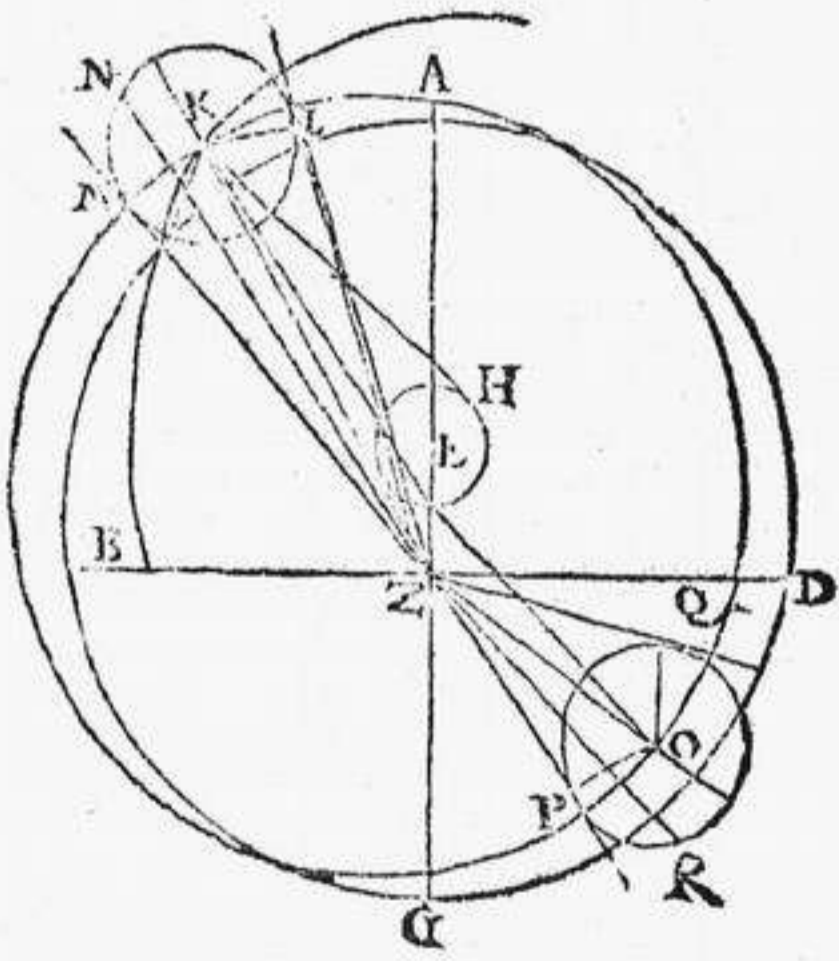


PROPOSITIO X.

Qualitatibus diuersi motus Mercurij cognoscendis uiam parare.

¶ Ad qualitatem diuersorum motuum Mercurij cognoscendam non erat uia, nisi primo locus longitudinis longioris aut prioris haberetur. Hic uero locus non nisi per duas elongationes maximas à medio loco Solis æquales; quidem, & contrarias inueniri potuit. Dū enim huiusmodi due elongationes reperte fuerint, & distantia locorum Solis mediorum dimidiata fuit. Punctus medius erit locus longitudinis aut longioris aut prioris.

¶ Verum non satis erit inuenisse generaliter huiusmodi duas elongationes maximas æquales & contrarias, scilicet quarum una sit uespertina, alia matutina, sed expediet ut ipse sint proprie & manifeste contrarietatis, uolo dicere, ut una manifestum habeat augmentum, & alia manifestum decrementum. Fit ut illud planius fiat, in figura sit circulus eccentricus equan motum centri epicycli a, b, g, d. super centro e, cuius diameter a, e, z, g. transeat per centru mundi z. lineaque b, d. orthogonaliter secet lineam a, g. in puncto z. erit ita p, a. longitudo longior equantia g. uero prior, sed b. & d. longitudes mediar, apud duo puncta a, & g. nulla est diuersitas quæ propter centrum



NONVS.

centrum accidit. Apud b, autem & d. maxima sit, quod procedendo ab a, ad b. continue crescit angulus huius diuersitatis, a puncto uero b, a, g. continue decrescit, sed a, g. ad d. rursus crescit, & a puncto d. ad a. decrescit.

¶ Diuersitas autem quæ est propter epicyclum maxima, procedendo ab a. ad eum locum in quo epicyclus terræ propinquissimus est, continue crescit, ita ut secundum maiorem accessionem ad terram, maior fit illa diuersitas; & secundum minorem minor. Ponamus itaq; epicyclum in arcu a, b. circulum l, m. super centro k. ductis contingentibus z, l. z, m. & lineis e, k. k, l. k, m. Et z, n. æquidistante e, k. erit ex supradictis z, n. linea medijs motus Solis, & l, z, n. elongatio matutina maxima à medio loco Solis ad hunc situm epicycli. Et angulus m, z, n. elongatio uespertina, & ad hunc modum in toto arcu a, b, g. elongatio matutina maxima constabit ex angulo diuersitatis ecentrici, & angulo diuersitatis maximæ epicycli. Longitudo uero uespertina maxima residuum erit post ablationem diuersitatis ecentrici ab angulo diuersitatis epicycli maximæ. Sed huius contrarium accidet in semicirculo g, d, a. procedente uero epicyclo uersus b. utriusq; diuersitatis angulus crescit, & propterea longitudo matutina manifestam habet causam cimenti sui. Vnde facile in hoc situ considerari potest longitudo matutina maxima. Longitudo uero uespertina incerti & dubij cimenti erit aut non manifesti. Licet enim angulus k, z, m. crescat, tamē cum hoc etiam angulus n, z, m. crescit, qui quidem demendus est ab angulo k, z, m. ut relinquatur longitudo uespertina. Accidet itaq; in certo loco arcus a, b. ut quantum addit decrementum anguli k, z, m. tantum ferē minuat angulus k, z, n. Incertum itaq; erit, quando planeta in hoc situ epicycli maximam habeat longitudinem uespertinam, imō in pluribus partibus sibi uicinis putabitur habere æquales longitudes uespertinas. Quamobrem inter longitudes maximas, quæ in arcu a, b. contingunt, matutina duntaxat nobis consideranda censetur. In arcu uero b, g. quia diuersitas ecentrici decrescit, & diuersitas epicycli crescit, usq; quo ueniat epicyclus ad locum terræ uicinissimum. Et cū longitudo matutina ex his tunc completur, erit ipsa incerti cimenti. Quantum enim in certo loco huius arcus diuersitas epicycli crescit, tantum forte diuersitas ecentrici minuit. Longitudo aut uespertina, quia tunc relinquitur post subtractionem diuersitatis ecentrici à maxima diuersitate epicycli, & diuersitas ecentrici decrescit, alia uero tunc crescit, habebit angulus residuus post subtractionem duplicem causam cimenti sui. Ideoq; in hoc arcu longitudo uespertina sola obseruanda ueniet, & longitudo matutina non curanda. In arcu uero g, d. post locum maximæ accessionis centri epicycli ad terram, diuersitas ppter epicyclum decrescet, sed diuersitas ecentrici crescet, & longitudo matutina residuatur post subtractionem anguli diuersitatis ecentrici ab angulo diuersitatis epicycli, fiet elongatio matutina notabilis decrementi, uespertina incerti & dubij. In arcu deniq; d, a. ambæ diuersitates decrescunt, ex quibus longitudo uespertina consistit, quare ipsa uespertina elongatio manifesti erit decrementi, matutina aut incerti. Ad summam igitur longitudes matutinæ in arcu a, b. longitudinibus uespertinis in arcu a, d. recte contrariæ dicentur. Cū hæ manifesti cimenti, illæ uero manifesti decrementi sint. Uespertinae itidem in arcu b, g. ad locum centri epicycli, centro terræ uicinissimum matutinis in arcu g, d. à loco centri epicycli centro terræ uicinissimo contrariæ existunt, q; ille manifeste crescant, hæ uero manifeste decrescant. Reliquarum aut nullę merebuntur inter se dici contrariæ.

LIBER

Licet enim contrarias secundum matutinum & uespertinum denominationes accipiant, tamen secundum clementum & decrementum minime. Ille uero quas contrarias recte diximus, instituto modo conducent. Duabus enim huiusmodi repertis, punctus medius inter duo loca Solis media certe locus erit longitudinis aut longioris aut propioris eccentrici Mercurij. Nam non possunt accidere hæ longitudines contrariæ æquales, nisi illud sit quod uolumus, ut locus longitudinis longioris aut propioris sit in medio.

PROPOSITIO XI.

Longitudo longior Mercurij siue propior, qua in parte orbis signorum existat depromere.

¶ Dua ad hoc accipiamus considerationes Ptolemæi, in quibus maiores elongationes Mercurij à medio Solis æquales fuerunt, matutina scilicet & uespertina. Harum prima fuit in anno 16. Adriani 16. die mensis Phemini, transacta hora uespertina. Videbatur enim Mercurius descripsisse unum gradum Piscium, a prato instrumento per Aldebaran. Sol uero secundum cursum medium erat in 9. gr. medietate & quarta unius Aquarij. Longitudo itaque eius uespertina à loco Solis medio fuit 21. gr. 15. m.

¶ Alia consideratio fuit in anno 18. Adriani, 18. die mensis Achita transacta in mane diei decimionni. Tunc enim per Aldebaran instrumento rectificato uidebatur in 18. gr. medietate & quarta Tauri, & erat Sol per medium cursum in 10. gr. Geminorum. Fuit igitur longitudo matutina maxima 21. partes, & 15. m. Differentia autem duorum ineriorum motuum Solis fuit, 120. gr. 15. m. cuius medietatem si adiecerimus ad 9. gr. 45. m. Aquarij, uenient 10. gr. Arietis, excepta octaua parte unius gradus, quare diameter eccentrici per longitudinem longiorem transiens, secuit orbem signorum in 9. gr. 53. m. Arietis, uisus petebatur cognitio.

¶ Idem quoque per alias duas considerationes Ptolemæi exhibit. Quarum prima fuit in anno primo annorum Antonij pij, 20. diebus mensis ægyptiorum Achita transactis cuius mane fuit dies 21. hora quidem uespertina rectificato instrumento per stellam cordis Leonis, inuenit Mercurium in maxima longitudine uespertina in 7. gr. Cancræ, Sole secundum cursum medium existente in 10. gr. 10. m. Geminorum. Erat itaque longitudo Mercurij à medio loco Solis maxima 26. gr. 30. m.

¶ Altera harum fuit in quarto anno Antonij 18. diebus mensis Phemeni transactis, in mane diei decimionni. Tunc enim rectificato instrumento per stellam Anchus, que cor Scorpionis creditur, reperit Mercurium in 13. gr. 30. m. Capricorni, Sole per cursum medium in 10. gr. Aquarij existente. Exiuit itaque longitudo 26. gr. 30. m. Differentia autem duorum ineriorum locorum Solis fuit 120. gr. 30. m. Cuius medietas adiecta Solis loco medio primæ considerationis, proueniunt 10. gradus, 15. m. Leonis. Per hunc itaque locum diametrum eccentrici per ambas longitudes transeuntem opus est procedere.

PROPOSITIO XII.

Longitudinem longiorem eccentrici atque propiorem quemadmodum stellas fixas moueri.

¶ Ex considerationibus Ptolemæi, & eorum qui ipsum præcesserunt, concludere

NONVS.

concludere illud hoc pacto conabimur. In anno 23. quemadmodū scripsit Dionysius Ptolemæo referente 21. die transacto mensis Idis, uidebatur Mercurius apud stellam uehementer lucidam, quæ est orientalis in Capricorno, distans ab eadem quantitate diametrorū luminarium septentrionem uersus. Tunc autem ut numerauit Ptolemæus, hæc stella fuit in 22. gr. & tertia Capricorni. Fuit em̄ in anno 486. Nabucho, 17. die mensis Tangut ægyptij transacto, in matutino diei, 18. Sole secundum cursum mediū in 18. gr. Aquarij & sexta existente. Ideo longitudo maior matutina à Sole medio loco fuit 25. gr. & medietas & tertia. Huic autē longitudini Ptolemæus ex antiquis comparem ex duabus tamen elicit hoc modo. In anno prædicto 23. ut scripsit Dionysius, die quarto mensis Thatertum, in hora noctis prima, fuit linea quæ transit super duo cornua Tauri diminuta à loco Mercurij trium diametrorū luminarium quantitate, & æstimabat q̄ in transitu eius longitudo ad meridiē fuit maior tribus diametris luminaribus donec locus eius, secundū q̄ Ptolemæus numerauit, esset in 23. gr. & duabus tertijs Tauri. Nam fuit in anno Nabucho. 486. in mense Pheminit, in uespertino diei primi eius Sole secundū cursum mediū in 29 gr. 30. m̄. Arietis existente. Ideoq̄ longitudo uespertina Mercurij à loco Solis medio fuit 24. gr. 10. m̄. Item, ut scripsit Dionysius in anno eius 28. die septima mensis geminalis, uisa fuit stella mercurij obuia capitibus geminorū, meridionalior quidem capite gemini sequentis secundū quantitatē tertiæ partis diametri Lunæ. Et uidebat̄ distare ab eodē capite paulominus duplo eius q̄ est inter duo capita. Et quia caput gemini sequentis secundū numerationē Ptolemæi tunc erat in 22. gr. 40. m̄. geminorū; elicitus est Mercurius uideri in 29. gr. 20. m̄. Gemi. Et consideratio fuit in anno 491. Nabucho, 5. diebus transactis mensis Phormite, hora noctis prima. Solē secundū mediū cursum in 2 gr. 50. m̄. Gemi. existente; quare longitudo uespertina Mercurij à loco Solis medio fuit 26. gr. 30. m̄. ¶ Præterea differentia mediorū locorum Solis in his duabus considerationibus fuit 33. gr. 20. m̄. Sed differentia longitudinum uespertinarū 2. gr. 20. m̄. Differentia autē longitudinis, cui cōparem quærimus, supra longitudinē primam harū considerationū est unus gr. 40. m̄. Accipienda est itaq̄ pars p̄portionalis ex 23. gr. 20. m̄. secundū p̄portionem 1. gr. 40. m̄. ad 2. gr. 20. m̄. Ipsa autē prouenit ferè 24. gr. addendi ad locum Solis medium primæ considerationis, scilicet 29. gr. 30. m̄. Arietis, p̄dibuntq̄ 23. gr. 30. m̄. Tauri. In quo quidem loco Sole existente, fit longitudo Mercurij uespertina maxima 25. gr. 50. m̄. Reperta est igitur compar longitudo primæ, in q̄bus differentia locoꝝ Solis mediorū 95. gr. 20. m̄. cuius medietas est 47. gr. 40. m̄. adiecto loco Solis primæ considerationis, qui fuit 18. gr. 10. m̄. Aquarij, producit 5. gr. 50. m̄. Arietis. Linea ergo per centrū mundi, & longitudinē longiorem & propiorem ecentrici Mercurij transiens hoc tempore fuit in 6. gr. Arietis, quæ p̄ obseruationes prædictas Ptolemæi uenit ad 10. Arietis. Et quia inter has Dionysij & Ptolemæi considerationes fuere, 400. anni ferè, constabit hanc lineam motam esse in 400. annis ferè p̄ gr. 4. quare in 100. annis mota fuit p̄ gr. 1. ferè. sed & in Tauro in tanto tempore tantus stellarum fixarum motus suo in loco, ut per Ptolemæum prædicabatur, quare apertum est q̄ intendimus.

PROPOSITIO XIII.

Ampliori obseruationum testimonio idem confirmare.

Dionysius

LIBER

¶ Dionysius ille, quemadmodum scripsit Abrachis in anno 24. 18. diebus transactis mensis Leonum, consideravit Mercurium hora vespertina præcedere spicam, scilicet contra successionem signorum plus tribus gradibus parum. Et ideo secundum Ptolemæi considerationem & numerationem Mercurius erat in 19. gr. 30. m. Virginis. Fuit autem hæc consideratio in anno Nabucho. 486. 30. die mensis decimi Benn. Ideo Sol secundum numerationem per mediū cursum fuit in 27. gr. 50. m. Leonis, quare longitudo vespertina à loco Solis medio fuit 21. gr. 40. m. Huic vero longitudini vespertine non reperit Ptolemæus matutinalē comparem in scriptis antiquorum. Elicit tamen eam ex duabus alijs, quemadmodum in præmissa factum est. In anno namque 75. Chaldeorum, 4. die mensis postremi Tisim, uisus est Mercurius apud stellam orientalem, quæ est supra lancem Libræ meridionalem. Erat autem hæc stella distans à Mercurio in latitudine quidem per cubitum & dimidiū, & locus eius in 14. gr. 10. m. Libræ. Fuit autem consideratio hæc in anno 512. annorum Nabucho, 9. diebus mensis Thus transactis, in matutino diei decimi, Sole secundum medium cursum in 5 gr. 10. m. Scorpij existente. Ideoque longitudo matutina à medio Solis fuit 21. gr. Item in anno 67. Chaldeorum 5. diebus mensis Cheus primi transactis, uidebatur Mercurius apud stellam orientalem & septentrionalē, quæ est in fronte Scorpij, cuius quidem tunc locus fuit secundum computationem Ptolemæi in 2. gr. 20. m. Scorpij. Sed hæc consideratio fuit in anno Nabucho. 504. 27. diebus mensis Thus transactis, in mane diei 28. Sole secundum medium cursum in 24. gr. 50. m. Scorpij existente. Ideo longitudo Mercurij matutina à medio loco Solis fuit 22. g. & medietas. Habemus itaque duas longitudes matutinas, Vnam 21. gr. Sole secundum cursum mediū in 5. gr. 10. m. Scorpij existente. Aliam 22. gr. 30. m. Sole secundum cursum mediū in 24. gr. 50. m. Scorpij. Querimus igitur quo in loco cursus medius Solis existat, dū matutina longitudo sit 21. gr. 40. m. q̄ ita facimus. Differentia locorum Solis mediorum est 19. gr. 40. m. Differentia autem longitudinum matutinalium dictarum est, 1. gr. 30. m. Sed differentia primæ longitudinis matutinalis, & eius cuius locus queritur, est 40. m. Sumatur ergo de 19. gr. 40. m. pars proportionalis secundum proportionem 40. m. ad 1. gr. 30. m. ipsa est 8. gr. 45. m. fere. Pro quibus, quia modicum interest, sumpsit Ptolemæus 9. gr. quibus adiectis ad locum Solis medium primæ longitudinis exhibuit 14. gr. 10. m. Scorpij. Sole igitur secundum medium cursum in 14. gr. 10. m. Scorpij existente, fit longitudo matutina maxima 21. gr. 40. m. quæ est comparat longitudo vespertina, quæ sit Sole secundum cursum mediū in 27. gr. 50. m. Leonis existente. Inter harum longitudinum media loca Solis distantia est 76. gr. 20. m. Ideo punctus medius inter ea est 6. gr. Libræ. Hoc igitur tempore longitudinis longioris & propioris linea eccentrici Mercurij transit per sex gradus Arietis atque per sex gradus Libræ. Sed tempore Ptolemæi repperita fuit in 10. gr. Arietis & Libræ. Non dubium ergo quin tempore meo, q̄ est 400. annorum, ad 4. gradus mota sit, & tantundem sententia quidem Ptolemæi stellas fixas moueri constat. Quare per hæc & similia in cæteris stellis errantibus iudicia æstimari cogimur, quod longitudes longiores & propiores ad motum stellarum fixarum colligantiam habeant.

PROPOSITIO XIII.

Qua in parte orbis signorum longitudo Mercurij longior sit experiri.

Duæ

NONVS.

¶ Duæ considerationes Ptolemæi illud docebunt. Quarum prima fuit in anno 19. Adriani 14. diebus mensis Atus tertij ægyptiorum transactis, in matutino die 15. Tunc enim rectificato instrumento per stellam, quæ est super corde Leonis, uisus est Mercurius maximam habere à loco Solis medio matutinam elongationem in 20. gr. 12. m. Virginis. Sole secundum cursum medium in 9. gr. 15. m. Libræ existente, & fuit ipsa longitudo matutina 19. gr. 3. m. ¶ Alia consideratio in eodem anno 19. die mensis Machir noni ægyptiorum completo, in quo uidebatur Mercurius per instrumentum rectificatum per stellam lucidam Aldébaran in 4. gr. 20. m. Tauri. Sole secundum medium locum in 11. gra. 5. m. Arietis existente, quare longitudo uespertina fuit 23. gr. 15. m. Quia itaq; longitudo maior inuenta est in Ariete quàm in Libræ, certum est longitudinem longiorem esse in Libræ propiorem, quàm in Ariete, quoniam quod diuersitatem in huiusmodi à Sole elongationibus faciat, præter ascensionem epicycli ad centrum mundi nihil est. Diuersitas enim quæ per eccentricum cuenire solet, in his duabus considerationibus nulla est.

PROPOSITIO XV.

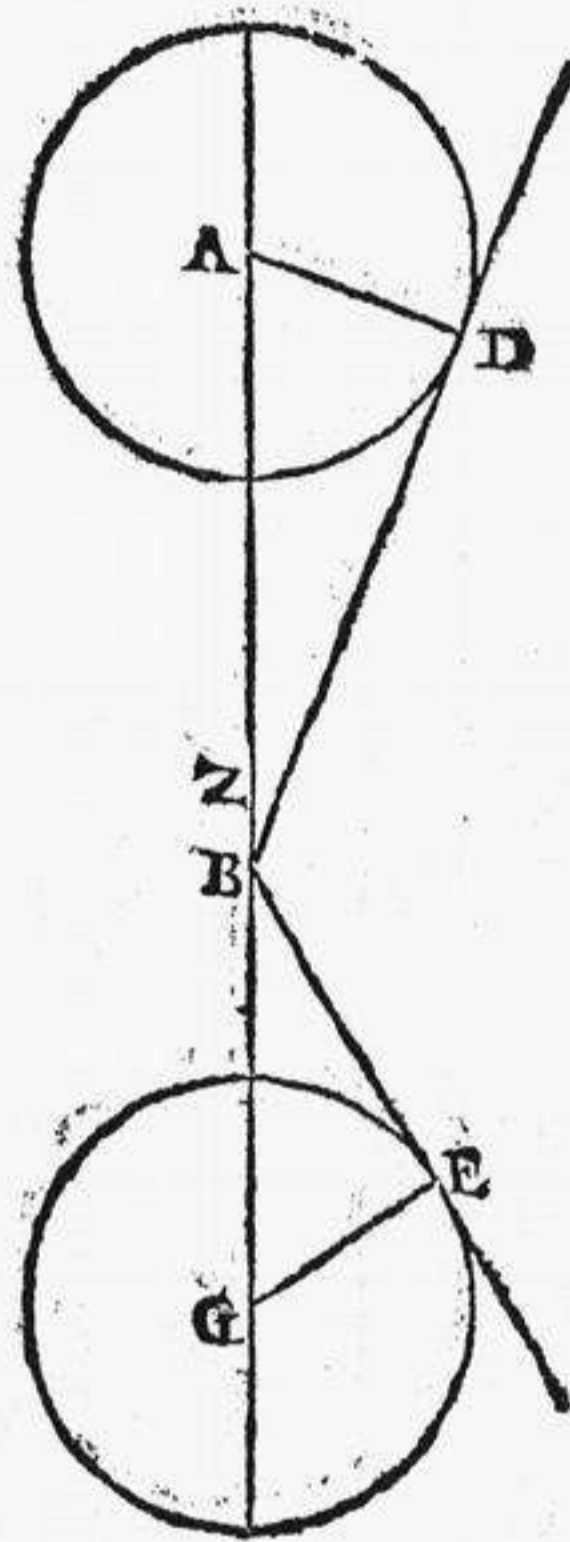
Proportionem semidiametri epicycli ad lineam contentam inter centrum epicycli in longitudine longiori, & idem centrum epicycli in opposito constituti numerare.

¶ Linea recta a. g. transeat per longitudinem longiorem & propiorem æquantis. In qua punctus b. sit centrum mundi b. a. transeat per 10. gr. Libræ, b. g. uero per 10. gr. Arietis, & super duo puncta a. & g. duo circuli epicycli uicem habituri pingantur, ductis b. e. & b. d. contingentibus epicyclos cum lineis a. d. & g. e. Sitq; ad imaginationem planeta in longitudine matutina in puncto d. in uespertina uero in e. Quia itaq; angulus a. b. d. præcedentem notus est, quoniam 19. gr. 3. m. & angulus d. est rectus, nota erit proportio d. a. ad a. b. Similiter angulus e. b. g. notus per præmissam, quoniam 23. gr. 15. m. & angulus e. est rectus, ideo quoq; nota fiet proportio e. g. ad g. b. Quare nota erit proportio d. a. ad a. g. quæ quærebatur. Sic Ptolemæus dum a. b. est 120. partes, inuenit a. d. esse 39. partes, 9. m. & b. g. 99. partes, 9. m. Ideo tota a. g. 219. partes, 9. m. Diuisa autem a. g. per medium in puncto z, erit a. z. 109. partes, 35. minut. Ideoq; z. b. 10. partes, 25. minut.

PROPOSITIO XVI.

Centro epicycli Mercurij bis in anno solari uiciniam ad centrum mundi maximam accidere. Vnde liquidum fiet, epicycli delatorem eccentricum super centro contra signorum successionem moto circumuolui.

¶ Ex considerationibus Ptolemæi superius in 11. huius recitatis id accipere. In quibus distantia centri epicycli utriusq; à longitudine longiori fuit quatuor signorum fere. In ea namq; quæ fuit in anno 16. Adriani, Sole secundum cursum medium in 10. gr. aquarij fere existente, longitudo uespertina fuit 21. gr. 15. m. Item in consideratione, quæ fuit in anno quarto Antonij, Sole & Mercurio secundum cursum medium iterum in 10. gr. Aquarij existentibus, inuenta fuit longitudo matutina 26. gr. 30. m. Aggregatis autem his duabus longitu-

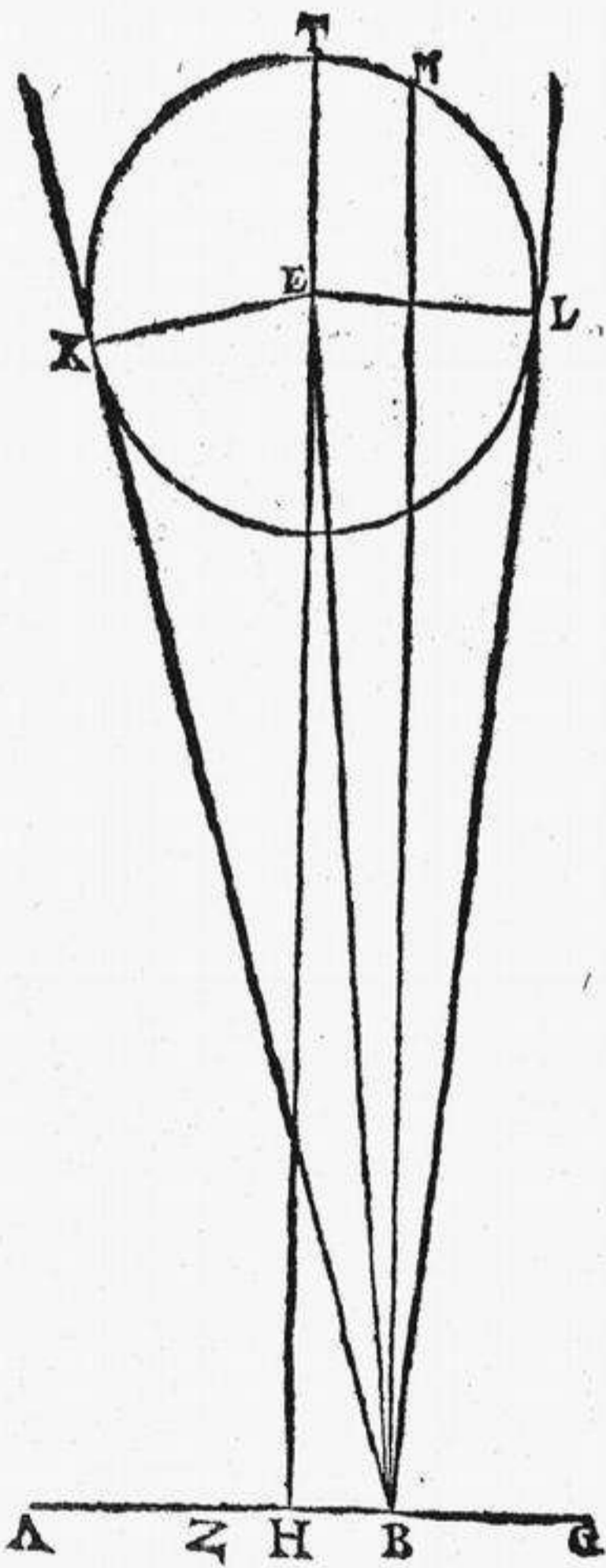


longitudinibus ueniunt 47. gr. 45. m̄. tanto arcui subtenditur epicyclus in hoc situ, dum scilicet à longitudine 4. signis distat. Idem per alias & ad situm epicycli alium elicies. In anno enim 18. Adriani, Sole secundum medium cursum existente, in 10. gr. Geminorum inuenta fuit longitudo matutina 21. gr. 15. m̄. In anno uero Antonij primo, Sole iterum per cursum medium in 10. gr. Geminorū existente longitudo uespertina reperta fuit, 26. gr. 30. m̄. quibus quoq; longitudinibus collectis 47. gr. 45. m̄. proueniunt, & tanto arcui subtenditur epicyclus in hoc situ. Verum longitudo uespertina à loco Solis medio in longitudine propiori reperta fuit 23. gr. 15. m̄. cui æqualem longitudinem matutinam in eodem loco fieri manifestum est. Duplatis igitur 23. gr. 15. m̄. ueniunt 46. gr. 30. m̄. quibus subtenditur epicyclus in longitudine propiori existens. Constat igitur uiciniorum centro mundi esse epicyclum à longitudine longiori per quatuor signa distantem, quàm in longitudine propiori constitutum. Propter hanc em̄ causam arcum maiorem de cœlo occupat, quare in figura superiori punctū z. non esse ecentrici, sed erat punctus æqualiter à centro epicycli in longitudine propiori & eius opposito constituto elongatus. Centrum autem epicycli à centro ecentrici ipsum deferente, inuariabilem habet distātiā, à puncto uero z. uariabilem. Oportet ut centrum ecentrici deferentis epicyclū mobile sit, & in tempore quo epicyclus motus est à lōgitudine longiori ad eius oppositum, centrum ecentrici descripsit arcum semicirculi parui contra successionem signorum, cuius centrum fuit punctus z. Sic autem accidere potuit maior epicycli ad terram uicinitas in distantia 4. signorum à longitudine longiori, quàm in longitudine propiori.

PROPOSITIO XVII.

Punctum cuius respectu Mercurius regularem longitudinis habet motum determinare.

¶ Duabus ad hoc perueniemus considerationibus longitudinum maiorum, quarum utraq; sit in eodem loco à longitudine longiori. Et ut facilius fiat opus, sit in utraq; longitudinum distantia epicycli secundum medium cursum à longitudine longiori per tria signa cōmunia uersus eandē partem. Primam accipiamus quæ fuit in anno 14. Adriani 18. die mensis Mesre, duodecimi ægyptiorum completo, hora uespertina, Taione considerante Mercurium distantiorum à principio Leonis in 3. gr. 50. minut. quemadmodum refert Ptolemæus, q̄ ipsum cor Leonis, fuit itaq; Mercurius secundum numerationem Ptolemæi in sexto gradu 20. m̄. Leonis. Sole secundum cursum medium in 10. gr. 5. m̄. Cancri existente. Quare longitudo uespertina relinquebatur 26. partes, 15. m̄. Alia fuit consideratio Ptolemæi in anno 20. Antonij, 21. die mensis Mesre duodecimi ægyptiorum in matutino, in quo uidebatur Mercurius armillis rectificatis per Aldebaran in 20. partibus, 5. m̄. Geminorū, Sole per medium cursum in 10. gradu 20. m̄. Cancri constituto. Fuit igitur longitudo 20. gr. 15. m̄. Sic aggregatum ex ambabus longitudinibus maioribus erat 46. gradus 30. m̄. ¶ Nunc propositi habendi gratia, sit linea transiens per longitudinem longiorem & propiorem a, g. in qua punctus b. centrum mundi, & punctus z. centrum parui circuli. Huius quidem lineæ pars b, a. transeat per 10. gr. Libræ, q̄ ibi sit longitudo longior, b. uero per 10. gr. Arietis. Deinde



NONVS.

Deinde à puncto b, erigatur b, m, perpendicularis super a, g, quæ erit linea mediij motus Solis in his duabus considerationibus. Sitq; circulus epicycli k, l, super centro e, descriptus, quem contingant b, k, & b, l, in punctis k, & l, ductis duabus semidiamentris e, k, & e, l, à puncto e, ad lineam a, g, demitto perpendicularem e, h, & continuabo e, cum b, linea e, b, erit itaq; punctus h, quem quærimus, cum linea b, m, supponatur etiam mediij motus Mercurij. Quia autem aggregatum ex duabus longitudinibus maioribus est notum, erit medietas eius nota, & est angulus e, b, l. Et erit proportio e, l, ad e, b, nota, cum angulus l, sit rectus. Item dempto angulo e, b, m, longitudinis matutine noto, ab angulo e, b, l, manebit angulus e, b, m, notus, cui equatur angulus b, e, h, propter linearum h, e, b, m, æquidistantiam. Et quoniam angulus h, est rectus, erit proportio e, b, ad b, h, nota. Sed iam nota fuit proportio e, b, ad b, l, quare etiam proportio e, l, semidiamentri circuli epicycli ad b, h, nota dabitur. Sed superius erat proportio e, l, ad z, b, nota, erit igitur proportio z, b, ad b, h, nota. Sic Ptolemæus in partibus quibus inuenit z, b, esse 10. partes, & 15. m, reperit b, h, fore 5. partes 12. m. Ideoq; punctus h, ferè in medio est inter z, & b, quod fuit ostendendum. Tu uero non credas necessarium esse, ut in ambabus huiusmodi considerationibus medius locus Mercurij distet à longitudine longiori per quartam circuli, imò potes accipere distantiam ad libitum quantum libet, Huius tamen executionem, quia plana est, missam facio.

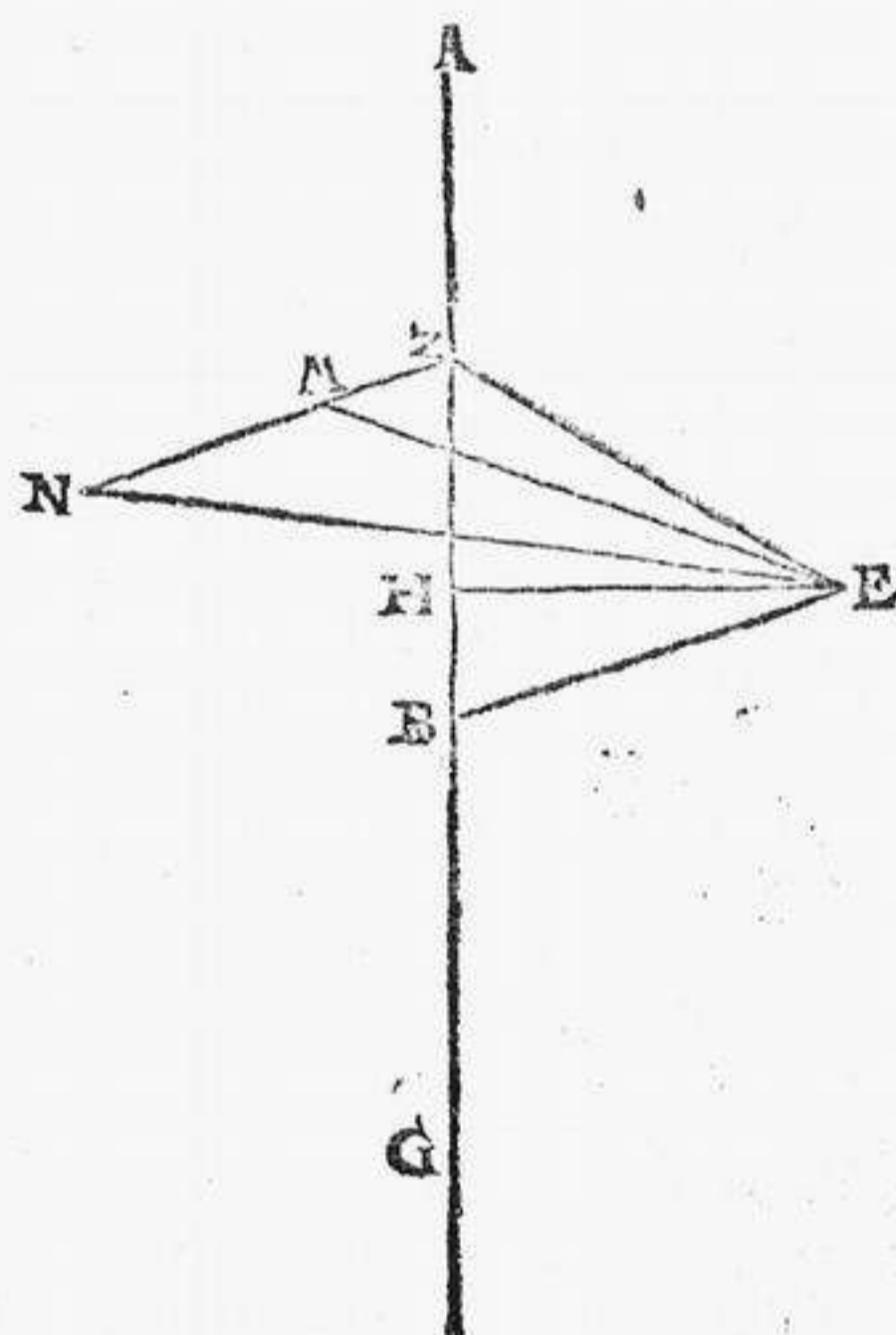
PROPOSITIO XVIII.

Quantum circulus centrum reuoluens ecentrici semidiamentrum habeat absoluerè.

¶ Manente priori figuratione, à puncto z, educatur uersus sinistram perpendicularis ad lineam a, g, quæ sit z, n, æqualis lineæ z, a, ita quòd utraq; earum ex semidiamentro ecentrici, & semidiamentro parui circuli constet. Dum autem centrum epicycli in e, puncto fuerit, erit propter motuum similitudinem, & in contrarias positiones centrum ecentrici in lineam z, n, Sit igitur ipsum centrum ecentrici punctus m, quæritur itaq; linea z, m, hoc pacto. Angulus m, z, h, est rectus, & angulus e, z, h, à recto parum differens, quare duæ lineæ n, z, & z, e, ferè directe sibi coniuncte sunt ex una linea. Ex 15. autem huius a, z, respectu semidiamentri epicycli reddebatur cognita, fuit enim a, z, 109. partes 35. mi, & semidiamentrum epicycli 39. partes 9. mi, quare z, n, nota. Sed ex præcedenti nota fuit b, e, eodem respectu, cui æqualis est z, e, quare n, z, e, tanquam recta est nota, & eius medietas n, m, sine m, z, e, nota, & hæc est semidiamentrum ecentrici, dempta igitur m, n, ex n, z, relinquatur m, z, nota, & æqualis ferè lineæ z, h, cuius petebatur scientia.

¶ Quod si præcisius eniti uoles omnia ut in hac figura, lineas n, e, & m, e, rectas producito, & quia ex præcedenti linea b, h, ex suis suppositis præcisè reperta fuit respectu lineæ b, z, mansit etiam linea h, z, nota præcisè. Sed e, h, nota erit propter lineas e, b, & b, h, notas, & angulum h, rectum. Similiter e, z, fiet cognita & angulus e, z, h, notus, unde totus angulus e, z, n, scitus ueniet. Sed trianguli z, e, n, duo latera n, z, & z, e, iam nota sunt, & angulus quem ipsa continent, quare angulus z, n, e, cognitus erit, qui æqualis est angulo m, e, n, cum utraq; linearum n, m, & m, e, sit semidiamentro ecentrici æqualis. Erit itaq; angulus z, m, e, extrinsecus cognitus. Triangulus itaq;

O z, e, m.



LIBER

z, e, m. tres angulos habet notos, quare laterum proportionibus nota erunt; Sed erat z, e. nota respectu semidiametri epicycli, aut respectu lineae z, b. quare m, z. respectu eodem nota erit, quare &c.

PROPOSITIO XIX.

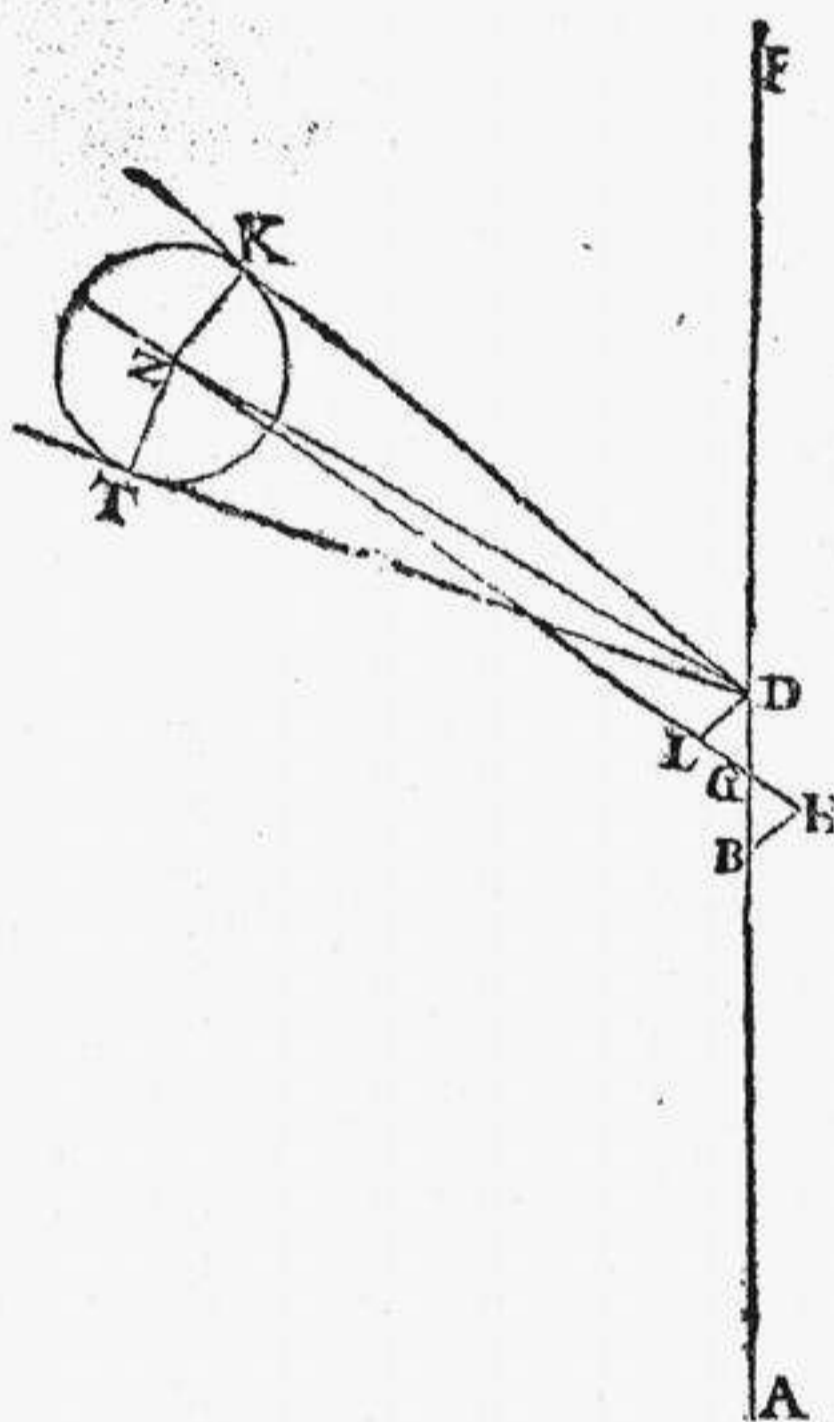
Ad semidiametrum eccentrici omnes lineas reliquas certis sub proportionibus referre.

¶ Ponatur pro libito semidiameter eccentrici quotlibet partium ut 60. more Ptolemaei. Cum autem proportio semidiametri epicycli ad lineam n, z. inuenta sit ex 15. huius, & proportio n, z. ad n, m. semidiametrum ex precedenti pateat, erit proportio semidiametri epicycli ad semidiametrum eccentrici in partibus quibuscumque nota, quare etiam epicycli semidiametri, in partibus semidiametri eccentrici ad libitum positis nota erit proportio. Item ex 17. & precedente, proportio semidiametri epicycli ad lineam b, h. & ad semidiametrum parui circuli elicitur. Sed & b, h. ad h, z. nota concludebatur. Iam uero proportio semidiametri eccentrici ad semidiametrum epicycli nota est, quare exhibunt proportionibus semidiametri eccentrici ad lineam b, h. & m, z. notae, quod quidem intendebatur. Inuenit autem Ptolemaeus, ponendo semidiametrum eccentrici 60. partium, semidiametrum epicycli 22. partium, & 30. mi. & unamquamque linearum b, h, h, z. & m, z. trium partium.

PROPOSITIO XX.

Ea quae de motibus Mercurij, & linearum proportionibus conclusa sunt, an experimentis concordet uisualibus attentare.

¶ Superius in quintadecima huius reperimus per binas observationes longitudinum maiorum Mercurij, quod eo per medium cursum a longitudine eccentrici longiore distantiam 4. signorum communium habente, aggregatum ex duabus longitudinibus magnis, matutina scilicet, & uespertina sit 47. gra. 45. mi. fere. Si igitur per numerationem suppositis proportionibus linearum, & ceteris ante hac conclusis, idem concorditer inuenimus, fidem habebimus omnibus iam inuentis. ¶ Huius itaque gratia sit linea a, e. transiens per longitudinem longiorem eccentrici, & propiorem, & sit a longitudo longior ex parte librae, e uero propior ex parte arietis. In hac linea d. sit centrum mundi, g. uero centrum motus aequalis, & b. centrum parui circuli. Sitque angulus a, g, z. quatuor signorum communium, scilicet 120. graduum, ut quatuor recti sunt 360. & super centro z. describo epicycli circulum t, k. ductis duabus rectis eum contingentibus lineis d, t. & d, k. puncta uero contractuum centro epicycli copulabo per lineas t, z. & k, z. Centrum autem epicycli cum centro mundi continuabo per lineam d, z. faciam quoque angulum a, b, h. aequalem angulo a, g, z. & lineam b, h. semidiametrum parui circuli aequalem b, g. continuando duo puncta h. & g. per lineam h, g. Deinde a puncto d. ad lineam g, z. demittam perpendicularem d, l. Quibus sic aptatis, inquiram angulum t, d, k. qui aggregat duas longitudes Mercurij magnas. In hoc situ epicycli, quia angulus a, b, h. aequalis est angulo a, g, z. & linea b, h. semidiameter parui circuli, erit propter motuum similitudinem punctus h. centrum eccentrici. Angulus autem h, b, g. est
tertia



NONVS.

tertia pars duorum rectorum, cum angulus a, b, h. sit duæ tertiæ duorum rectorum, quare duo anguli h, b, g. & b, g, h. æquales, equantur duabus tertijs duorum rectorum. Et ideo unusquisq; eorum erit tertia pars duorum rectorum, & erit triangulus b, g, h. æquilaterus, & æquiangulus, & angulus b, g, h. æqualis angulo d, g, z. quare duæ lineæ h, g. & g, z. sibi directe coniunctæ sunt, & linea una, erit igitur linea h, z. semidiameter eccentrici. Deinde quia triangulus g, d, l. notorum est angulorum, erit d, l. nota respectu d, g. & similiter g, l. eodem respectu, unde tota linea h, l. nota, & residua de semidiametro eccentrici l, z. nota. Et quia linea d, l. est nota, erit d, z. nota respectu semidiametri eccentrici h, z. Sed eodem respectu z, t. nota est, & angulus t. rektus, quare angulus z, d, t. notus, & duplus ad eum angulus t, d, k. Facta igitur diligenti numeratione, exhibit angulus t, d, k. 47. partium 45. m̄. ferè, ut quatuor rekti sunt 360. partes. Tantus etiam experimento uisuali comperitur hic angulus, quod quidem hætenus attentauimus.

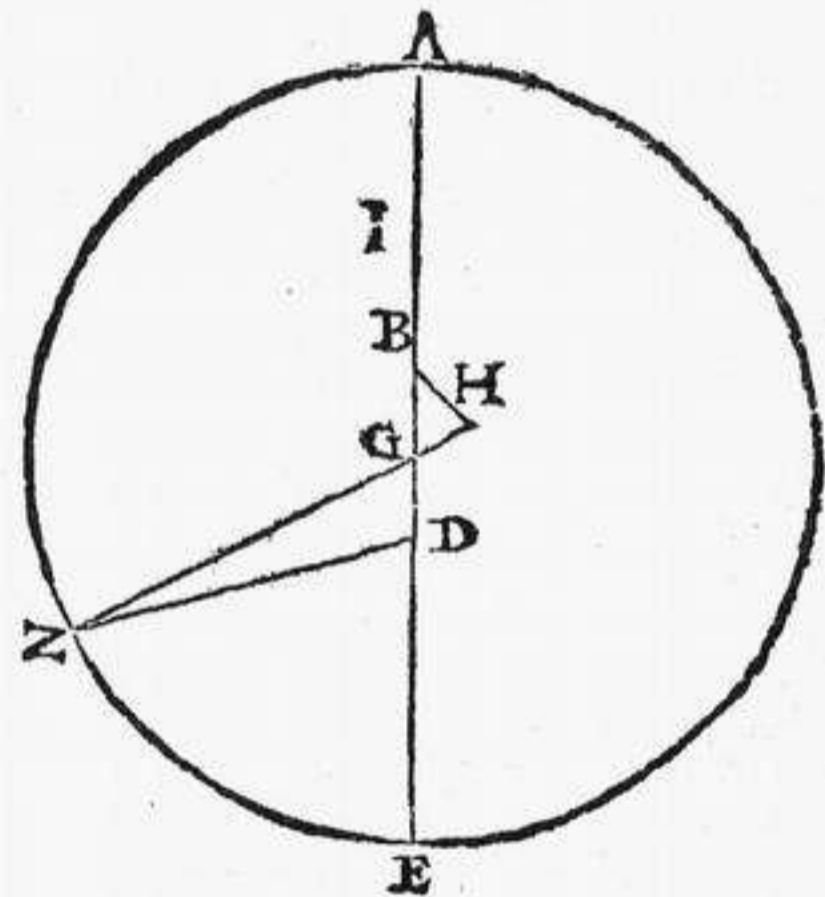
¶ Quod si ludendo te oblectare uelis, poteris ad cetera loca, in quibus maxime longitudines consideratas habes, numeros tuos aptare, ut maiorem certitudinem habeas de proportionibus linearum superius inuentis. Si enim numerus obseruationi respondebit: haud dubium, quin occasiones diuersitatibus motuum Mercurij expedite inuenerimus.

PROPOSITIO XXI.

Quòd maior sit epicycli ad terram uicinitas, dum à longitudine longiori quatuor signis communibus disterit, quam dum in longitudine propiori eccentrici fuerit, geometricæ demonstrare.

¶ Sit linea a, e. transiens per longitudinem longiorem, & propriorem æquantis, in qua punctus d. centrum mundi g. centrum motus æqualis, & b. parui circuli, f. uero punctus in quo est centrum eccentrici epicyclo in longitudine longiori existente. Iamq; contra successione signorum descripsit semicirculū, ita quod sit in g. puncto, super quo tanquam centro describatur circulus a, e. uice eccentrici epicyclum deferentis. Propter similitudinem autem motuum erit centrum epicycli in e. puncto. Deinde statuatur angulus a, g, z. 120. gra. ut quatuor anguli sint 360. gr. & in linea g, z. sit punctus z. centrum epicycli à longitudine longiori per 120. gra. distans. Angulo quoq; a, g, z. ponatur æqualis a, b, h. & linea b, h. æqualis b, g, siue b, f. ducta linea g, h. erit itaq; unusquisq; angulorum b, g, h. & b, h, g. tertia pars duorum rectorum, & triangulus b, h, g. æquilaterus, cum duo latera b, h. & b, g. sint æqualia, & angulus h, b, g. tertia pars duorum rectorum. Sed & angulus d, g, z. est tertia pars duorum rectorum, quare duæ lineæ h, g. & g, z. sibi directe coniunctæ sunt ex una linea. Et quia h. est centrum eccentrici, & epicycli centrum ponebatur in z. erit h, z. semidiameter eccentrici, æqualis quidem g, e. Ablatis autem h, g. & g, d. æqualibus, manebit g, z. æqualis d, e. Item ex 19. huius linea g, d. est tres partes, & totidem g, h. ut tota h, z. est 60. partes, erit ergo g, z. 57. partes, quare angulus g, d, z. maior est angulo g, z, d. Sed duo anguli dicti æquantur duabus tertijs duorum rectorum, ergo angulus g, d, z. est maior tertia parte duorum rectorum, unde maior erit angulo d, g, z. Et ideo linea g, z. longior linea d, z. Sed erat d, e. æqualis g, z. quare d, e. longior est d, z. Vtraq; autem harum est distantia centri epi-

O ij cycli



LIBER

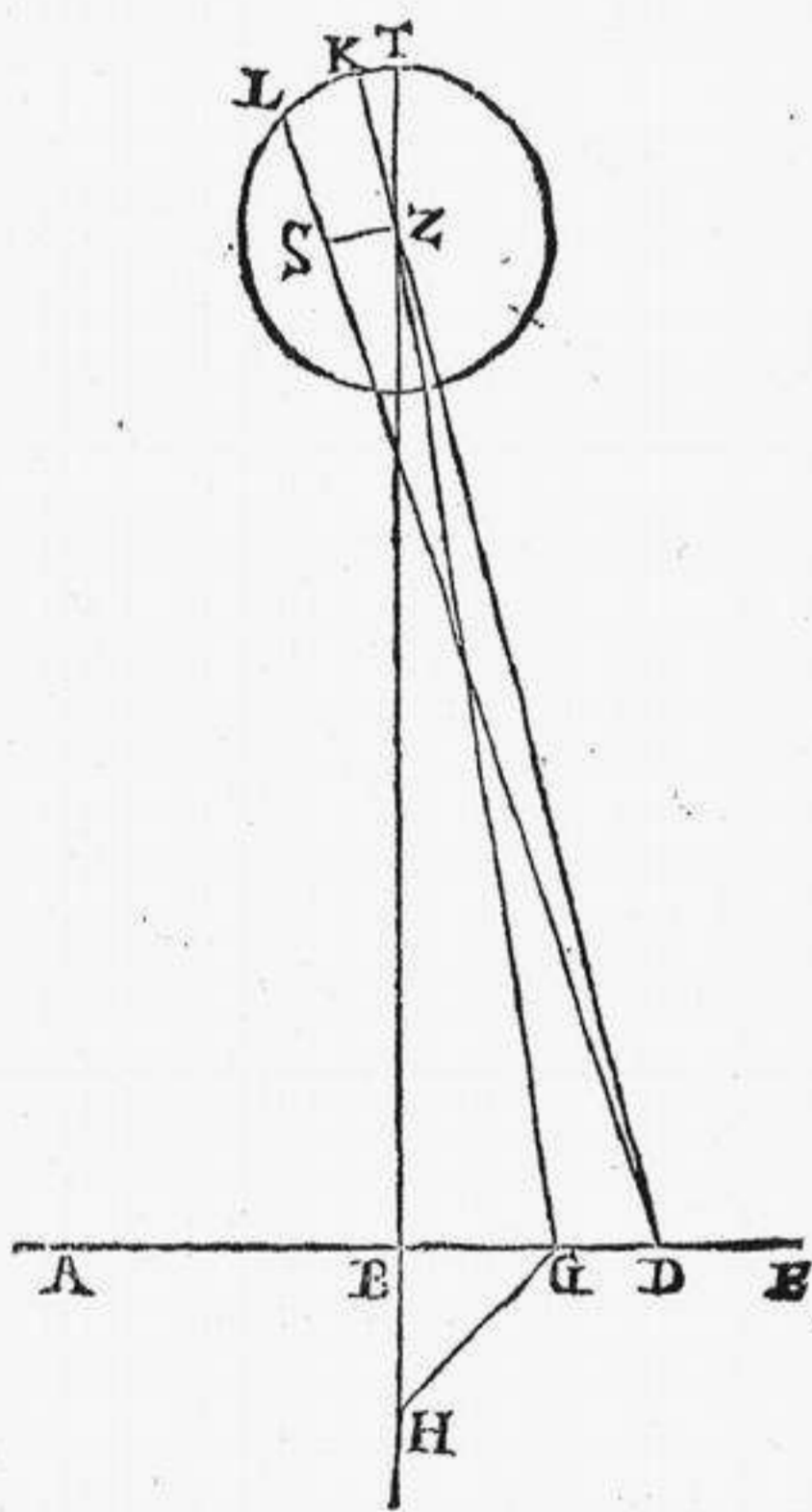
cycli à centro mundi; linea quidem d, z, dum centrum epicycli distat à longitude longiori per quatuor signa communia d, e, uero dum est in opposito augis eccentrici. Constat igitur propositum.

PROPOSITIO XXII.

Motum medium argumenti Mercurij certum reddere.

¶ Superius ex quarta & quinta elicuimus huiusmodi motum medium suo tempori quantolibet. Et quia considerationes quibus numeri reuolutionum temporum fortasse reperti sunt, grosse fuerunt, & non satis exacte, dubia fides habetur earum recitationi. Id igitur certius redditori, hoc pacto procedemus per unam considerationem, quemadmodum infra uidebitur. Considerabimus distantiam, si qua sit, planetæ à longitude longiori media epicycli, & per aliam considerationem similiter. Quod si differentiam locorum planetæ in epicyclo hoc ingenio compertam ei motui argumenti medio, qui per tabulas iam effectas tempori inter considerationes medianti est qualem uidebimus, satis est. Si uero non, excessum per dies illius temporis distribuemus, & portionem unius diei motui medio per tabulas inuento adijciemus, si addenda fuerit. Aut minuemus si minuenda. Addenda autem erit, dum motus per considerationes inuentus motu per quartam & quintam huius inuento maior fuerit. Minuenda autem si e contra. Vnam autem considerationem, quæ proposito conducet nostro, fecit Ptolemæus in anno 20. Antonij, duobus diebus mensis Achita undecimi transactis uespere quidem, instrumeto per stellam cordis Leonis rectificato. Reperit enim Mercurium in 17. gra. 30. mi. geminorum, quoniam locus eius super locum Lunæ uisum addidit gra. 1. mi. 10. Fuit autem hæc consideratio ante medietatem noctis in Alexãdria, quatuor horis æqualibus, & medietate horæ, dum in medio cœli esset, ut docuit instrumentum 12. gr. uirginis, & Sol per cursum medium in 22. partibus 34. mi. Tauri.

¶ Nunc in figura sit linea transiens per longitudinem longiorem, & propiorem Mercurij a, b, g, d, e. in qua sit a, longitudo longior, e, uero propior d, centrum mundi, g, centrum motus æqualis, b, centrum parui circuli. Sitq; epicyclus descriptus super centro z, & produco lineam d, z, quidem in k, summitatē siue augem epicycli ueram g, z, uero in punctum t, quem uocant augem epicycli mediam, planeta ipse, quemadmodum in hac consideratione cecedit in puncto l. situetur, quem continuabo cum duobus punctis d, & z, per lineas l, d, & l, z, ducta perpendiculari z, s, constituo deniq; angulū h, b, g, æqualem angulo d, g, z, & lineam b, h æqualem b, g, ductis duab; s lineis h, g, & h, z. iam quærendus est arcus t, l, per quē planeta distat longitude longiori media epicycli. Quia autē trianguli g, b, h, angulus g, b, l, notus est, quoniam æqualis est angulo d, g, z, propter locum longitudinis longioris, & locum Solis medium noto. Sed duo anguli b, g, h & b, h, g, sunt æquales, propter latera b, g, & b, h, æqualia, erit ergo unusquisq; eorum notus, & proportio lineæ h, g, ad b, g, nota. Est autem b, g, respectu semidiametri eccentrici nota, quare & h, g, respectu eodem cognita. Sed propter angulum b, g, h, notum, sit angulus h, g, z, trianguli h, g, z, notus, & proportio h, z, semidiametri eccentrici ad h, g, iam nota est, unde proportio lineæ h, z, ad g, z, nota erit, quare g, z, nota. Triangulus itaq; d, g, z, duo latera d, g, & g, z, habet nota, & angulum d, g, z, notum, unde linea d, z, respectu aliarum nota fiet, & angulus

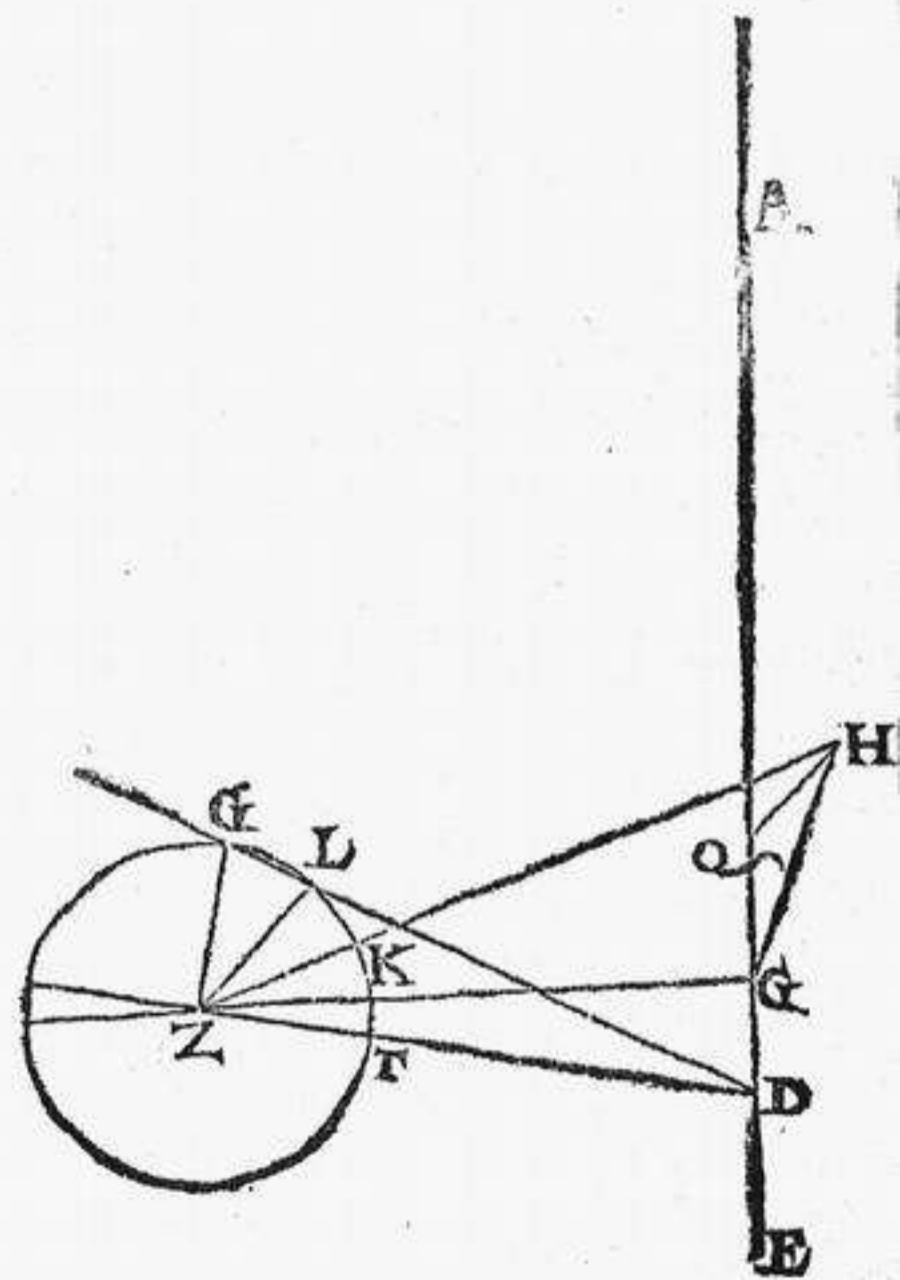


NONVS.

angulus d, g, z , notus, cui contra positus t, z, k , quoque notus erit, & arcus t, k notus, similiter angulus g, d, z , habebitur notus. Item locus planetæ uerus obferuatione compræhensus est, & longitudinis propioris locus est notus, fit ergo angulus e, d, l , notus. Sed & angulus e, d, z , cognitus est, relinquatur ergo angulus z, d, l , notus, triangulus itaque d, z, l , duo latera d, z , & z, l , nota habet, & angulum z, d, l , fit ob hoc angulus z, d, l , cognitus. Est autem angulus k, z, l , æqualis duobus z, d, l , & z, l, d , iam cognitis, quare ipse notus erit, & arcus k, l , qui ei subtenditur numeratus, cui si arcum t, k , ante hæc notum adiecerimus, colligemus tandem totum arcum t, l , cognitum, quem quærebamus. ¶ Alia consideratio ad Mercurium fuit in anno 21. quemadmodum scripsit Dionysius, referente Ptolemæo 22. diebus transactis de mense Alatrabi, Et fuit illud anno Nabuchodonofaris 486. transactis 18. diebus mensis Thoch; in mane diei decimoini. Videbatur enim Mercurius splendidus secundum signorum successione remotus à linea quæ transit per stellam septentrionalem in fronte Scorpionis, & per stellam mediam quæ in fronte eius est, quantitate diametri Lunæ. Distabat autem à stella septentrionali in fronte Mercurius uersus septentrionem quantitate duarum diametrorum luminarium. Coniectura itaque dabit firma ipsum fuisse in 3. gr. 20. mi. Scorpionis; Sole per medium cursum tunc existente in 20. gr. 50. mi. Scorpionis. Et non erat tunc Mercurius in longitudine maxima à loco Solis, quoniam post quatuor dies, scilicet die 26. mensis Alatrabi uidebatur distare à dicta linea quantitate diametri Lunæ, & medietate eiusdem. In his autem quatuor diebus motus Solis medius auctus est fere per 4. gr. & motus planetæ per medietatem diametri Lunæ duntaxat.

¶ Nunc autem eliciamus locum eius in epicyclo. Sit in linea a, e . punctus a , longitudo longior, & e . propior d , centrum mundi g , centrum motus æqualis, & b . centrum parui circuli. Sitque epicyclus super centro z , descriptus, ductis lineis z, d, z, g, z, h, z, g . autem linea secet circumferentiam epicycli in inferiori parte super puncto k . & sit locus planetæ in epicyclo secundum quod consideratio fuerit punctus l , quem continuabo cum centro epicycli, & centro mundi per lineas l, z , & l, d . Deinde statuam angulum a, b, h , æqualem angulo a, g, z , & lineam b, h , æqualem lineæ b, g , producta linea h, z , & linea h, g , quia itaque angulus a, b, h , notus est, quoniam æqualis angulo a, g, z , propter medium locum solis, & longitudinem longiorem noto, & duo anguli b, h, g , & b, g, h , sunt æquales, erit unusquisque eorum notus, & linea h, g , nota respectu b, g . Sed & notus est angulus a, g, z , quare totus angulus h, g, z , trianguli h, g, z , notus est, & duæ lineæ h, g , & h, z , notæ, fit igitur g, z , respectu h, z , & b, z , siue g, d , nota. Sed & angulus d, g, z , notus est, quare linea z, d , respectu d, g , & ideo respectu h, z , nota erit. Angulus quoque g, d, z , cognitus erit cum angulo g, z, d . Et quia angulus a, d, l , notus est, propter locum uerum planetæ, quem dedit consideratio, & propter longitudinem longiorem notam, erit angulus residuus z, d, l , notus. Est autem proportio d, z , ad z, l , nota, utraq; enim earum respectu h, z , nota est, quare angulus d, z, l , notus erit. Superius autem cognitus erat angulus g, z, d , relinquatur itaque angulus k, z, l , notus, & arcus k, l , similiter ei subtensus, qui quidem est distantia planetæ à longitudine propiori media epicycli, cui si semicirculum adieceris, distantiam eius à longitudine longiori conficies. Habes tandem duas planetæ à longitudine longiori epicycli, & media distantias,

O iij quas



LIBER

quas ad se conferas, & differentiam earum, si qua sit, agnosce, quæ si fuerit æqualis motui medio argumenti ad tempus inter considerationes medias per tabulas extracto, tabulis ipsis fidem habebis. Si uero non fuerit ei equalis, age ut superius præcipitur.

PROPOSITIO XXIII.

Radices Mercurij mediõrum motuum ad instans temporis certum constituere.

¶ Medius motus in longitudine sibi radicem accipit Solis. Pro motu autem medio argumenti siue diuersitatis sic agito. Ex una considerationum supra scriptarum, aut per te factarum elicias distantiam planetæ à longitudine longiori media epicycli. Postea per tempus quod est inter considerationem tuam, & instans ad quod radicem constituendam uoles, motum medium diuersitatis per tabulas suas addisce, quem quidem motum argumenti subtrahes à distantia planetæ ab auge epicycli, quam dedit consideratio, accommodatis integris more solito, si opus fuerit reuolutionibus. Illud quidem facies, si instans considerationis instante cui radicem elaboras posteriorius fuerit. Si uero prius fuerit, dictæ distantia addas hunc motum medium argumenti, & abiectis integris, si quæ excreuerint, reuolutionibus, habebis radicem cupitam.

FINIT LIBER NONVS.

LIBER DECIMVS

VENERIS THEORICAM MAR-

tisq; omnimodā subtilissime percunctari. Trium item superiorum Theoricę speculationis partem non minimam accuratissime coniectatur.

PROPOSITIO PRIMA.



iameter ecētrici Veneris per longitudinē longiorē eius atq; pp̄iorem transiens, quibus in punctis eclipticam secet experiri.

¶ Non aliter quā in Mercurio inuestigandum est. Considerabimus em̄ duo loca Solis media, Veneris maximas & inter se æquales à loco Solis medio longitudes cōtrarias habente. Nam punctus inter hæc loca Solis medians cum puncto sibi diametraliter opposito erunt quos quærimus. ¶ In anno aut̄ 16. Adriani 21. diebus mensis Phormuth octaui transactis cōsiderauit Taion, ut refert Ptolemæus, stellam Veneris iam in maxima longitudine uespertina à loco Solis medio constitutam, & uidebatur præcedere mediam pleiadum quantitate longitudinis pleiadum. Fuit itaq; secundū numerationē Ptolemæi Venus in 1. gr. 30. m̄. Tauri. Solis aut̄ locus medius tunc erat in 14. partibus, & 15. m̄. Piscium. Quare longitudo uespertina maior erat 47. partium & 15. m̄. Deinde in anno 4. Antonij 11. diebus mensis Thoth trāfactis in mane diei duodecimæ Ptolemæus cōsiderauit stellā Veneris distantē à stella fixa, quæ est in genu sinistro gemini sequentis, per quartam partem gradus ferē uersus orientem & septentrionē. Fuit ergo locus Veneris in 18. partibus, & 30. m̄. Gemi, Solis aut̄ locus medius tunc erat in 5. gr. 45. m̄. Leonis, quare longitudo matutina fuit maxima 47. gr. 15. m̄. Dum aut̄ arcum duobus Solis medijs locis interceptū dimidiabimus, ad finem 25. g. tauri, pueniemus. Quare longitudo longior & pp̄ior in 25 gr. Tauri, & 25. gr. scorpionis erūt, quod inuestigauimus. ¶ Idem per alias duas cōfirmabimus obseruationes. Taion ille in anno quarto Adriani 19. diebus mensis Athus tertij transactis, in mane diei uicesimi, cōsiderauit Venerem distantē à stella fixa quæ est in extremitate alæ meridiana Virginis, secundū quantitatē longitudo pleiadum, dempto fortasse arcu, cui ipsamet stella Veneris subteuditur. Videbatur em̄ Venus uersus meridiē distare à dicta stella secundū quantitatē diametri lunaris. Et quia secundū numeratione Ptolemæi hæc stella in quarto anno Adriani fuit in 28 gr. 5. m̄. Leonis, si addiderimus quantitatē longitudo pleiadum, scilicet, 1. gr. 30. m̄. ueniet locus Veneris ad 20. m̄. primi gradus Virginis. Sol autem medio cursu suo erat in 17. gr. & 52. m̄. Libræ, quare longitudo maior matutina fuit 47. gr. 23. mi. Deinde in anno 21. Adriani nona die mensis Mesor sexti, hora uespertina considerauit Ptolemæus Venerem apud stellam uicesimam sextam Aquarij, eam scilicet, quæ septentrionalis est in paruo quadrilatero, quod circa primam insinuationem aque est, & uidebatur præcedere eam in duabus quintis unius gradus. Apparuit etiam Venus tunc scintillans admodum. Huius autem stellæ fixæ locus fuit in 20. gradu Aquarij secundum computationē Ptolemæi, quare locus uerus Veneris fuit in 19. gr. 36. m̄. Aquarij. Sol uero secundū cursum

LIBER

medium erat in 2. gr. 4. m. Capricorni, quare longitudo maior uespertina fuit 47. gr. 32. m. Quod si differentiam duorum locorum Solis mediatorum dimidiabimus, ad 25. gr. Tauri, & 25. gr. Scorpionis, quemadmodum superius, perueniemus. In quorum uno ponemus longitudinem eccentrici Veneris longiorem, in alio autem propiorem.

PROPOSITIO II.

Longitudini Veneris longiori atq; propiori sua seorsum loca assignare.

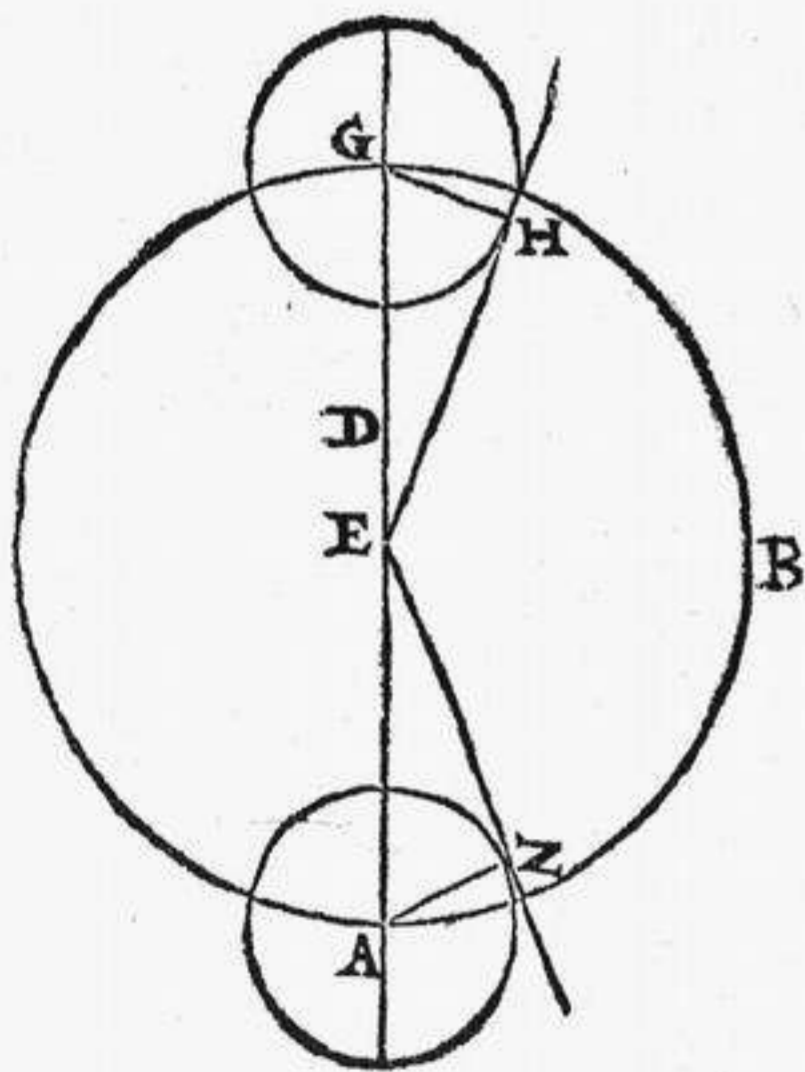
¶ Certitudo iam est alteram longitudinum esse in 25. gr. Tauri, & alteram in 25. gr. Scorpionis. Sed utrum hic uel illic sit, duas per considerationes docebimur. Quarum unam fecit Taion Ptolemæo recitante in anno 13. Adriani, in mense ægyptiorum Achita undecimo, duobus scilicet diebus transactis, in mane diei tertij. Tunc enim uidebatur Venus præcedere lineam rectam, quæ transit per præcedentem trium stellarum in capite Arietis existentium, & per eam quæ in pede eius postremo est. Præcedere inquam uidebatur per 1. gr. 24. m. Et erat distantia Veneris ab ea stella quæ est in capite Arietis ferè dupla distantia ipsius Veneris à stella quæ in postremo pede est. Stellæ autem quæ in capite Arietis est, locus erat tunc in 6. gr. & 36. m. Arietis, & eius latitudo septentrionalis 7. gr. 20. m. secundum numerationem Ptolemæi. Illius autem quæ in pede postremo est, locus erat in 14. partibus & 45. m. & latitudo eius meridionalis 5. gr. & 15. m. Vnde concludetur Venerem fuisse in 10. gr. & 36. m. Arietis, habendo latitudinem meridionalem 1. gr. & 30. m. Sol autem per cursum mediū erat in 25. gr. & 24. m. Tauri, quare longitudo matutina maior fuit 44. gr. & 48. m.

¶ Alia fuit consideratio Ptolemæi in anno 21. Adriani, duobus diebus mensis Tobij quinti scilicet transactis, hora uespertina. Videbatur enim Venus per relationem ad duas stellas, quæ sunt in duobus cornibus Capricorni, in 12. gr. & 50. m. Capricorni. Sol autem medio cursu suo erat in 25. gr. & 30. m. Scorpionis, quare fuit longitudo uespertina maior 47. gr. & 20. m. Quia autem longitudines maiores respectu mediij loci Solis fiunt solum propter epicyclum, dum ipse in auge uel opposito augis eccentrici fuerit. Quoniã diuersitas quã ingerit eccentricus, tunc nulla est. Huiusmodi aut longitudo maior inuenitur apud 25. gr. Scorpionis, quã apud 25. gr. Tauri. Palam est quanta fuit longitudo p observationē præcedentem, q̄ in 25. gr. Scorpionis hoc tempore fuerit longitudo longior eccentrici Veneris, & longitudo propior in eius opposito patet, cuius petebatur cognitio.

PROPOSITIO III.

Semidiameter epicycli Veneris ad semidiametrum eccentrici, quam proportionem habeat inuestigare.

¶ Pro cuius explanatione sit circulus eccentricus Veneris a, b, g, super centro d, in cuius diametro a, g, sit punctus e. centrum mundi, g, uero longitudo longior, & a, propior, & super duobus centris a, & g, duos circulos uice epicycli describam, quos contingant duæ lineæ e, h, & e, z, in punctis h, & z, ductis lineis g, h, & a, z, sitq; stella in duabus considerationibus prædictis in duobus punctis h, & z. Quia autem ex præmissa angulus g, e, h, longitudinis maximæ, scilicet matutinæ notus est, &



DECIMVS.

& angulus *h*. rectus, erit proportio *g*, *h*. semidiametri epicycli ad lineam *e*, *g*. nota. Item propter angulum *a*, *e*, *z*. longitudinis uespertinae maxime notum, & angulum *z*. rectum, fit nota linea *a*, *e*. respectu *a*, *z*. quare tota linea *a*, *g*. respectu *g*, *h*. siue *a*, *z*. semidiametri epicycli nota fiet, & eius media medietas eodem respectu nota, unde & linea *d*, *e*. nota. Et quia aggregatū duarum longitudinū maiorum, epicyclo existente in transitu medio eccentrici, quemadmodum ex considerationibus crebris compertum est, non est minus aggregato huiusmodi, quod accidit epicyclo existente in longitudine longiori eccentrici. Nec est maius eo, quod accidit epicyclo existente in longitudine propiori eccentrici, sicut in Mercurio contingebat. Immo procedente epicyclo à longitudine longiori uersus propiorem, continue crescit hoc aggregatū, siue angulus ille cui epicyclus subtenditur, & à longitudine propiori uersus longiorem eundo continue decrescit, liquido constabit eccentricum Veneris esse fixum, uolo dicere, quod centrum eius non mouetur sicut Mercurij, nisi quantum fit ad motum stellarum fixarum, de quo hic nihil differitur. Habemus igitur proportionem semidiametri epicycli ad semidiametrum eccentrici, & ad distantiam duorum centrorum, mundi scilicet & circuli eccentrici. Posita autem semidiametro eccentrici 60 partium, inuenitur distantia huiusmodi duorum centrorum unius partis, & 15. m. ferè, & semidiametri epicycli 43. partium, & 10. m. ferè, quod intendebatur.

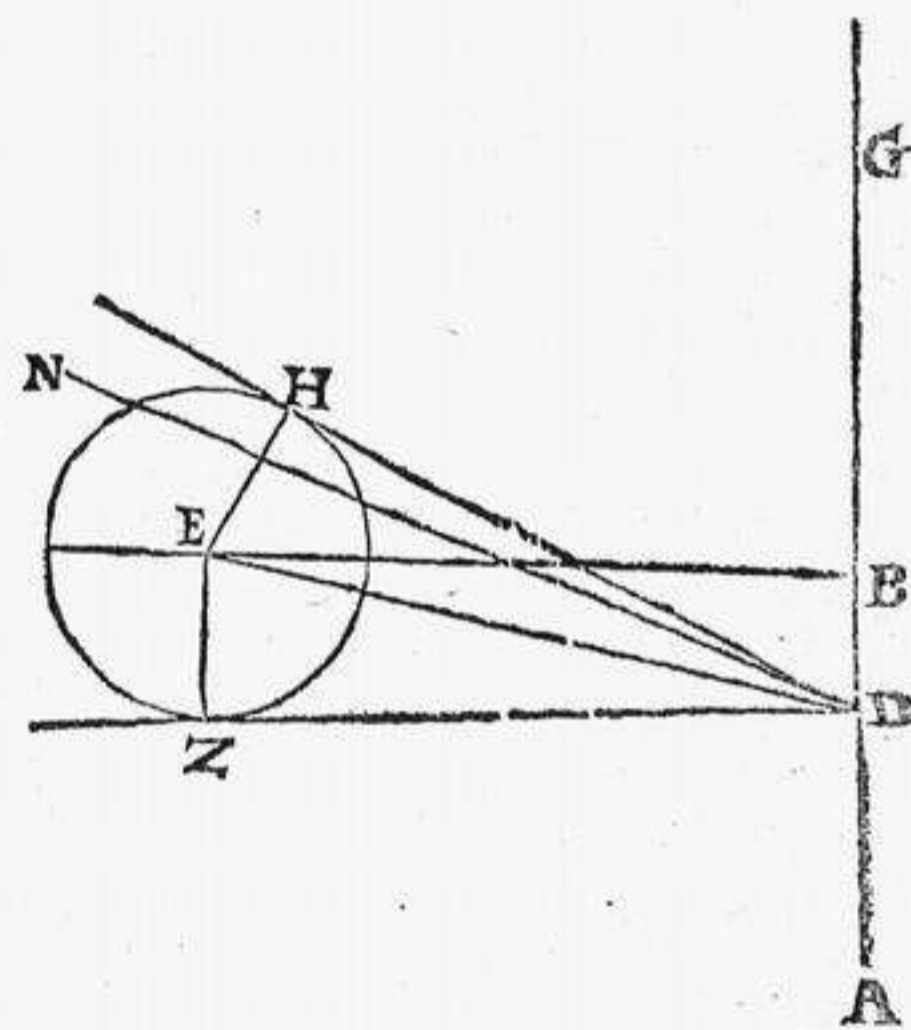
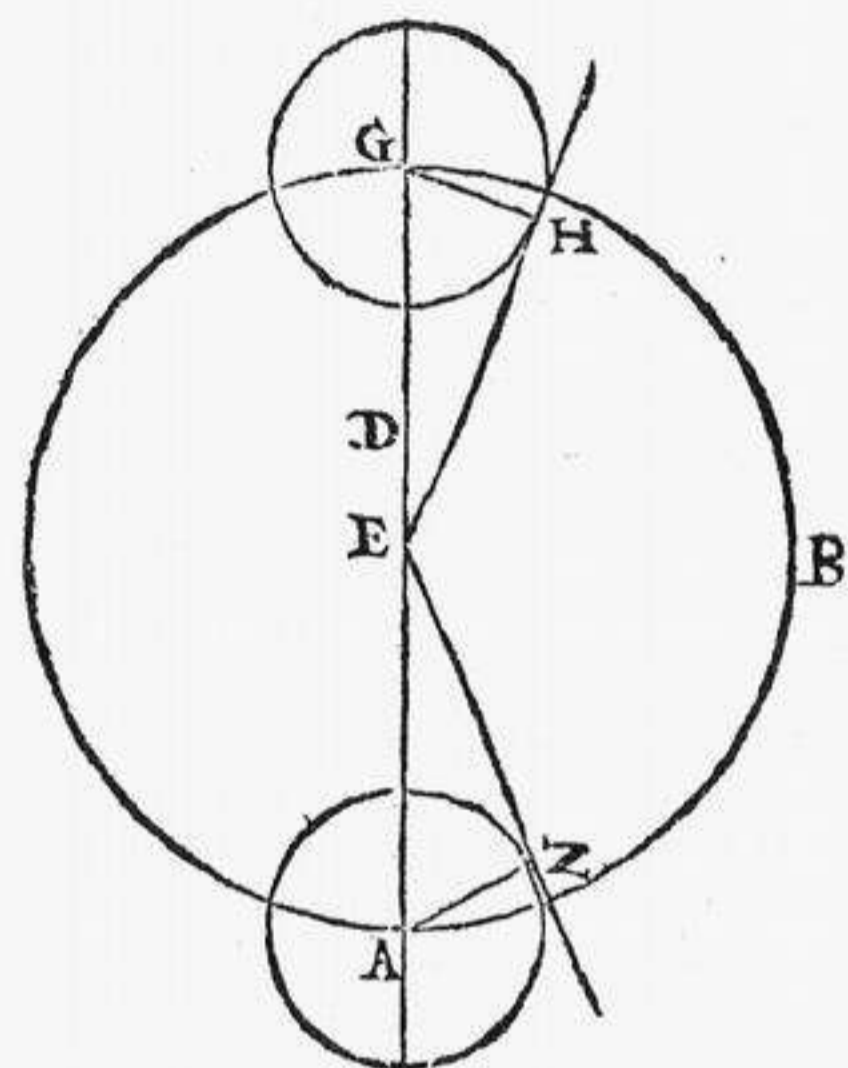
PROPOSITIO IIII.

Punctum quoddam, cuius respectu motus Veneris in longitudine irregularis est determinare.

¶ Hoc per duas habebimus considerationes. Quarum una Ptolemæi fuit in anno 18. Adriani, secūdo die mensis Phormuth, scilicet octauo transacto, in mane diei tertij. Videbatur enim Venus plurimæ longitudinis à medio loco Solis in 11. gr. & 55. m. Capricorni, aptato instrumento armillarum per stellam cordis Scorpionis. Sol autem medio cursu fuit in 25. gr. & medietate gradus Aquarij. Fuit itaq; longitudo maior matutina à medio loco Solis 43. gr. 35. m.

¶ Alia consideratio Ptolemæi fuit in anno tertio Antonij, die quarto mensis Phormuth, octauo scilicet hora uespertina. Videbatur enim Venus plurimæ longitudinis à loco Solis medio in 13. gr. & 15. m. Arietis, dum Sol medio cursu suo esset in 25. gr. & medietate gradus Aquarij. Fuit itaq; longitudo maior uespertina à medio loco Solis 48. gr. & 20. m. Collectis autem his duabus longitudinibus maioribus, habebimus arcum circuli magni, cui subtenditur epicyclus 91. gr. & 55. m. eo quidem distante à longitudine longiori eccentrici per quartam circuli, & hic arcus proposito nostro inseruiet. ¶ Sit igitur diameter eccentrici *a*, *g*. per longitudinem longiorem & propiorem transiens, in qua punctū *b*. sit centrū mundi *a*. longitudo longior, & *g*. longitudo propior, *d*. uero punctus sit ille quæsitus, cuius respectu motus regularitas perpenditur, à quo educo perpendicularē *d*, *e*. ad lineam *a*, *g*. & sup centro *e*. describo circulū epicycli, ductis duabus lineis *b*, *z*. & *b*, *h*. eū cōtingentibus in punctis *z*. & *h*. quos continuabo cū centro epicycli lineis *e*, *z*. & *e*, *h*. Centrū quoq; epicycli *e*. continuabo cū centro mundi *e*, *b*. pducam etiam *b*, *n*. æquidistantem *d*, *e*. quam constat esse lineam mediij motus Solis & Veneris. His ita dispositis, quæramus quanta sit *d*, *b*. respectu semidiametri epicycli. Angulus *h*, *b*, *z*. notus est, qm̄ aggregatus est

ex



LIBER

ex duabus longitudinibus. Quare eius medietas, scilicet angulus e, b, h. cognita, & angulus h. rectus, unde proportio e, h. ad e, b. nota. Angulus uero e, b, n. scitus relinquitur, subtracto angulo n, b, h. longitudinis matutinae noto, ab angulo e, b, h. noto, erit itaq; ei coalternus angulus b, e, d. inuentus. Sed angulus b, d, e. rectus est, fit igitur triangulus b, d, e. notorum angulorum, unde proportio e, b. ad b, d. nota. Sed erat e, h. semidiametri epicycli ad e, b. nota proportio, ergo proportio e, h. ad b, d. nota fit, & propterea erit proportio b, d. ad semidiametrum ecentrici nota. Posita autem semidiametro ecentrici 60. partium, reperitur linea b, d. duarum partium & 30. m. ferè. Superius autem linea, quæ est inter centrum mundi & centrum ecentrici, erat unius partis, & 15. m. Constat igitur centrum ecentrici mediare inter centrum mundi, & centrum motus regularis.

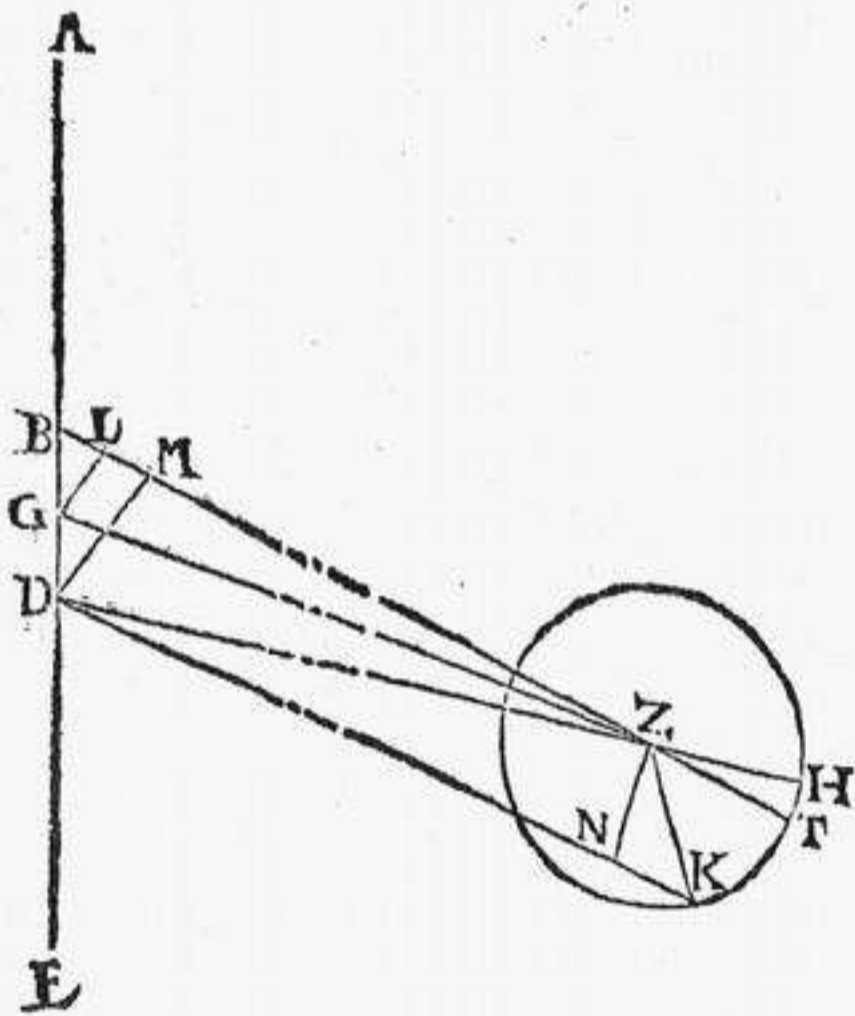
¶ Poteris etiam idem experiri ad quemcunq; situm epicycli, non distantis à longitudine longiori per quartam circuli, dum saltem habeas aggregatum huiusmodi duarum longitudinum maiorum ad unum huiusmodi situm epicycli. Verum uia qua iam incessimus, ponendo distantiam à longitudine longiori per quartam circuli planior est.

PROPOSITIO V.

Distantiam Veneris à longitudine longiori epicycli media comperire.

¶ Pro huius executione supponemus locum longitudinis longioris ecentrici superius repertum, & proportionem linearum quas eliciuimus, locum deniq; uerum planetæ, qui per considerationem manifestatur. Ptolemæus obseruauit Venerem in anno secundo Antonij 29. diebus mensis Tobi quinti scilicet transactis. Quæ quidem tunc non erat in maxima longitudine à loco Solis medio, & uidebatur in 6. gr. & 30. m. Scorpionis. Erat enim tunc in linea recta, quæ secundum uisum transiuit per centrum Lunæ & stellam primam Scorpionis, eam scilicet quæ in fronte Scorpionis magis ad septentrionem tendit. Et erat distantia Lunæ à Venere secundum successione signorum 6. gr. ab altera distantia Veneris à stella prædicta, Latitudo autem Veneris septentrionalis Ptolemæo uidebatur 2. gr. & 30. m. Fuit namq; consideratio illa post medium noctis 4. horis transactis æqualibus, & 45. m. Sol enim fuit in 23. gr. Sagittarij, & medium coeli fuit 26. grad. Virginis. Sol uero secundum cursum medium erat in 22. gr. & 9. minut. Sagittarij.

¶ Hoc præmissis sit diameter ecentrici per longitudinem longiorem & propiorem ecentrici Veneris transiens a, e. cuius quidem punctus a. sit longitudo longior, e. uero propior. In hac diametro d. punctus sit centrum mundi, g. centrum ecentrici, & b. centrum motus æqualis. Sitq; quemadmodum in consideratione cecidit centrum epicycli h, t, k. punctus z. & planeta ipse in puncto k, a. punctis deniq; b. & d. educantur lineæ per centrum epicycli b, z, t. & d, z, h. Item semidiameter ecentrici g, z. Punctus quoq; k. continuetur cum punctis d, & z. lineis d, k. & z, k. & tandem si libet, ducantur perpendiculares lineæ g, l, quidem ad b, z, d, m. ad eandem z, n. uero ad d, k. Quia autem locus longitudinis propioris notus est, & locus Solis medius siue Veneris erat angulus g, b, z. notus. quare cum proportio g, b. ad g, z. nota sit, erit b, z. nota respectu g, z. & consequenter respectu b, d. unde etiam d, z. nota erit, & angulus b, z, d. similiter, cui æqualis



DECIMVS,

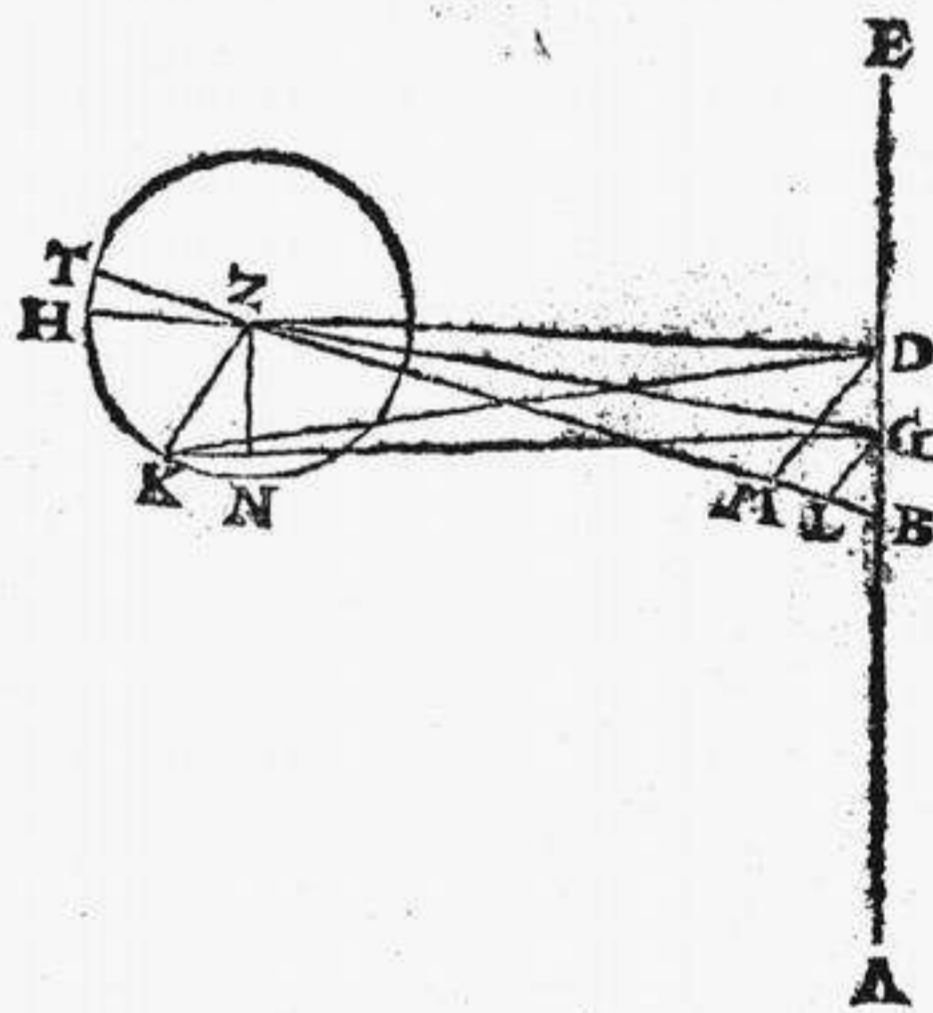
his est h, z, t . Angulus quoque b, d, z , notus fit, & sibi coniunctus z, d, e . Cum autem locus planetæ compertus sit, erit angulus e, d, k , cognitus, & propterea angulus k, d, z , residuus datus erit. Sed proportio d, z , ad z, k , cognita est, quoniam utraque linearum d, z , & z, k , ad lineam g, z , proportionem habet notam, fit igitur angulus d, k, z , notus, quare & extrinsecus h, z, k , à quo si dempseris angulum h, z, t , notum, relinquetur angulus k, z, t , notus, & arcus k, t , notus fit, residuus quoque de circumferentia arcus t, h, k , cognitus, & ipse est distantia planetæ à longitudine longiori epicycli media, quam quærebamus.

PROPOSITIO VI.

Huiusmodi distantiam iterum inuestigare, unde medium motum argumenti Veneris certiozem, si opus fuerit, constituemus.

¶ Cimocaris considerauit, Ptolemæo narrante, in anno 52. à morte Alexandri 18. die mensis ægyptiorum ultimi Mesræ stellam Veneris, & uidit eam coniunctam stellæ Virginis, ei scilicet sequenti, illam quæ est in summitate alæ meridianæ Virginis. Fuit itaque locus Veneris in 4. gr. 10. m. Virginis. Sed tunc fuit locus longitudinis propioris Veneris in 20. gr. & 55. m. Scorpionis, ppter motum eius cum stellis fixis. Non autem fuit Venus in hac consideratione plurimæ longitudinis à loco Solis medio, quoniã post tres dies, die scilicet 21. dicti mensis, in nocte quidem quam sequitur dies 22. uidebatur iam in 8. gr. & 50. m. Iudicium igitur fuit, Venerem tunc esse in superiori medietate epicycli, & præteritam esse hanc longitudinem maximam matutinam. In hac uero consideratione medio suo cursu Sol erat in 17. gr. & 20. m. Libræ ferè, quare distantia loci Veneris à medio loco Solis fuit, 43. gr. & 10. m. In secunda uero cõsideratione, scilicet post tres dies locus Solis medius erat in 20. gr. & 59. m. Libræ. Et ideo distantia Veneris à loco medio Solis erat 42. gr. & 9. m.

¶ His stantibus, resumo superiorẽ figuram in nullo uariatam, præterquod quod epicyclus sit ante longitudinem propiorem ecentrici, quemadmodum consideratio ipsa cogit. Erit autem angulus g, b, z , notus propter locum longitudinis propioris notum, & locum Solis medium. Sed proportio b, g , ad g, z , est nota, quare b, z , nota respectu b, g , & consequenter respectu b, d , unde & linea d, z , hoc respectu nota dabitur, & duo anguli b, z, d , & b, d, z , dati erunt. Itemque duo anguli h, z, t , & z, d, e . Et quia locum planetæ in zodiaco consideratio fecit notum, erit angulus e, d, k , notus, à quo si subtraxeris angulum e, d, z , notum, manebit angulus k, d, z , notus. Est autem proportio d, z , ad k, z , nota, quoniã ambæ ad lineam g, z , proportionem habent notam, ergo angulus d, k, z , notus, & extrinsecus angulus h, z, k , datus, & tandem angulus totus k, z, t , cognitus, cui arcus t, h, k , subtensus erit notus, quo de toto circulo dempto, manebit arcus t, k , notus, & ipse est distantia planetæ à longitudine longiori epicycli media, habebimus itaque ex duabus huiusmodi considerationibus duas planetæ à longitudine longiori epicycli distantias. Et inde patebit arcus epicycli, si quis sit, post integras reuolutiones descriptus. Qui si æqualis sit motui argumenti siue diuersitatis ad tempus medium per tabulas extracto, bonæ sunt tabulæ. Si uero inæqualis, excessus diuidatur in dies, qui sunt inter duas considerationes, & exiens adijciatur motui argumenti unius diei ex tabulis inuenio, si arcus epicycli per consideras



LIBER

considerationes extractus, maior fuerit arcu quem tabulæ dederunt. Aut minuatur ab eo, si minor fuerit, & habebitur motus argumenti medius in uno die rectificatus, quod intendebat correlarium.

PROPOSITIO VII.

Mediorum motuum Veneris pro tempore placito radices constituere.

¶ Sol Venus & Mercurius, & in quantitate & radicibus mediij motus longitudinis conueniunt. Sed pro radice mediij motus argumenti siue diuersitatis in Venere elige considerationem, cui fidem habere potes, & per eam, uelut in præmissa, distantiam planetæ à longitudine longiori epicycli media conclude. Deinde pro tempore quod est inter dictam considerationem & primum instans temporis, ad quod radicem statuere uoles, ex tabula medium motum diuersitatis collige. Si itaq; instans, pro quo radicem quæris, præcedit instans considerationis, subtrahe motum medium diuersitatis temporis medio correspondentem à distantia planetæ à longitudine longiori epicycli media. Aut adde eidem, si sequitur, & habebis quæsitum, hoc excepto quòd revolutiones integre mutuentur, si opus fuerit, aut abijciantur, secundum operis exigentiam.

PROPOSITIO VIII.

Qualiter diuersitas in motibus trium superiorum, Saturni scilicet, Iouis & Martis cognosci possit ostendere.

¶ Principio omnium opus est, ut inueniatur locus longitudinis longioris & propioris cum distantia centri ecentrici à centro mundi. Nam deinde poterit haberi quãtitas diuersitatis secundæ, cuius epicyclus occasio est. Sed in his tribus ingenium, quod nos ad loca augium Veneris & Mercurij perduxerit, locum non habet. Illi enim certos limites respectu Solis nõ possunt excedere, quamobrem in hora certa nobis constabit eos esse in lineis à centro mundi epicyclum contingendo ductis. In istis autem nõ sic, quoniã motus eorum in longitudinẽ ad Solem non habet colligantiam. Cogitandum igitur fuit, quo pacto ad id ueniendi esset facilitas. Melior autem & certior uia non est, nisi ut locus uerus centri epicycli aliquotiens inueniatur. Hoc enim habito, procedemus ferẽ sicut in Luna secundũ modum ecentrici. Visum autem fuit Ptolemæo, quòd hi tres superiores in centrīs orbium suorum eam haberent habitudinem quã Venus, scilicet qd centrum ecentrici deferẽtis epicyclum mediaret inter centrum mundi & centrum motus æqualis, & quòd aux media epicycli semper centrum motus æqualis dictum respiceret, quemadmodum in Venere & Mercurio. Sed quid rationis eum ad hoc compulerit, non satis liquet, nisi quia positioni concordat experimentum, aut quia in omnibus alijs stellis duas diuersitates habentibus inuenit duplicia puncta. Vnum quidem quòd esset centrum ecentrici epicyclum deferentis. Aliud uero ut esset determinatiuum motus æqualis, siue in epicyclo uelut in Luna, siue in epicyclo & ecentrico, quemadmodum in Venere & Mercurio.

PROPOSITIO IX.

Quilibet trium superiorum in auge uera epicycli aut eius opposito existẽs, in linea mediij motus Solis fore cõprobabitur.

Omnes

DECIMVS.

¶ Omnes superficies epicyclorum, & ecentricorum in superficie eclipticæ nunc supponamus esse propter facilitatem negocij. Nam quod earum ab ecliptica declinatio ingerere potest erroris, insensibile est. Sit circulus ecentricus epicycli delator a, b, g. super centro d. cuius auge & oppositum augis diameter a, g. indicet. In qua quidem sit e. centrum mundi, & z. centrum motus æqualis, & super centro b. describo circulum epicycli t, k, l. ductis duabus lineis per centrum epicycli z, t, a. centro quidem æquantis, & e, h, a. centro mundi. Erit itaq; punctus h. auge uera epicycli, & k. oppositum eius, punctus autem t. auge media, cuius scilicet respectu motus argumenti regulam habet, & sit l. oppositum eius, & sit planeta aut in puncto k. aut in h. dico quod linea e, h. erit medijs motus Solis, aut linea ei directe coniuncta. Nam intelligamus lineam medijs motus Solis, & centrum epicycli incepisse moueri ab auge a. & iam peruenisse ad hunc, quem figuramus, situm. Et sit primo planeta in puncto h. In hoc itaq; tempore planeta descripsit arcum t, k, h. epicycli per medium cursum diuersitatis, & centrū epicycli circa centrum motus æqualis angulum a, z, b. descripsit, qui ualet duos angulos b, e, z. & e, b, z. siue ei contrapositum t, b, h. Si ita collegerimus motum planetæ in epicyclo cum motu longitudinis, ueniet totus circulus, & angulus a, e, b. Illud autem aggregatum æquatur medio motui Solis in hoc tempore, quem ad nodum ex eis quæ circa principium noni dicta sunt elicienda. Descripsit itaq; linea medijs motus Solis totum circulum, & amplius angulum a, e, b. Et quia ipsa incepit moueri à puncto a, constat iam eam esse eandem cum linea e, h. Nunc uero ponamus planetam in k. cæteris ut ante manentibus. Iam erit angulus t, b, k. medijs motus argumenti in hoc tempore, cui addamus angulum a, z, b. motus longitudinis, siue duos e, b, z. & b, e, z. preuenient itaq; duo anguli recti cum angulo b, e, z. quare linea medijs motus Solis amplius quam semicirculū descripsit, quantum est angulus b, e, z. Sit igitur ipsa linea e, m. ita quod angulus g, e, m. æqualis sit angulo b, e, z. propter illud igitur linea e, m. directe coniuncta erit lineæ e, b. planeta ergo erit in linea medijs motus Solis utrinq; continuata quantum libet, quod erat propositum.

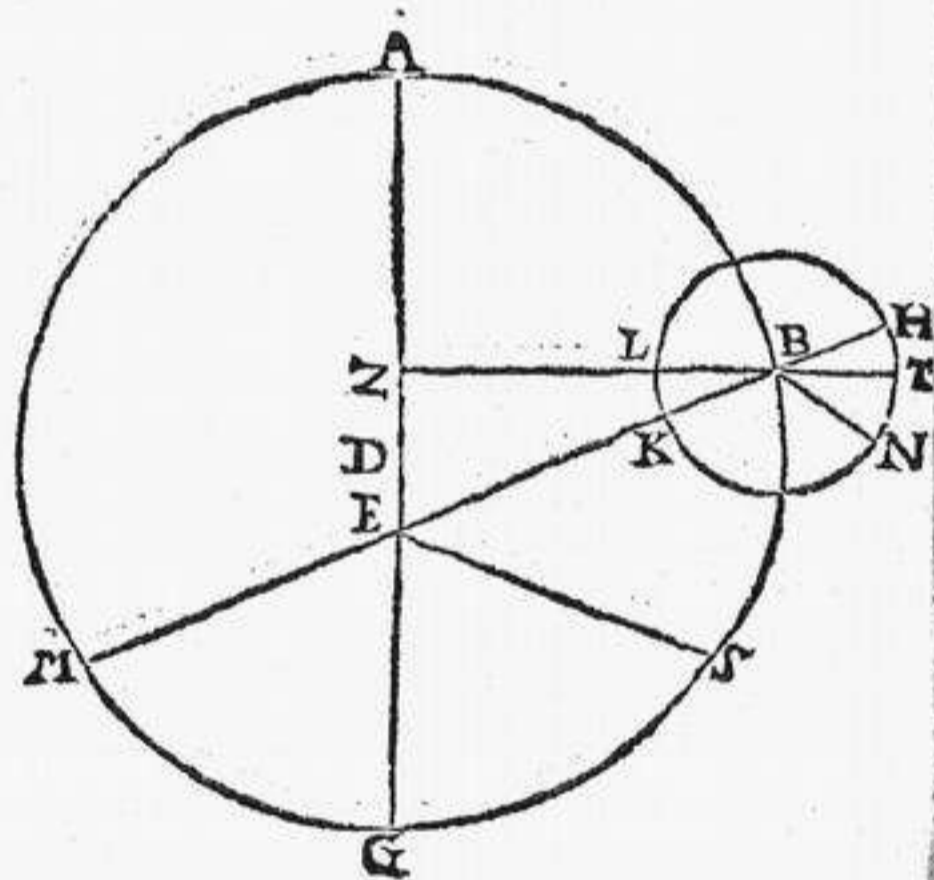
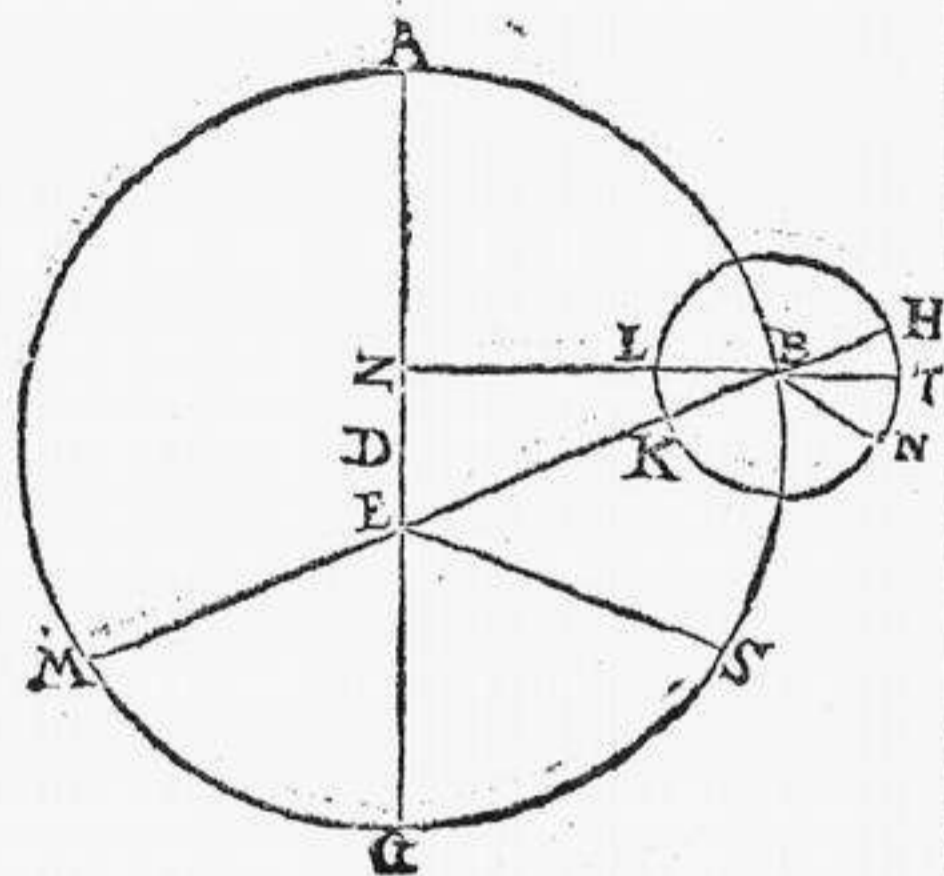
PROPOSITIO X.

Lineam à centro epicycli ad centrum corporis planetæ extra auge uel oppositum eius existentis productam, lineam medijs motus Solis æquidistare.

¶ Resumo figurationem proximam, hoc tamen attento, quod planeta sit in puncto n. & linea medijs motus Solis e, s. inceperintq; similiter moueri centrum epicycli, & linea medijs motus Solis ab auge ecentrici a. planeta autem ab auge epicycli media. Descripsit igitur linea medijs motus Solis angulum a, e, s. & planeta in epicyclo angulum t, b, n. centrum uero epicycli angulum a, z, b. qui æquipollet duobus angulis e, b, z. & b, e, z. Tres igitur anguli t, b, n, b, e, z. & e, b, z. qui est æqualis h, b, t. æquabuntur angulo a, e, s. dempto igitur cōmuni angulo a, e, b. manebit angulus b, e, s. æqualis angulo h, b, n. quare lineæ e, s. & b, n. coniunguntur æquidistantes, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XI.

Quilibet trium superiorum in linea medijs motus Solis quantumlibet protracta constitutus, in auge uera epicycli aut eius
P oppositio



LIBER

oppositio fore conuincetur. Vnde constabit centrum epicycli, & centrum corporis planetæ sub uno cœli puncto reperiri.

¶ Hæc est conuersa nonæ huius. Tunc autem planeta erit in auge uera epicycli, quando secundum uerum cursum ad medium Solis locum ipse perueniet. In opposito uero augis quando eidem opponetur. Quod sic demonstrabo. Si enim planeta non fuerit in auge, aut eius opposito, non erit centrum epicycli in linea medijs motus Solis, quantumlibet protracta, sed extra eam. Protrahatur igitur linea à centro planetæ ad centrum epicycli, quæ quidem per præmissam æquidistabit lineæ medijs motus Solis. Sed & ipsa secat eam, quoniam hæc duæ lineæ concurrunt in centro corporis planetæ, duæ igitur lineæ æquidistantes se secabunt, quod est impossibile. Destructo igitur hoc impossibili astructur intentum. Veritas autem correlarij aperta est. Planeta enim nunquam est in auge epicycli aut eius opposito, nisi sit in linea à centro mundi per centrum epicycli producta. Cum igitur necessario sit in auge uera epicycli, aut eius opposito, ut probatum est, erit ipse quoque in huiusmodi linea à centro mundi per centrum epicycli producta, quæ quidem ad firmamentum usque continuata unum punctum offendet, sub quo & planeta, & centrum epicycli constituentur.

PROPOSITIO XII.

Verum locum epicycli alicuius trium superiorum perunctari.

¶ Instrumento ueridico planetæ locum obserua, aut ad stellas fixas, quarum loca nota sunt, referas, ut locum eius uerum agnoscas. Quem si in opposito medijs loci Solis comperies, idem erit, quemadmodum conclusit præmissa, uerus epicycli & planetæ locus, quare ipse epicycli locus inuenitus erit. Idem quoque haberes si instans quo planeta ad medium Solis locum applicat deprehendere posses. Verum hæc coniunctio compræhendi nequit, quoniam radij Solares, ne planeta uideatur impedimento sunt. In Solis igitur oppositionibus, quas prisca uocabant habitudines extremitatis noctis, possibile erit inuenire uerum epicycli locum, qui, quemadmodum infra uidebitur, ad ecentricitatem, & locum augis ecentrici comperiendus utilis ueniet.

PROPOSITIO XIII.

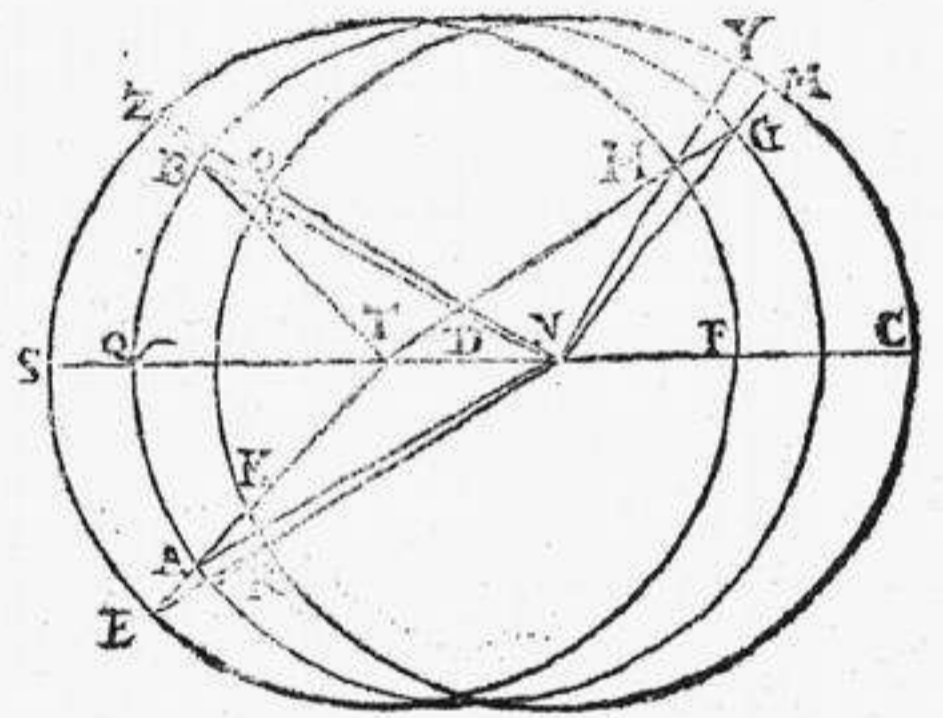
Loco augis Martis reperiendo oportuna media præmittere.

¶ Per tres habitudines extremitatis notis, in quibus tria loca epicycli subtiliter explorata sunt, id efficiemus, quemadmodum in Luna iuxta modum ecentrici tribus locis eius cognitis operati sumus. ¶ Fuit autem una Ptolemæi consideratio ad Martem in anno 15. Adriani 26. diebus mensis Tobij quinti scilicet transactis, in nocte hora uidelicet una post medium noctis completa. Tunc enim stella uidebatur in 21. partibus geminorum, unde etiam uerus locus centri epicycli ibidem fuerat. ¶ Secunda fuit in anno 19. Adriani, sexto die mensis Phormuth transacto, ante medietatem noctis tribus horis æqualibus. Et uidebatur stella in 28. gra. & 50. mi. Leonis.

¶ Tertiam considerationem fecit ille Philosophus clarissimus in anno secundo Antonij, die 12. mensis Athica, undecimi scilicet transacto ante medietatem

DECIMVS.

dietatem noctis duabus horis æqualibus, & apparuit stella Martis in 2. gra.
 & 33. mi. Sagittarij. Interuallum autem temporis, quod primæ & secundæ
 considerationibus intercidit, fuit quatuor anni Aegyptij 96. dies, & 20. ho-
 ræ æquales. Tempus autem inter secundam, & tertiam fuit 4. anni Aegy-
 ptij 96. dies, & una hora æqualis. In primo autem temporis interuallo mo-
 tus medius longitudinis Martis fuit 81. partes siue gr. & 44. mi. In secun-
 do 95. partes, & 28. mi. Motus autem longitudo uerus interualli primi
 erat 67. partes, & 50. mi. Interualli autem secundi 93. partes, & 44. mi. In
 illis recitatis principio supponamus id quod etiam in Luna exercuimus,
 quodq; circa principium noni præmisimus, computando motus omnes in
 superficie eclipticæ, tamen ipsa mobilia non semper in ecliptica sint, quo-
 niam error circulorum reliquorum super eclipticam inclinatione proue-
 niens, aut nullus accidit, aut modicissimus, ad illud nos inuitat facilitas ope-
 rationum. ¶ Describantur igitur in superficie eclipticæ tres circuli æqua-
 les. Ecentricus quidem delator epicycli a, b, g. super centro d. circulus æ-
 quantis e, z, h. super centro t. & circulus k, l, m. super centro n. quod sit cen-
 trum mundi. Hæc tria centra sunt in recta linea s, q, f, c. & sit linea n, t. diuisa
 per medium in puncto d. quemadmodum circa principium noni institui-
 tum est. In ecentrico autem epicycli delatore sint tria puncta a, b, g. tria loca
 centri epicycli in dictis tribus obseruationibus representatiua. Quæ qui-
 dem puncta cum centro t. motus æqualis continuabuntur lineis t, a, e, t, b, z,
 & t, h, g. Item producemus lineas n, k, a, n, l, b, & n, g, m. Erit itaq; arcus e, z,
 circuli æquantis, quem descripsit centrum epicycli in primo temporis in-
 teruallo z, h. uero arcus quem descripsit in secundo interuallo, quorū uterq;
 notus uenit propter tempora interuallorum nota. Similiter arcus k, l, quem
 descripsit linea ueri motus epicycli in primo interuallo notus est, & arcus l, m.
 notus, quem peragrauit in secundo interuallo. Si igitur arcui e, z. æquan-
 tis, arcus k, l. subtenderetur, & arcui z, h. arcus l, m. responderet, non oportet
 posuisse ad fortunam, ut sic loquar, punctum d. medium inter n. & d.
 neq; aliter quam superius in Luna iuxta uiam ecentrici primæ diuersitatis
 operaremur. Sed arcus k, l. notus subtenditur arcui a, b. ignoto, & arcus l, m.
 notus arcui b, g. ignoto respondet, oportet et autem hos, & illos fuisse notos.
 Quod si duxerimus lineas n, e, n, z. & n, y. secantes circulum k, l, m. in pun-
 ctis r, o, y. arcui e, z. noto, subtendetur arcus n, o. ignotus, sed & arcui z, h. no-
 to, arcus o, y. respondebit ignotus. Oportuit autem binos esse notos, ad hoc
 ut faciliter, & præcise propositum eniteremur, hoc autem esse nequit, nisi
 sciantur arcus illi parui r, k, l, o. & y, m. His enim adiectis aut demptis, quem
 admodum res ipsa exigit, prodibunt arcus r, o. & o, y. noti. Sed istos arcus
 paruos cognoscendi non est uia, nisi habeatur locus augis ecentrici, alterum
 quidem ex altero pendet. Facilius tamen erit & certius, quandoquidem re-
 cta uia, & præcisa incedenda non est potestas ex loco augis secundum esti-
 mationem cognito arcui hos paruos inuenisse, quam arcui istis paruis ad
 æstimationem acceptis, locum augis inquirere, & cætera, si experimentis
 consonent, attentare.



PROPOSITIO XIII.

Distantiam ecentrici æquantis à centro mundi prope ue-
 rum æstimando inuestigare.

¶ Non enim ad præcisum ueniendi primis passibus inter est, sed prius ac-
 cipiemus in figura præhabita arcus e, z. & z, h. in rei ueritate cognitos, &

P ij arcus

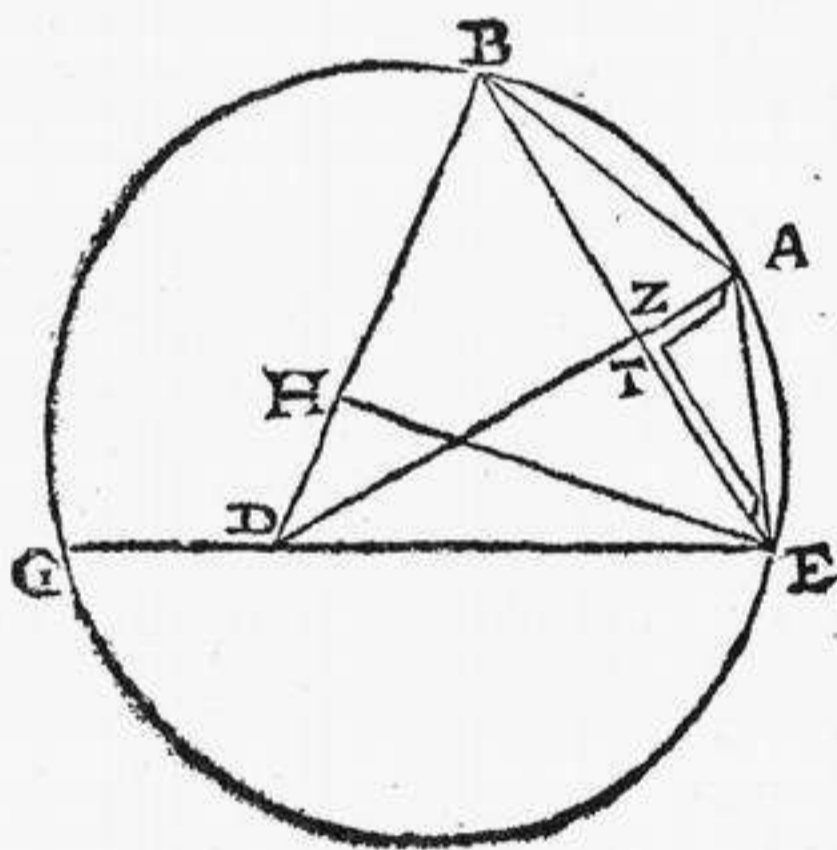
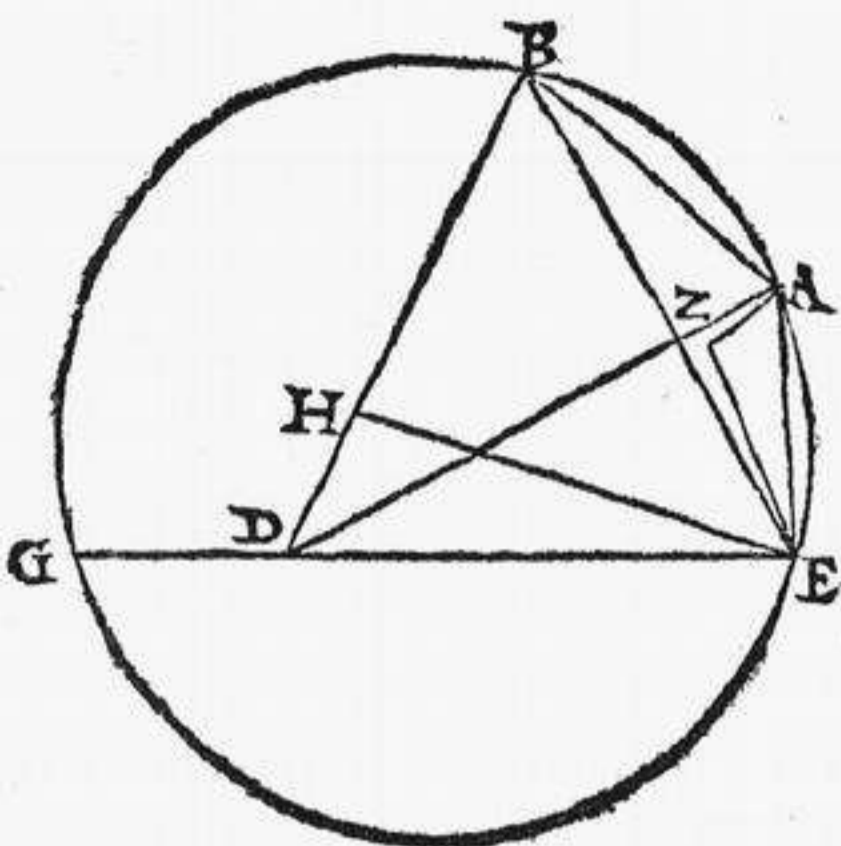
LIBER

arcus $r, o, \& o, y$. ignotos tanquam notos arcus. Qui quidem paulo differunt ab arcubus $k, l, \& l, m$. & ex eis inueniemus locum augis, & eccentricitatem, quia deinde per medium diuisa quæremus arcus paruos $r, k, l, o, \& m, y$. & eos adijciemus arcubus prius notis, aut ab eis dememus, si res ipsa postulat, ut arcus quos cupimus exeant nobis noti, & denuo inueniemus locum augis, & eccentricitatem, & arcus huiusmodi iterum paruos, hoc opus quoque repetemus, donec ad sufficientem præcisionem perueniemus.

¶ Pingam igitur huius causa circulum eccentricum, super cuius centro motus planetæ in longitudine est æqualis, qui sit circulus a, b, g . & sit arcus, quem motu æquali descripsit epicyclus, ab habitudine extremitatis noctis prima ad secundam. Arcus uero b, g . quem descripsit in tempore quod est inter secundam & tertiam habitudines inter hunc circulum sit punctus d . centrum mundi, à quo producam lineas $d, a, d, b, \& d, g$. & continuabo lineam d, g . donec secabit circumferentiã circuli æquantis in puncto e . Tria quoque puncta e, a, b . lineis rectis continuabo complendo triangulum e, a, b . Tandem & lineas perpendiculares producam e, z . quidem ad d, a, a, t . ad b, e . & e, h . ad d, b . Erit autem in hac figura angulus a, d, b . uelut angulus e, n, z . in superiori figura. Item angulus b, d, g . sicut angulus z, n, y . qui licet ignoti sint, tamen anguli a, n, b . & b, n, g . noti sunt ex præcedenti, qui paulo à prædictis differunt his igitur interea utar. Quia itaque angulus b, d, e . siue a, d, e . notus est propter angulum b, d, g . notum, & angulum h . rectum, erit proportio d, e . ad e, h . nota. Item angulus b, e, d . propter arcum b, g . notum noti ignorabitur, quare angulus e, b, d . scietur, unde proportio b, e . ad e, h . cognita ueniet, & ideo proportio d, e . ad b, e . manifestabitur. Item angulus e, z . notus est propter angulum a, d, g . cognitum, & angulum z . rectum, quare proportio d, e . ad e, z . nota erit. Sed & angulus d, e, a . notus est propter arcum a, b, g . numeratum, quare proportio a, e . ad e, z . & ideo etiam proportio d, e . ad a, e . non erit ignota. Cum itaque utraq; linearum b, e . & a, e . ad lineam d, e . notam habeat proportionem, erit proportio b, e . ad a, e . cognita.

¶ Præterea angulus a, e, b . notus est propter arcum a, b . notum, & angulum t . rectum, ergo tam a, t . quam t, e . respectu a, e . cognita fiet, unde & residua b, t . nota, & ideo a, b . cognita. Item a, b . nota est respectu diametri circuli a, b, g . cum ipse arcus a, b . numeratus sit, quare a, e . nota erit respectu eiusdem, & consequenter arcus a, e . notus, unde totus arcus e, a, g . notus est. Cuius quidem quantitas, utrum centrum circuli a, b, g . in linea e, g . fuerit an in portione e, b, g . aut in alia portione e, g . indicabit. Ex prædictis etiam linea d, e . nota erit respectu diametri circuli, & ipsa tota e, g . cum arcus eius sit notus. Ut autem habeamus distantiam centrorum, sic procedemus. Si arcus e, b, g . esset semicircumferentia, constaret centrum circuli æquantis esse in linea e, g . Et quia e, d . esset nota respectu e, g . diametri & medietatis eius, esset faciliter distantia centrorum nota. Sed quia nunc cadit extra lineam e, g . & portio e, a, b, g . maior est semicirculo, sit punctus k . in alia quidem figura centrum æquantis, ducatur diameter circuli a, b, g . per duo puncta $k, \& d$. quæ sit l, k, d, m . Cum igitur utraq; linearum e, d & d, g . respectu diametri circuli nota sit, erit quod fit ex altera in alteram notum. Id autem æquale est ei quod fit ex d, m . in d, l . quare & illud notum. Quo dempto ex quadrato semidiametri, relinquetur quadratum lineæ d, k . notum, unde & ipsa nota ueniet, quod intendebatur.

Propositio

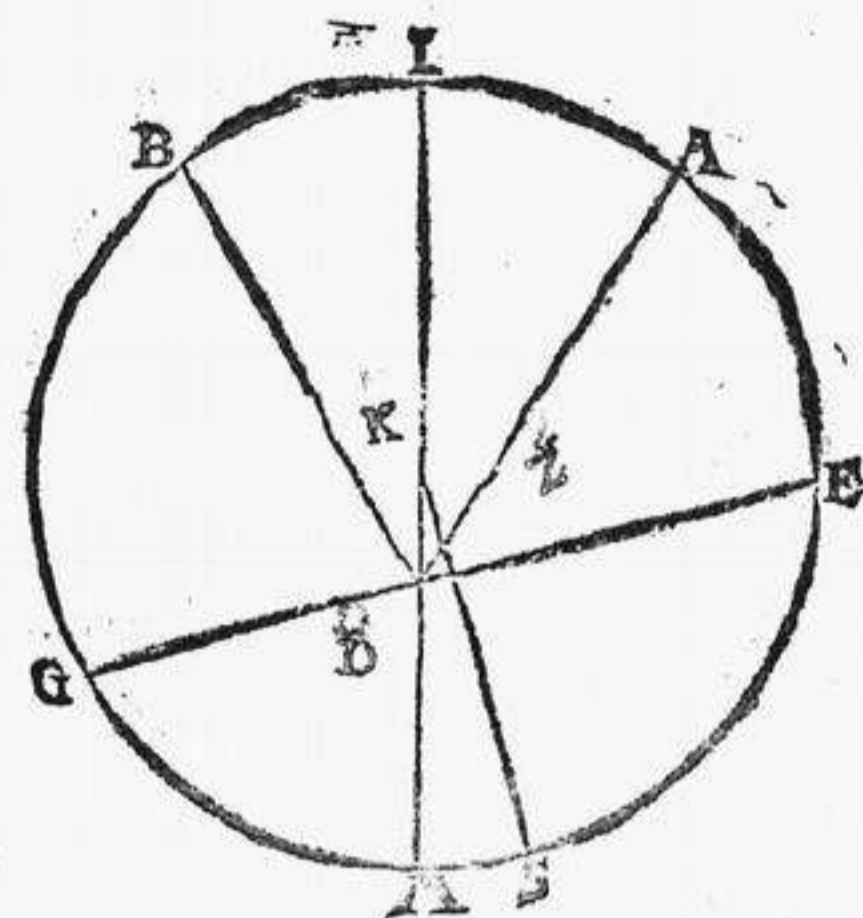


DECIMVS.

PROPOSITIO XV.

Quantum in unaquaq; trium habitudinum ab auge ecentrici planeta distet coniectare.

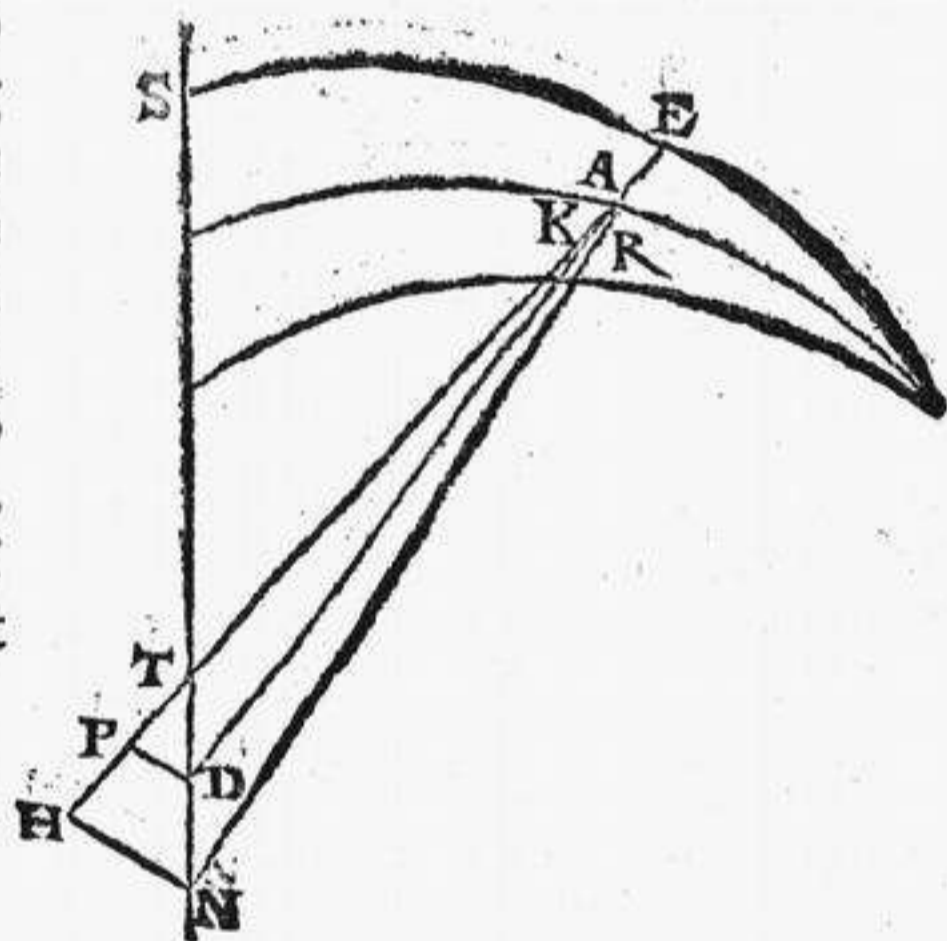
In figura simili præhabite ducatur semidiameter $k, s.$ diuidens lineam $e, g.$ per medium & orthogonaliter in puncto $z.$ erit autem $d, z.$ linea nota, quoniam tota $e, g.$ nota est, & eius medietas cum linea $d, g.$ Trianguli igitur $k, d, z.$ duo latera $k, d.$ & $d, z.$ nota sunt, & angulus $z.$ rectus, quare angulus $d, k, z.$ notus, & arcus $m, s.$ cognitus. Sed erat totus arcus $e, g.$ datus, à cuius medietate $g, s.$ arcu $m, s.$ ablato, relinquetur arcus $g, m.$ notus, qui est distantia tertiæ habitudinis ab opposito augis ecentrici, quem si ex semicirculo refereremus, remanebit eius ab auge distantia ecentrici. Erat autem arcus $b, g.$ notus, qui est arcu $l, g.$ iam noto sublatus, relinquet arcum $l, b.$ notum, distantiam scilicet secundæ habitudinis ab auge ecentrici. Item arcus $a, b.$ notus fuit, à quo si demas $b, l.$ arcum iam cognitum remanebit distantia habitudinis primæ ab auge cognita. Inuentio autem loci ueris augis ecentrici, neq; certa adhuc potest esse, neq; utilis, sed distantia habitudinum ab auge, quas iam extrahimus, ad arcus paruos inueniendos ualebunt.



PROPOSITIO XVI.

Arcum paruum primæ habitudinis numerare.

¶ Repeto partem figuræ tredecimæ huius, & intendo inuenire arcum paruum $k, r.$ Prius tamen continuo lineam $e, t.$ ut supra ipsam cadere possint duæ perpendiculares $d, p.$ & $n, h.$ Quia igitur ex præcedenti angulus $e, t, s.$ notus fuit, erit angulus $d, t, p.$ notus, & angulus $p.$ est rectus, quare proportio $d, t.$ quæ est medietates $n, t.$ ad $d, p.$ nota erit. Itemq; eiusdem $d, t.$ ad $p, t.$ cognita erit proportio. Erit autem $d, t.$ cognita respectu $d, a.$ siue $t, e.$ quare etiam utraq; linearum $d, p.$ & $p, t.$ eodem respectu cognoscetur, unde linea $a, p.$ nota erit, cui si $h, p.$ æqualem $p, t.$ addiderimus, proueniet tota $a, h.$ scita. Est autem $n, h.$ dupla ad $d, p.$ cognitam, igitur propter lineas $n, h.$ & $a, h.$ notas, angulumq; $h.$ rectum nota erit linea $n, a.$ cum angulo $n, a, h.$ Item $t, e.$ nota est, quoniam semidiameter circuli æquantis ecentrici, & $t, h.$ est nota, ergo tota $e, h.$ cognita fit, quæ cum $n, h.$ superius scita manifestabunt lineam $e, n.$ unde & angulus $n, e, h.$ scietur, qui subtractus ab angulo $n, a, h.$ prius noto, relinquet angulum $a, n, e.$ notum, quare arcus $k, r.$ notus ueniet, qui quarebatur.



PROPOSITIO XVII.

Secundæ habitudinis arcum paruulum indagare.

¶ Partem figuræ superioris, in quam a. cecidit secundam repetitam uolo, & pro arcu $o, l.$ reperiendo operam dabo. Cum autem angulus $z, t, s.$ notus sit, utraq; linearum $d, p.$ & $p, t.$ respectu $d, t.$ erit nota. Et ideo respectu $d, b.$ semidiameter ecentrici nota, lineæ quoq; $p, h.$ quidem equalis $p, t.$ & $n, h.$ dupla ad $d, p.$ notæ fient, quare cum angulus $h.$ sit rectus, nota fiet $n, b.$ linea cum angulo $n, b, h.$ Linea autem $z, h.$ ex duabus notis $z, t.$ scilicet semidiametro æquantis, & $t, h.$ alias nota constat, ex qua & linea $n, h.$ cognita patefit et linea $n, z.$ unde angulus $n, z, h.$ innotescit. Quem si ex angulo $n, b, h.$ noto dempseris, remanebit angulus $b, n, z.$ notus, & ideo arcus $l.$ cognitus, qui petebatur.

LIBER

PROPOSITIO XVIII;

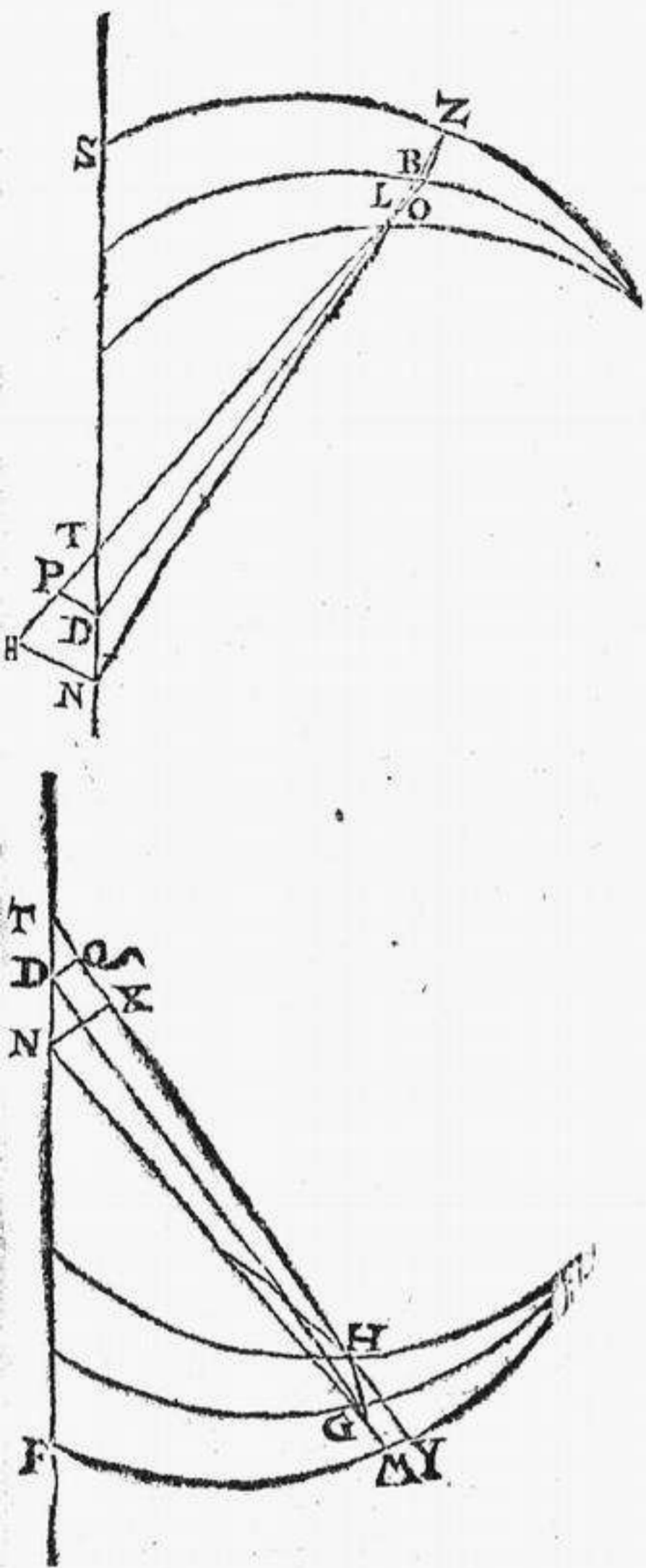
In tertia habitudine quantitatem arcus parui compræhendere.

¶ Huius habitudinis ex figura dicta secabo partem, in qua propter angulum f, t, h , notum, erit proportio d, t , ad d, p , nota. Similiter proportio eiusdem d, t , ad p, t , cognita erit, unde tota x, t , fiet nota, & ideo residua h, x , de h, t , semidiametro æquantis nota manebit quæ cum n, x , dupla ad d, p , notam eliciet lineam n, h , cognitam, unde & angulus n, h, x , manifestus erit. Deinde propter d, g , semidiametrum eccentrici notam, & lineam d, p , innotescet linea d, g , cui si lineam p, x , æqualem p, t , abstuleris, relinquetur g, x , nota, quæ cum linea n, x , dabunt lineam n, g , notam, & angulum n, g, x , scitum, quo dempto ex angulo n, h, x , noto, relinquetur angulus g, n, h , inuentus, & arcus y, m , cognitus erit. Inuentis igitur illis tribus arcubus paruis, reuertere ad figuram primam 13, huius. Nouisti autem ex 15, huius auge eccentrici cadere inter duas primas habitudines, unde oportet duos arcus paruos r, k , & o, l , iam notos ad propinquum addi arcui k, l , noto, ut inde colligatur totus arcus r, o , quantum adhuc possibile est notus. Item arcus l, m , notus est per considerationes circa 13 huius recitatas, & duo arcus parui o, l , & m, y , iam numerati sunt. Quos si à toto l, m , demas, relinquetur arcus o, y , ad propinquum notus. Nunc denuo inueniamus eccentricitatem, & distantiam uniuscuiusq; trium habitudinum ab auge eccentrici, utendo arcubus mediorem motuum quibus ante, scilicet e, z , & z, h , itemq; arcubus r, o , & o, y , iam cognitis prope uerum. Extracta autem eccentricitate, & distantia trium habitudinum ab auge eccentrici per numeros, enitere iterum arcus paruos r, k , r, o , & m, y , per eosdem arcus r, o , & o, y , uero uiciniores redde. Deinde & tertio totum opus repetere, dando operam inuentioni eccentricitatis, & distantie trium habitudinum ab auge. Quid multis moror, opus illud iterandum est, donec arcus illi parui in nouissima operatione uenientes æquentur primis, id est his quos in priori operatione reperiebas. Hoc enim uiso, gaudeas te metam attigisse. Habebis enim eccentricitatem quantum opus est præcisam, & trium habitudinum sepæ dictarum ab auge eccentrici distantiam, quibus infra uteris. Inuenit autem Ptolemæus finaliter distantiam illam inter centra mundi, & circuli æquantis 12, partium huiusmodi, quarum semidiameter eccentrici deferentis habet 60, unde distantia centri deferentis à centro mundi concluditur hoc respectu habere sex partes.

PROPOSITIO XIX,

Quæ pro eccentricitate, & trium habitudinum ab auge distantijs conclusa sunt, an experimentis consonent obseruationum, ingeniosè scrutari.

¶ Patet ex supra dictis proportio eccentricitatis ad semidiametrum eccentrici cum distantijs trium habitudinum ab auge eccentrici, & distantijs inquam numeratis in circulo æquantis. Considerationes autem ostenderunt distantias trium habitudinum inter se respectu centri orbis signorum. Ad quas quidem nunc per lineas racionales ueniendi paratum est iter. Quod



DECIMVS.

Quòd si eas tantas reperiemus, quantæ ex considerationibus repertæ sunt, rata censebimus omnia quæ hæcenus sunt conclusa.

¶ Sit igitur ecentricus epicycli delator a, e, z. super centro d. In cuius diametro e, z. per centrum mundi n. transeunte sit punctus t. centrum motus æqualis, & sit centrum e. epicycli in prima habitudine super puncto a. quem cum tribus punctis n, d, t. per tres lineas a, n, a, d. & a, t. continuabo, productis super lineam a, t. satis continuatam duabus perpendicularibus d, p. & n, h. Erat autem per postremam operationem præcedentis angulus a, t, e. cognitus, quare sit utriusq; linearum d, p. & p, t. ad lineam d, t. nota proportio. Sed d, a. semidiameter ecentrici nota est, igitur & a, p. nota erit, cui si p, h. æqualem p, t. adieceris, colligetur tota a, h. cognita. Ex qua deniq; & linea n, h. cognoscentur linea a, n. & angulus n, a, h. Hic autem angulus n, a, h. ex angulo a, t, e. demptus, relinquet angulum e, n, a. scitum, qui est distantia habitudinis primæ ab auge ecentrici, respectu quidem centri orbis signorum.

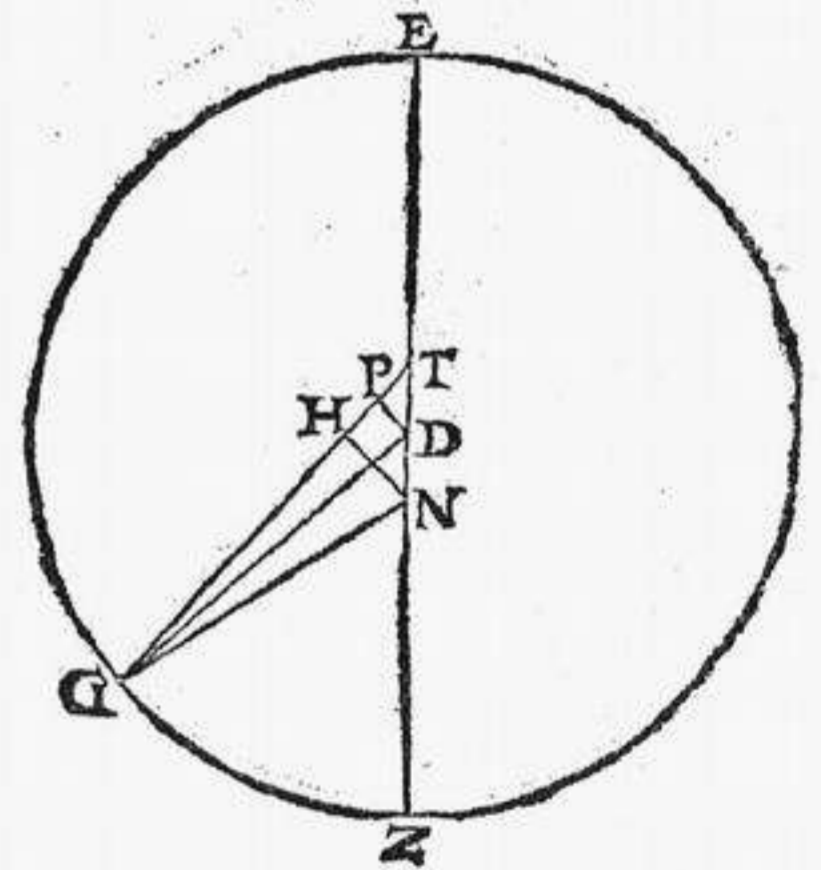
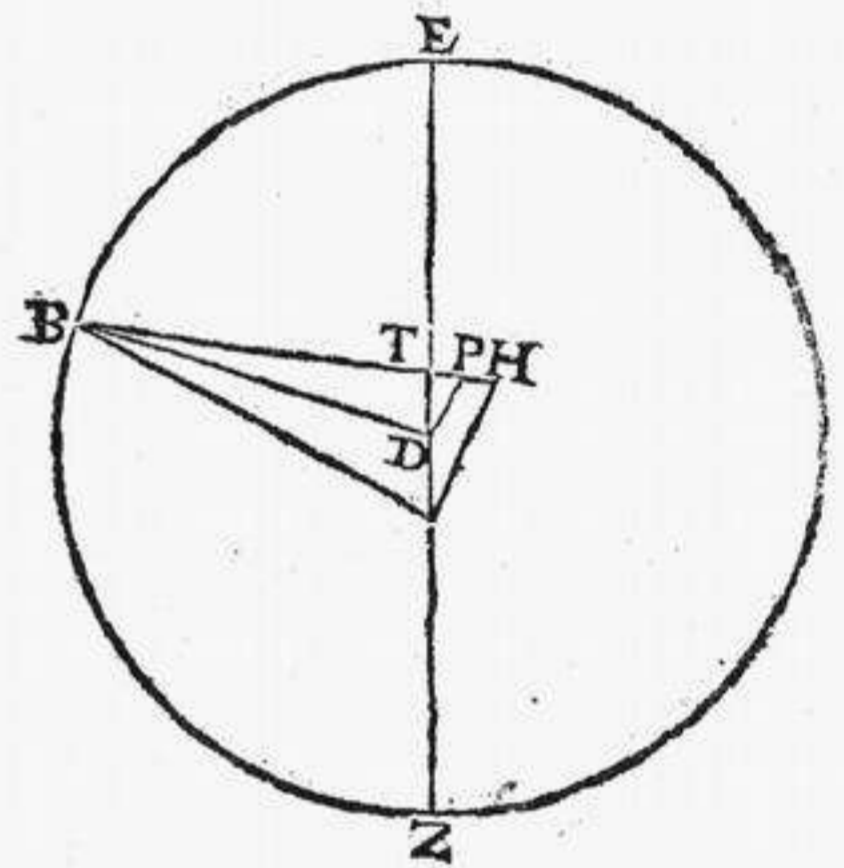
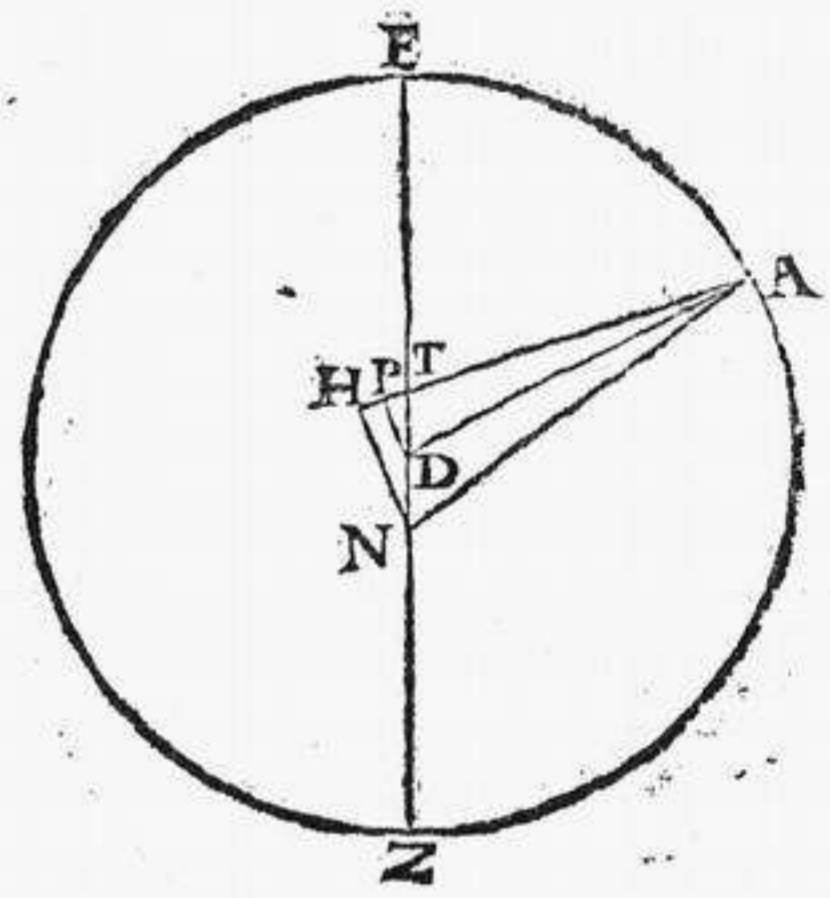
¶ In secunda uero habitudine reliquis ut antehac dispositis, epicycli centrum in puncto b. constituto, propter angulū iterum e, t, b. ex præcedenti notum, nota fiet utraq; linearum d, p. & p, t. respectu semidiametri ecentrici, quare linea b, p. nota fiet, & quemadmodū in prima habitudine tota linea b, h. cognita ueniet, cum linea n, h. propter quas etiam innotescet linea b, n. & ideo angulus h, b, n. scietur, qui ex angulo e, t, b. reiectus, relinquet angulum e, n, b. cognitum, qui ostendit distantiam secundæ habitudinis ab auge ecentrici respectu centri orbis signorum.

¶ Præterea in tertiâ habitudine epicycli centrum in g. puncto statuatur reliqua autem similia sint prioribus, hoc dempto, quòd perpendiculares n, h. & d, p. aliter cadent. Ex præmissa constabat angulus g, t, z. notus, quare proportio d, t. ad d, p. nota erit, eiusdemq; d, t. ad lineam p, t. non ignorabitur proportio. Utraq; igitur linearum d, p. & p, t. respectu semidiametri ecentrici d, g. nota fiet, & ideo p, g. nota ueniet. Reliqua quoq; g, h. manifestabitur ablata p, h. æquali p, t. Sed n, h. dupla est ad d, p. cognitam, ergo linea g, n. nota erit, & angulus h, g, n. innotescet, quem si angulo g, t, z. adiecerimus, proueniet angulus g, n, z. cognitus, qui subtractus à duobus rectis, relinquet angulum e, n, g. notum, qui est distantia tertiæ habitudinis ab auge ecentrici respectu centri orbis signorum. Collectis igitur duobus angulis a, n, e. & b, n, e. habebis distantiam duarum habitudinum primæ & secundæ, quam si diligentiam numerandofeceris, æqualem inuenies distantiam superius circa tridecimam huius recitatæ. Similiter si angulum b, n, e. ex angulo g, n, e. minuas, relinquetur distantia duarum habitudinum, secundæ scilicet & tertiæ, nimirum æqualis ei, quam dederunt considerationes superius recitate.

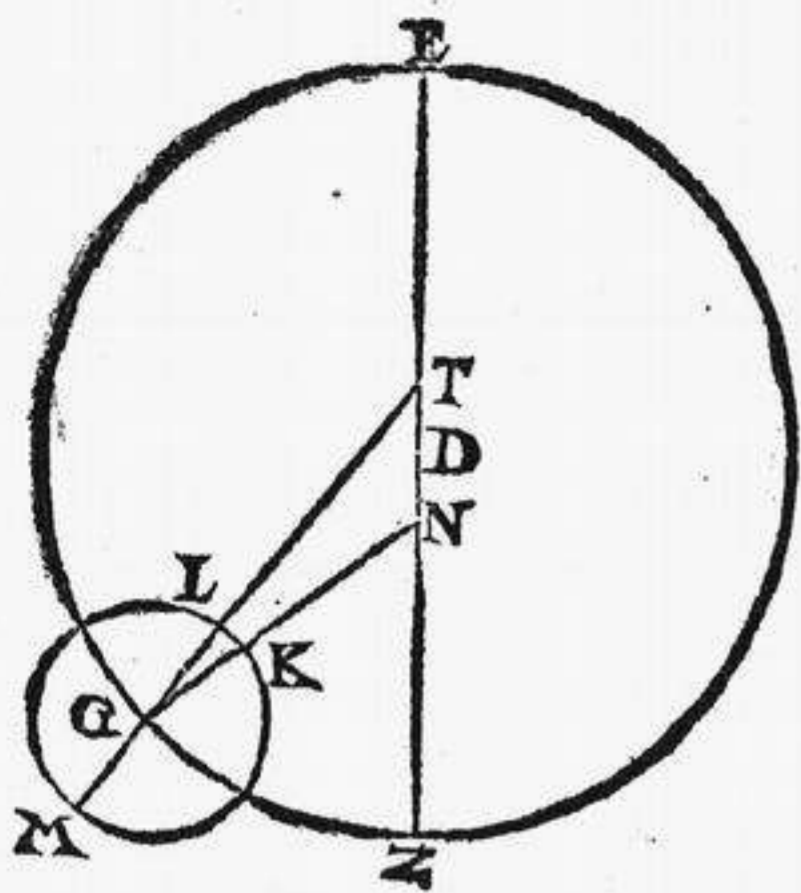
PROPOSITIO XX.

Tandem auge ecentrici locum uerum inuestigare. Vnde etiam distantia epicycli ab auge ecentrici, & planeta ab auge epicycli secundum cursus constabit medios.

¶ Quamlibet trium habitudinum dictarum, aut per te consideratarum, elige, & modo præfacto inuenias distantiam unius earum ab auge aut eius opposito, quam distantiam si à loco stellæ in hac habitudine noto hume?



LIBER

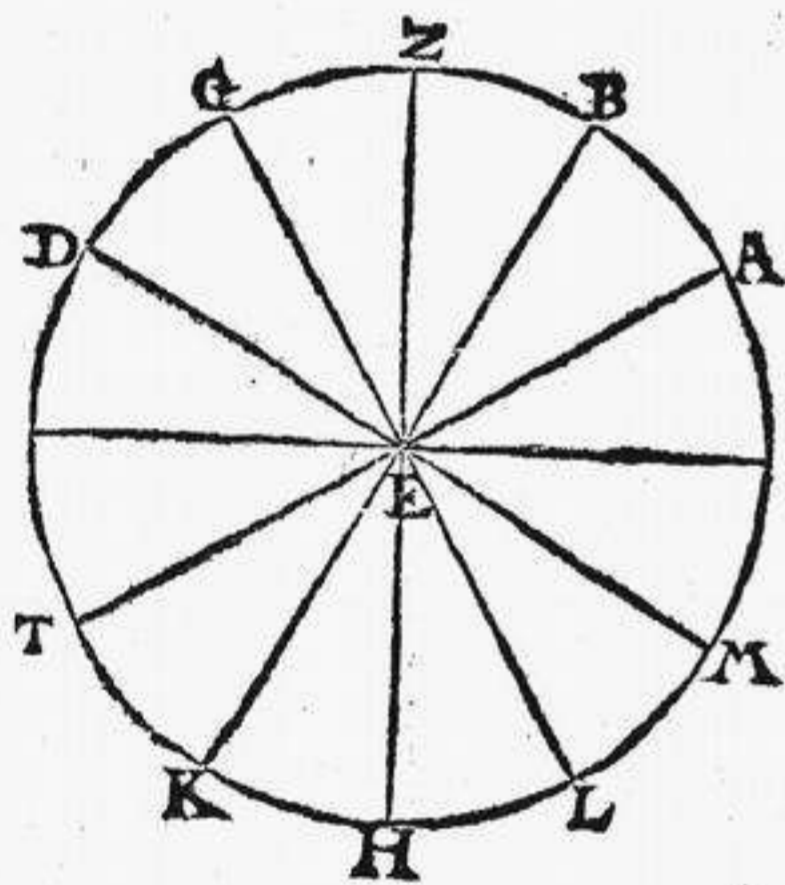


numeraveris secundū signorum successionem, aut contra, sicut res ipsa postulat, ad locum augis perduceris. Exemplo Ptolemæi, qui reperit distantiam epicycli in tertia habitudine à longitudine propiori 52. partium, & 56. m. Stellæ autem locus erat in 2. gr. & 35. m. Sagittarij, cui quidem loco secundum continuationem signorum adiecit 52. gradus & 56. m. & inuenit oppositum augis siue longitudinem propiorem in 25. gr. & 30. m. Capricorni. Augem uero ei oppositam in 25. gr. 30. m. Cancri. Sed pro Correlario sit epicycli circulus k, l, m. super centro g. in tertia habitudine. Erat superius angulus e, t, g. notus, & ipse est distantia epicycli ab auge secundum cursum medium. Item locus augis iam notus est, & locus planetæ erat notus, angulus g, n, z. scitus, à quo si angulum g, t, n. notum abstraxeris, relinquetur angulus t, g, n. cognitus, & arcus k, l. inuentus. Ille igitur ex semicirculo reiectus, relinquet arcum m, k, notum, qui est distantia planetæ ab auge epicycli media.

PROPOSITIO XXI.

Qua in parte zodiaci aux ecentrici sit, alio processu cōperiri.

¶ Memorata superius omnia, hoc unum iunctè demonstratum supponunt, quod centrum ecentrici deferētis à duobus centris, mundi scilicet & æquantis æquidistet, in una quidem recta linea cum eis existens. Speciosæ autem demōstrationi, si quid incerti admiscebitur, hauscabit exinde intellectus. Quod si fugere uoles, hanc amplectere uiam. Verum non minus fortasse molestiæ pariet hic difficultas quæ alibi incertitudo. Quatuor habitudines extremitatibus notis, tales obseruabimus, ut temporis interualla quæ inter binas sunt, æqualia sint. Hæc enim conditio augem in medio binarū habitudinum esse indicabit.



¶ Hoc tamen ut planius appareat, in figura specularis. Sit circulus orbis signorum a, b, g, d. super centro e, & sint quatuor habitudines consideratæ p lineas e, a, e, b, e, g, & e, d. duo quoq; tēpora, quæ sunt inter a, & b. habitudines, & inter g, & d. habitudines, sint æqualia, diuidaturq; arcus b, g. per medium in puncto z. ducta linea z, h. in qua dico esse augem & oppositū augis ecentrici. Nam cōtinuatis lineis a, e, b, e, g, e, & d, e. donec secabunt circumferentiam in punctis t, k, l, m. erunt hæc quatuor loca Solis media in habitudinibus dictis. Et quoniam tempora inter binas habitudines sunt æqualia, erit arcus t, k, æqualis arcui l, m. unde etiam arcus a, b. æqualis arcui g, d. igitur in his duobus interuallis æqualibus centrum epicycli planetæ de orbe signorum arcus æquales secuit, quod equidem fieri nequit, nisi arcus isti æqualiter ab auge, aut eius opposito distent, quemadmodum ex eis quæ de Sole dicta sunt, faciliter elici potest.

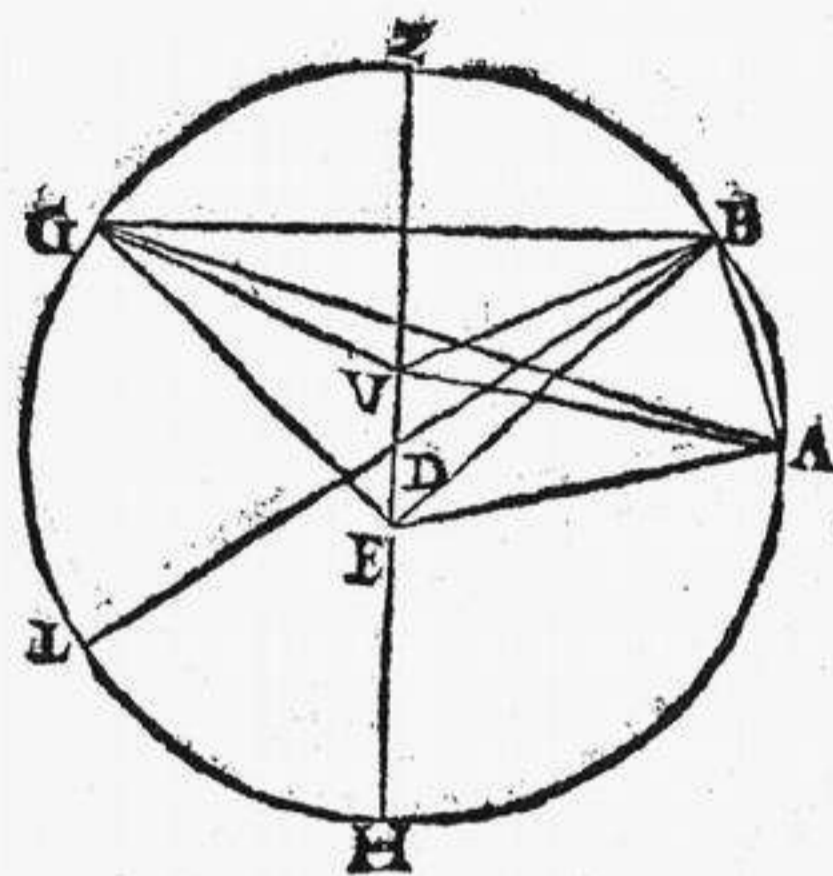
PROPOSITIO XXII.

Proportionem ecentricitatis ad semidiametrum ecentrici concludere.

¶ Ad huius executionem pono circulum ecentricum epicycli delatorē a, b, g. super centro d. In cuius circūferentia tria puncta a, b, g. epicycli centrum in tribus habitudinibus representent. Linea uero transiens p auge & oppositum augis ecentrici sit z, h. in qua sit centrum mundi punctus e. & centrum motus æqualis u. & ipsa linea z, h. diuidat arcum b, g. per medium. Producā de nde lineas a, e, b, e, & g, e. itemq; lineas a, u. b, u. & g, u.

DECIMVS.

etiam etiam puncta a, b, g. inter se continuabo a, b, b, g. & a, g. tandem quoque producam diametrum huius eccentrici, quæ sit b, d, l. Quia igitur tempus quod est inter habitudinem secundam & tertiam notum est, erit angulus b, u, g. notus, cum eius mediæ tate b, u, z. unde angulus b, u, e. notus. Sed propter locum augis ex præcedenti notum, & propter locum habitudinis secundæ notum, datus erit angulus b, e, u. Trianguli itaque b, u, e. notos angulos habentis latera inter se nota erunt e, u, igitur ad b, u. proportionem habebit scitam, Sed trianguli a, u, e. anguli noti erunt per similia media, cū locus habitudinis primæ sit datus & locus augis. Ob hoc enim angulus a, e, u. notus erit. Sed & angulus a, u, z. datus, quoniam b, u, z. notus est, & a, u, b, similiter propter tempus, quod est inter primam habitudinem & secundam cognitum, quare proportio e, u. ad a, u. nota. Cum autem angulus a, u, b. datus sit, erit proportio a, u. ad a, b. nota, angulus quoque a, b, u. cognitus. Item triangulus b, u, g. angulum b, u, g. habet notum, Sed angulus g, b, u. est æqualis angulo b, g, u igitur unusquisque eorum scitus, & proportio b, u. ad b, g. data, quare etiam b, g. respectu a, b. nota. Cum autem angulus a, b, g. ex duobus angulis constetiam notis, scilicet a, b, u. & g, b, u. & duo latera a, b. b, g. inter se nota sint, erit angulus b, a, g. notus, quare etiam arcus b, d. datus, & eius chorda b, g respectu semidiametri circuli a, b, g. nota. Sed erat b, g. nota respectu u, e, g. sicut omnes reliquæ lineæ, ergo etiam u, e. linea respectu semidiametri eccentrici nota erit, & ipsa est eccentricitas circuli æquantis. Deinde quia arcus b, g. notus est, erit residuus, g, l. notus, & angulus g, b, l. scitus. Dempto autem angulo g, b, u. noto, manet angulus u, b, l. notus. Sed & proportio b, u. ad b, d. semidiametri eccentrici nota est, ergo eodem respectu linea d, u. nota fit, qua dempta d. tota e, u. relinquitur d, e. nota, & ipsa est eccentricitas circuli deferentis. Sic igitur utraq; eccentricitas elicitæ est. In hoc tamē processu centra æquantis & deferentis, superponuntur esse diuerse. Quod utrum ita sit an non, hac uia cognosces. Angulum g, b, u. habuisti notum cum angulo g, b, l. qui si diuersi fuerint, centra predicabis diuersa. Si uero eos coincidentes inueneris, dic & eccentricos in centro cōmunicare. Hæc omnia tenent, ponēdo centrū mundi cū centrīs eccentricorū in una linea recta. Quod si aliter esset, aliter procedendū esset.



PROPOSITIO XXIII.

Semidiametrum epicycli ad semidiametrum eccentrici Martis, certa sub proportione conferre.

¶ Aptiores ad hoc considerationes sunt, quæ prope habitudines, quas uocant extremitates noctis fiunt. Hic enim sensibilibiter uariatur angulus diuersitatis, quæ propter epicyclum accidit, unam considerationem habuit Ptolemæus in anno 2. Antonij, tertio die post habitudinem extremitatis noctis tertiam superius recitatam scilicet 15. die mensis Athica undecim; scilicet transacto, tribus horis ante medietatem noctis. Considerauit enim Martem per instrumentum armillarum ad spicam reuolutam, & uidebat in 1. gr. & 36. m. Sagittarij, dum Sol medio motu in 5. gr. & 27. m. Gemi. uersabatur, & medium cœli erat 20. pars Libræ. Apparuit etiam stella Martis sequi centrū Lunæ tunc per gr. 1. & 36. m. Visum autem locum habuit Luna in principio Sagittarij unde certissimus erat locus Martis.

¶ Nunc describo circulum eccentricum epicycli delatoræ a, b, g. sup centro d. cuius diameter p augē eius & oppositū transiēs sit a, d, g. in qua punctus z. sit centrū motus æq̄lis, & e, centrū mundi. Epicyclus aut h, t, k centrū suū habeat

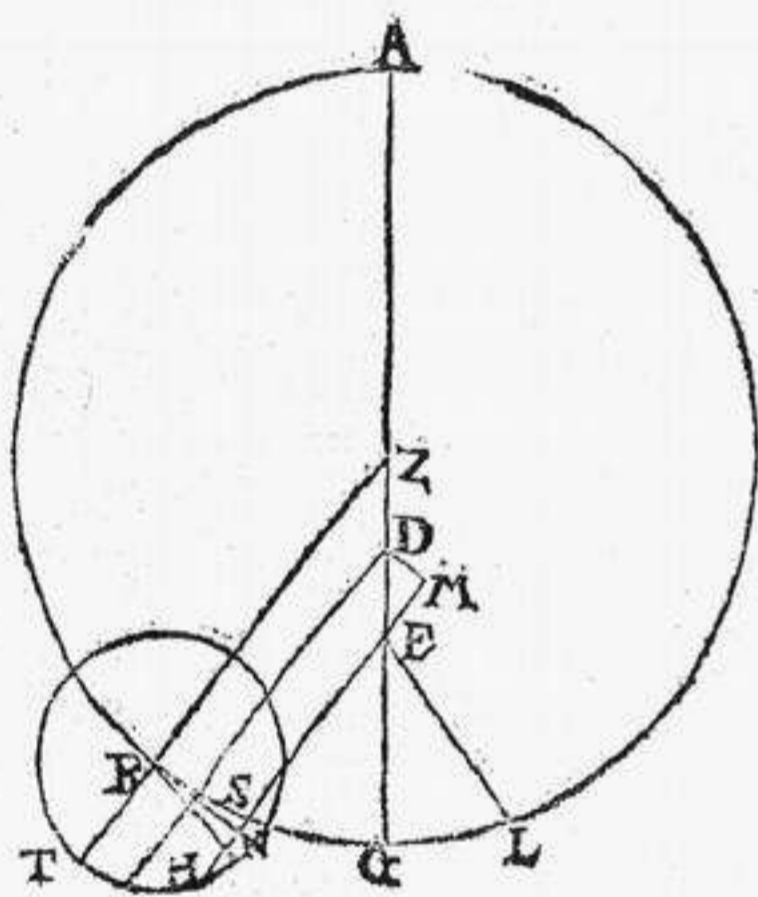
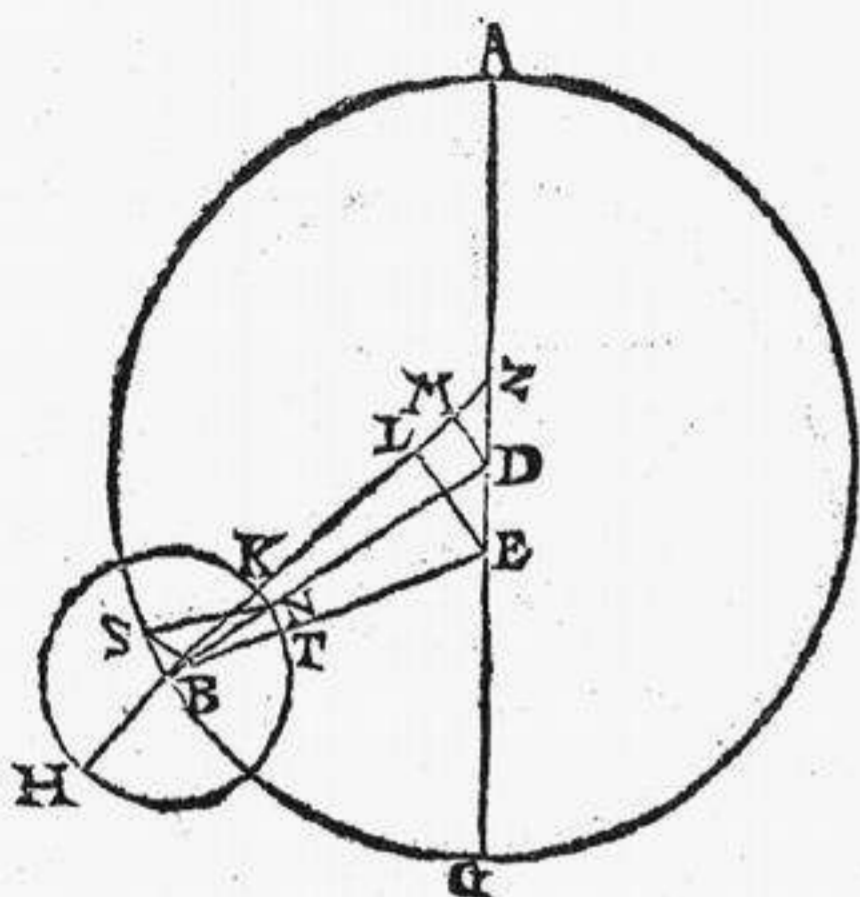
in puncto b. & sit planeta in puncto n. ducoq; lineas z, b, h, d. b, e, b, n., & b, n. & perpendiculares duas e, l. & d, m. super lineam z, b. Aliam uero perpendicularem b, s. super lineam e, n. continuatam. Erat autem distantia centri epicycli ab auge eccentrici in tertia habitudine nota, & ab eo instanti considerationis usq; nunc fluxit tempus notum, quare & nunc distantia centri epicycli ab auge scita est, unde angulus a, z, b. notus, & angulus d, z, b. proportio, igitur d, z. ad utramq; d, m. & z, m. cognita erit, quare utraq; earum respectu semidiametri eccentrici d, b. nota fiet, unde etiam b, l. scietur. Est autem l, m. æqualis m, z. & e, l. dupla ad d, m. igitur b, l. nota cum e, l. & ideo linea e, b. numerata. Angulus quoq; e, b, l. inuenietur cognitus. Cum autem locus longitudinis propioris scitus sit, & locus astri consideratus, erit angulus g, e, s. datus. Angulus uero g, e, b. notus redditur propter duos angulos b, z, e. & e, b, z. cognitos, relinquatur igitur angulus b, e, s. cognitus. Unde b, z. respectu b, e. nota ueniet. Item distantia planetæ à longitudine longiori epicycli media nota est, quare angulus k, b, n. notus. Sed erat cognitus k, b, t. angulus, ergo reliquus n, b, t. angulus scietur, qui cum angulo b, e, n. cognito manifestabunt angulum b, n, s. & ideo proportio b, n. ad b, s. scita emerget, unde etiam proportio b, e. ad b, n. semidiametrum epicycli manifesta erit. Sed fuit b, e. respectu semidiametri eccentrici nota, ergo etiam b, n. eodem respectu cognoscetur, quod fuit ostendendum. Inuenit autem Ptolemæus semidiametrum epicycli Martis 39. partes & 30. minut. partis unius completæ, dum semidiametrum eccentrici poneret 60. partium.

PROPOSITIO XXIII.

Pro medijs motibus Martis rectificandis operam dare.

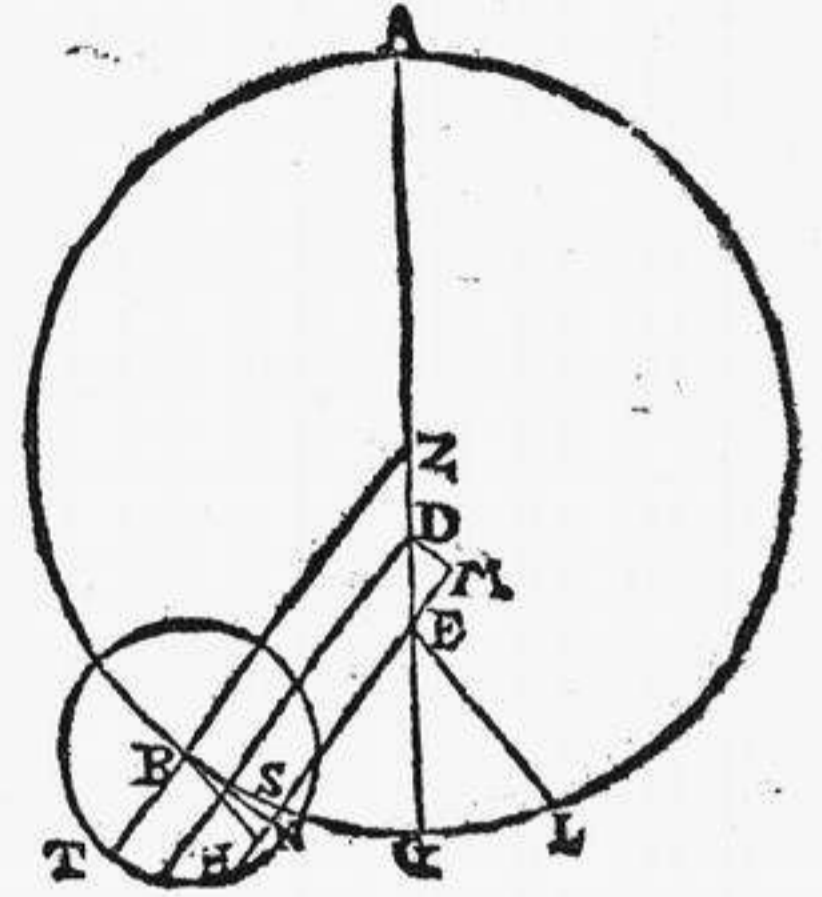
¶ In anno 13. Dionysij, anno scilicet 52. à morte Alexandri, siue 476. à principio annorum Nabucho. quemadmodum narrat Ptolemæus, 20. die mensis. Athus tertij scilicet transacto, in diluculo diei 21. stella Martis uidebatur cooperire stellam fixam, quæ est in latere septentrionali frontis Scorpionis. In hac autem consideratione Sol secundum cursum medium fuit in 23. gr. & 54. m. Capricorni. & hæc stella fixa in 2. gr. & 14. m. Scorpionis. Locus autem augis in 21. gr. & 25. m. Cancris secundum computationem Ptolemæi, quoniam inter hanc considerationem & primam Antonij fuerunt anni ægyptij ferè 409. quibus æstimatione quidam Ptolemæi respondet 4. gr. & 6. m. ferè.

¶ Hoc præmissis sit eccentricus epicycli deferens a, b, g. sup centro d. in cuius diametro p auge & eius oppositum trãseunte punctus a, sit aux, & g. oppositum eius e. centrũ mundi, & z. centrũ motus æqlis. Sitq; epicyclus h, t. sup centro b. & planeta ipse in puncto t. Linea autem e, l. sit mediij motus Solis. Ducantur etiã lineæ e, b. & z, b, h, d, b, b, t. & b, n. ppendiculares ad lineam e, t. Linea uero t, e. continuetur ultra e. donec d, m. ad eam perpendiculariter incidere possit. Ducaturq; linea d, s. æquidistans e, t. lineæ. Quia itaq; locus Solis medius datus est, & locus planetæ uerus fit angulus t, e, l. datus, cui æqualis est b, t, e. angulus, cum ex 10. huius lineæ b, t. & e, l. æquidissent, triangulus ergo b, t, n. notorũ est angulorũ, quare pportio b, t. semidiametri epicycli ad b, n. nota est, & lineæ b, n. respectu semidiametri eccentrici nota. Deinde quia angulus t, e, g. aut ei cõtrapositus d, e, m. ex loco planetæ & longitudine propiori cognitus notus est, & angulus m, rectus, erit d, m. respectu d, e. nota. Sed d, e. respectu semidiametri eccentrici est nota, ergo & d, m. cui æqualis est s, n. eodem respectu nota erit. Sed erat nota b, n. hoc respectu, quare b, s. residua



DECIMVS.

residua data erit, unde etiam propter semidiametrum $b, d.$ notam, data erit $d, s.$ & angulus $b, d, s.$ cognitus. Est autem angulus $s, d, e.$ notus, quoniam æqualis angulo $t, e, g.$ dato, ergo totus angulus $b, d, e.$ cognitus, & ei coniunctus $b, d, z.$ Sed & proportio $b, d.$ semidiametri ad $d, z.$ nota iam est, quare angulus $b, z, d.$ notus exhibit cum angulo $a, z, b.$ qui est angulus distantiae mediæ loci planetæ ab auge eccentrici. Anguli autem duo $b, z, g.$ & $g, e, l.$ æquipollent angulo $h, b, t.$ quare cum ipsi noti sint, erit angulus $h, b, t.$ cognitus, qui ostendet distantiam planetæ ab auge epicycli mediæ. Habemus itaque motum medium planetæ ad hanc considerationem. Superius quoque in tertia habitudine motus huiusmodi notus erat, quare differentia eorum motuum, si qua sit, nota. Sed tempus inter duas considerationes existens notum est, & motus longitudinis per quartam & quintam noni Libri huic tempori correspondens extrahi potest, qui si æqualis fuerit differentiae mediæ motuum ex considerationibus acceptæ, certa est mediæ motus tabulatio. Si tæro inæqualis, excessum notabis, & cum more usitato in dies temporis mediæ distribues, ut exeat portio erroris pro una die. Addenda quidem motui unius diei prius tabulato, aut subtrahenda, quemadmodum res ipsa postulat.



PROPOSITIO XXV.

Radices mediæ motuum Martis certo tempore comparare.

¶ Iam habes mediæ motum in longitudine, numera igitur tempus quod est inter instans considerationis, & instans pro quo radicem fundare instituis, huic tempori motum mediæ ex tabula rectificata collectum, à motu mediæ, quem dedit consideratio subtrahere, si radicem ad præteritum uoles, aut adde, si ad futurum, & quod resultabit, erit radix cupita. Similiter pro radice diuersitatis ages. Verum cum distantia, si orta sit, inter duo loca mediæ Solis & planetæ semper æqualis sit distantiae planetæ ab auge mediæ epicycli, satis erit pro mediæ motu planetæ in longitudine radicem statuere.

FINIT LIBER DECIMVS.

LIBER VNDECIMVS

THEORICAM IOVIS ET SATVRNI LV-

cide tractat, Planetarumq; omnium unà ueros elicere
motus apertissime patefacit.

PROPOSITIO PRIMA.



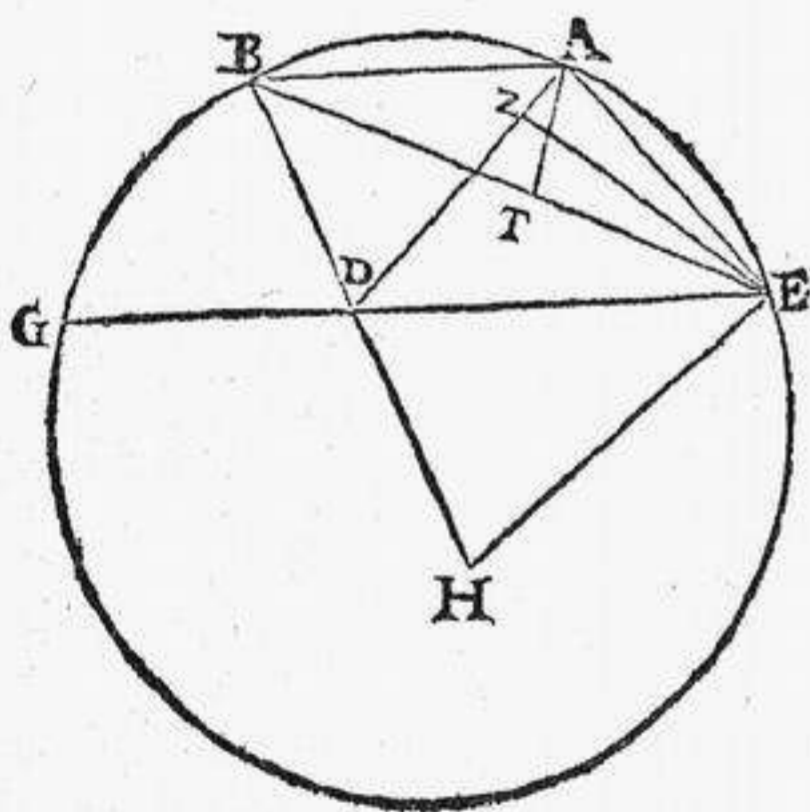
AD OCCASIONES DIVERSI
motus Iouis quibusdam præambulis per-
uenire;

¶ Non est in Ioue & Marte quo ad huius rei in-
quisitionem aliqua uarietas, nisi quòd extremitates
noctis aliter incidunt, quod quidē huiusmodi scien-
tiæ qualitatem nō alterat. Tribus propositum no-
strum absoluemus considerationibus. Quarū una
Ptolemæi fuit in anno 17. Adriani, die primo mensis Athica undecimi
transacto, ante medietatem noctis una hora æquali. Et uidebatur Iupiter p
instrumentum in 23. gr. & 11. m̄, Scorpionis.

¶ Secunda fuit consideratio in anno 21. Adriani, 13. die mensis Baba,
secundi scilicet transacto, duabus horis æqualibus ante medium noctis. Et
uidebatur stella Iouis in 7. gr. & 54. m̄. Piscium.

¶ Tertia uero fuit in anno primo Antonij 20. die mensis Athus tertij
transacto, quinque horis æqualibus ante medium noctis. Et uidebatur stella
in 14. gr. 14. m̄. Arietis. Tempus autem quod à prima consideratione
fluxit ad secundam, fuit tres anni ægyptij, tres menses, 16. dies, 23. horæ
æquales. Quod uero fuit inter secundam & tertiam, annus unus ægyptius
unus mensis, septem dies, & septem horæ æquales. Motus uerus Iouis in
primo interuallō temporis fuit 104. partes, & 43. m̄. Et motus medius lon-
gitudinis 99. partes, & 55. m̄. In secundo autem interuallō motus Iouis ue-
rus 36. partes, & 30. m̄. Medius uero motus 33. partes, & 26. m̄.

¶ His præmissis procedamus p̄ omnia sicut in Marte, describendo cir-
culum ecentricum, super cuius centro motus Iouis regularitatem habet, qui
sit a, b, g, & punctus a. primæ habitudinis, b. secundæ, g. uero tertiæ. Intra
hunc circulū sit centrū mūdi d. p̄ctus, ducaturq; linea d, g. donec occurrat
circumferentiæ in puncto e. A punctis item a, & b. duæ lineæ a, d & b, d.
protrahantur, & tres chordæ e, a, a, b, & e, b. tres quoq; perpendiculares
a, t. b, h, & e, z. Quia autem angulus b, d, g. ex considerationibus notus est,
erit proportio d, e. ad e, h. nota. Angulus uero b, e, g. propter arcum b, g.
est notus, quare residuus angulus e, b, h. cognitus, & ideo proportio b, e. ad
e, h. nota, unde b, e. linea respectu d, e. nota fiet. Item quia angulus a, d, g.
notus est per considerationes, erit etiam angulus a, d, e. scitus, & ideo lineæ
d, e. ad e, z. proportio uanifesta. Angulus autem a, e, g. notus est propter
arcum a, g. notum, quare cum prius angulus a, d, e. sit notus, relinquetur an-
gulus d, a, e. cognitus. Et ideo proportio a, e. ad e, z. inuenta, quare si e, z.
mediam posuerimus, ueniet a, e. respectu d, e. nota, cuius quidem respectu
etiam nota fuit linea b, e. unde b, e. & a, e. inter se notæ erunt. Est autem an-
gulus a, e, b. propter arcum a, b. notus, & angulus t. rectus, quare utraq; li-
nearum a, t. & e, t. respectu a, e. nota erit, dempta igitur e, t. ex b, e. nota, ma-
nebit b, t. cognita, propter quam & lineam a, t. nota erit linea a, b. respectu
duarum



VNDECIMVS.

duarum linearum a, e. & b, e. Ipsa autem linea a, b, nota est respectu diametri circuli a, b, g, cum arcus a, b, numeratus sit, igitur & linea a, e, respectu eiusdem diametri fiet nota, unde arcus a, e, cognitus habebitur, & consequenter totus arcus e, a, b, g, qui si semiperiferia fuerit, eccentrici centrum in sua chorda erit. Si uero minor, centrum erit extra, Si maior intra, Erit autem chorda g, e, nota, Sed & pars eius d, e, nota erit ad diametrum circuli cum ipsi radius nota fuerit respectu a, b, Hęc præambula dicendis accommodabuntur.

PROPOSITIO II.

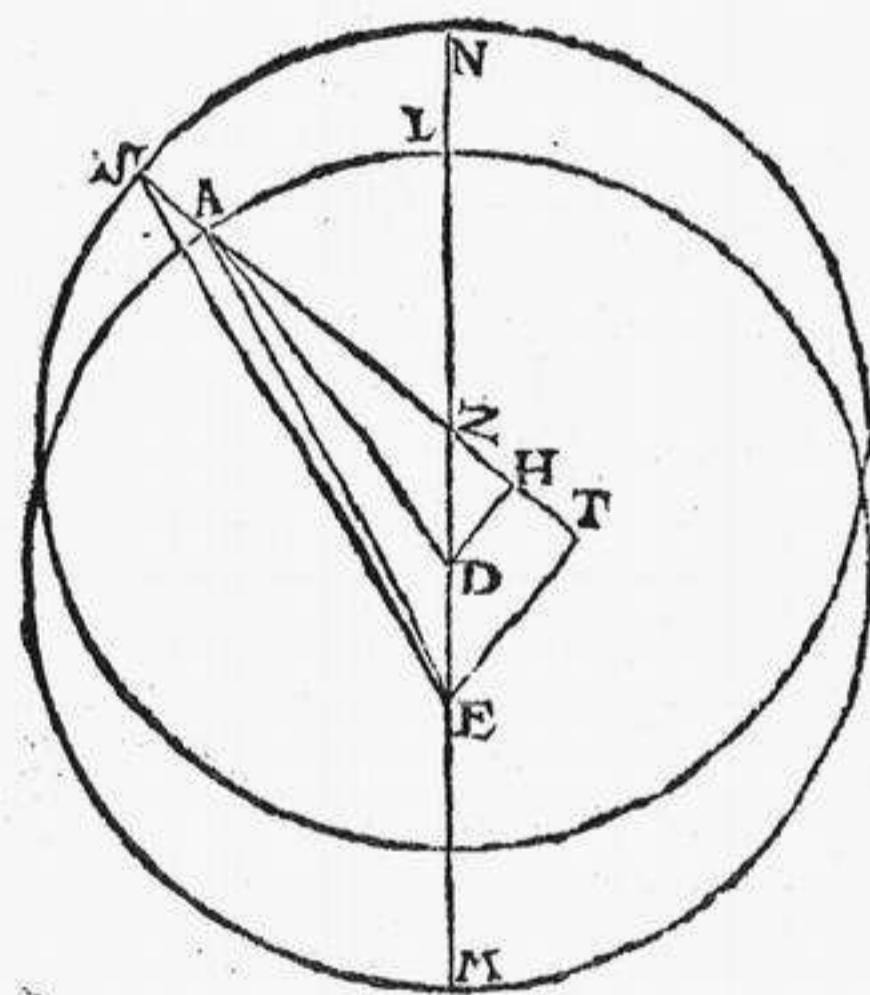
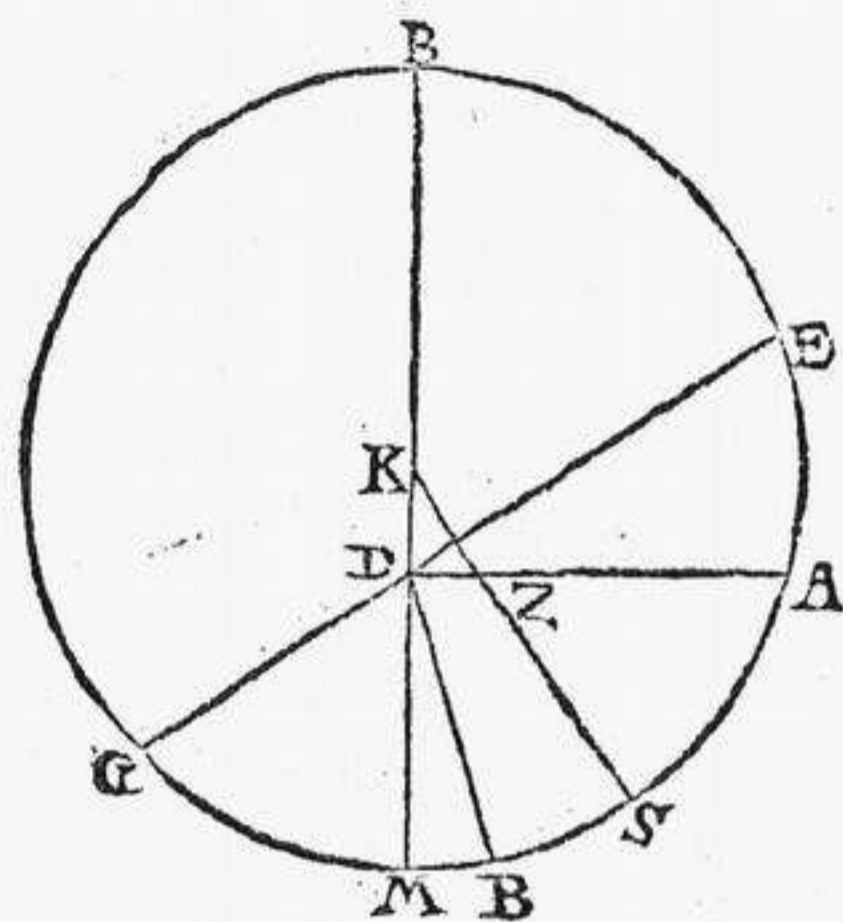
Distantiam epicycli ab auge eccentrici in unaquaque trium habitudinum cum eccentricitate prope uerum elaborare.

¶ Sit eccentricus motus æquans motum Iouis a, b, g, in quo ducatur chorda e, g, sitque in ea punctus d, centrum mundi, & extra portionem e, b, g, signetur centrum huius circuli in puncto k, ducta diametro eius per centrum mundi transeunte l, k, d, m, sitque l, punctus aux, & m, oppositum auge eccentrici, & a centro k, ducatur perpendicularis k, z, ad lineam e, g, quæ continuetur in s, punctum circumferentiæ. Ducantur præterea duæ lineæ d, a, & d, b, pro duabus habitudinibus reliquis. Cū igitur duæ lineæ d, g, & d, e, notæ sint ex præmissa respectu semidiametri eccentrici, erit quod sit ex earum altera in alterum notum, & ipsum est æquum ei quod fit ex d, m, in d, l, quare illud notum, quo dempto ex quadrato semidiametri k, m, manebit quadratum lineæ k, d, notum, unde & ipsa linea nota, quæ quidem est eccentricitas quæsitæ. ¶ Præterea z, d, linea nota sit, cum fit differentia duarum linearum z, g, & d, g, notarum. Triangulus itaque k, d, z, latera nota habet, & angulum z, rectum, quare angulus d, k, z, notus, & propterea arcus m, s, scitus. Totus autem arcus s, g, datus est, quoniam ipse est medietas e, s, g, notæ, dempto igitur arcu s, m, manebit arcus m, g, cognitus, qui est distantia tertiæ habitudinis ab opposito auge eccentrici, quam si ex arcu b, g, noto minuerimus, relinquetur arcus b, m, notus, quo quidem habitudo secunda præcedit auge oppositum. Et si huic arcui b, m, arcum a, b, notum adiecerimus, prodidit arcus a, m, qui est distantia habitudinis primæ ab opposito auge. Quod si harum habitudinum ab auge distantias inuenisse iuuabit, prædictas ab opposito auge distantias singulas a semicirculo minue, & relinquentur huiusmodi habitudinum distantia ab auge eccentrici, quas proposuimus inueniendas.

PROPOSITIO III.

Arcus paruos, quibus ad præcisioem auge inuentionem egemus, numerare.

¶ Si oblitus es, quid per hos arcus paruos intelligi uelim, ad Martem redi, & reminisceris. Huiusmodi arcus inuenire cogimur, quoniam motus epicycli nõ super centro eccentrici deferentis regularem motum habet, sed super alio. Sit itaque epicycli delator eccentricus l, m, super centro d, in cuius circumferentiâ punctus a, primæ sit habitudinis. Et sit alius circulus huic æqualis n, s, circa cuius centrum z, motus epicycli Iouis regularis est. Ducaturque linea diametros amborum circularum complectens n, z, d, m, in qua centrum orbis signorum sit punctus e, tantum a puncto d, quantum ipse
Q sunt



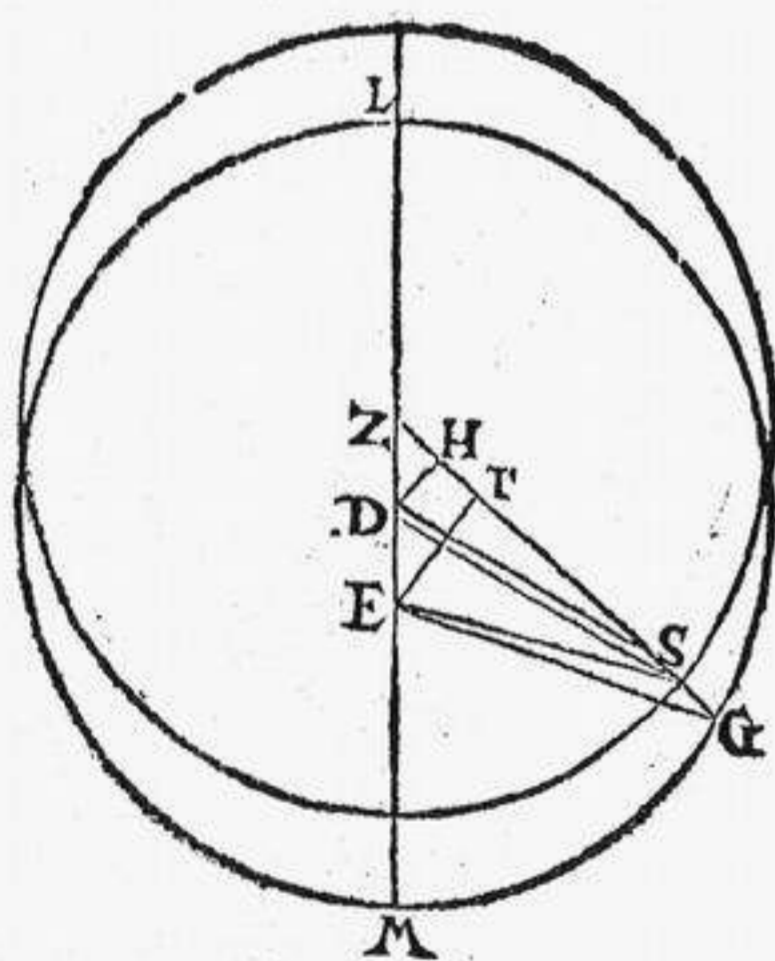
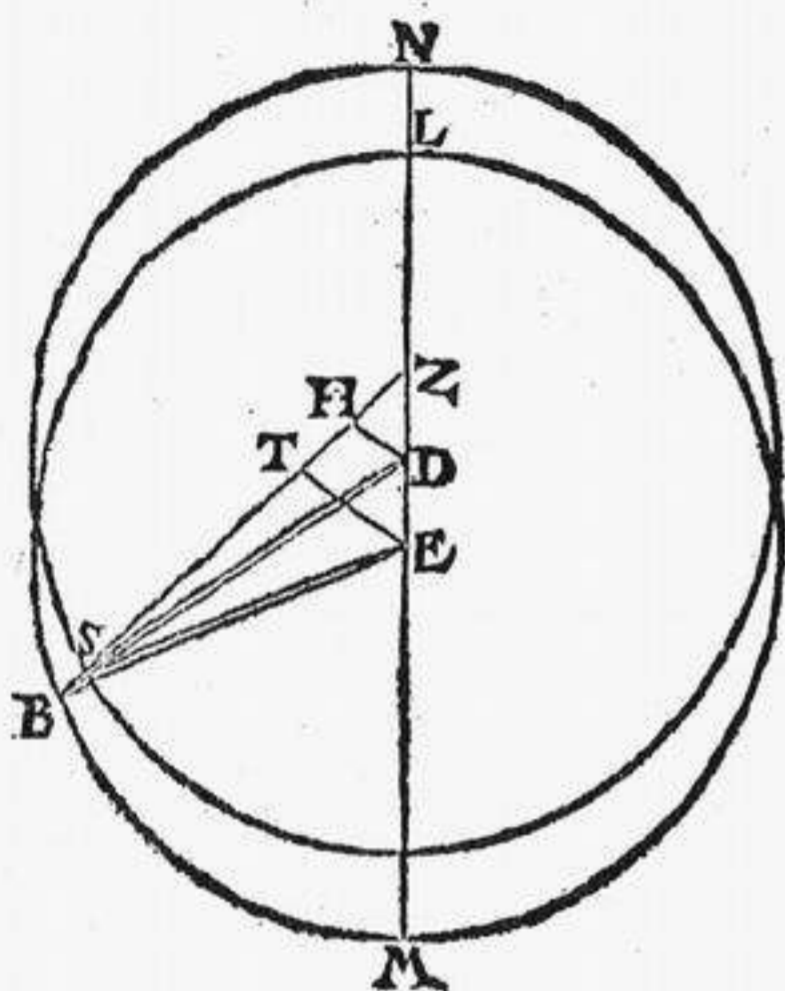
sum d, a, puncto z, distans, productis lineis z, a, s, d, a, e, e, s. Ex angulo itaq; n, z, s, noto, erit proportio z, d, ad d, h, & h, z, nota. Sed ex a, d, semidiametro eccentrici, & d, h, iam nota constabit linea a, h, cui si h, t, æqualem h, z, adieceris, ueniet tota a, t, nota, ex qua & linea e, t, dupla ad d, h, nota fiet a, c. quare angulus e, a, t, cognitus erit. Similiter ex z, s, semidiametro æquantis, & z, t, nota fiet tota s, t, quæ cum e, t, notam facient lineam s, e, unde angulus e, s, t, scitus erit, quo dempto ex angulo e, a, t, relinquetur angulus a, e, s, cognitus, cuius quidem arcum loco epicycli in prima habitudine superaddamus, & collecta in noua operatione utamur.

¶ Pro secunda autem habitudine ponamus dispositionem priori similem, nisi quod punctum b, uicinius sit opposito augis. Ex angulo itaq; n, z, b, per præcedentem nota erit proportio z, d, ad utraq; linearum d, h, & h, z, nota, unde etiam utraq; earum respectu semidiametri æquantis nota erit. Abblata igitur t, z, dupla ad h, z, ex linea s, z, manebit s, t, nota, quæ cum linea e, t, dupla ad d, h, notificabunt lineam s, e; unde angulus e, s, t, notus erit. Item ex d, b, semidiametro eccentrici, & d, h, nota constabit linea b, h, cui si dempseris lineam t, h, manebit linea b, t, nota, ex qua & linea t, e, dupla ad lineam d, h, cognita ueniet linea b, e, & ideo etiam angulus e, b, t, notus erit, quæ ex angulo e, s, t, minuemus, ut relinquatur angulus b, e, s, notus, huius autem anguli arcum ex uero loco epicycli in secunda habitudine minuemus, & cum residuo operamur in noua operatione, quæadmodum etiã in Marte actum est.

¶ In tertia deniq; habitudine non mutemus figuræ characteres. Verum huius habitudinis notam post oppositum augis statuamus. Erat autem angulus g, z, d, cognitus, quare utraq; linearum d, h, & h, z, respectu d, z, cognita erit. Dempta igitur z, t, quæ dupla est ad h, z, ex z, s, semidiametro æquantis relinquitur t, s, nota, ex qua quidem, & linea e, t, nota redditur linea e, s, unde etiam angulus e, s, t, notus fiet. Item ex d, g, & d, h, notis, manifestabitur linea h, g, inde autem reiecta linea h, t, manebit linea t, g, cognita, ex qua deniq; & e, t, nota erit e, g, & angulus e, g, t, inuentus, quem si ex angulo e, s, t, minuerimus, relinquetur angulus g, e, s, notus, cuius arcum ad uerum locum epicycli in tertia habitudine addamus, & collecto in noua operatione utamur. His ueris motibus iam repertis utamur uice eorum quos per considerationes accepimus, & per differentias eorum, retentis medijs motibus antea inuentis, extrahamus demuo eccentricitatem, & distantiam singularum habitudinum ab auge eccentrici, uel ab eius opposito. Iterum quoq; arcus huiusmodi paruos inquiramus. Et ut prius pergamus donec certitudinem bonam nacti fuerimus. Cuius quidem indicium erit quando arcus isti parui in aliqua operatione inuenti, eis qui in sequenti inueniuntur, arcibus æquantur. Ptolemæus autem optimus hanc centrorum distantiam ad semidiametrum eccentrici 60. partium constitutam reperit 5. partium, & 30. minut.

PROPOSITIO IIII.

Quod ea quæ de eccentricitate, & trium habitudinum ab auge uel eius opposito distantijs conclusa sunt, experimento respondeant obseruationum, numeris offendemus.



VNDECIMVS.

¶ Si ex eccentricitate nouissime conclusa, & ex distantijs trium habitudinū ab auge uel opposito augis æquantis reperiemus eas distantias inter se trium habitudinū respectu centri mundi, quas per considerationes accepimus, certum erit omnia bene inuenta esse. Sit itaq; eccentricus epicycli delator, circulus l, a, m . super centro d . In cuius diametro per auge, & oppositum eius transeunte, quæ est l, m , sit punctus z , centrum motus æqualis, & e , centrum mundi, sitq; à punctis habitudinū primæ ductis lineis a, z, a, d , & a, e . Ex præcedenti autem angulus l, z, a , notus erat, quare utraq; linearum d, h , & h, z , respectu d, z , erit cognita. Et cum a, d , sit semidiameter eccentrici, erit linea a, h , nota, cui si h, t , æqualem h, z , adiecerimus, erit tota a, t , cognita, sed e, t , dupla est ad d, h , unde ipsa nota, per quã & lineam a, t , nota fiet linea a, e , & angulus e, a, t , qui demptus ex angulo l, z, a , relinquet angulū a, e, l , notū, qui est distantia uera habitudinū primæ ab auge eccentrici.

¶ Præterea in secunda habitudinē, quam punctus b , notat, quia angulus b, z, m , notus est ex præcedenti, erunt lineæ d, h, h, z, t, h , & e, t , modo iam sæpe dicto notæ. Ex linea autem d, h , & d, b , cognoscetur linea b, h , & residua b, t , quæ cum linea t, e , manifestabit lineam b, e , quamobrem & angulus e, b, t , notus erit, qui cum angulo b, z, m , noto æquantur angulo b, e, m , scilicet distantia ferè secundæ habitudinū ab opposito augis eccentrici. Prius autem constabat distantia habitudinū primæ ab auge eccentrici, manifesta igitur erit distantia duarum habitudinū inter se.

¶ In tertia deniq; habitudinē, quam representat punctus g , quia angulū g, z, m , notum fecit præcedens, erunt iterum lineæ d, h, h, z, t, h , & e, t , notæ. Ex linea itaq; d, g , & d, h , nota fiet g, h , à qua subtracta t, h , manebit t, g , cognita, quæ cum e, t , manifestabit lineam g, e , unde etiã angulus e, g, t , notus erit, quem si angulo g, z, m , prius noto coniunxerimus, prodidit angulus g, e, m , notus, scilicet distantia habitudinū tertie ab opposito augis. Quam quidē distantiam, si distantia secundæ habitudinū ab opposito augis coniunxerimus, proueniet distantia illarum duarum habitudinū inter se. Si igitur diligenter numerabimus, reperiemus distantias has æquales eis, quas per considerationes accepimus, quare contenti erimus in his, quæ supra de eccentricitate, & rebus alijs conclusimus.

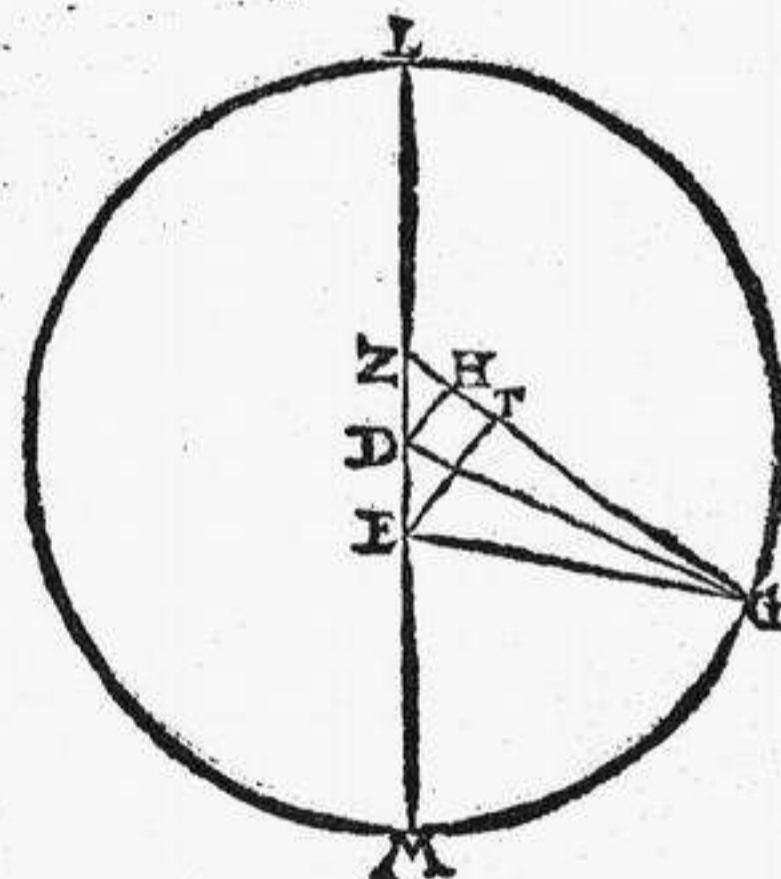
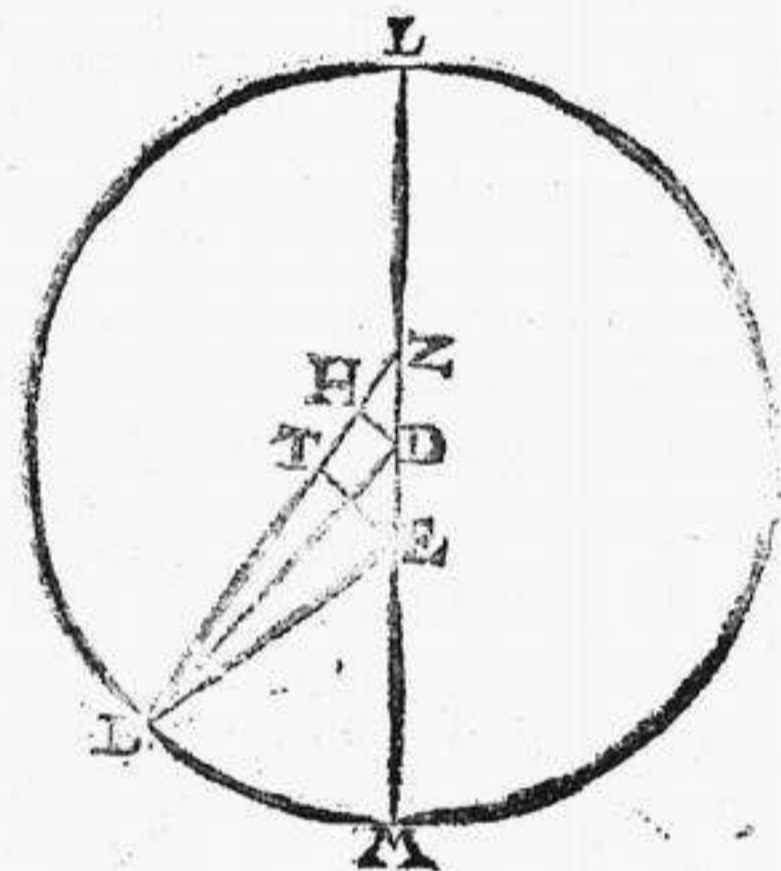
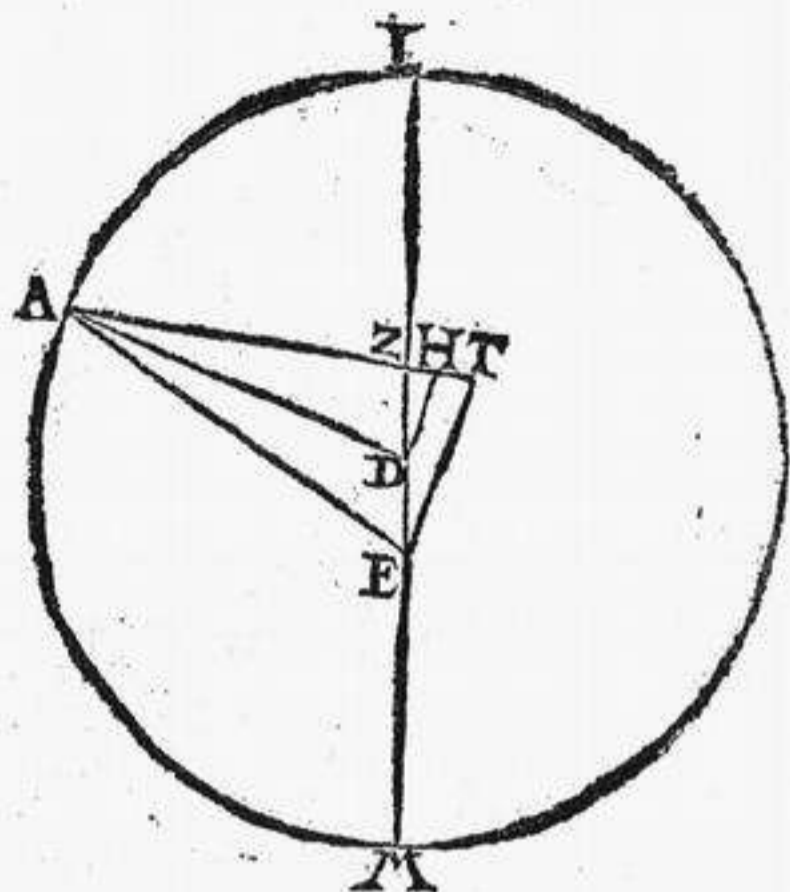
PROPOSITIO V.

Iupiter qua in parte orbis signorum auge eccentrici habeat percunctari.

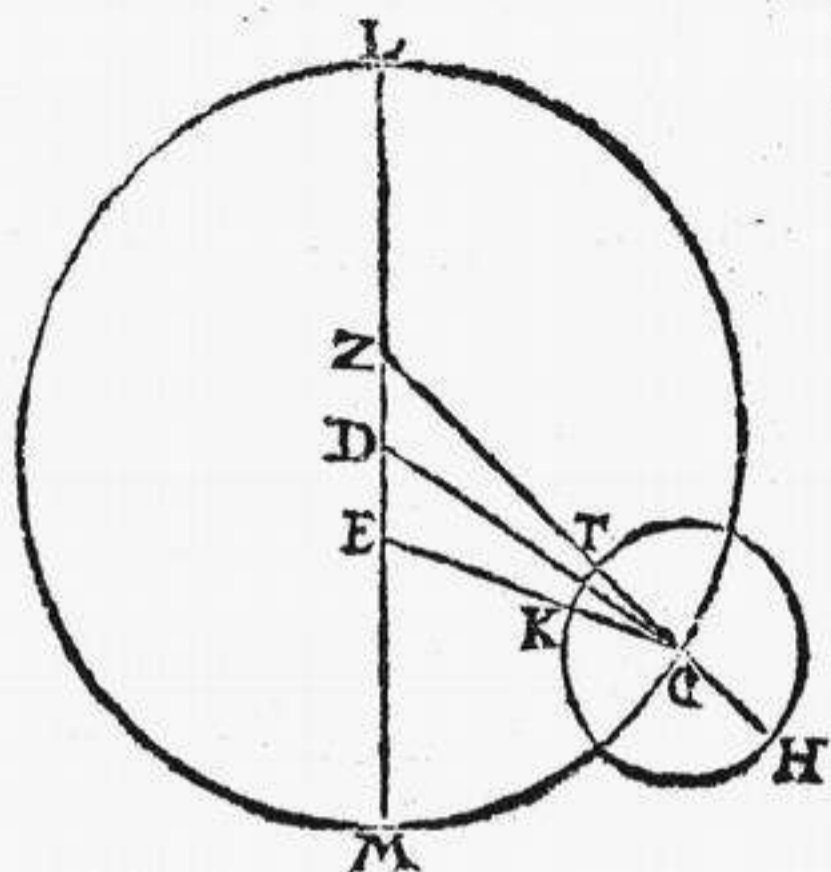
¶ Distantiam tertie habitudinū ab opposito augis eccentrici præcedens elicit, sed & huius habitudinū in orbe signorum notus est locus: ex consideratione, quare & locus oppositi augis cognitus erit, & consequenter locus augis. Inuenit autem Ptolemæus locum augis in 11 . gra. uirginis, nam locus tertie habitudinū erat in 14 . gra. & 23 . mi. arietis. Distantia uero eius ab opposito augis secundum signorum successionem erat 33 . gra. & 23 . mi. quam si à 14 . gr. & 23 . mi. demperimus, accommodata una integra reuolutione, proueniet oppositum augis ad 11 . gr. piscium. In cuius diametrali oppositione constat auge esse.

PROPOSITIO VI.

Q ij Locum



Locum medium Iouis in Zodiaco, eiusque distantiam ab auge epicycli media in aliqua trium habitudinum patefacere.



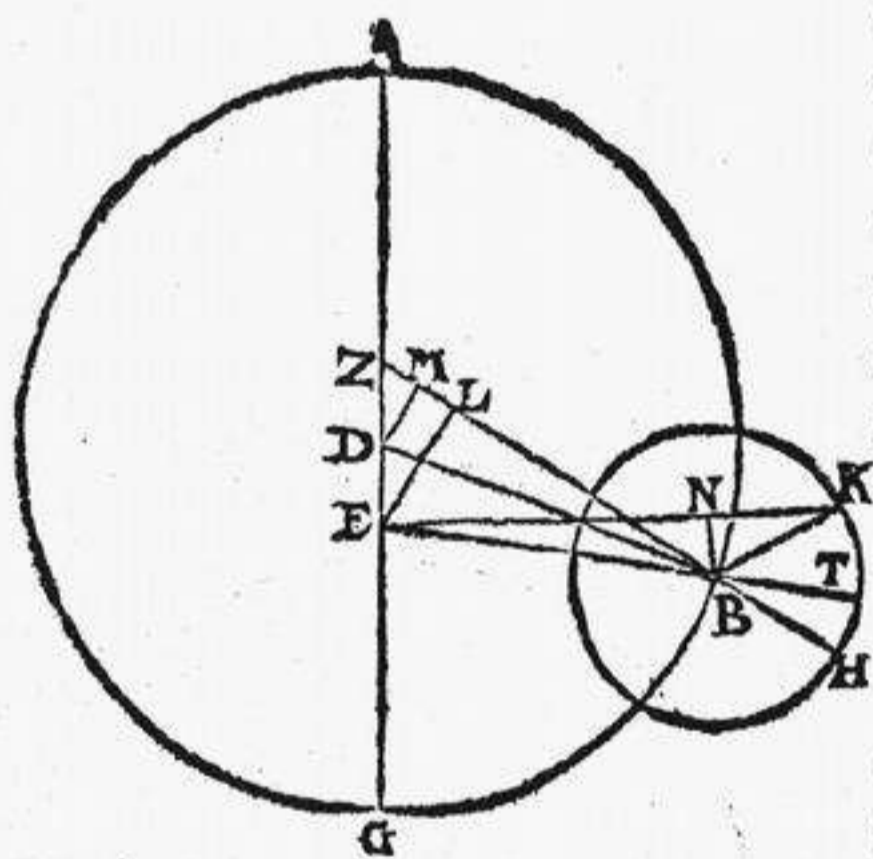
¶ Huius cognitio sequentibus seruiet. In habitudine itaque tertia notus erat angulus g, z, m , scilicet medię distantię ab opposito augis, & erat locus oppositi augis cognitus, quare per additionem huiusmodi distantię ad locum oppositi augis ad medium locum Iouis perducemur. ¶ Amplius descripto epicyclo h, t, k , super centro g , quęrimus arcum h, t, k . Ex prioribus autem constabat angulus g, e, m , distantię scilicet uerę ab opposito augis, itemque angulus g, z, m , distantię medię ab eodem, unde notus erit reliquus angulus intrinsecus e, g, z , & arcus t, k , cognitus, quem si semicirculo addiderimus, prodibit arcus h, t, k , quęsitus.

PROPOSITIO VII.

Proportionem semidiametri epicycli ad semidiametrum eccentrici manifestare.

¶ In anno secundo Antonij 26, die mensis Mesrę, ultimi scilicet, ante ortum Solis, quinque horis æqualibus ferę a medio noctis Ptolemęus per armillas ad aldebaran rectificatas locum Iouis uerum reperit in 15. gr. & 45. mi. geminorum. Erat enim omnino Iupiter secundum uisum coniunctus Lunę, nisi quod Luna modico decliuor fuit ad meridiem. Et locus Lunę ex numeratione Ptolemęi tunc itidem secundum uisum erat in 15. gr. & 45. mi. geminorum. In hac autem consideratione erat Sol medio cursu suo in 16. gra. & 11. mi. cancri, & medium cęli 2. gra. arietis.

¶ Quo recitato describo eccentricum epicycli delatorem super centro d , qui sit a, b, g . In cuius diametro per auge, & oppositum eius transeunte a, g , punctus z , sit centrum motus equalis, & e , centrum mundi, deinde super puncto b , post oppositum augis, quemadmodum ipsa consideratio exigit, describo epicyclum h, t, k , sitque planeta in puncto k . Producam denique lineas $z, b, h, d, b, e, b, t, & e, k, & b, k$, duasque perpendiculares $d, m, & e, l$, ad lineam z, b , & perpendicularem b, n . Quia autem tempus, quod est inter hanc considerationem, & eam pro qua in præcedenti locum medium planetę didicimus notum, erit medius motus planetę huic temporis respondens cognitus. Qui quamuis nondum satis correctus sit, nihil tamen in hoc erroris inducet. Sed erat locus medius in ea consideratione notus, ergo & nunc datus erit. Ex loco autem oppositi augis, & medio loco planetę iam cognito notus erit angulus b, z, g . & erit utriusque linearum d, m , & m, z , ad lineam d, z , proportio nota, quare quęlibet earum respectu d, z , erit nota. Ex semidiametro autem d, b , & linea d, m , nota fiet linea b, m , & residua l, b , postquam l, m , æqualis m, z , abijcitur. Ex qua quidem, & e, l , dupla ad d, m , cognoscetur b, e , quamobrem etiam angulus e, b, l , cognitus erit. Propter angulos autem e, z, b , & e, b, z , notos, sciatur angulus g, e, b , distantia scilicet centri epicycli ab opposito augis eccentrici. Deinde sicut inuentus est locus medius planetę, ita inuenietur distantia eius ab auge epicycli media, scilicet arcus h, k . Prius autem notus erat angulus e, b, z , cui contrapositus est angulus h, b, t , unde arcus h, t , notus, quo dempto ex arcu h, k , relinquetur arcus t, k , argumenti ueri planetę, & angulus t, b, k , notus erit. Ex loco autem planetę per observationem cognito, & ex loco oppositi augis sciatur g, e, k . Prius autem



VNDECIMVS.

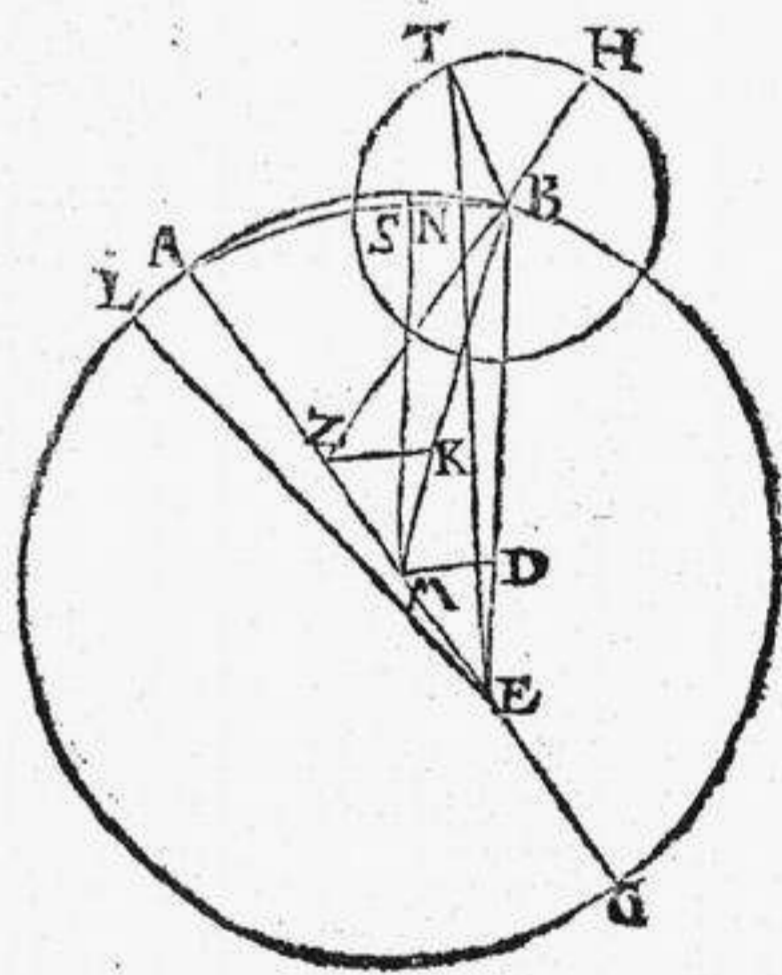
rem notus erat angulus g, e, b . quare relinquetur angulus b, e, k . scitus qui deniq; demptus ex angulo t, b, k . relinquet angulum b, k, e . cognitum. Et cū angulus n . sit rectus, erit utriusq; linearū e, b . & b, k . respectu b, n . nota proportio, quare b, k . semidiameter epicycli respectu e, b . nota erit. Sed erat e, b . respectu semidiametri eccentrici nota quare etiam b, k . respectu eiusdem data ueniet, quod expectabatur demonstrandum. Inuenit autē Ptolemæus semidiametrum epicycli 11 . partium, & 30 . mi. huiusmodi de quibus 60 habet semidiameter eccentrici.

PROPOSITIO VIII.

Vt mediij motus Iouis inuenti certiores habeantur ingenium fatigare.

¶ Quemadmodum in Marte illud attentando processimus, hic pergemus eligentes considerationem unam, quæ nos locum Iouis doceat quam certissime in anno 45 . secundum tempus Dionisij die decimo mensis nominati, Iuuenum Ptolemæo recitante uidebatur stella Iouis cooperire stellam fixi Cancrī, cuius A sinus meridianus nomen est. Fuit autem hæc consideratio in anno 83 . à morte Alexandri 17 . die mensis Athica, undecimi scilicet transacto, in matutino diei 18 . dum medio cursu suo Sol esset in 9 . gra. & 56 . mi. uirginis. Huius stellæ fixæ locus erat in anno primo Antonij in 11 . gr. & 26 . mi. Cancrī. Sed præcessit hæc consideratio in 378 . annis ferè, quibus secundum numerationem Ptolemæi de motu octauæ sphaeræ respondent 3 . gra. & 47 . mi. quare in ipsa consideratione locus stellæ fixæ, qui & Iouis erat locus, fuit in 7 . gr. & 33 . mi. Cancrī. Similiter quia locus augis Iouis Ptolemæi tempore fuit in 11 . gr. uirginis, in hac consideratione oportuit fuisse in 7 . gra. & 13 . mi. eiusdem. ¶ Nunc proposito parata est uita nostro. Pingamus eccentricum a, b, g . super centro d . in cuius diametro a, g . per augem, & eius oppositum transeunte sit punctus e . centrum mundi, & z . centrum motus æqualis. Sitq; epicyclus descriptus super puncto b . in cuius circumferentia punctus t . planetam in consideratione ipsa repræsentet. Ductis lineis $z, b, h, d, b, e, b, e, t$. & b, t . & super lineam e, t . perpendicularis demittatur à puncto d . quæ sit b, n . hæc continuetur donec occurrat lineæ d, s . æquidistanti e, n . ita ut angulus s . fiat rectus. Ducantur præterea duæ perpendicularæ d, m . & z, h . ad duas lineas e, t . & d, b . Linea autem mediij motus Solis in hac consideratione sit e, l . Quia itaq; locus augis notus est, cū loco Solis medio, & loco planetæ uero, erit angulus l, e, t notus, & ei coalternus b, t, e . Sed angulus n . est rectus, ergo latus b, n . trianguli t, b, n . notū erit respectu b, t . Item propter locum augis notum, & locum planetæ datū, angulus b, t, e . scietur. Sed angulus m . est rectus, ergo d, m . respectu d, e . nota. Cui quidem æqualis est s, n, u . sic tota b, s . est cognita respectu semidiametri eccentrici d, b . cum b, t . & d, e . respectu eiusdem notæ sint trianguli. igitur b, d, s . reſtanguli duo latera nota sunt, quare omnes eius angul. dati cū reliquo latere, eritq; ex hoc totus angulus a, d, b . cognitus, unde z, h . & k, d . respectu d, z . & semidiametri eccentrici notæ erunt, relinquetur ergo k, b . nota, ex qua & linea z, k . patefiet linea z, b . cum angulo z, b, k . Sic duo anguli z, d, b . & z, b, d . noti sunt, & ideo angulus a, z, b . extrinsecus notus dabitur, qui quidem est distantia mediæ epicycli ab auge. Sed erat notus angelus a, e, l . distantia mediæ Solis ab auge eccentrici Iouis. Hi duo anguli ex supra declaratis æquantur angulo b, h, t . Est enim punctus h . aux mediæ epicycli,

Q. iij. quare



quare angulus h, b, t. cognitus, & arcus h, t. scirtus. Conclufimus itaq; diftantiam planetæ fecundum curfum medium longitudinis ab auge eccentrici. Est em̄ locus augis cognitus, quare & medius locus planetæ datus. In sexta huius fimile docuimus. Patebit itaq; differentia duorum locorum, fi qua fit. Quod fi medius motus per tabulas extractus huic differentiæ æqualis fuerit, bonas credemus eſſe tabulas. Si uero non, exceſſum diuidemus in dies omnes, qui inter duas ſunt conſiderationes, & quod exhibit, addemus motui diei unius ex tabulis accepto, ſi addendum fuerit, Aut minuemus, ſi minuendum, & proueniet motus unius diei correctus, ex quo deniq; nouas tabulas fabricabimus, quemadmodum in cæteris actum eſt. Similiter poterimus emendare motum medium diuerſitatis. Veruntamen cum motus diuerſitatis medius à motibus medijs Solis, & alicuius trium ſuperiorum dependeat, ſatis erit emendaffe medium longitudinis motum.

PROPOSITIO IX.

Ad tempus ſtatutum medio motui Iouis in longitudine radicem firmare.

¶ Ex præmiſſa habes medium motum Iouis ad certum tempus. Accipe itaq; ex tabulis iam innouatis medium motum correſpondentem differentiæ duorum temporum, illius ſcilicet ad quod medium præcedentis elicuiſti, & alterius cui radicem adaptare inſtituiſti. Hunc itaq; motum deme ab eo, quem ex conſideratione elicuiſti, ſi ad tempus præteritum radicem cupis, aut adde eidem, ſi ad tempus futurum, & habebis radicem cupitam. Radicem autem medij motus diuerſitatis dabunt duæ radices, medij motus Solis ſcilicet, & medij motus planetæ, poſtq; alter ex altero ſubtrahetur.

PROPOSITIO X.

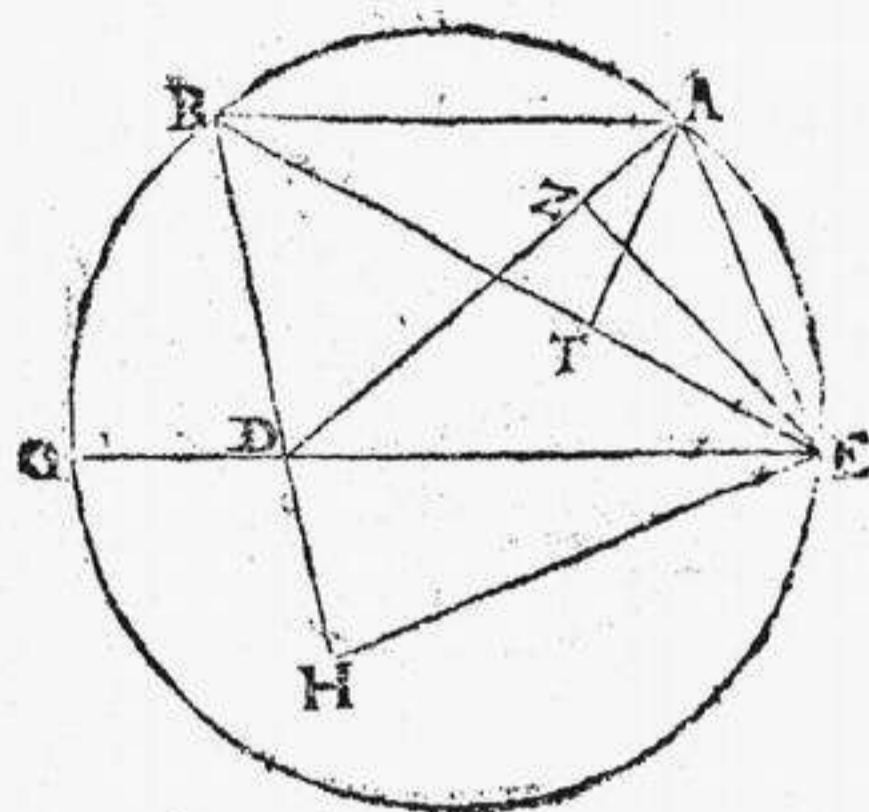
In diuerſitate motuum Saturni tandem rationabiliter ſpeculari.

¶ Principio locum augis comperiffe ſtudebimus, quoniam præter eum qui ianua cæteris eſt, ſicut neq; in Marte Ioue nihil unq; in Saturno efficiemus. Ex tribus itaq; conſiderationibus, qua in parte zodiaci eius aux fuerit, docebimur. Quarum primam Ptolemæus fecit in anno 11. Adriani. Dum enim in duabus noctibus ſe ſequentibus ad Saturnum reſpiceret, repperit eum in prima nondum perueniſſe ad habitudinem extremitatis noctis. In ſecunda uero nocte repperit eum tranſiuſſe huiusmodi habitudinẽ. Trutinando eum elicuit fuiſſe in huiusmodi habitudine poſt meridiem ſeptimo die menſis Machur, ſex horis æqualibus, dum locus eius uerus eſſet in 1. gr. & 13 m̄ Libræ, quoniam Sol ſuo curſu medio erat in 1. gr. 13. m̄. Arietis. In ſecunda conſideratione, quæ fuit in anno 17. Adriani 4. horis æqualibus tranſactis à meridie diei 18. menſis Athica, undecimi ſcilicet, Saturnus erat per oppoſitum ad locum Solis medium in 9. gra. & 40. m̄. Sagittarij. In anno autem 20. Adriani, Saturnus fuit in hac habitudine extremitatis noctis in meridie diei 24. menſis Meſræ, ultimi ſcilicet, & uentis eius locus in 14. gr. 14. m̄. Capricorni. Tempus itaq; quod à prima habitudine fluxit in ſecundam, fuit ſex anni ægyptij, 70. dies, & 22. hore æquales. In quo quidem tempore medius motus Saturni fuit 75. partes ſiue gr. & 43. m̄. Tempus uero à ſecunda habitudine ad tertiam fuit tres anni ægyptij,

VNDECIMVS.

ptij, 35. dies, & 20. horæ æquales. Et medius motus Saturni in eo 37. gr. & 53. m. Motus autem uerus eius in primo intervallo temporis fuit 68. gr. 27. m. In secundo uero intervallo 34. gr. & 34. m.

¶ His recitatis repetamus figuram, quam superius Ioui exarauimus. In qua cum angulus b, d, g. notus sit, erit proportio d, e. ad e, h. nota. Sed angulus b, e, g. notus est, propter arcum b, g. numeratum, fit igitur angulus e, b, d. reliquus intrinsecus cognitus, & proportio b, e. ad e, h. scita. Cum itaq; tam d, e. quam b, e. respectue, h. habeat proportionem notam, erit b, e. nota respectu d, e. Similiter ex angulo a, d, e. propter angulum a, d, g. notum erit z, e. respectu d, e. cognita. Est autem angulus a, e, d. notus propter arcum a, b, g. notum, quare residuus e, a, d. scitus. Et ideo proportio a, e. ad e, z. inuenta. Proportio igitur a, e. ad d, e. cognita ueniet. Duæ itaq; lineæ a, e. & b, e. respectu lineæ d, e. manifestam habent quantitatem, quare ipse inter se notæ erunt. Cum autem angulus a, e, b. ex arcu a, b. sciatur, erit utraq; linearum a, t. & t, e. respectu a, e. cognita, unde & residua t, b. Inde quoq; a, b. not. ficabitur. Est autem a, b. respectu diametri ecentrici nota, quoniam ipsa est chorda arcus a, b. notæ, unde etiam omnes reliquæ lineæ hoc respectu patefient. Propter lineam igitur a, e. chordam scilicet arcus a, e. cognoscetur arcus a, e. quare totus arcus e, a, g. notus erit cum sua chorda g, e. Erat autem linea d, e. respectu a, b. cognita, quare etiam nota erit respectu diametri ecentrici, quæ quidem subtracta ex g, e. relinquetur d, g. numerata. Quantitas autem arcus e, a. b. g. demonstrabit, an centrum ecentrici in hac sit portio, an extra, aut in ipsa chorda e, g. Si enim maior fuerit portio hæc semicirculo, centrum ecentrici intra eam erit. Si minor, extra. Si semicirculus erit in chorda e, g. Si igitur centrum ecentrici in chorda e, g. esset, facile constaret ipsius à puncto d. distantia, quam ecentricitatem uocant. Extra hanc autem eo existente, alia uia pergendum erit, ut ecentricitas ipsa eliciatur.



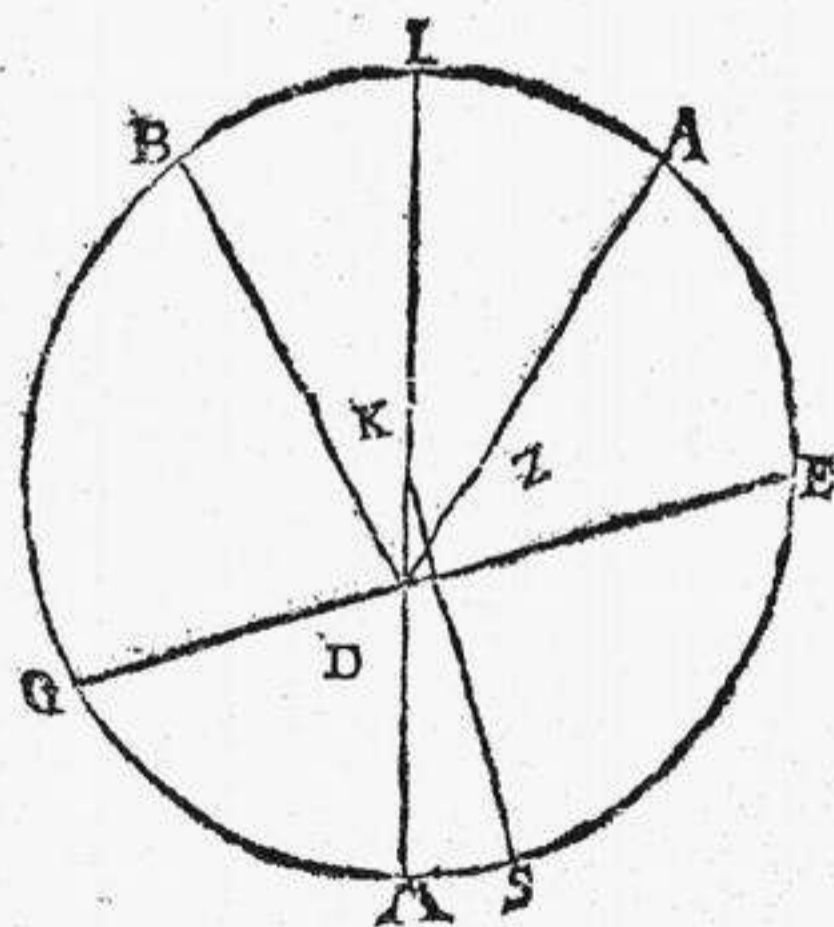
PROPOSITIO XI.

Vna quæq; trium habitudinum, quantum ab auge ecentrici uel eius opposito distet, quantumq; centrum ecentrici à centro mundi remoueat, conijcere.

¶ Descripto ecentrico super k. puncto & centro, ponatur in eo chorda g, e. cuius quidem punctus g. sit nota tertiæ habitudinis superius memoratæ, & super circumferentiã eius sint duæ notæ, a, b. reliquarum habitudinum. Sitq; k. centrum intra hanc portionem e, a, b, g. Diameter autem ecentrici, quæ per centrum eius & centrum mundi transit, sit l, k, d, m. sitq; d. centrum mundi, & l. aux ecentrici. Ducatur deniq; ad chordam g, e. perpendicularis k, z. quæ continuetur in s. punctum circumferentiæ. Præcedens autem duas lineas e, d. & d, g. respectu semidiametri ecentrici notas efficiet. Dempto igitur quod ex earum altera in alteram fit, ex quadrato semidiametri, manebit quadratum lineæ k, d. notum, quare & ipsa linea nota, quæ scilicet est distantia duorum centrorum.

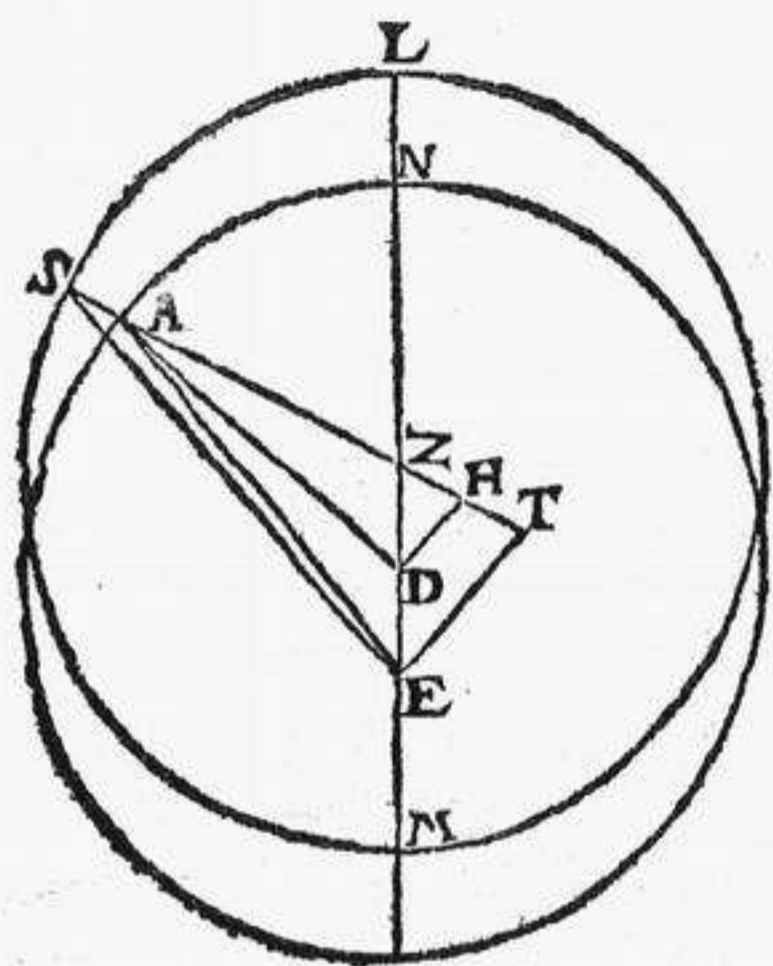
¶ Præterea e, z. medietas chordæ e, g. nota est, quare z, d. nota erit, & angulus z. est rectus, igitur angulus d, k, z. scitus erit, & arcus g, m. cognitus. Sed & arcus g, s. notus est, qm ipse est medietas arcus g, s, e. cogniti, quare collectis duobus arcibus g, s. & s, m. efficietur totus arcus g, s, m. cognitus.

Q. iij. Quem



LIBER

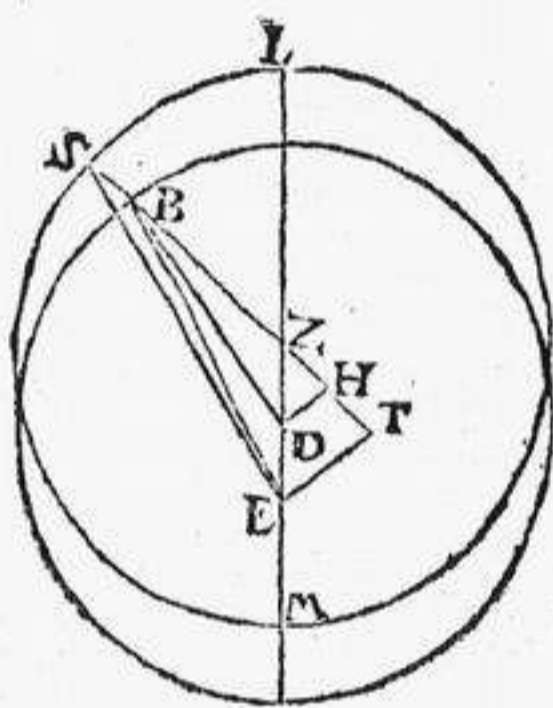
Quem si ex semicirculo proiecerimus, residuabitur arcus $l, g.$ notus, qui est distantia tertiæ habitudinis ab auge eccentrici. Item arcus $b, g.$ notus erat, quo dempto ex $l, g.$ manebit $l, b.$ arcus distantia secundæ habitudinis ab auge notus. Quo deniq; ex arcu $a, b.$ reiecto, manebit arcus $a, l.$ cognitus, qui est distantia primæ habitudinis ab auge, quod intendebamus.



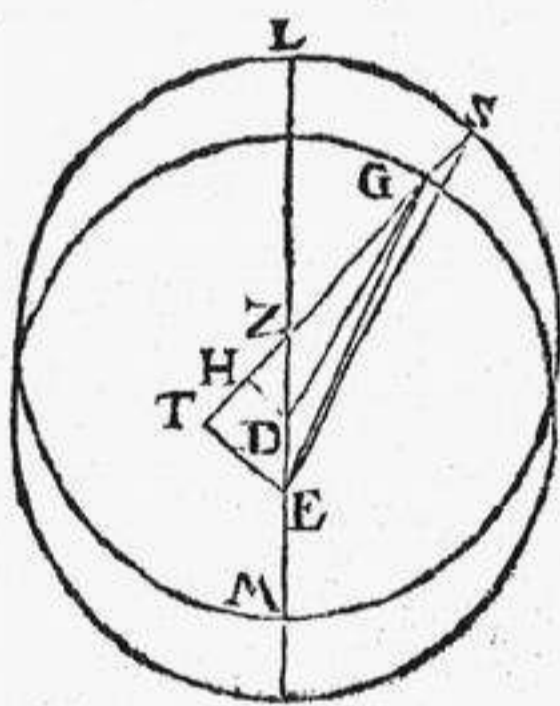
PROPOSITIO XII.

Ut uiciniores ad præcisum ueniamus, arcus paruos siue angulos discernere.

¶ Satis iam constare censeo, quamobrem arcus huiusmodi parui inquirantur. Epicyclum deferat circulus $n, a.$ super centro $d.$ lineatus. Cui alius æqualis $l, m.$ super centro z statuatur, quem uocant æquantem. Sitq; in circulo $n, a.$ punctus $a,$ primæ habitudinis, & in diametro $l, z, d, m.$ punctus $e,$ centro mundi seruiat. Productis itaq; lineis $e, a, d, a, z, a, s.$ & $e, s.$ Duabusq; perpendicularibus $d, h.$ & $e, t.$ angulum $a, e, s.$ quærimus. Ex præmissa autem $l, z, a.$ notus erat, quare modo sæpe dicto omnes lineæ $d, h, h, z, e, t, t, h.$ respectu lineæ $d, z.$ & respectu semidiametri eccentrici notæ erunt. Propter lineam igitur $a, d.$ scilicet semidiametrum eccentrici, & lineam $d, h.$ nota erit $a, h.$ & inde $h, t.$ ex qua & lineam $e, t.$ cognosceretur $a, e.$ unde etiam angulus e, a, t scitus erit. Quod si iunxerimus duas lineas notas $z, s.$ scilicet semidiametrum, & $z, t.$ fiet tota $t, s.$ scita, propter quam & lineam $e, t.$ patefiet lineam $e, s.$ & angulus $e, s, t.$ quem si ex angulo $e, a, t.$ extrinseco minuerimus, relinquetur angulus $a, e, s.$ inuentus, qui quærebatur.



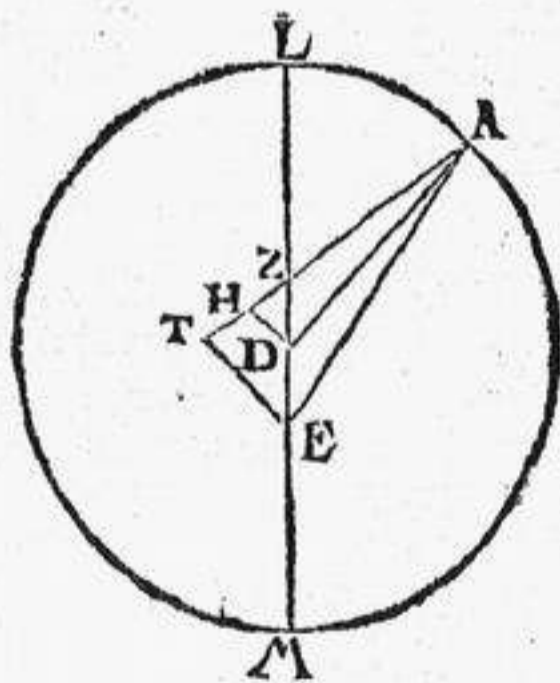
¶ In habitudine uero secundâ simili sillogismo ex angulo $l, z, s.$ omnium linearum $d, h, h, z, e, t.$ & $t, h.$ ad lineam $d, z.$ pportiones notæ erunt, quare unaquæq; earum respectu semidiametri eccentrici notæ erit. Ex lineis autem $d, b.$ & $d, h.$ nota erit $b, h.$ cui adiecta $h, t.$ fiet tota $b, t.$ scita, propter quam & lineam $e, t.$ scietur lineam $e, b.$ cum angulo $e, b, t.$ Lineæ autem $s, z.$ & $z, t.$ notæ, cum $e, t.$ notificabunt lineam $e, s.$ & angulum $e, s, t.$ quo sublato ex angulo $e, b, z.$ relinquetur angulus $b, e, s.$ quæsitus.



¶ Et in habitudine tertiâ per omnia similiter agemus, donec angulum $g, e, s.$ reperiemus. Sed ne sermone longiori obtundaris, his angulis aut eorū arcibus utaris, sicut in Ioue & Marte fecisti, totiens repetendo hoc opus, quotiens oportunum fuerit. Inuenit autem Ptolemæus, dum poneret semidiametrum eccentrici $60.$ partium, & $50.$ minu. centrum autem deferentis epicyclum medium itidem posuit ut in alijs inter centrum mundi & centrum æquantis.

PROPOSITIO XIII.

Arcus à stella in duobus temporum interuallis uero cursu descriptos, ex eis quæ conclusa sunt reperire. Vnde liquidum erit, eccentricitates cum cæteris rebus bene inuentas esse.



¶ Nisi tres ille habitudines Saturni aliter quàm in Ioue cecidissent, ad superiora te remittere. Oculis itaq; tuis figurâs tres obieci, quemadmodum trina compellit obseruatio. Accipe ergo primam, in qua circulus $l, m.$ deferat epicycli æstimetur super centro $d.$ In cuius diametro $l, d, m.$ punctus $l,$ sit aux, $z.$ uero centrū motus æqualis, & $e,$ centrum mundi, sitq; $a,$ punctus primæ

VNDECIMVS.

primæ habitudinis, ductis lineis e, a, d, a, & z, a, duabusq; perpendicularibus d, h, & e, t. Ex processu autem præcedentis l, z, a, angulus fit notus, & ideo proportionibus linearum d, h, h, z, t, h, & e, t, ad lineam d, z, cognita erunt, omnes igitur illæ lineæ respectu semidiametri ecentrici notæ erunt. Ex lineis autē d, h, & a, h, cognoscetur a, h, cui adiecta t, h, nota ueniet tota a, t, propter quam deinde & lineam e, t, innotescet linea e, a, & ideo angulus e, a, t, notus erit, quo dempto ex angulo l, z, a, prius noto, relinquetur angulus l, e, a, notus, q; est distantia uera primæ habitudinis ab auge ecentrici.

¶ In secunda uero habitudine omnino similibus medijs utaris. Angulus b, e, l, notus erit, distantia scilicet habitudinis secundæ ab auge. Hos itaq; duos angulos si coniunctos uidebis æquales arcui, quem stella uero cursu in primo interuallo temporis descripsit, recte stat.

¶ Deinde pro habitudine tertia non dissimiliter angulus g, e, l, notus erit. A quo quidem angulo g, e, l, angulum b, e, l, demas, & residuum, si fuerit æquale arcui quem stella per motum uerum in secundo temporis interuallo descripsit, iam certum est, omnia bene inuenta esse. Quandoquidem cum considerationibus plane concordant, igitur &c.

PROPOSITIO XIII.

Saturno deniq; in orbe signorum existente suæ auge locus ab Astronomo scitus desideratur.

¶ Quia uniuscuiusq; trium habitudinum ab auge distantiam præcedens elicit, & cuiuslibet earum locus in orbe signorum per considerationem patuit, erit & locus auge facillime cognitus. Ptolemæus enim distantiam tertiæ habitudinis ab auge numerauit 51. gradus, & 14. minuta. Erat autē locus huius tertiæ habitudinis uerus in 14. gra. & 14. minu. Capricorni, quare contra signorum consequentiam à 14. mi. 14. grad. Capricorni si numerauerimus 51. gradus & 14. minuta, ad finem 23. gradus, 46. minu. Scorpionis perueniemus. In quo etiam Ptolemæus augi locum in principio regni Antonij deputauit.

PROPOSITIO XV.

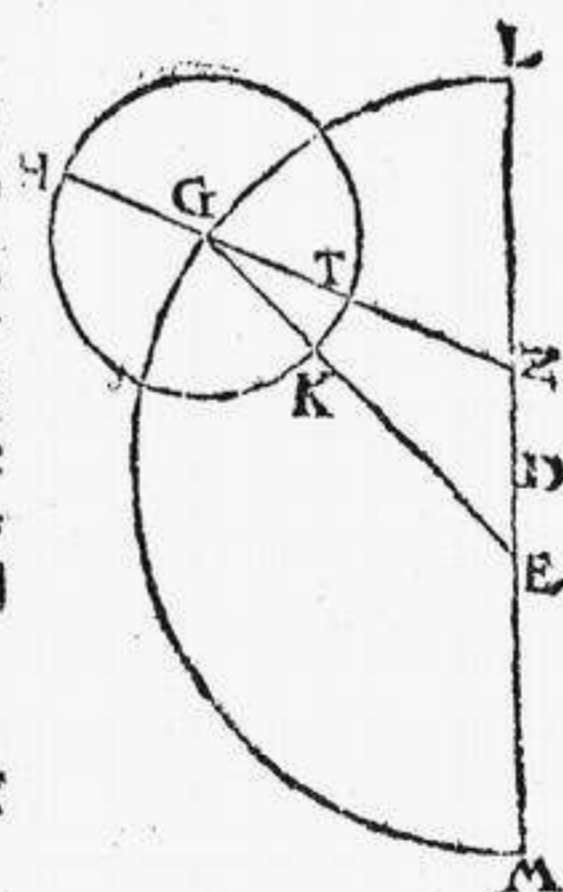
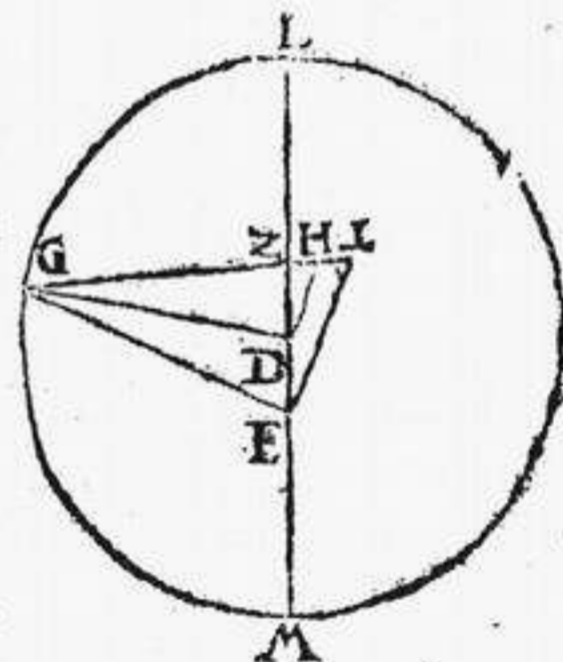
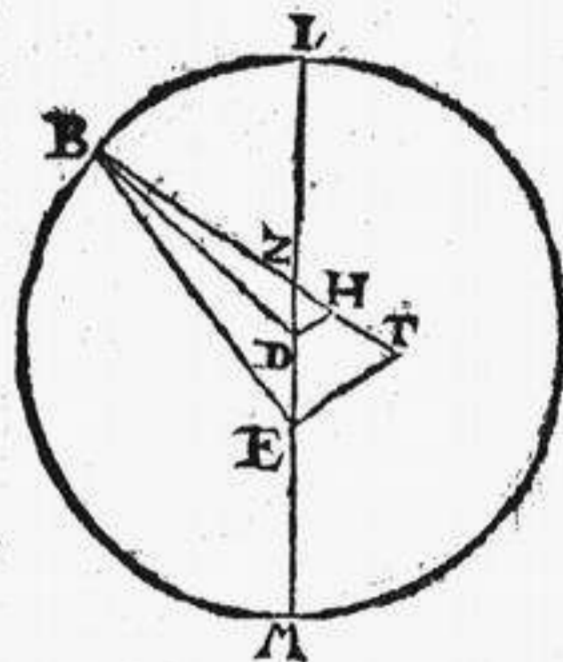
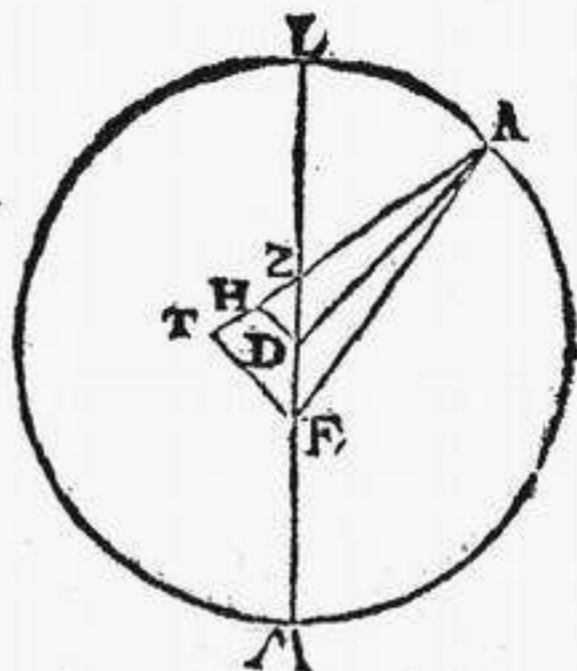
In qua uero parte zodiaci Saturni locus medius sit in aliqua trium habitudinum, quantumq; ab auge epicycli media distet inuestigare.

¶ Locus auge iam notus est ex præcedenti. Media uero uniuscuiusq; trium habitudinum ab auge distantia superius inuenta est, quare medius locus erit notus. Quod si super puncto g, tertiæ habitudinis epicyclum h, t, k, descriperimus, erit arcus h, t, k, distantia planetæ ab auge epicycli media in tertia habitudine non ignota. Est enim angulus g, z, l, cognitus ex 12. huius. Sed & angulus g, e, l, ueræ distantia tertiæ habitudinis ab auge per 13. notus, quare residuus intrinsecus e, g, z, cognitus, & arcus t, k, numeratus. Quem si à semicirculo h, t, dempseris, relinquetur arcus h, k, qui quærebatur notus.

PROPOSITIO XVI.

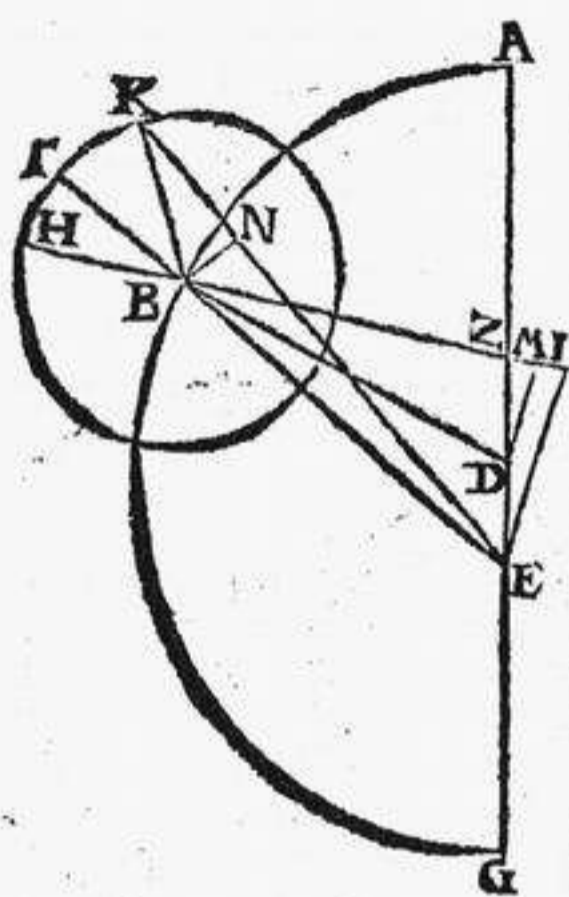
Ecentrici & epicycli duabus semidiametris ligam proportionibus elaborare.

Certissima



LIBER

¶ Certissima quadam ad hoc propositum opus est consideratione. Ptolemaeus noster in anno secundo Antonij, sexto die mensis Mesir, sexti scilicet transacto, ante medietatem noctis 4. horis æqualibus Saturni locum instrumento suo ad Aldebaran rectificato & ad Lunam relatione, depræhendit in 9. gr. & 4. m. Aquarij, dum scilicet medium cœli instrumento indice esset in Alexandria ultimus gradus Arietis, & Sol cursu suo medio in 28. partibus & 41. minutis Sagittarij. Estimavit autem inter cornu septentrionale & Saturnum tunc secundum visum quidem cadere 30. m. ad successione signorum. Sed locus visus Lunæ tunc secundum numerationem Ptolemæi fuit in 8. gra. & 34. mi. Aquarij, unde certus fuit locus Saturni. Et quia tempus, quod intercedit huic considerationi & habitudini tertiæ superius memoratæ notum erat, notus fuit medius motus longitudinis Saturni in hoc tempore. Qui tametsi nondum rectificatus habeatur, tamen non poterit sensibilem in hoc opere errorem ingerere. Erat etiam medius locus Saturni in hac habitudine tertia notus, quare & in hac consideratione motus medius Saturni non ignorabitur. Simili pacto distantia Lunæ ab auge epicycli media in hac consideratione innotuit.



¶ Post hæc itaq; recitata pingamus circulum eccentricum epicycli delatorem a, b, g. super centro d. In cuius diametro a, g. punctus a, sit aux g. oppositum augis z. centrum æquantis, & e, centrum mundi. Sitq; in eius circumferentia punctus b, centrum epicycli h, t, k. & locus planetæ in eodem punctus k. productis lineis e, b, t. & d, b, & z, b, h. erit h. aux media epicycli, & t. aux uera. Itemq; duæ lineæ e, k. & b, k. producantur, duæq; perpendiculares d, m. & e, l. super lineam b, l. Aliæq; perpendicularis b, n. super lineam e, k. Quia autem locus medius planetæ ad instans huius considerationis notus est, & locus augis similiter, erit angulus a, z, b. notus. Et ideo omnes illæ lineæ d, m, m, z, e, l. & l, m respectu d, z. & semidiametri eccentrici notæ sunt. Ex semidiametro autem b, d. & lineâ d, m. cognita red datur lineâ b, m. Cui si adieceris lineâ l, m. erit tota b, l. scita. Ex qua deniq; & lineâ e, l. inuenietur lineâ e, b. cum angulo e, b, l. Prius autem notus fuit angulus a, z, b. quare reliquus intrinsecus a, e, b. notus erit. Est autem locus uerus planetæ ex consideratione patens, & locus augis notus, quare angulus a, e, k. scitus erit. Quo dempto ex angulo a, e, b. relinquetur angulus k, e, b. notus, unde proportio lineæ e, b. ad b, n. nota ueniet. Item angulus h, b, k. notus est. Ipse enim est distantia planetæ ab auge media epicycli. Ex quo si proijciemus angulum h, b, t. æqualem angulo e, b, l. prius noto, manebit angulus t, b, k. scitus, & ideo reliquus intrinsecus b, k, e. unde proportio b, k. ad b, n. cognita fiet. Sed respectu b, n. fuit etiam nota e, b. ergo semidiameter epicycli respectu b, e. & cõsequenter respectu semidiametri eccentrici non erit ignota, quod intendebatur. Ptolemaeus autem huic epicycli diametro sex partium & 30. m. ferè mensuram dedit, huiusmodi inquam partium, quarum semidiameter eccentrici deferentis epicyclum habet 60.

PROPOSITIO XVII.

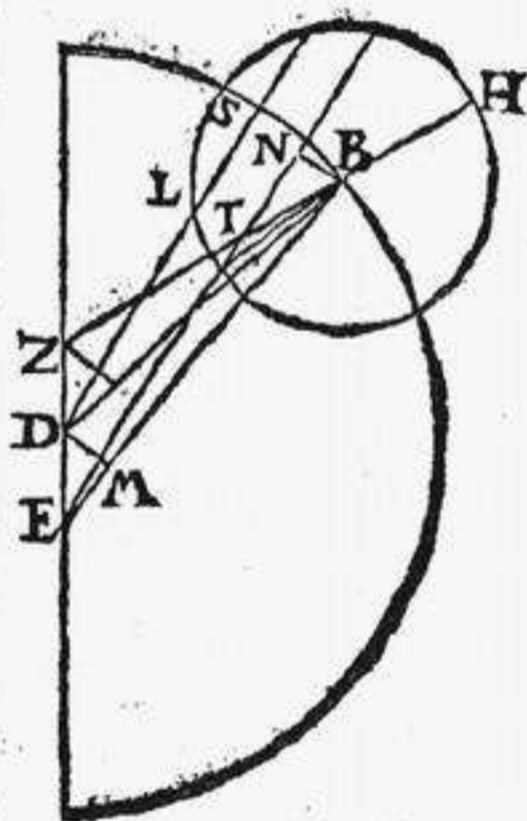
Medios Saturni motus admodum certos efficere.

¶ Quæ pro Marte & Ioue aperta est uia, ad intentum nos perducet, si prius per considerationem locum Saturni uerum acceperimus. In anno itaq; Chaldeorum 802. in mense eorum nominato Chestendefin, in die quinto

VNDECIMVS.

quinto, circa principium noctis, uidebatur Saturnus sub humero meridiano Virginis duobus digitis. Hæc autem consideratio fuit à principio Nabuchodonasaris in anno 519. 14. die mensis Tobi, quinti scilicet transacto circa principium noctis, dum medio cursu Sol peruenisset ad 6. gr. & 10. minut. Piscium. Huius autem stellæ fixæ secundum numerationem Ptolemæi locus fuit in primo anno Antonij in 13. gradu, & 10. minut. Virginiæ. Sed inter hanc considerationem antiquam & primum annum Antonij, fuerunt anni ægyptij ferè, 366. quibus de motu stellarum fixarum respondent 3. gr. in 40. minut. ferè. Quos si à 13. gradibus & 10. minutis dempserimus, manebit locus huius stellæ in 9. gr. & 20. minut. ferè Virginiæ. Similiter aux Saturni, quæ tempore Ptolemæi fuit in 23. grad. Scorpionis, tunc erat in 9. gra. & 20. minu. ferè Scorpionis.

¶ Describamus igitur figuram, qualem superius pro Ioue posuimus, nisi quòd epicyclum hic aliter, & planetam in epicyclo, locumq; Solis medium, quemadmodum in hac consideratione accidit statuamus. Erat autem in hac consideratione & locus auge notus & locus planetæ, quare angulus a, e, t. cognitus. Sed & medius locus Solis patens, quare angulus a, e, l. inuentus. Et ideo totus angulus t, e, l. cognitus, cui æqualis propter æquidistantiam linearum e, l. & b, t. angulus e, t, b. unde angulus b, t, n. cognitus, Sed angulus n, est rectus, fit igitur proportio b, t. semidiametri epicycli ad b, n. nota. Sed propter angulum a, e, t. notum, siue a, e, m. & angulum m. rectum, fit proportio d, e. ad d, m. nota. Vtraq; igitur linearum d, m. & b, n. respectu semidiametri eccentrici nota erit. Est autem d, m. æqualis n, s. hinc tota b, s. cognita. Cum igitur angulus s, sit rectus, & d, b. semidiameter eccentrici, erit angulus b, d, s. notus. Sed angulus a, d, s. notus est, quoniam æqualis angulo a, e, t. noto, quare erit totus angulus b, d, s. cognitus, & erit utraq; linearum d, k. & k, z. respectu d, z. & etiam respectu semidiametri eccentrici nota, hinc erit linea b, k. nota ex qua & linea k, z. innoscet linea b, z. unde etiam angulus d, b, z. scitus erit. Sed ex duobus angulis b, d, z. & d, b, z. iam notis cognoscetur angulus extrinsecus a, z, b. qui est distantia media ab auge eccentrici. Et quoniam locus auge est notus, erit medius locus planetæ cognitus. Sed medius locus Solis in hac consideratione constat, hinc manifestabitur distantia inter duo loca Solis & planetæ media. Quæ quidem æquatur distantie planetæ ab auge epicycli media, unde ipsa nota erit. Constabit igitur tandem motus medius planetæ in tempore, quod mediat inter duas considerationes, quarum una erit tertiæ habitudinis, & alia quam sub manibus habemus. Cui motui si æqualem ad idem tempus per tabulas inuenieris, bonæ manebunt tabulæ. Si uero non, differentiam duorum motuum in dies temporis mediij distribuemus, & proportionem unius diei exeuntem à medio motu unius diei subtrahemus, si subtrahenda fuerit, aut addemus si addenda, quemadmodum in alijs fecimus. Pro motu etiam diuersitatis similiter agemus, Verum rectificato motu longitudinis, & medio motu Solis certificato, motus ipse diuersitatis certitudinem habebit.



PROPOSITIO XVIII.

Postremo medijs motibus Saturni rabices constituere.

Tempori

LIBER

¶ Tempori quod est inter considerationem, in qua medius planetæ motus cognitus est, & inter instans, cui radicem constituendam censes, per tabulas iam emendatas motum elice medium, quem deinde à medio motu planetæ minue, si ad præteritum radicem constituere uoles, aut eidem adde, si pro futuro, & habebis radicem cupitam. Quod si specialem motui diuersitatis radicem uoles, similiter agito. Verum cum motus ille à motibus Solis, & planetæ medijs pendeat, radix quoq; ipsius ab eorundem medijs motibus nimirum sumet originem.

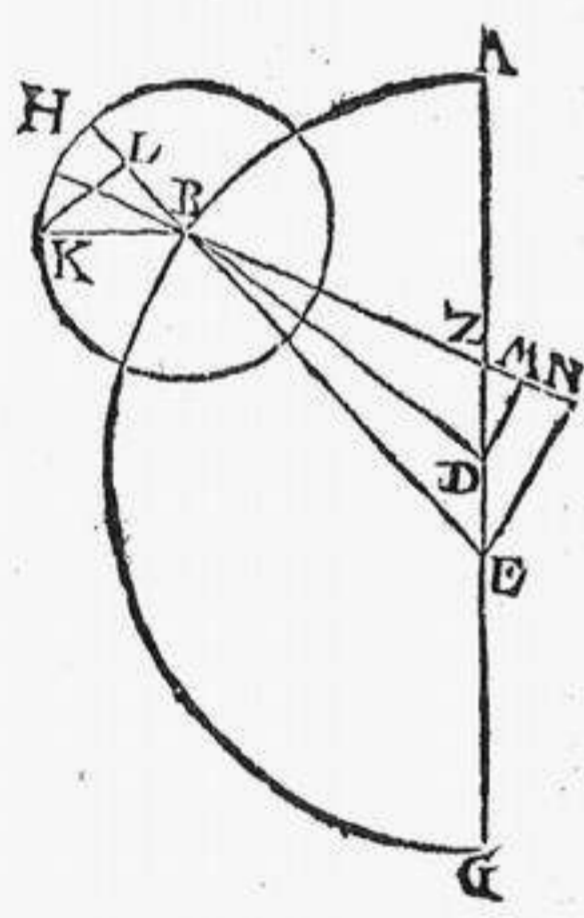
PROPOSITIO XIX.

Medijs motibus suppositis, ueros planetarum motus numerare.

¶ Paucis dabo processum, quandoquidem ex scientia triangulorum planorū omnia ueniant apertissime. Sit ecentricus a, b, g. super centro d. punctus a, sit aux ecentrici g, oppositum eius. In diametro a, g, z, sit centrum motus æqualis, & e, centrum mundi. Epicyclus autem super b, descriptus habeat planetam in puncto k. Ductis lineis z, b, t, c, b, h, d, b, c, k. & k, b, erit punctus t, aux media epicycli, à qua regularis argumenti motus dependet, & aux epicycli uera. Ducantur etiam perpendiculares duæ d, m, & e, n, super lineam b, z. Alia quoq; perpendicularis k, l, super lineam e, h, continuatam. Cum autem angulus a, z, b, supponatur notus, erunt omnes lineæ d, m, m, z, e, n, & n, m, respectu lineæ d, z, cognite, ideoq; etiam respectu semidiametri ecentrici. Ex semidiametro autem d, b, & lineæ d, m, inotescet linea b, m, cui si addideris m, n, ueniet linea b, n, nota, propter quam & lineam e, n, nota erit e, b, hinc angulus e, b, n, cognitus erit.

¶ Præterea supponitur argumentum medium, scilicet arcus t, k. Est autem arcus t, h, notus, propter angulum t, b, h, æqualem e, b, n, angulo prius cognito, sic totus arcus h, k, scitus est, & ideo angulus h, k, b, notus, quare propter angulum l, rectum, utriusq; linearum k, l, & b, l, ad lineam k, b, semidiametrum scilicet epicycli proportionem habebit notam. Semidiameter autem epicycli respectu semidiametri ecentrici nota est, unde hoc respectu prædictæ lineæ notæ erunt. Sed erat nota linea e, b, cui addamus b, l, lineam, & tota e, l, nota fiet, ex qua & linea k, l, scita erit linea e, k, hinc angulus k, e, l, notus ueniet. Cum autem angulum e, b, z, prius notū ex angulo a, z, b, dempserimus, relinquetur angulus a, e, b, & b, e, k, ex quo habebitur totus angulus a, e, k, quæ est distantia uera planetæ ab auge ecentrici. Cum autem locus augis respectu principij arietis pateat, erit distantia uera planetæ à principio arietis nota, quā uerum motū uocant, quod expectabatur ostendendū.

¶ Ne autem numeranti crebra numerorum multiplicatio atq; diuisio, siue radicum extractio, aut alia quæuis operatio tedium pareret, maiores nostri tabulas operantium confecere, in quibus angulos huiusmodi cognitu necessarios industria collocauerunt. Quas equidem tabulas, si auscultare uoles, dabo conficiendas. Tribus superioribus, & Veneri una sufficiet uia. Centro igitur medio, ut uocabulis utar modernis, si minor fuerit quadrante, sinum rectum quære, sinumq; complementi eius, quorum utrumq; in ecentricitatem multiplica, & productum per sinum totum diuide, quodq; propter sinum centri mediij exhibit in se multiplicatum à quadrato semidiametri ecentrici demas. Et residui radicem addisce quadratam, eiq; radici id quod propter sinum complementi prouenerat superadde, productoq; in se



VNDECIMVS.

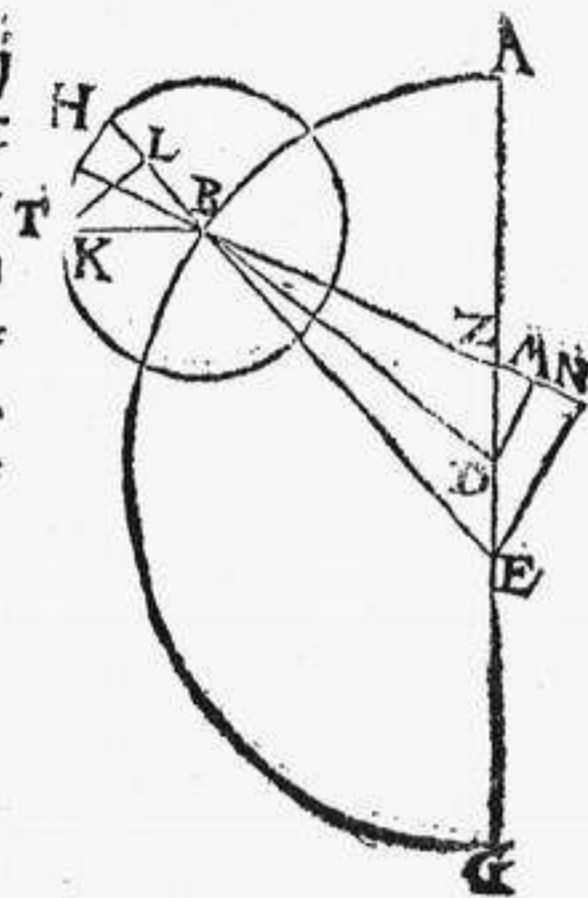
se multiplicato adde quadratum dupli eius quod per sinum centri mediij uenerat. Et collecti radix erit distantia centri epicycli a centro mundi ad hoc centrum medium, quam serua. Deinde duplum eius quod per sinum centri mediij uenerat, in sinum totum extende, productum uero per radicem seruata[m] partire. Exhibit enim sinus æquationis centri, cuius arcus est ipsa æquatio centri. Quam, si libet, in tabula ex directo centri mediij collocabis. Ut eam quancumq[ue] opus fuerit, absq[ue] proluxa, qualis iam ostensa est operatione paratam habeas.

¶ Si uero centrum medium plus quadrante fuerit, ipsum a semicirculo subtrahe, residuq[ue] sinum primum, ut breuius dicam sinum quoq[ue] secundum, siue sinum complementi eius elicias, quorum utrumq[ue] in eccentricitate multiplica, & productorum utrumq[ue] per sinum totum diuide, quæ autem exhibunt custodi. Quadratum itaq[ue] eius quod per sinum primum exiuit, a quadrato semidiametri deme, & a radice quadrata residui id quod per sinum secundum exiuit subtrahe. Quodq[ue] remanserit, in se ductum, duplo eius quod per sinum primum uenerat in se multiplicato coniunge. Collecti namq[ue] radix erit distantia centri epicycli a centro mundi, quæ serua. Deinde duplum eius q[ue] per sinum primum uenit, in sinum totum multiplica, & productum per radicem seruata[m] diuide. Exeuntis enim arcus erit ipsa centri æquatio quesita.

Quod si centrum medium quarta circuli fuerit, eccentricitatis quadratum a quadrato semidiametri abijce. Relictum uero duplo eccentricitatis in se multiplicato adiunge, & collecti radix quadrata est linea, qua centrum epicycli a centro mundi distat, eam serua. Duplum deniq[ue] eccentricitatis in sinum totum extende, productum uero per radicem diuide seruata[m]. Nam sinus exeuntis arcus est æquatio centri quesita. Iam itaq[ue] patet inter omnes æquationes centri per semicirculum cognoscendi. Reliqui uero semicirculi æquationes, quia inuentu similes, & in quantitate prioribus æquales sunt, prætereo. Centro enim epicycli equaliter utrinq[ue] ab auge medio quidem itinere distante æquales accidunt centri æquationes. Argumentorum deniq[ue] æquationes, ut cognite fiant, ordo poseit argumenti planetæ ueri, si quadrante minus fuerit, sinum primum hab eas, & secundum, & utrumq[ue] eorum in numerum semidiametri epicycli respectu semidiametri eccentrici superius elicitum multiplica, productorum quoq[ue] utrumq[ue] in sinum totum diuide, & quod per sinum secundum exiuit, distantia centri epicycli a centro mundi adijce, collectumq[ue] in se ductum, ei quod per sinum primum exiuit, in se multiplicato coniunge. Aggregati enim radix quadrata distantiam corporis planetæ a centro mundi numerabit, quam tene ad partem. Deinde id quod per sinum primum exiuit, in sinum totum extende, & productum per radicem partire seruata[m]. Exhibit enim sinus, cuius arcus est æquatio argumenti quesita.

¶ Si uero argumentum æquatum plus quadrante fuerit, ipsum ex semicirculo abijce, & residui sinum primum, & secundum ex tabulis suis addisce. Utrumq[ue] autem eorum in semidiametrum epicycli multiplica. Utrumq[ue] etiam productum per sinum totum diuide, & quod per sinum secundum exiuerit, ex distantia centri epicycli a centro mundi minue, relictum uero in se ductum, ei quod per sinum primum exiuit, in se itidē multiplicato adijcias. Congregati enim radix quadrata distantia[m] corporis planetæ a centro mundi prædicabit, quam seruabis. Deinde quod per sinum primum exiuit in sinum totum multiplica, productum uero per radicem seruata[m] diuide, nã quod exhibit, est sinus reclus, cuius quidē arcus erit æquatio argumenti cupita.

R Quod



LIBER

Quod si huiusmodi uerum argumentum æquale quadranti statueris, quadratum semidiametri epicycli quadrato lineæ, quæ epicyclum à centro mundi remouet, coniunge, & collecti radicem planetæ à centro mundi distantiam appella. Deinde semidiametrum epicycli in sinum totum multiplica, productum uero per radicem partire seruatam. Exeuntis namque arcus erit æquatio argumenti quæ sita. Per semicirculum igitur argumentorum æquationes non ignorabis. Reliquus autem semicirculus æquationes prioribus habet æquales, quare ipsum nunc missum facio. Has duas æquationes oppone numeris suis in tabula, cum quibus quæri solent, si tabulas uoles habere compositas. Si itaque in motu suo centrum epicycli æqualem semper habeat à centro mundi distantiam, satisfacerent hæ duæ æquationes pro motibus æquandis. Id uero non est, unde ut motus æquetur, & ne tabulæ solito plures fiant, cogitandum erit de minutis proportionalibus, & diuersitatibus diametri, quemadmodum in Luna. Aequationes tamen argumentorum hic reperientur ad situm epicycli in longitudine ecetrici media, & ob hoc duplicibus minutis proportionalibus opus erit. Excessus namque æquationum, quæ relictis argumentis in auge, & eius opposito respondent, adeo magni sunt, quod si minutis proportionalibus simplicibus uelut in Luna utaris, nimirum à uero recedes. Pro his ergo ea quæ circa Lunam recitata sunt consule.

¶ Ad æquationes Mercurij denique quo pacto depræhendendæ quæant, operam dabimus, & primo ad æquationes centri ueniamus. Si itaque centrum medium fuerit minus 60. gradibus, ipsum à semicirculo remoue, & residui chordam per eccentricitatem multiplica, productum uero per sinum totum diuide, & quod exiit serua. Deinde centro medio adde suam medietatem, & collecti sinum primum elice cum sinu secundo, & utrumque eorum in prius seruatum multiplica. Utrumque etiam productum per sinum totum diuide, quodque per sinum primum exiit, in se multiplicatum à quadrato semidiametri aufer, & residui radicem quadratam, ei quod per sinum secundum exiit superadde. Nam quod aggregabitur, erit distantia centri epicycli à centro motus æqualis, quam serua. Postea sinum primum centri mediæ accipe, sinumque secundum, & quemlibet eorum in eccentricitatem multiplica singula, & producta per sinum totum diuide. Quodque per sinum secundum exiit, distantiam prius seruatam superadde, & collectum in se ductum ei quod per sinum primum exiit in se multiplicato coniunge. Nam collecti radix quadrata distantiam centri epicycli à centro mundi numerabit, quam serua. Deinde uero id quod per sinum primum exiit, in sinum totum multiplica, & productum per radicem partire seruatam. Exeuntis enim arcus erit, æquatio centri quæ sita.

¶ Si uero centrum medium fuerit 60. gra. triplum quadrati eccentricitatis, & quartam semidiametri minue. Relicti enim radix quadrata erit distantia centri epicycli à centro æquantis, cum qua denique ut prius procedes.

Quod si centrum medium plus sexaginta fuerit, minus tamen 90. ipsi à semicirculo deme, & residui chordam addisce, quam per eccentricitatem multiplica, & productum in sinum totum diuide, quod uero exiit custodi. Item centrum medium cum medietate sua à semicirculo aufer, & residui sinum primum accipe sinumque secundum, & utrumque eorum in prius seruatum multiplica, utrumque uero productum per sinum totum diuide. Quodque per sinum primum exiit in se ductum, à quadrato semidiametri ecetrici deme, & à radice residui id quod per sinum secundum exiit subtrahere. Nam quod relinquitur, erit distantia centri epicycli à centro æquantis, cum

VNDECIMVS.

qua deinde ut superius procede. Si autem centrum medium 90. gr. fuerit, eccentricitatem in se multiplicatā à quadrato semidiametri eccentrici minue, & à radice residui eccentricitatem ipsam deme, quod enim remanebit, erit distantia centri epicycli à centro æquantis, quam in se ductam eccentricitati in se multiplicatę superadde, & collecti radix quadrata erit distantia centri epicycli à centro mundi, quam serua. Deinde eccentricitatem per sinum totum multiplica, & productum per radicem diuide seruatam, exeuntis enim arcus est æquatio centri quæsita.

Sed centrum medium si posueris plus 90. gr. minus tamen 120. procede ut antea in tertio casu ad habendum centri epicycli à centro æquantis distantiam, quam quidem inuentā serua. Deinde centrum medium à semicirculo subtrahe, & residui duos sinus primum, & secundum accipe, utrumq; eorum in sinum totum multiplicando, & productorum utrumq; per sinum totum diuide, & quod per sinum secundum exhibit, à distantia prius seruata deme. Residuum uero in se ductum, ei quod per sinum primum exiuit in se ducto coniunge. Nam collecti radix quadrata erit distantia centri epicycli à centro mundi, quam serua. Postea id quod per sinum primum exiuit, in sinum totum multiplica, & productum per radicem seruatam diuide. Eius uero sinus, qui exhibit arcum, scies esse æquationem centri quæsitam.

¶ Et si centrum medium 120. gra. fuerit, eccentricitatem à semidiametro eccentrici deme, & relinquetur centri epicycli à centro æquantis distantia, cum qua, ut in præcedenti casu operaberis.

¶ Si uero centrum medium plus 120. gra. fuerit minus tamen semicirculo. Ipso ex semicirculo subtracto, residui chordam accipe, quam in eccentricitatem multiplica, & productum per sinum totum diuide, quod uero exhibit seruandum est. Item à centro medio cum sui medietate semicirculum deme, & eius qui remanserit arcus sinum primum addisce atq; secundum. Demum utrumq; eorum per prius seruatum multiplica, & utrumq; productum per sinum totum diuide. Quod itaq; per sinum primum exhibit in se ductum, à quadrato semidiametri minue, & à radice residui id quod per sinum secundum exiuit, abijce. Relinquetur enim distantia centri epicycli à centro æquantis, cum qua ut in quinto casu procede. Habes igitur centri æquationes ad semicirculos absolutas. Argumentorum uero equationes in Mercurio sicut in reliquis elaborabis. Minuta quoq; proportionalia sicut alibi. Verum æquationes argumentorum, quas in tabula scribi conuenit, fiant ac si centrum epicycli sit in mediocri eius à centro mundi distantia, dum scilicet ab auge æquantis per 60. ferè gradus distat. Hæc de angulis diuersitatum breuiter perstringere libuit.

FINIT LIBER VNDECIMVS.

R ij

LIBER DVODECI-

MVS SPECVLATIONES AMPLIORES

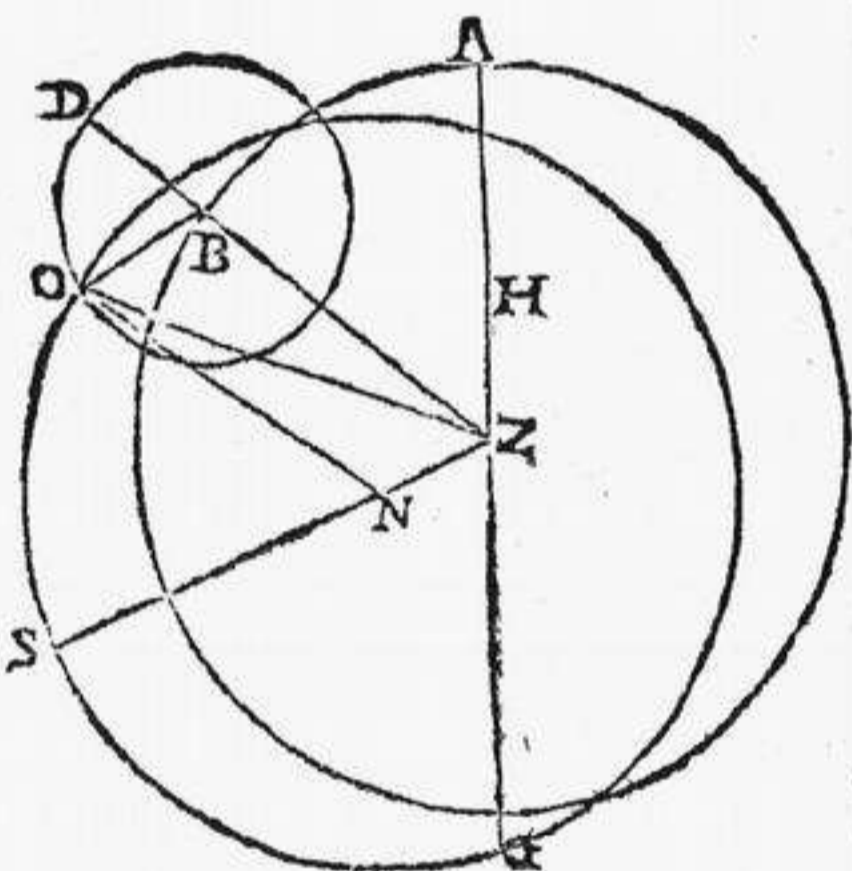
circa Palsionem planetarum diuersam, Progressum uidelicet Stationem, & Regressum, Variationes nonnullas in longitudinem motus epicyclorum gratia accidentes lucidissime discernit.

PROPOSITIO PRIMA.



I PLANETIS ALTIORI- bus unicam posueris diuersitatem, epicyclus in concentrico, aut eccentricus sine epicyclo eidem sufficiens erit occasio.

¶ Diuersitati quæ soli colligata est intellige. Ponamus itaq; quod motus epicycli in concentrico, & motus planetæ in epicyclo collecti æquentur medio motui Solis, quemadmodum superius ostensa postulant. Eccentrici uero centrum moueatur ad successionem signorum æque uelociter cum Sole, & planeta ipse similiter ea uelocitate procedat, qua epicyclus in concentrico. Eius quidem medium locum determinet linea à centro mundi ducta æquidistans lineæ exeunti à centro eccentrici, per centrum planetæ.



¶ Sit igitur circulus mundo concentricus a, b, g, super centro z, & sit punctus a, in quo fuit centrum epicycli, dum planeta fuit in auge epicycli, scilicet puncto d, dumq; Sol medio cursu coniunctus fuit planetæ, & punctus h, fuit centrum eccentrici. Nunc uero epicyclus sit super puncto b, & planeta in epicyclo sup puncto d. Ductis igitur lineis z, b, d, b, o, n, o, z, o, & z, s, erit angulus a, z, b, motus medij, & angulus d, b, o, diuersitatis siue motus medij argumenti. Sit autem angulus a, z, s, medij motus Solis, hinc in linea z, s, erit centrum eccentrici, quod sit n. Ponamus itaq; primo concentricum, & eccentricum æquales, & proportionem semidiametri concentrici ad semidiametrum epicycli æqualem proportioni semidiametri eccentrici ad distantiam centrorum. Erit igitur linea z, h, siue z, n, æqualis b, o. Cum autem duo anguli a, z, b, & d, b, o, æquantur angulo a, z, s, sublato communi a, z, b, erit angulus b, z, s, æqualis angulo d, b, o, quare z, b, & n, o, æquales & sibi æquidistant. Et quia sunt æquales, erunt duæ lineæ, z, n, & b, o, æquidistantes, unde super centro n, descripto circulo secundum quantitatem æqualem semidiametro eccentrici, circumferentia eius transibit per punctum o. Et quia linea z, b, ponitur medij motus planetæ, quæ quidem æquidistat lineæ n, o, à centro eccentrici ductæ, erit planeta in linea n, o, & ob hoc in puncto o. Sed & secundum uiam epicycli in eodem puncto positus est, quare secundum utramq; uiam una est linea, per quam uidetur planeta oculo in centro mundi posito, & erit angulus s, n, o, argumenti medij æqualis angulo d, b, o. Quod si posueris semidiametros eccentrici, & cōcentrici inæquales, proportionē tamē semidiametri concentrici ad semidiametrum epicycli, sicut proportionē eccentrici semidiametri ad distantiam centrorum idē sequetur, quemadmodū ex eis, quæ pro Luna sunt conclusa, elicere poteris q; facillime.

Propositio

DVODECIMVS.

PROPOSITIO II.

In Venere idem, & Mercurio uideri necesse est.

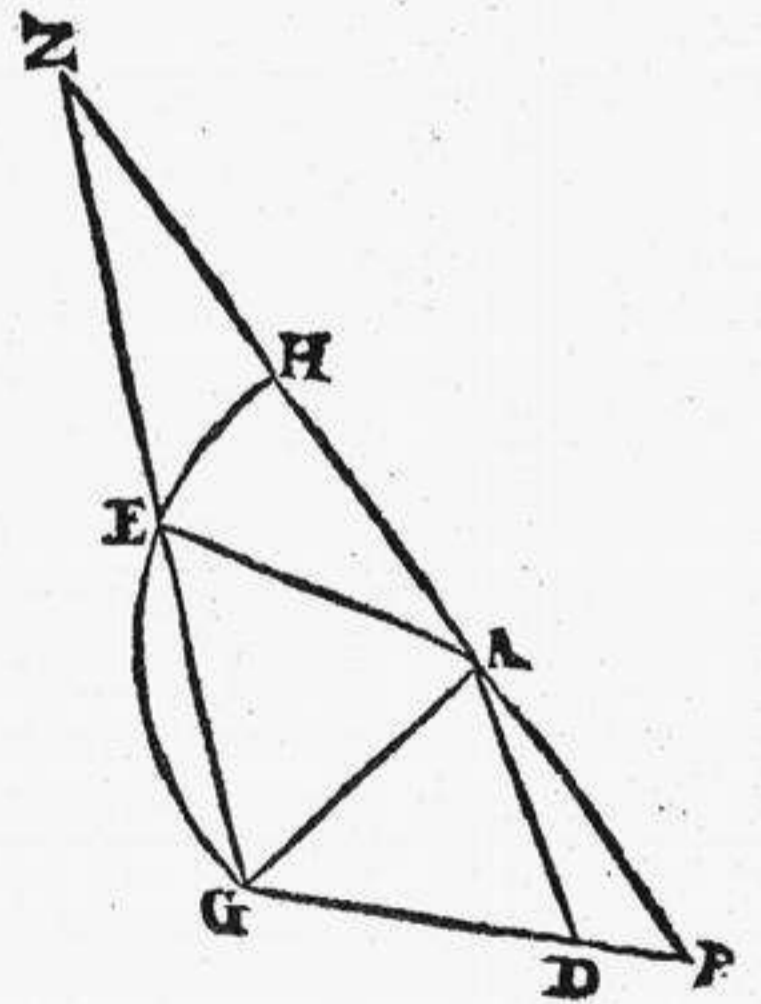
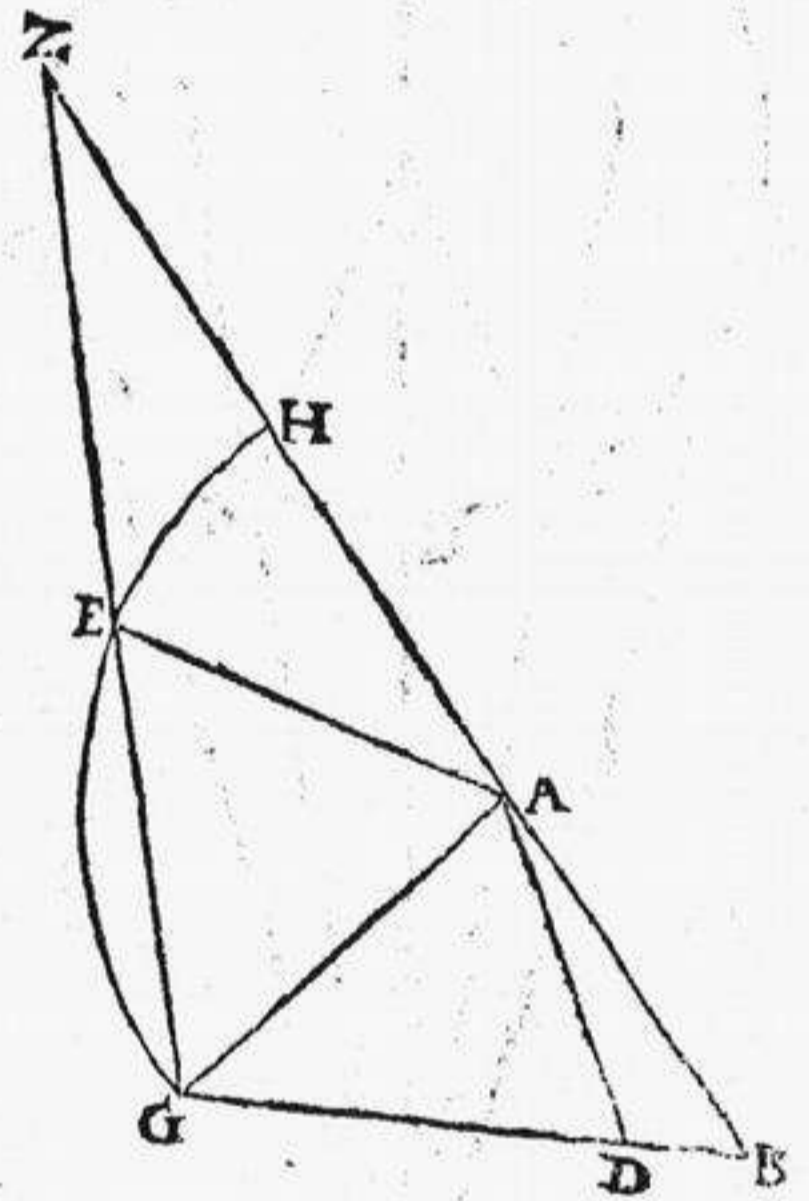
¶ Ponamus motum epicycli in concentrico æque uelocem medio motu Solis, & motum argumenti unicuique suum, motum uero centri eccentrici ad successionem signorum æqualem aggregato ex medio motu Solis, & medio motu argumenti. Repetita igitur figura pristina, in qua angulus a, z, b , est medij motus Solis, erit angulus b, z, s , æqualis angulo d, b, o . motus argumenti, quare linea z, n , æquidistabit lineæ o, b , & reliqua ut ante. Ex his aperte sequitur, quod secundum uiam epicycli, & concentrici, quicquid planetæ accidit de statione, & retrogradatione accidit etiam ei secundum uiam eccentrici, quamuis & cætrum eccentrici, & linea medij motus planetæ non nisi ad successionem signorum moueantur. Verum illud erit in locis proportionalibus, uolo dicere, si incerta distantia planetæ ab auge epicycli planeta uideatur stationarius, in æquali distantia ab auge eccentrici itidem apparebit stationarius. Iam igitur si planetæ esset unica diuersitas sui motus, ut putabat Appollonius, & ceteri uetustiores, satis esset ostēdisse occasionem stationis aut retrogradationis per uiam epicycli. Cum autem superius duplicem concluderimus diuersitatem, propter eccentricum scilicet, & epicyclū, frustra determinare laboraremus puncta stationum in eccentrico Solo, aut epicyclo & concentrico, quare missa isthæc facio. Ad rem ergo ipsam ueniamus, quam, ut planius consequamur, præambula quædam audiamus.

PROPOSITIO III.

Si basis trianguli recti linei in duas secta fuerit portiones, quarum una latere sibi conterminali non minor fuerit, erit eiusdem ad reliquam basis portionem maior proportio, quam angulorum, qui supra basim sunt ordine permutato.

¶ Trianguli a, b, g . basis b, g . diuisa sit in duas portiones b, d . & d, g . quarum una, scilicet g, d . non sit minor latere a, g . Dico lineæ g, d . ad lineam d, b . maiorem esse proportionem, quam anguli a, b, g . ad angulum a, g, d . Sit enim primo g, d . æqualis a, g . producta linea diuidente a, d . ei æquidistantem à puncto g . educo, donec cum a, b . continuata concurrat in puncto z . Lineæ quoque g, d . æquidistantem, quæ sit a, e . producam. Erunt itaque parallelogrami a, d, g, e . duo latera a, e . & d, g . æqualia. Itemque a, d . & e, g . sibi æqualia. Descripto igitur arcu circumferentiæ circuli secundum quantitatem a, g . ipse transibit per punctum e . sitque arcus g, e, h . Proportio igitur trianguli z, a, e . ad triangulum a, e, g . maior est proportione sectoris h, a, e . ad triangulum a, e, g . cum sector h, a, e . sit pars trianguli z, a, e . Sed sectoris h, a, e . ad triangulum e, a, g . maior est proportio, quam sectoris eiusdem ad sectorem e, a, g . quoniam triangulus e, a, g . est pars sectoris e, a, g . quare multo maior est proportio trianguli z, a, e . ad triangulum e, a, g . quam sectoris h, a, e . ad sectorem e, a, g . Est autem proportio trianguli z, a, e . ad triangulum e, a, g . sicut lineæ z, e . ad lineam e, g . cum sint trianguli eiusdem altitudinis. Et z, e . ad e, g . sicut z, a . ad a, b . & ideo sicut g, d . ad d, b . Igitur trianguli z, a, e . ad triangulum e, a, g . sicut lineæ g, d . ad d, b . Item sectoris h, a, e . ad sectorem e, a, g . proportio est, sicut proportio trianguli h, a, e . ad triangulum e, a, g . quibus angulis æquales sunt duo anguli a, b, g . & a, g, b . Proportio igitur sectoris h, a, e . ad sectorem e, a, g . sicut anguli a, b, g . ad angulum a, g, b . Sed erat proportio

R iij trianguli

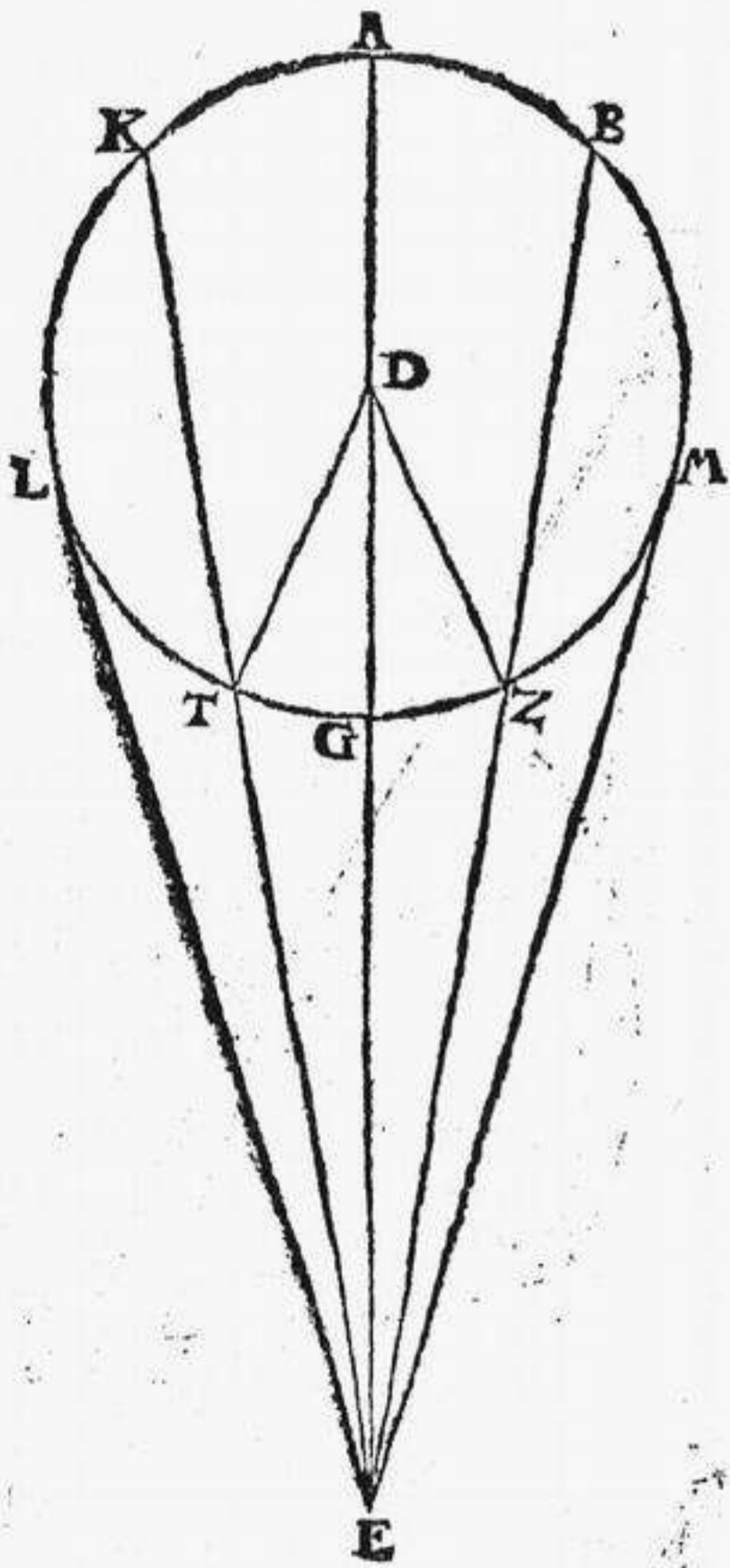


trianguli z, a, e . ad triangulum e, a, g . maior proportione sectoris h, a, e . ad sectorem e, a, g . quare etiam proportio g, d, l . lineæ ad d, b . maior erit proportione anguli a, b, g . ad angulum a, g, b . quod fuit concludendum.

¶ Si autem g, d . maior fuerit a, g . ductis lineis rectis ut ante, & a, e . maior a, g . secundum quantitatem itaque a, e . describo arcum, lineam uero a, g . continuo, donec arcui ipsi obuiabit. Quo disposito argumentabimur, ut supra fecimus.

PROPOSITIO IIII.

Quibus stellis statio aut retrogradatio accidat, & quibus non, discernere.



¶ Stella unicum habens motum ad signorum successionem, & regularem super centro mundi, nunquam retrogradari uideretur. Quæ uero duplicem habet motum, siue propter epicyclum, & concentricum, siue eccentricum Solum, cuius centrum mobile est, retrogradationem patitur. Si tamen motus eius, quo seorsum moueretur, contra signorum successionem tenderet. Ut autem manifestius fiat illud, sit circulus epicycli a, b, g . super centro d . & centrum mundi e, a . quo per centrum epicycli ducatur linea e, d, a . & sit a . aux epicycli g . uero oppositum augis. Dico itaque generaliter, si proportio lineæ d, g . ad lineam e, g . non fuerit maior proportione uelocitatis motus epicycli ad uelocitatem stellæ in epicyclo, non est possibile, quod stella retrogradari uideatur. Si enim hoc possibile esset, maxime fieret apud punctum g . ibi enim plurimum minuit motus diuersitatis ex motu longitudinis, sed non accidit ibi quod dictum est. Accipiamus enim arcum g, t . quam minimum, ducta linea e, t . & linea d, t . Quia igitur basis trianguli d, t, e . diuisa est in duas portiones d, g . & g, e . & una earum, scilicet d, g . non est minor latere d, t . erit per præcedentem maior proportio lineæ d, g . ad g, e . quam anguli d, t, e . ad angulum e, d, t . Et ideo minor proportio anguli d, e, t . ad angulum e, d, t . quam lineæ d, g . ad g, e . Sed proportio d, g . ad e, g . posita est non maior proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ in epicyclo. Multo igitur minor proportio anguli d, e, t . ad angulum e, d, t . quam sit proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ. Sed uelocitatem stellæ nunc determinat angulus g, d, t . angulus igitur uelocitatis epicycli maior est angulo g, e, t . Sitque angulus ipse g, e, l . In tempore igitur quo stella describit arcum epicycli g . uidetur ipsa descripsisse angulum t, e, g . circa centrum mundi contra signorum successionem, si centro epicycli quiescente stella l . dumtaxat in epicyclo moueretur. Sed & in eo tempore epicyclus descripsit circa centrum mundi angulum l, e, g . maiorem angulo t, e, g . secundum successionem signorum, uisa igitur est stella moueri ad signorum successionem secundum quantitatem differentie horum angulorum, scilicet secundum quantitatem anguli l, e, t . Nequaquam igitur passa est retrogradationem.

¶ Idem probabitur, si acceperimus arcum g, z . productis lineis e, z . & d, z . Erit enim iterum angulus g, e, z . minor angulo uelocitatis motus epicycli. Sit igitur angulus ille g, e, m . Dum igitur planeta circa centrum epicycli describit angulum g, d, z . uidetur in centro mundi e . propter epicyclum descripsisse angulum d, e, z . contra signorum successionem. Sed in eo tempore centrum epicycli descripsit secundum signorum successionem angulum m, e, d . Qui cum superet angulum d, e, z . commiscendo motus duos, uidebitur planeta non retrogradari, sed secundum successionem signorum moueri. Ex his

DVODECIMVS.

his sequitur, quod neq; Soli accidat retrogradatio neq; Lunæ Solenim secundum uiam epicycli eam habet uelocitatem in epicyclo quam epicyclus circa centrum mundi. Proportio autem semidiametri epicycli ad partem semidiametri concentrici quæ est extra epicyclum, est multo minor hac, p. portione æqualitatis. Est enim secundum numeros Ptolemæi ferè sicut 1. ad 23. Similiter de Luna prædicabis.

¶ In reliquis uero quinq; erraticis aliud apparet; Nam proportio lineæ g, d. ad lineam e, g. maior est proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatē stellæ. Contingit igitur à puncto e. produci lineam epicyclum secantem, taliter ut proportio medietatis eius partis, quæ in epicyclo est, ad partem lineæ ductæ extrinsecam, sit sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ. Nam à situ lineæ e, a. recedendo utrinq; lineæ partiales, quæ intra epicyclum cadunt pedetentim minuuntur, quæ uero extra epicyclum sunt maiorantur. Signatis igitur huiusmodi duabus lineis e, t, k. & e, z, b. sicut proportio medietatis lineæ t, k. ad lineam e, t. sit sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ talis. Item sit proportio medietatis lineæ z, b. ad lineam e, z. Dico quod planeta in utroq; punctorum t, & z. existens uidebitur stationarius. Et per totum arcum t, g, z. apparebit retrogradus. In toto uero epicycli arcu reliquo uidebitur directus, quemadmodum infra demonstrabitur.

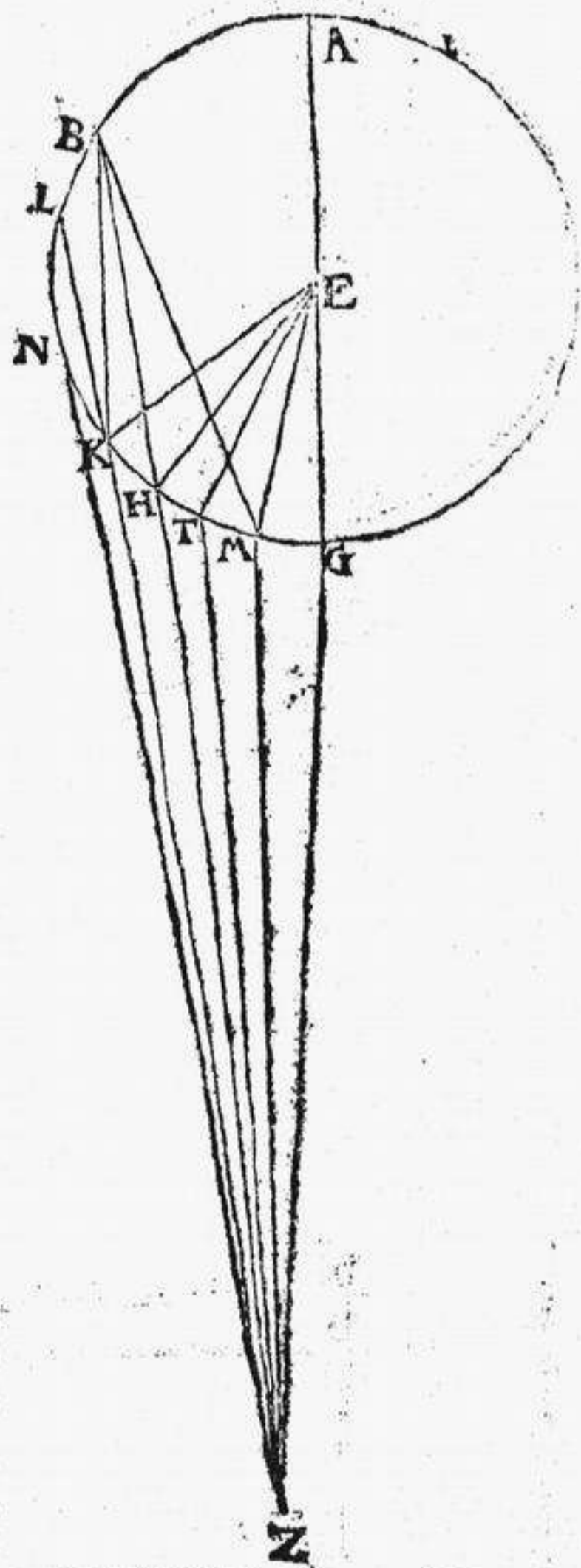
PROPOSITIO V.

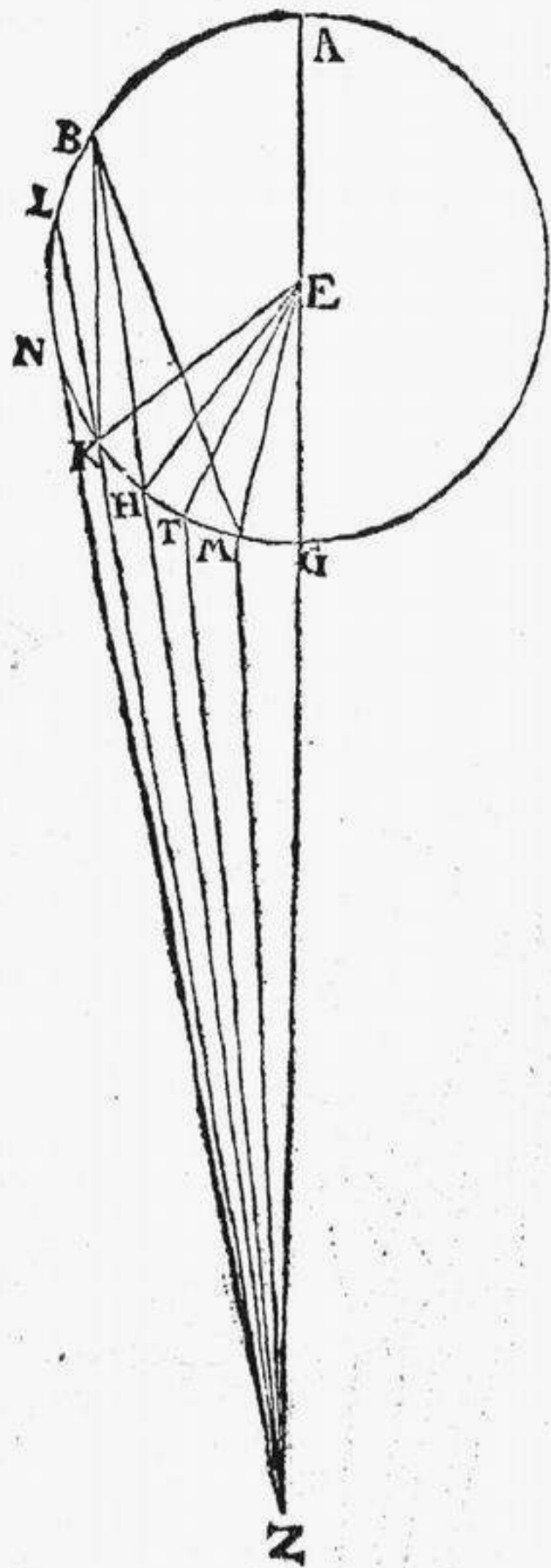
Punctum stationis stellæ in epicyclo determinare.

¶ Sit epicycli circulus a, b, g. super centro e. Et centrum mundi sit z. à quo per centrum epicycli ducatur linea z, e, a. Et sit proportio e, g. ad g, z. maior proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ. Aliàs enim stellæ non accideret statio neq; retrogradatio, quemadmodum præcedens ostendebat. Sitq; alia linea z, b. secans epicyclū in duobus punctis b, & h. taliter ut proportio medietatis b, h. ad lineam h, z. sit sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ, quod quidem possibile est, ut præactū est. Dico hanc lineam determinare punctum stationis. Nam stella in h. existens, apparebit stationaria. Quantumcunq; enim arcus ab h. uersus augem accipietur, in eo loco planeta uidebitur directus. In arcu uero ab h. uersus oppositum augis epicycli protenso, quantumcunq; modicus fuerit, stella uidebitur retrograda, quare necessario in puncto h, uidebitur stationaria.

¶ Huius rei audi demonstrationem: Accipiatur primo arcus h, k. uersus augem epicycli, ducta linea z, k, l. & lineam b, k. Itemq; duæ semidiametri epicycli e, h. & e, k. producantur. Quia itaq; trianguli b, k, z. basis b, z. diuisa est in duas portiones b, h. & h, z. & h, z. maior est latere e, b, k. erit proportio lineæ b, h. ad h, z. p. tertiam huius maior proportione anguli b, z, k. ad angulum k, b, z. & ideo maior proportione dupli anguli b, z, k. ad duplum anguli k, b, z. Igitur maior est proportio medietatis lineæ b, h. ad lineam h, z. quam anguli b, k, z. ad duplum anguli k, b, z. scilicet ad angulum h, e, k. Sed erat posita proportio medietatis b, h. ad h, z. sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ, quare uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ, scilicet angulum h, e, k. maior est proportio quam anguli b, z, k. ad eundem angulum h, e, k. Igitur angulus uelocitatis epicycli respondens angulo h, e, k. uelocitatis planetæ, maior est angulo b, z, k, k. Sit igitur angulus h, z, n. æqualis angulo uelocitatis epicycli.

R iij Dum



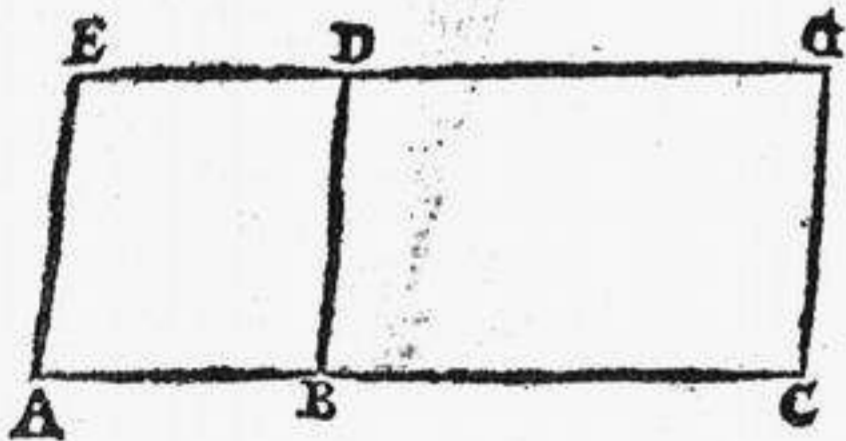


Dum ergo planeta in epicyclo describit angulum h, e, k. uidetur circa centrum mundi descripsisse contra signorum successionem, quantum est ex parte epicycli angulum h, z, k. Sed in eo tempore centrum epicycli describit arcum h, n. & ideo etiam totus epicyclus motus est ad successionem signorum per angulum h, z, n. Plus igitur pcedit epicyclus, quam stella propter motum eius in epicyclo retrocedat in angulo quidem k, z, n. & tantundem uidetur stella moueri ad signorum successionem, quare in toto arcu h, k. apparet planeta directus. Quod si a puncto h. sumpserimus uersus oppositum augis epicycli arcum h, m. quantumcunque paruum, planeta in toto hoc arcu apparebit retrogradus. Ductis enim lineis z, m. & b, m. & e, m. Ex tertia huius maior erit proportio z, h. ad h, b. quam anguli m, b, z. ad angulum b, z, m. Est enim basis trianguli b, z, m. diuisa in duas portiones z, h. & h, b. Quam una scilicet z, h. maior est latere trianguli z, m. quare conuersim minor est proportio b, h. ad h, z. quam anguli b, z, m. ad angulum m, b, z. Et ideo minor quam dupli anguli b, z, m. ad duplum anguli m, b, z. Hinc etiam minor erit proportio medietatis lineae b, h. ad lineam h, z. quam anguli b, z, m. ad duplum anguli m, b, z. scilicet ad angulum h, e, m. Sed erat proportio medietatis lineae b, h. ad lineam h, z. sicut uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetae. Ergo minor est proportio anguli uelocitatis epicycli ad angulum uelocitatis planetae, quam proportio anguli h, z, m. ad angulum h, e, m. Cum autem angulus h, e, m. sit uelocitatis planetae in epicyclo, erit angulus epicycli uelocitatis minor angulo h, z, m. Sit igitur ipse h, z, t. Dum ergo planeta in epicyclo describit arcum h, m. in angulum h, e, m. uidetur circa centrum mundi descripsisse angulum h, z, m. contra signorum successionem, quantum est ex parte epicycli. Sed in eo tempore centrum epicycli secundum signorum successionem motum est per angulum h, z, t. Maior itaque est retrocessio planetae circa centrum mundi propter motum eius in epicyclo quam sit processio eius propter motum epicycli totius, in angulo quidem m, z, t. quare stella dum mouetur per arcum h, m. uidebitur retrocessisse per angulum t, z, m. Cum igitur in toto arcu h, k. stella, sit directa, in toto arcu h, m. sit retrograda, necesse est h, punctum esse finem directionis, & initium retrogradationis. Et ideo ipsum erit punctum stationis, quod fuit demonstrandum. Idem per omnia similiter ostendetur, posito planeta post oppositum augis epicycli, uelut iam positus est ante huiusmodi augis oppositum.

PROPOSITIO VI.

Data proportione duarum linearum, si quod sub eis rectangulum continetur notum fuerit, utramque earum notam fieri.

¶ Duæ lineæ a, b. & b, c. proportionem inter se notam habeant, sitque d, b. æqualis a, b. & orthogonalis ad lineam a, c. & compleatur parallelogrammum rectangulum b, d, g, c. quod motum supponatur. Dico quod utraq; linearum a, b. & b, c. scita ueniet. Continuetur enim g, d. in e. ita ut a, e. orthogonalis ad a, c. sibi occurrat in e. Erit itaque proportio quadrati a, d. ad parallelogrammum b, g. sicut lineæ a, b. ad lineam b, d. quare cum hæc proportio nota sit, & superficies b, g. cognita, ueniet quadratum a, d. notum, & latus suum a, b. quod quærebatur. Sed & propter proportionem a, b. lineæ ad b, c. suppositam, lineæ b, c. nota fiet.



DVODEC MVS.

PROPOSITIO VII.

Cognita epicycli ab auge eccentrici distantia, uelocitate epicycli & planetae, proposito medio cursui respondentes elicere.

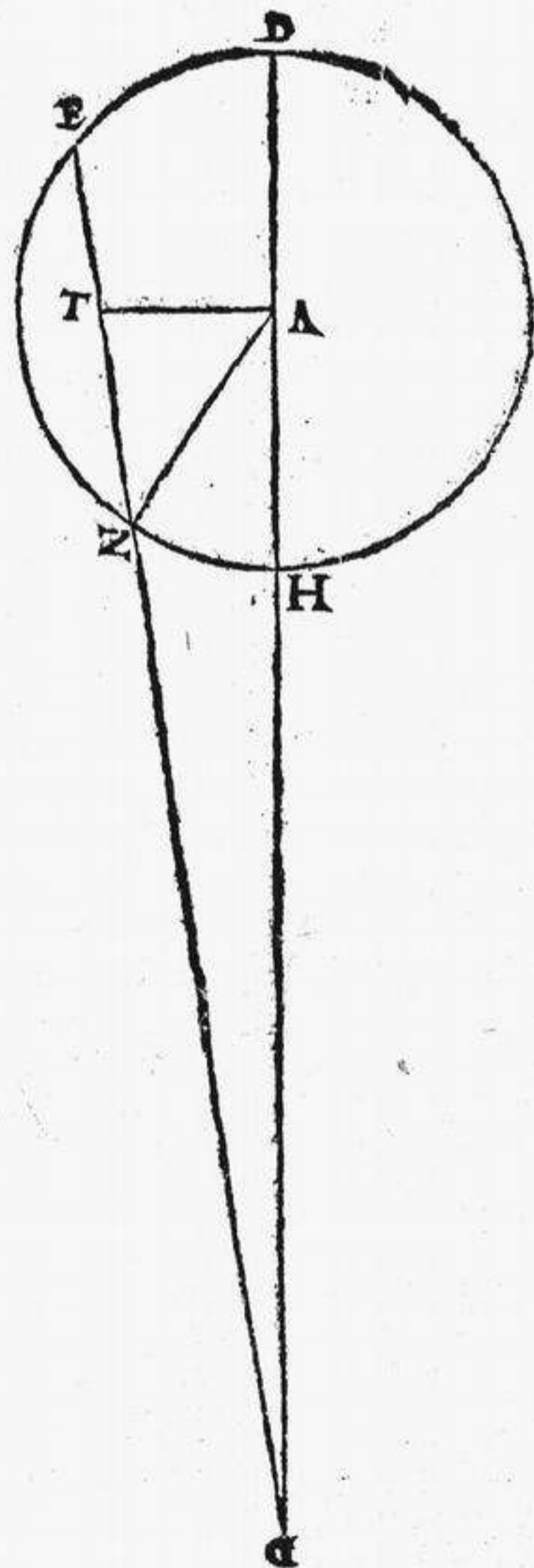
¶ Ut si distantia centri epicycli ab auge fuerit 10. gr. uolens scire dum centrum epicycli medio quidem cursu per gradum unum mouetur, quantum in rei ueritate respectu centri mundi moueatur, & quantum planeta in epicyclo, hoc pacto procedam. Cum centro medio, quod est distantia epicycli media ab auge eccentrici, accipio æquationem centri, quam seruo. Deinde centro medio, quo iam usus sum, addo arcum medij motus propositi. Et cum aggregato iterum morè solito centri æquationem addisco. Harum duarum æquationum differentiam, si qua sit, ab arcu medij motus propositi demo, si epicyclus fuerit inter duos transitus medios uersus auge eccentrici. Aut addo eidem, si uersus oppositum auge. Illud tamè tenet dum epicyclus in eadem parte respectu auge aut eius oppositi fuerit. Volo dicere, si centrum medium datum posuerit epicyclum ante auge, quod aggregatum ex centro medio & arcu medij motus propositi, similiter ponat epicyclum ante auge, aut post auge, si alterum eorum posuerit epicyclum, quod & reliquum id faciat. Si uero unum ex eis posuerit epicyclum ante auge, & alterum post auge, oportet duas æquationes coniungi, & collectum demum ex arcu medij motus propositi. Quod si unum eorum posuerit epicyclum ante auge oppositum, & aliud post. Collectum ex huiusmodi centri æquationibus adijciendum est medio motui proposito. Pro uelocitate uero planetae in epicyclo accipiatur medium argumentum, proposito medio motui respondens, quod facile fiet, si quanto tempore motus ille medius propositus respondeat scietur. Huic argumento medio, quod ad habendam uelocitatem epicycli minuisse adde, aut minue quod superius addidisti. Ratio autem huiusmodi operationis ex eis quæ superius de angulis diuersitatum propter eccentricum uenientium data sunt, si mentem apposueris, plane constabit.

PROPOSITIO VIII.

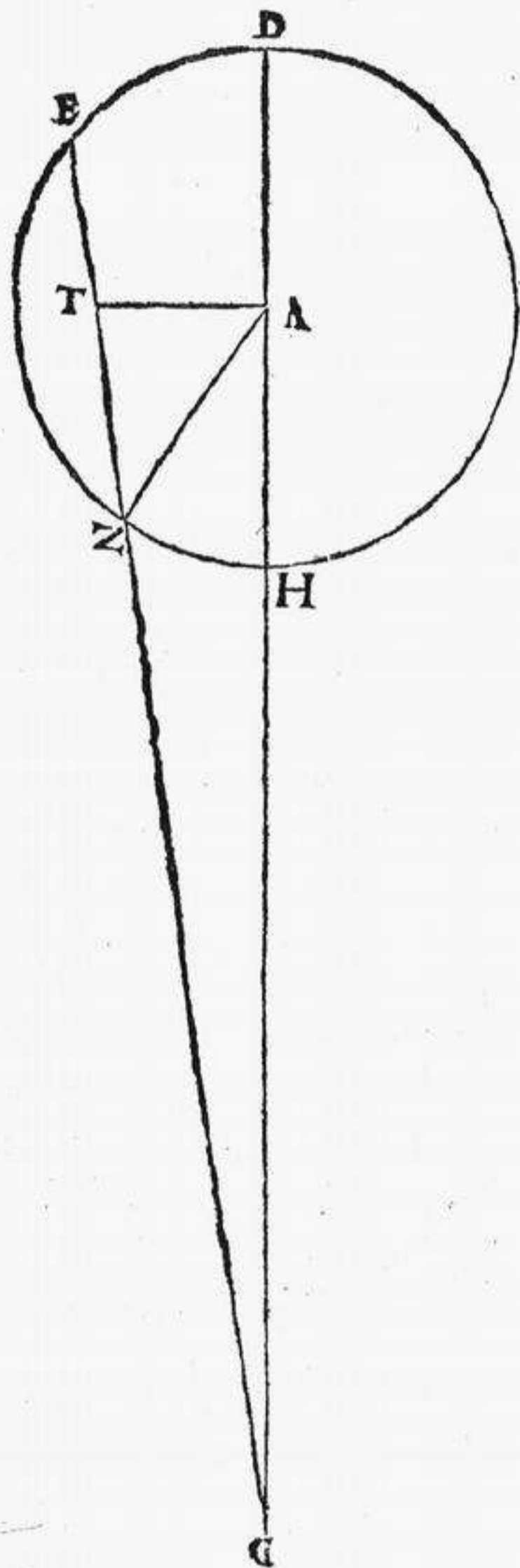
Quantum in principio retrogradationis aut directionis ab auge uera epicycli planeta distet certificare.

¶ Sit epicycli circulus d, e, z, h. super centro a, notam habens ab auge eccentrici distantiam, & ob hoc ex præmissa uelocitatem respectu uelocitatis cognitam. Ducatur q̄ a centro mundi, quod sit g. linea recta epicyclum secans in duobus punctis e. & z, taliter ut p̄portio medietatis lineæ e, z, scilicet lineæ t, z, ad lineam z, g. sit at p̄portio uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetae in epicyclo, ductis ante tamen lineis a, t. quidem perpendiculari ad e, z. & a, z. semidiametro epicycli, cum lineâ g, h, d. epicycli auge d. & oppositum eius g. indicantibus, quæritur arcus d, e, z. Est enim per quintam huius punctus z. in loco, in quo planeta stationarius apparet, & incipiens retrogradari. Qui etiam punctus, si in latere epicycli dextro signabitur, simili conditione erit ipse initium directionis. Quia autem p̄portio lineæ z, t. ad lineam z, g. iam nota est, quoniam uelocitates epicycli & planetae præmissa docuit, erit p̄portio e, z. dupla ad t, z. ad lineam z, g. nota. Quare coniunctim p̄portio e, g. ad z, g. cognita fiet.

Item



LIBER



Item ex eis quæ libri præcedentes explanarunt, nota fit proportio semidiametri epicycli ad lineam a, g. & ideo a, h. respectu a, g. nota, & consequenter d, h. ad h, g. Sed & d, g. respectu h, g. cognita fiet, igitur quod fit ex g, d. in h, g. scitum ueniet. Sed ipsum æquatur ei quod fit ex e, g. in z, g. ergo quod fit ex e, g. in z, g. notum dabitur. Cum autem proportio e, g. ad z, g. iam constet, erit per sextam huius utraq; linearum e, g. & z, g. cognita respectu lineæ a, h. semidiametri scilicet epicycli, linea deniq; e, z. nota prodibit, & medietas eius t, z. Trianguli igitur z, t, a. rectanguli duo latera t, z. & z, a. nota fiunt, quare latus eius a, t. scitum, & angulus t, a, z. cognitus. Sed & linea t, g. nota est, & angulus t. rectus, quare angulus a, g, t. notus fiet, & reliquus ex recto angulus t, a, g. A quo si dempseris angulum t, a, z. notum, manebit angulus z, a, h. notus, & arcus z, h. cognitus, unde & residuus de semicirculo arcus d, z. inuentus erit, qui quærebatur. Ad hunc igitur epicycli situm dum planeta in puncto z. notæ distantia à puncto d. fuerit, uidebitur stationarius.

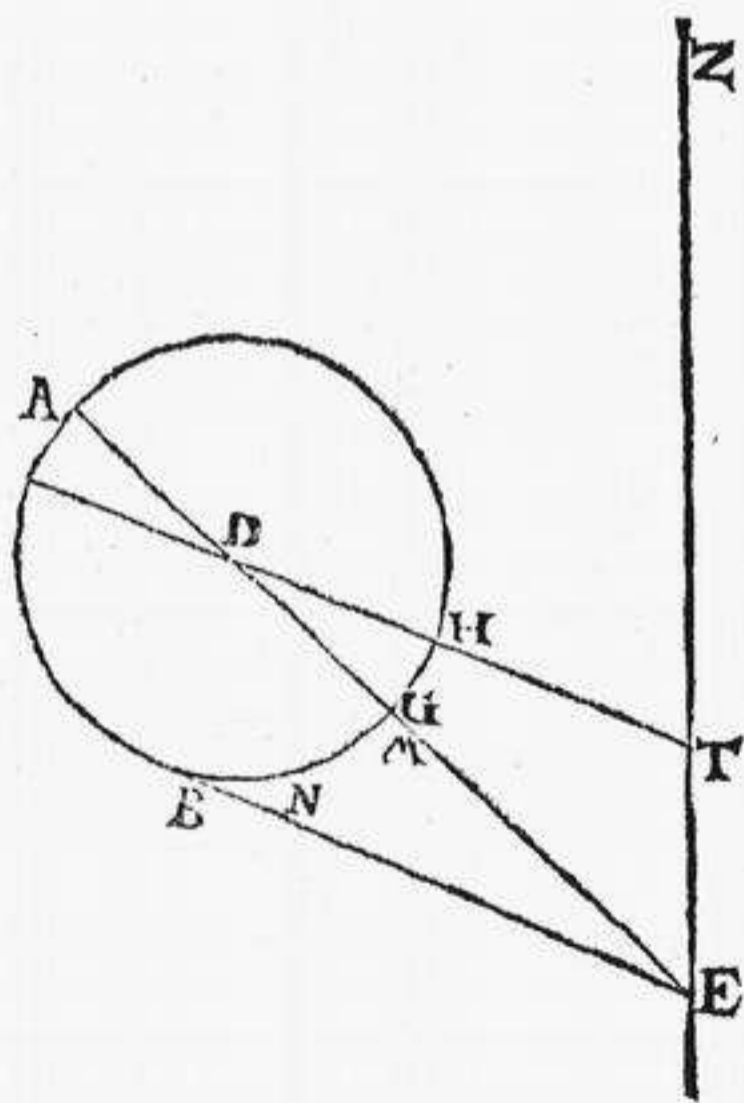
¶ Si uero initium directionis optaueris, translatas intellige omnes lineas sinistri lateris epicycli ad latus eius dextrum, & sillogismo fruaris pristino. Concludes etenim initium retrogradationis & initium directionis, epicycli situ non mutato, æqualiter ab auge epicycli uera distare.

PROPOSITIO IX.

Motum diuersitatis medium pro tempore dimidiæ retrogradationis numerare.

¶ Arcus hic que in quærimus, est de circumferentia epicycli, descriptus à planeta, medio quidem cursu diuersitatis à principio retrogradationis ad medium eius. Medium autem istud, ut nunc supponimus, est instans quo planeta est in opposito augis ueræ epicycli, oppositus scilicet medio loco Solis, quod si oppositum augis ueræ epicycli nõ uariaretur respectu oppositi augis mediæ epicycli, præcedens satis docuisset arcum quæsitum. Non autem ita est, immo uariatur punctus ille semper.

¶ Sit enim, ut cognitu facilius fiat, in figura lineæ z, e. ducta per augem ecentrici z. & centrum mundi e. In qua sit centrum motus æqualis t. Statuaturq; epicyclus inter augem & longitudinem ecentrici mediam, qui sit circulus a, b, g. super centro d. descriptus. Ducta lineæ e, d, a. ad augem epicycli ueram, quæ sit a. Oppositum aut augis ueræ sit punctus g. sed oppositum augis mediæ epicycli sit punctus h. ducta lineæ t, h, d. Planeta uero retrogradari incipiens, sit in puncto b. Arcum igitur b, g. ex præcedenti habebimus notum. Eum autem non describit planeta præcise à principio retrogradationis usq; ad eius medium. Accedente em planeta ad oppositum augis epicycli, epicyclus ille recedit amplius ab auge ecentrici. Angulus igitur diuersitatis e, d, t. ob eam rem maior erit in medio retrogradationis quam in eius initio, & inde oppositum augis ueræ epicycli plus distabit ab opposito augis mediæ. In medio itaq; retrogradationis sit oppositum augis ueræ epicycli punctus m. Describet igitur planeta arcum epicycli b, m. à principio retrogradationis ad eius medium. In fine uero retrogradationis mutabitur oppositum augis epicycli per arcum ferè æqualem arcui g, m. Aestimetur igitur uenisse ad punctum n, ita q; à medio ad finem retrogradationis arcum epicycli ferè æqualem arcui b, m. describere conuincatur. Quærimus itaq; arcum b, m. qui equidem statim inueniretur, si arcus g, m. cognitus esset. Sed



VNDECIMVS.

Sed ipse sciri nō poterit, nisi sciantur anguli diuersitatum propter ecentricum uenientium, quorum unus in principio retrogradationis, alter uero in eius medio contingit. Eorum enim angulorum differentia arcum g, m. manifestaret si initium & medium retrogradationis ante aut post augem acciderent. Si uero alterum ante & alterum post augem siue eius oppositum contingeret, ipsi anguli diuersitatum collecti idem efficerent.

¶ Vt igitur hos diuersitatum angulos prope uerum eliciamus, operam demus. Arcus b, g. notus est, & proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ cognita est. Quare cum arcus b, g. uelocitatem planetæ in epicyclo mensuret, erit arcus quem epicyclus correspondentem describit scitus. Accipe igitur æquationem centri cum centro medio, quo utebaris in præcedenti, dum quærebas arcum z, h. quam serua. Deinde huic centro medio arcum uelocitatis epicycli superadde, quem iam nouissime extraxisti, & cum collecto iterum quære æquationem centri. Cuius æquationis & prioris differentiam notabis, æqualis namq; erit ferè in proposito arcui g, m. Subtrahe igitur eam ab arcu b, g. prius noto, & manebit arcus b, m. quæsitus, dum epicyclus inter duas longitudes ecentrici medias uersus augem fuerit, aut eidem adde, si in reliqua ecentrici parte constitutus fuerit. Illud quidem obseruabis, dum initium & medium retrogradationis in eadem parte augis, aut eius opposito ceciderint. Si em̄ in diuersis acciderint partibus, centri æquationes coniunge, & cum aggregato ut pridem operaberis. Repertum autem hunc arcum si duplaueris, habebis arcum ferè totius retrogradationis. Facile deniq; constabit tempus huic arcui respondens, si tabulas mediortum motuum consulueris. Quod si uelis opus huiusmodi præcisius reddere, inuento arcui diuersitatis, motum longitudinis medium correspondentem inquire, & eo consequenter utaris uice arcus, quem superius per proportionem uelocitatum motuum elicuisti.

PROPOSITIO X.

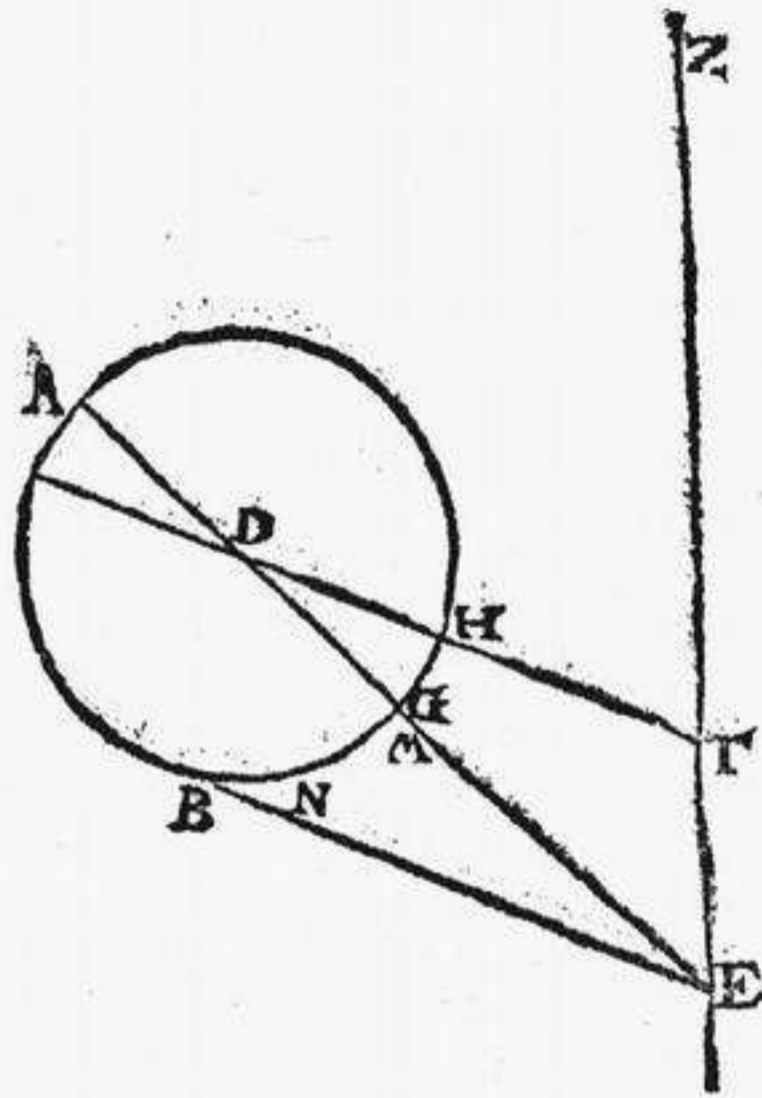
Arcum dimidiæ retrogradationis discernere.

¶ Resumamus figuram superiorem, quæ dedit angulum a, g, t. notum, per quem planeta quidem retrocederet in tempore dimidiæ retrogradationis, si in hoc tempore epicyclus ad motum ecentrici non moueretur. Verum interea mouetur ipse secundum signorum consequentiam. Oportebit igitur angulum, quem linea ueri motus epicycli in hoc tempore dimidiæ retrogradationis describit, minui ex angulo a, t, g. Residuum em̄ quantum planeta retrogradabitur in hoc tempore indicabit. Est autem ex præcedente tempus dimidiæ retrogradationis notum, cui medium motum longitudinis tabulæ suæ dabunt cognitum. Sic igitur distantia epicycli ab auge ecentrici nota est, ad principium retrogradationis quidem ex supposito, ad medium uero retrogradationis per additionem huius motus medij, qui correspondet tempori dimidiæ retrogradationis, quare p̄ tabulas æquationum notus erit arcus, quem epicyclus uero suo motu in tempore dimidiæ retrogradationis describit. Hic igitur arcus ab angulo a, g, t. demptus, relinquit arcum retrocessionis quæsitum. Quem si duplaueris, habebis prope uerum arcum à planeta contra signorum successionem in tempore totius retrogradationis descriptum.

PROPOSITIO XI.

Arcus stationum industria tabulare.

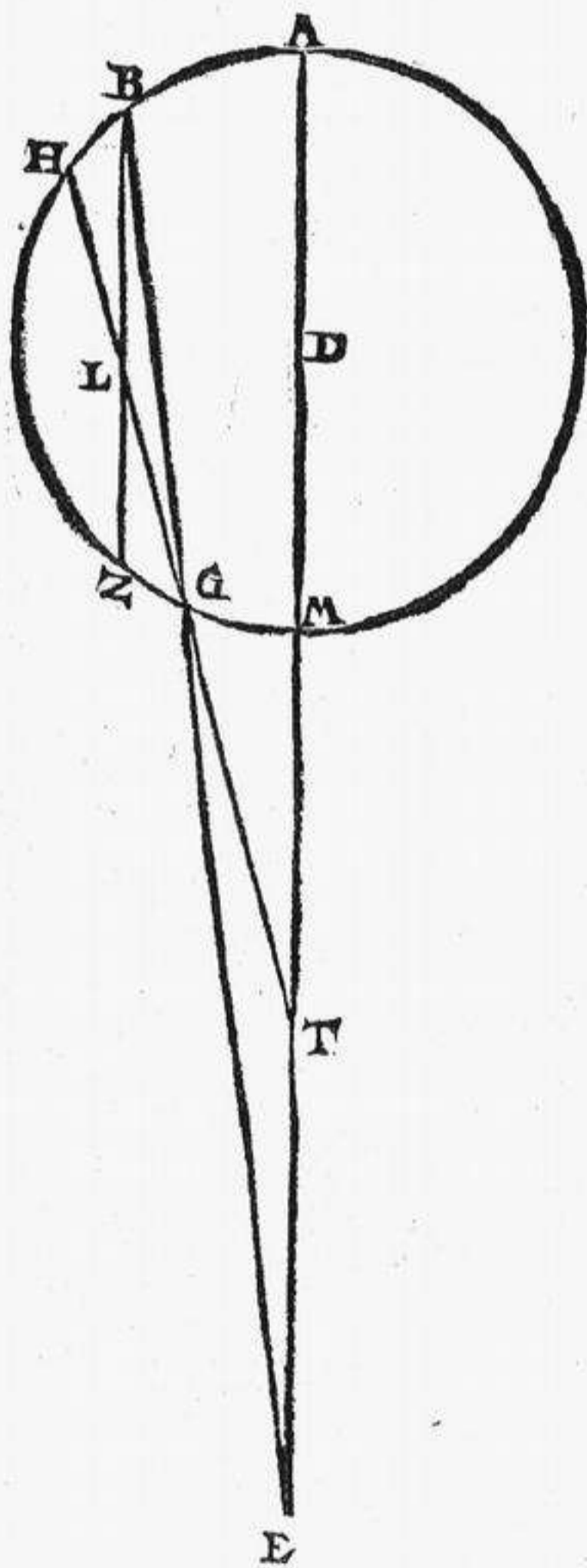
Ptolemaus



LIBER

¶ Ptolemæus hunc operandi tenet modum. Principio quærit stationem primam cuiuslibet planetæ ad longitudinem mediam ecentrici. Deinde stationes primas similiter accipit ad augem & oppositum augis ecentrici. Non tamen curat hanc præcisam operationem, quam nona huius docuit. Inuentis autem stationibus ad hunc triplicem situm, sic procedit. Differentiam maximæ remotionis centri epicycli à centro mundi & mediocris statuit primum numerum. Differentiam uero remotionis huiusmodi ad eum situm, cui eniti stationem proponit, & remotionis mediocris pro secundo numero sumit. Item excessum duarum stationum, quarum altera in auge, altera uero in longitudine media accidit, pro tertio numero. Multiplicat itaq; secundum in tertium, & productum in primum partitur, & quartum exeuntem scilicet subtrahit à statione, quam dat longitudo ecentrici media, aut eidem addit, quemadmodum res ipsa postulat. Haud secus operatur ad eos epicycli situs, qui inter longitudinem ecentrici mediam & augis oppositum clauduntur. Sicq; uidetur extraxisse stationes planetarum ad omnem epicycli in ecentrico positionem. Hoc tamen unum supponit, quod quantum epicyclus recedendo à longitudine ecentrici media, centro mundi aut appropinquat aut remouetur, tantum proportionaliter aut crescant aut decrescant stationes huiusmodi. Quod equidem suppositum necessitatem non habet.

¶ Ad uarias enim epicycli à centro mundi distantias easdem inueniri stationes primas hoc pacto demonstrabo. Sit epicycli circulus a, b, g. super centro d, & centrum mundi e, quod continuetur cum centro epicycli per lineam e, d. usq; ad augem epicycli a. educendam. Producatuq; à centro mundi linea e, b. secans epicyclum determinando punctum stationis g. lineaq; a, e. sit æquidistans b, z. quam secet h, t. per punctum g. transiens qualitercunq; ceciderit in puncto l. Erunt igitur duo trianguli b, l, g. & e, g, t. æquianguli, quare proportio lineæ b, g. ad lineam g, l. est sicut proportio lineæ h, g. ad g, t. Ideo permutatim b, g. ad g, e. sicut g, l. ad g, t. quare maior est proportio lineæ h, g. ad g, t. quam proportio b, g. ad g, e. unde etiam maior est proportio medietatis lineæ b, g. ad lineam g, e. Ponamus itaq; punctum stationis g. ad longitudinem mediam ecentrici, quando scilicet centrum epicycli distat à centro mundi per lineam d, e. Deinde imaginemur epicyclum recedere ab hoc situ uersus oppositum augis ecentrici, donec distantia centri eius à centro mundi sit ut linea d, t. Iam propter hunc recessum à longitudine media ecentrici maior sit proportio medietatis lineæ h, g. ad lineam g, t. quam sit proportio medietatis lineæ b, g. ad lineam g, e. ut ostensum est. Similiter maior sit proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ pro distantia d, t. quam sit proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ in distantia d, e. Quoniã motus longitudinis tanto maior redditur, quanto epicyclus augis opposito propinquauerit. Si igitur possibile est, quod quantum addit proportio medietatis lineæ h, g. ad lineam g, t. super proportionem medietatis lineæ b, g. ad g, e. tantum addat proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ, in distantia quidem epicycli d, t. super proportionem uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ in distantia d, e. fit proportio medietatis lineæ h, g. ad lineam g, t. sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem planetæ. Quare tunc punctus g. erit locus stationis, dum epicyclus à centro mundi distat per lineam d, t. qui punctus & antea, dum epicyclus esset in longitudine media, fuit locus stationis



tinuata extrinsecus ad rectos incidat angulos. Syllogismo autem superiori ex loco augis cognito, & loco planetę pro latitudine sumpto, erit nota linea g, k, æqualis lineę l, t. Hinc tota l, z, respectu semidiametri eccentrici g, z, nota habebitur, & ideo angulus z, g, l, mensuratus, qui ex recto l, g, k, ablatu, relinquet angulum z, g, k, non ignotum, & deniq; angulus z, g, k, angulo d, g, k, sociatus, conflabit angulum z, g, d, scitum, unde & residuus de duobus rectis, angulus scilicet b, g, z, nequaquam ignorabitur. Cuius suffragio reliqua, ut ante hac feceras, sedulo eniteris, quare &c.

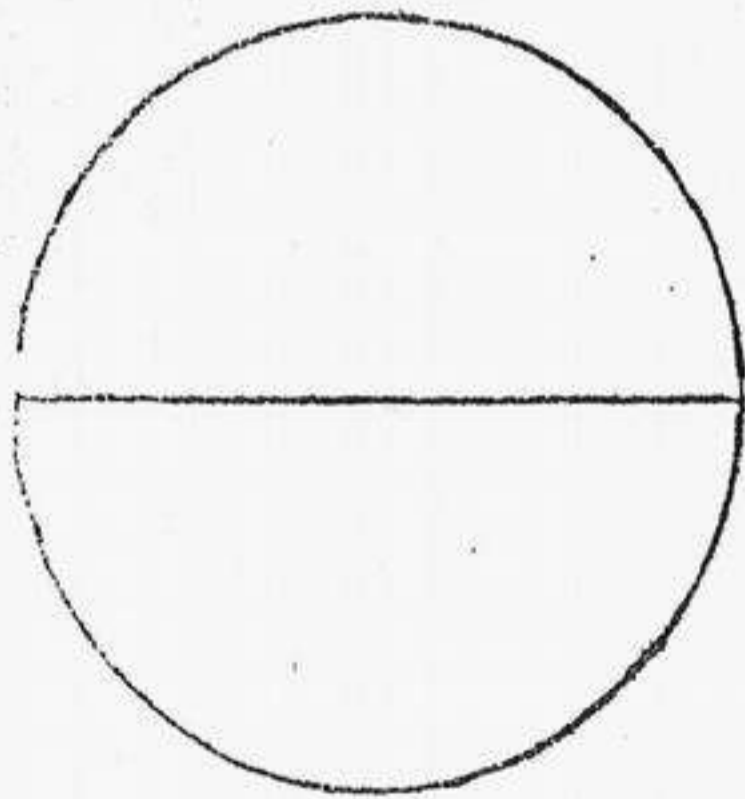
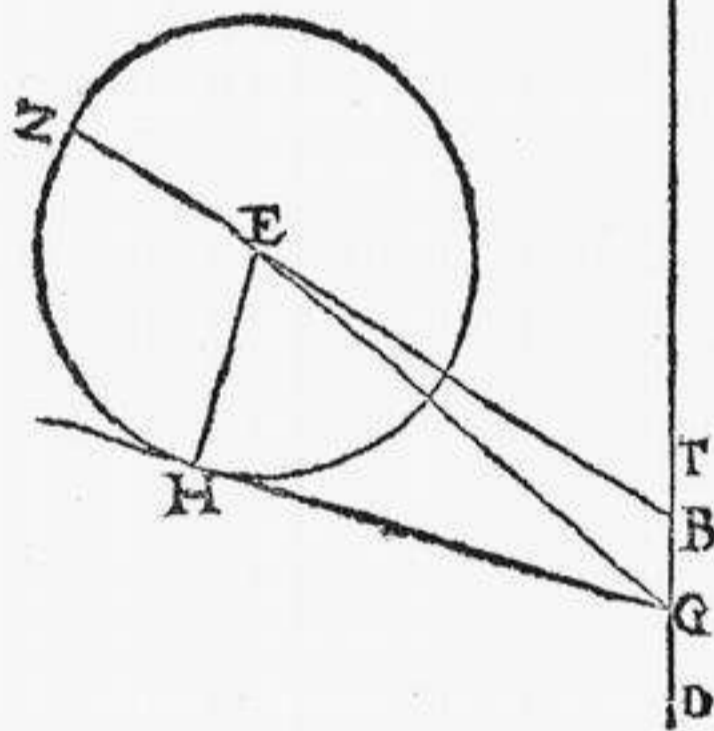
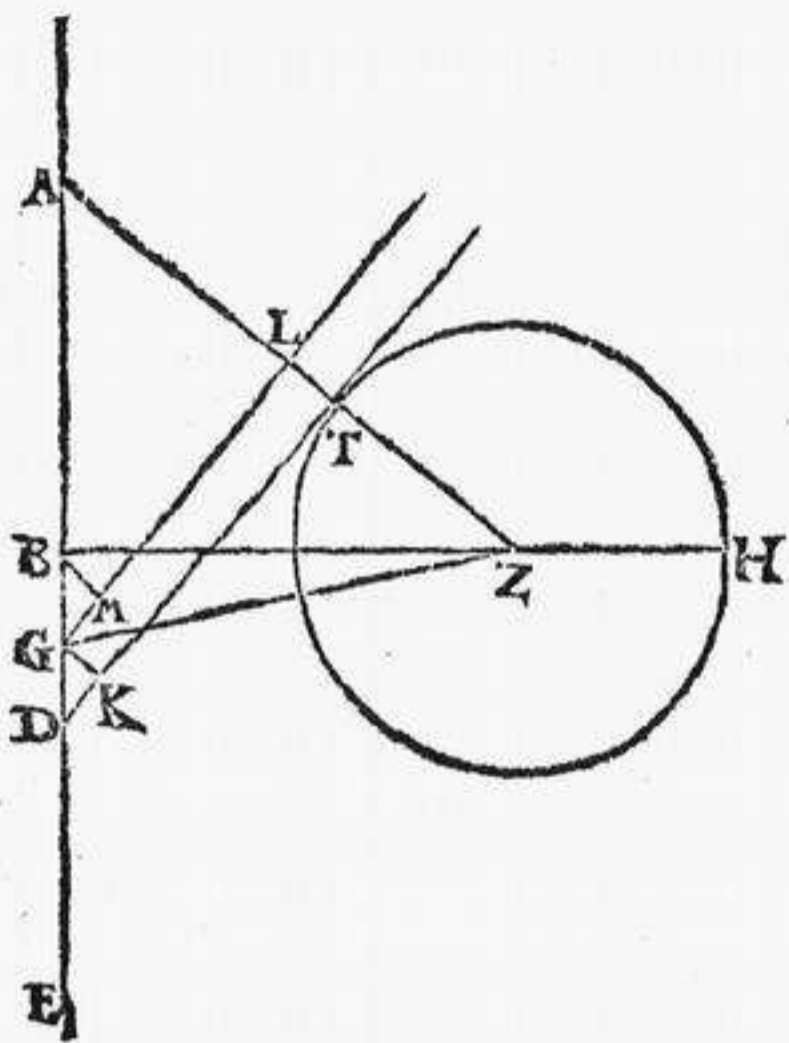
PROPOSITIO XIII.

Mercurij longitudes à sole maximas ex loco eius uero in orbe signorum cognito deprehendere.

In linea a, b, g, punctus a, sit aux eccentrici g, centrum mundi b, centrū motus æqualis, & t, centrum parui circuli, quem centrū eccentrici describit. Epicycli autem circulus z, h, super centro e, statuatur, quem contingat linea g, h, in puncto h. Eiusq; centrum continuetur cum tribus punctis b, g, h, lineis suis, sitq; locus planetę, quem ostendit linea g, h, in orbe signorum notus. Propositum est inuenire maximam Mercurij à uero Solis loco longitudinem. Quod nequaquam poterimus exequi ingenio quo circa Venerem freti sumus. Nam licet angulum a, g, h, notum habeant, iamē nulla distantia centri epicycli ab aliquo trium punctorum g, b, & t, cognita est, cuius quidē scientia ad hanc rem est necessaria. Cogitandū igitur fuit super alio medio, quo institutum nostrū attingendi fieret copia. Certi autem sumus, quod cognito angulo a, b, e, scilicet inotus medię lōgitudinis, cognoscetur per ea que superius ostensa sunt, angulus diuersitatis b, e, g, cum angulo b, g, e. Et ideo etiam linea e, g, respectu semidiametri eccentrici, quo quidem respectu, & semidiameter epicycli nota erit, hinc angulus e, g, h, & inde totus angulus a, g, h, noti erunt. Sic ex loco medio planetę supposito, uerum ipsius elaborandi patet iamua. Medio autem loco Solis dato, uerum ipsius eniti quis ignorabit. Quare medio loco Solis, aut Mercurij, quoniam his ambobus communis est, ad libitum supposito, facile agnoscemus maximam Mercurij siue matutinam longitudinem siue uespertinam.

Nunc ad rem ipsam feliciter properemus. Quę ut intellectu iocundior habeatur, exemplari utar sermone. Doceri uellem Mercurio secundū uerū sui cursum in principio arietis constituto, quanta possit esse ipsius maxima à uero loco Solis longitudo, siue matutinam malim, siue uespertinam. Pono ad fortunā, ex rationabili æstimatione tamen, mediū locum Solis siue Mercurij talē, ut expleto opere, cuius nūc minimi, uerus locus Mercurij cadat in principiū arietis, aut propē. Si igitur uerus locus Mercurij ad principiū arietis pertinet, certus ero, qd Mercurio in principio arietis cōstituto, tanta potest accidere maxima à Sole longitudo, quantū opus ipsum docuit.

Si autē locus Mercurij uerus citra principiū arietis ceciderit, intelligo Zodiacū b, a, c, in quo punctus a, sit principiū arietis, & punctus b, sit Mercurij locus uerus. Eligā deniq; locum aliū medium, ita ut uerus motus Mercurij in maxima lōgitudine existētis cogatur cadere ultra principiū arietis. Ut uidelicet in figura cadat in pūctū c. Habebo itaq; duas lōgitudes Mercurij maximas, quarū una mercurio in pūcto b, existēte accidit, altera uero in pūcto c, p quas inueniā lōgitudinē eius maximā ad pūctū a, hoc ingenio. De excessu duarū lōgitudinū in duobus locis b, & c, mercurio accidētū accipio partē pportionalē secundū pportionē arcus a, b, noti, ad totū arcū b, c, notū. Hanc



DECIMVS TERTIVS

Hanc autem partem proportionalem addam longitudini maxime ad punctum b. contingentem, si reliqua maior fuerit, aut minuam ab ea, si reliqua minor fuerit, & habebō longitudinem à loco Solis uero maximam, quæ accidit Mercurio in principio arietis existenti, quod intendebam. Nō aliter ad cetera loca Zodiaci operaberis. Igitur quo simplici conatu rerum mediarum egestate proficiscendi nō est potestas, Geminis uilibus pertingere non tua te deterreat secordia.

FINIT LIBER DVODECIMVS.

LIBER DECIMVS TERTIVS SPECVLATIONIS THEORICARUM Partem postremam, Motus uidelicet in latitudinem planetarum, suasque considerationes planissime dimetitur.

PROPOSITIO PRIMA.



LATITVDINIBVS TRIVM
superiorum uiam speculationis aperire.

¶ Crebris Ptolemæus obseruationibus coniecit tempore suo maximas Saturno, & Ioui accidere latitudines, dum in principio libræ, aut prope constituerentur. Marti uero circa finem Cancrī, fortasse in auge eccentrici posito, latitudines inquam septentrionales. In partibus uero diametraliter oppositis maximas latitudines meridionales. Quo satis explorato, cœpit Ptolemæus obseruare planetas, unumquemque in meta latitudinis suæ maximæ, nunc quidem in auge epicycli uera aut prope, quoniam in auge epicycli uix aut nunquā oculo satis apparet planeta, radijs solaribus id agentibus, nunc uero in augis opposito. Notauit autem pluri latitudine planetam in opposito augis epicycli existentem ab ecliptica remoueri quàm in ipsa auge, tam in parte eccentrici septentrionali quàm meridionali. Vtraque autem latitudinum ad auge epicycli ueram, & eius oppositum pertinentium, in medietate eccentrici septentrionali uidebatur septentrionalis, & in medietate meridionali, utraq; meridionalis cernebatur. Quæ res significauit, totam epicycli diametrum uersus septentrionem ab ecliptica, aut totam uersus meridiem remoueri. Quod haud euenire potest, nisi centrum epicycli, & pars superficiẽ eccentrici, in qua ipsum epicycli centrum statuitur, uersus eandem partem declinet. Conclufit igitur Ptolemæus noster superficiẽ eccentrici ad superficiẽ eclipticæ inclinatam esse. Duosque sectionis terminos, quemadmodum in Luna nodos appellauit. Epicycli itidem superficiẽ ad superficiẽ eccentrici eodem iudicio comprobatur inclinata. Nisi enim id certum esset, nequaquam cerneret planetæ diuersas quantitate latitudines ad auge epicycli, & eius oppositum accidere. Deinde haud inertius expectauit aduentum centri epicycli in alterum nodorum, ita ut ipsum à termino Boreali per quadrantem distare intelligeret. Sed & corpori planetæ distantiam quadrantis ab auge epicycli uerã delegit, quotienscumque considerationes duas istas confluisse uidit, non deprehendit

S ij dit

LIBER

dit affri aliquam latitudinē. Idem quoque comperit, planeta in alijs epicycli partibus existente. Epicyclo tamen in nodo manente, hoc iudicio conuicit totam epicycli superficiem in hoc situ eclipticæ superficiem nusquam transire. Ad summum igitur Ptolemæi uestigia sectando asseremus, quod superficies eccentrici in his tribus superioribus ad superficiem eclipticæ inclinata sit inclinatione fixa, superficiesque epicycli ad superficiem eccentrici, non tamen fixa inclinatione. Ita quod longitudo epicycli propior ad eam partem ab eccentrico elongatur, ad quam tendit pars eccentrici, in qua ipse epicyclus constituitur. Diameter uero epicycli per longitudines medias transiens, sicut in superficie eclipticæ iacere cognoscitur, epicyclo in altera nodorum manente, Ita extra hos duos situs eclipticæ concluditur æquidistare.

PROPOSITIO II.

Pro Veneris denique, & Mercurij latitudinibus præambula quædam absolueret.

¶ Dum sedulo aspiceret Ptolemæus, quid uarietatis in suis haberent latitudinibus Venus, & Mercurius, depræhendit quod centro epicycli in auge eccentrici constituto, eandem haberet planeta latitudinem in auge epicycli uera existens, quam in eius opposito. Simile reperit quod centro epicycli in opposito augis eccentrici manente. Hæc autem latitudo in Venere quidem ad ambos situs epicycli dictos erat septentrionalis, in Mercurio uero meridionalis. Unde liquidum erat, quod tota diameter epicycli per auge eius, & oppositum transiens. Et ideo etiam centrum epicycli in Venere quidem uersus septentrionem tenderet, in Mercurio autem ad meridiem. Quod accidere nequit, nisi pars eccentrici, quæ tunc epicyclum continet, eo declinet.

¶ Postea uero alios planetæ in epicyclo situs obseruare studuit, epicyclo tamen in auge eccentrici manente. Potissime tamen maximas planetæ a Sole longitudes, & matutinas, & uespertinas aduertendas censuit. Inuenit igitur epicyclo Veneris in auge eccentrici constituto, longitudinem uespertinam plurius decliuitatis ad septentrionem quam longitudinem matutinam. Contrarium uero huius expertus est in opposito augis eccentrici. Ibi enim plus ad septentrionem tendere notauit longitudinem matutinam, quam uespertinam. Sed in Mercurio aliter. In auge enim eccentrici longitudinē eius uespertinam plus ad meridiem reperit declinatam, quam longitudinē matutinam. In opposito uero augis eccentrici huius contrarium. Non pigrius inde experimenta habuit, dum epicycli centrum in altero nodorum situaretur. Considerauit enim quod planeta utriusque ab auge epicycli per quartam circuli distans, nullam ab ecliptica haberet latitudinē. In auge uero atque eius opposito latitudine non careret, & quidem differenter. Vidit enim quod longitudo propior epicycli Veneris in parte eccentrici sinistra, ubi scilicet est motus longitudinis; diminutus, declinior esset ad meridiem, quam eius longitudo longior. Contrarium autem in reliquo nodo, ubi enim longitudo epicycli declinior erat ad septentrionem, has autem latitudines in Mercurio per omnia contrarias inuenit. In nodo enim medietatis eccentrici sinistra, longitudo propior epicycli declinior erat ad septentrionem, quam longitudo longior. Econtrario autem in reliquo nodo. Summatim igitur intelligemus utriusque istorum duorum eccentricum ab ecliptica declinationem pari, non quidem fixam, sed uariatam, cuius quidem mutatio cursum epicycli uerum imitatur. Epicyclo enim in auge eccentrici aut eius opposito existente,

maxima

DECIMVS TERTIVS

maxima est huiusmodi deuiatio. Eo autem ab hoc situ recedente, pedetentim minuitur, donec nulla fiet, sed tota superficies eccentrici in superficie eclipcticae situetur, dum scilicet epicycli centrum in altero nodorum fuerit. Inde uero recedens, iterum deuiatio eccentrici crescere incipit. In Venere quidem, ut dictum est, semper uersus septentrionem, in Mercurio autem uersus meridiem. Epicyclus uero hoc habet uarietatis in nodis, diameter eius per auge, & eius oppositum transiens, non in superficie deferentis est, sed ad eam inclinatur. In auge autem eccentrici atque eius opposito tota illa diameter in superficie eccentrici sita est. Diameter uero epicycli orthogonalis ad dictam diametrum in eo situ, scilicet auge eccentrici aut eius oppositi, non in superficie eccentrici est, sed ab ea reflexione maxima separata in nodis, non modo in superficie eccentrici, uerum etiam in superficie eclipcticae situm sibi uendicat. Hanc speculationem si ampliore cupias, introductorios ad artem nostram libellos consule.

PROPOSITIO III.

Nunc quantę sint uniuersę Veneris, & Mercurij latitudines discere, unde liquido singularum superficierum ad alias constabunt inclinationes.

Venus in auge epicycli aut eius opposito manens, comperitur habere latitudinem 10. mi. siue epicyclus ipse in auge eccentrici, siue in eius opposito fuerit constitutus. Mercurius 45. mi. Tanta igitur erit cuiusque eorum deuiatio siue declinatio eccentrici ad superficiem eclipcticae. Nec mirari oportet, quo pacto id considerandi sit potestas, cum uterque eorum in auge epicycli manens aut in eius opposito, ne consideratori appareat, radius solaris impedimentum afferat. Dico equidem planetam non in his duobus obseruatum esse sitibus, sed in locis eis propinquis. Ita ut conijcere possis, tantam accidere latitudinem planetę in auge epicycli, aut eius opposito existente.

Pręterea in locis memoratis eccentrici reflexiones differre compertum est in 5. gr. In Venere quidem sine diuersitate sensibili in auge atque eius opposito. In Mercurio autem differentia reflexionum in opposito auge eccentrici contingentium, super eas quę in auge eccentrici accidunt, addunt medietatem gradus. Ita ut si mediocrem inter extremas reflexionum differentiam pensaberis, quinque gra. quemadmodum Veneri, & nunc Mercurio uendicabis. Hinc elicitur, maximam reflexionem alterius medietatum epicycli a superficie eccentrici esse ferę duorum graduum, & dimidij. Hęc enim reflexio duplicata quinque gradus integrat. Angulum autem inclinationis superficierum epicycli ad superficiem eccentrici paulo inferius eliciemus. Tandem autem Veneris epicyclo in altero nodorum constituto, stella ipsa in epicycli auge existens, latitudinem ad utrumque latus eclipcticae habuisse cernitur unius gradus, in opposito auge epicycli sex graduū, & tertię unius gradus. Vnde concluditur angulum inclinationis superficierum epicycli ad superficiem eccentrici in hoc situ continens duos gradus, & medietatem unius gradus. Si enim a centro mundi per centrum epicycli in hoc situ rectam duces lineam, quę secet superficiem convexam epicycli in duobus punctis, & a summo earum quocumque uelis 2. gra. & dimidium numeraueris, duę lineę terminos huiusmodi arcus continuantes angulum in centro mundi continebunt, unius gra. ut quatuor recti sunt 360. Ab infimo uero puncto, si tan-

DECIMVS TERTIVS.

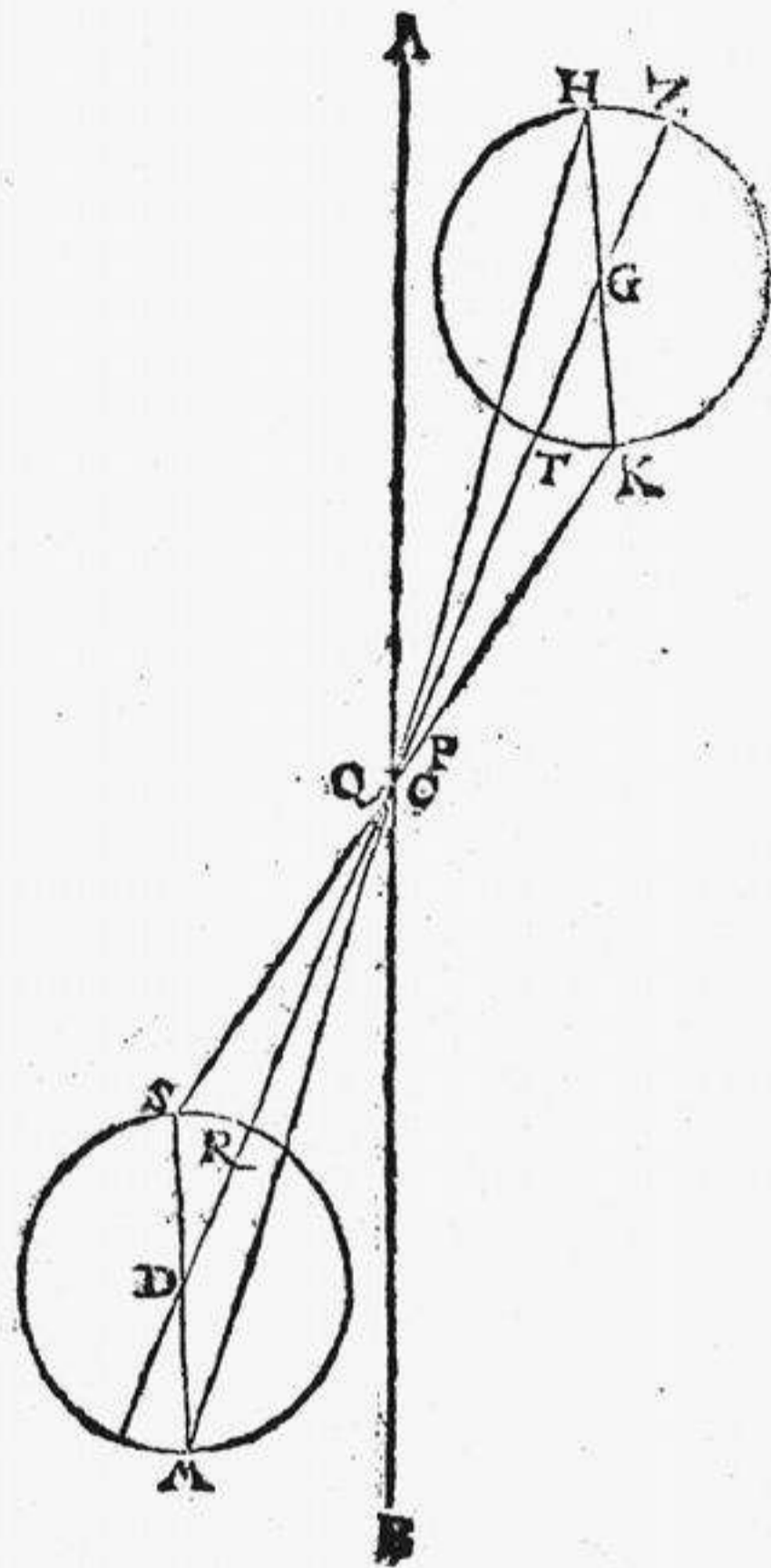
existens, epicyclo in auge ecentrici posito, uidetur habere latitudinē secundum quantitatem anguli a, e, k . In opposito uero augis ecentrici ab ecliptica secernitur per angulum b, e, s . hi duo anguli cogniti sunt, ut supra uisum est. Neuter tamen angulorum g, e, k . & d, e, s . scitus habetur. Verum differentia, qua alter alterum superat, comperta est. Ipsa enim est differentia duorum angulorum a, e, k . & b, e, s . datorum, cum angulos a, e, g . & b, e, d sibi contra positos æquales esse oporteat. Si itaque proportionem anguli g, e, k . ad angulum d, e, s . scitam quis daret, mox eorum uterque prodiret inuentus. Vt igitur hæc proportio prope uerum cognoscatur, imaginemur lineam rectam transire per centrum mundi, & centrum epicycli in duobus sitibus intellecti, puncta sectionum huius lineæ cum superficie conuexa epicycli ex parte oppositi augis epicycli notemus. Quotquot igitur arcus circumferentiæ epicycli ab altero horum punctorum numerabimus æquales, & eorum terminos centro mundi continuabimus, erunt omnes anguli, quos dictæ lineæ cum linea per centrum epicycli, & centrum mundi ducta continent, inter se æquales. Idem accidit in reliquo epicycli situ. Ex eis autem quæ in undecimo libro circa angulos diuersitatum ab epicyclo pendentium explanata sunt, si certum arcum ab opposito augis epicycli numerabimus, facile constabit, quanto angulo apud centrum mundi ipse subtendetur, & quidem non difficilius in opposito augis ecentrici quam in ipsa auge. Tales igitur arcus æquales accipiamus de circumferentia epicycli in auge ecentrici, & eius opposito intellecti. Ex parte tamē oppositi augis epicycli, & æquantis, quia angulis in centro mundi ipsi subtenduntur, exploremus. Si enim hos duos inter se conferemus angulos, prope uerum habebimus proportionem eam quam nostri nunc habent anguli latitudinum. Ea proportio in rem nostram erit hoc pacto. Sit alter illorum angulorum p . & alter q . p . quidem maior q . uero minor. Differentia eorum sit r . Cum itaque proportio p . ad q . sit sicut anguli d, e, s . ad angulum g, e, k . erit d uisum proportio r . ad q . sicut differentie duorum angulorum d, e, s . & g, e, k . ad angulum g, e, k . Sed r . & q . anguli cum differentia angulorum iam dicta noti sunt, quare angulus g, e, k . non ignorabitur. Cui si differentiam sæpe memoratam adieceris, angulus d, e, s . notus resultabit. Igitur trianguli g, e, k . cuius duo latera g, e . & g, k . nota sunt, cum angulo g, e, k . angulus e, g, k . scitus ueniet per scientiam triangulorum planorum, & ipse est angulus inclinationis epicycli ad superficiem ecentrici. Quem Ptolemæus concludit habere duos gradus, & quartam unius gradus. Angulum uero a, e, g . inclinationis scilicet ecentrici ad eclipticam unico gradu contineri didicit. Quod si opus huiusmodi præcisius reddendi libido incesserit Arcu t, k . siue angulo e, g, k . utaris ad extrahendum terminos proportionis superius memorate. Inde uero ut prius per omnia procedas.

PROPOSITIO VI.

Saturnus postremo cum Ioue suorum inclinationes circumlorum Astronomo cogniras uolunt.

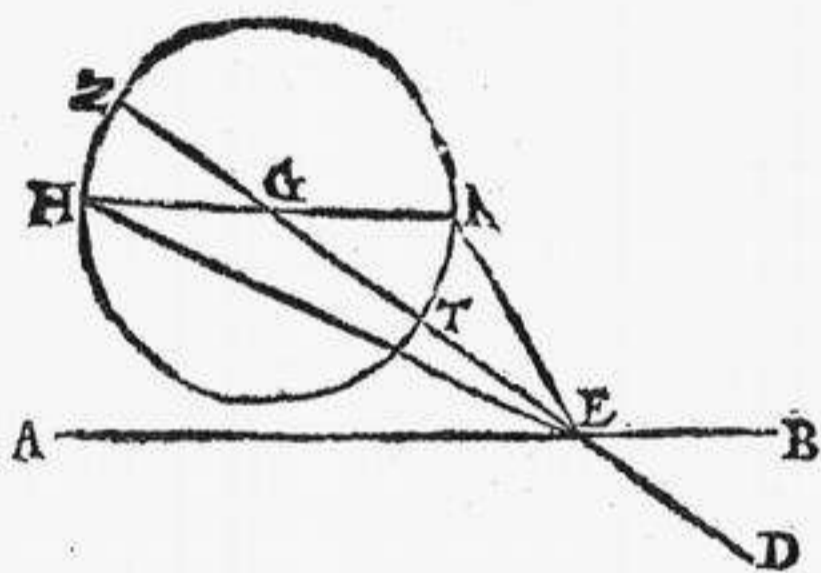
¶ Hi duo tamen si plerisque cum Marte communes in motibus habeant passionem, hoc tamen uno a se diuersiores perspiciuntur, quod Martis latitudines in auge ecentrici, atque eius opposito accidentes sensibiles habent differentias, relatis ad se collatis latitudinibus. Quod uero latius

S iij diuibus



LIBER

dinibus Saturni, & Iouis in oppositis augium epicyclorum existentium, atque in terminis maximarum latitudinum suarum accidentibus interest, sensui non apparet. Quamobrem aliud medium propositi nostri finem apparet. Conuerte oculos ad figuram præcedentis. Verum non aspicias circulum epicycli, nisi eum qui in auge eccentrici situatus est super centro g. Inuenta autem est latitudo Saturni in auge epicycli constituti, epicyclo autem in termino boreali manente, per coniecturam quæ in apparitionibus atque occultationibus haberi potuit 2. gra. ferè. In opposito uero augis epicycli trium graduum. Iouis uero in auge epicycli unius gradus. In opposito uero augis epicycli duorum graduum.



¶ Igitur in hac figura angulus h, e, k. prodit cognitus. Ipse enim est differentia duarum latitudinum. Et si proportio anguli h, e, g. ad angulum g, e, k. nota esset, quis ignoraret utrumque eorum. Item si arcus h, z. siue t, k. sibi æqualis foret cognitus, statim haberetur uterque duorum angulorum h, e, g. & g, e, k. cum proportio etiam lineæ e, g. ad lineam g, h. siue g, k. nota sit. Sed neque isti arcus cogniti sunt. Accipiamus igitur duos arcus æquales, quantumque sint, pro in quos tamen secundum estimationem arcubus h, z. & k, t. adhuc ignotis. Quod faciemus per tabulas diuersitatum, coniungendo duos diuersitatum angulos arcubus æqualibus apud auge, & oppositum augis epicycli respondentes, donec reperiamus aggregatum æquari angulo h, e, k. noto, & quanti sint anguli quibus ipsi apud centrum mundi subtenduntur, exploratum habeamus per ea quæ in libro undecimo circa finem conclusa sunt. Erit namque eorum angulorum proportio æqualis ferè proportioni anguli h, e, g. ad angulum g, e, k. Sitque unus eorum p. & reliquus q. P quidem maior, & q. minor. Si igitur proportio p. ad q. est sicut anguli k, e, g. ad angulum g, e, h. erit coniunctim proportio p. & q. ad q. sicut totius anguli h, e, k. noti ad angulum h, e, g. Ex tribus igitur notis quantitatibus nota fiet quarta, scilicet angulus h, e, g. Quo adiecto ad angulum a, e, h. minime scilicet latitudinis, colligetur totus angulus a, e, g. notus, qui est angulus inclinationis eccentrici ad eclipticam. Proportio denique lineæ e, g. ad semidiametrum epicycli g, h. nota est, propter situm epicycli notum, & angulus g, e, h. quare per scientiam triangulorum planorum angulus e, g, h. cognoscitur. Quo dempto ex duobus rectis, manebit angulus h, g, z. scitus, qui mensurat inclinationem epicycli ad superficiem eccentrici. Quod si præcisius eniti uoles, utere arcu h, z. nunc propter angulum h, g, z. noto, loco eius quo mediante superius proportionem huic rei necessariam elicuisti. Reliqua uero ut ante hac exæquaris, opusque huiusmodi itera tamdiu donec ad bonam præcisionem anguli g, e, h. uenies. Ptolemæus uero proportionem, qua usus est ad Saturnum posuit ut 18. ad 23. ad Iouem uero ut 29. ad 43. Angulum inclinationis eccentrici ad eclipticam in Saturno conclusit esse 2. gr. & 26. mi. In Ioue autem unius gradus & 24. mi. Verum facilitate operationis persuasus, in Saturno accepit pro inclinationem eccentrici duos gradus esse, & dimidium. In Ioue autem unum gradum, & dimidium. Epicycli autem ad eccentricum inclinationem dimensus est in Saturno quidem 4. gr. & dimidio. In Ioue autem duobus gradibus, & dimidio.

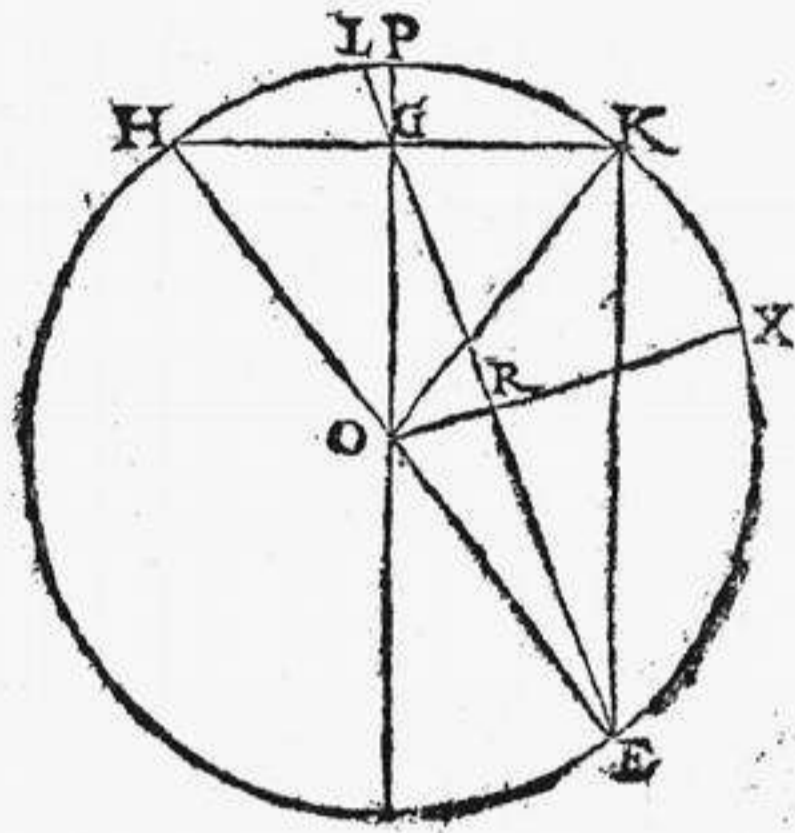
PROPOSITIO VII.

Quod præcedens docuit, uia geometrica lucubrare.

¶ Hæc præcedenti superaddit nouum illud, quo pacto ex lineæ g, k. cognita respectu lineæ g, e. & angulo h, e, k. uterque angulorum h, e, g. & g, e, k. cognosci

DECIMVS TERTIVS.

cognosci possit, & inde anguli inclinationum quæsitæ. Ex figura igitur præcedenti triangulum h, e, k , resécabo, cui circumscriptus circulus h, l, k , centrum o , habeat. Continuata e, g , in l , punctum circumferentiæ. A quo quidem centro procedant tres semidiametri o, p , scilicet o, k , & o, x , quarum una lineam l, e , in puncto r , altera uero lineam k, h , per medium & orthogonaliter secatis in puncto d . Per quod denique punctum g , linea e, g, l educatur. Ex dato itaque angulo h, e, k , cum proportione e, g , ad g, k , quarimus intentum. Quia igitur angulus h, e, k , notus supponitur, erit chorda h, k , respectu diametri circuli nota, & eius mediætas g, k , cuius quadratum à quadrato semidiametri subtractum, relinquet quadratum lineæ g, o , notum, unde ipsa linea g, o , nota dabitur. Item linea g, e , ad lineam g, k , semidiametrum scilicet epicycli proportionem habet notam, quare linea g, e , ad diametrum circuli relata haud ignota fiet quantitatis. Ex qua quidem & linea l, g , tantum fit, quantum ex h, g , in g, k , siue g, k , in se, unde l, g , nota erit hoc respectu, ideoque tota l, e , & eius mediætas l, r . A qua si dempseris lineam l, g , residuabitur d, r , nota. Trianguli itaque o, g, r , rectanguli duo latera o, g , & g, r , cognita sunt, quare angulus eius acutus g, o, r , sciatur, ideoque arcus p, x . Quem si ex mediætas arcus e, x, l , propter chordam suam l, e , noti reieceris, manebit arcus l, p , notus. Hoc denique ex arcu h, p , sublato, relinquetur arcus h, l , notus, & ideo angulus h, e, l , non ignorabitur. Item arcum l, p , cum arcu p, k iam notis, ex toto arcu l, e , minuas, & habebis arcum residuum k, c , scitum, quare angulus e, h, k , sciatur. Duo anguli intrinseci h, e, l , & e, h, k , iam noti æquipollent angulo e, g, k , extrinseco, quare ipse notus erit, qui est angulus inclinationis epicycli quæsitus. Ex angulo autem h, e, l , cognito cum latitudine astri minore, cognoscetur angulus inclinationis ecentrici ad eclipticam, quæ fuerat demonstranda.

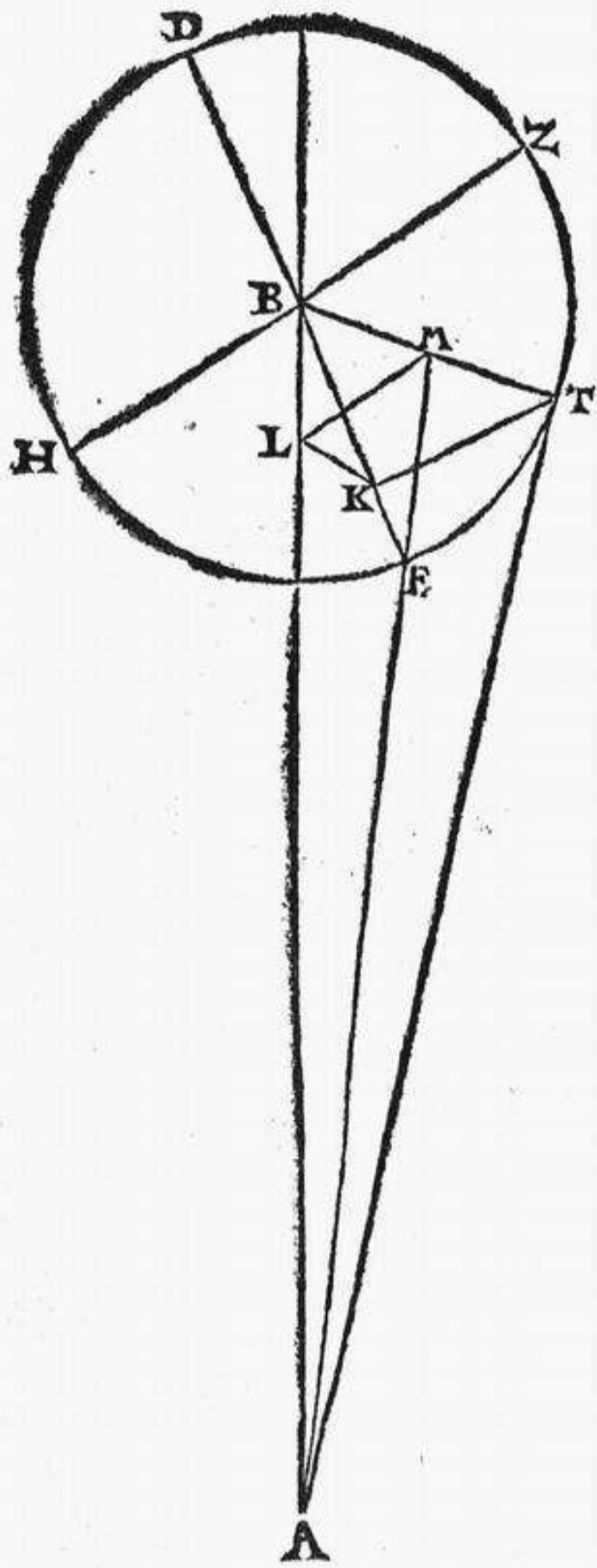


PROPOSITIO VIII.

Quantam latitudinem siue Venus siue Mercurius in omni eius ab auge epicycli distantia habeat perpendere.

¶ Veneri & Mercurio idem processus eademque figuratio inseruiet. Igitur epicyclum e, t, d , in altero nodorum constitutum secet superficies plana eclipticæ perpendiculariter insisteret, & per centrum epicycli b , transiens. Sitque superficiei huius cum epicyclo sectio communis lineam d, e . Sectio autem communis huic superficiei secanti cum ecliptica sit lineam a, b , ita quod b , repræsentet centrum epicycli in transitu ecentrici medio manentis, diametrum epicycli d, e , secet alia eius diameter h, z , perpendiculariter, totaque superficies epicycli dictæ superficiei secanti, ad rectos incidat angulos. Quo fit, ut omnis linea in superficie epicycli perpendicularis ad lineam d, e superficiei eclipticæ æquidistet, una duntaxat lineam h, z , dempta, quæ in ipsa eclipticæ superficie iacet. Sit igitur planeta in puncto t , notam ab auge epicycli aut eius opposito habens distantiam. A quo quidem puncto t , ad superficiem eclipticæ perpendicularis t, m , demittatur, duoque puncta t , & m , centro mundi copulentur per lineas a, m , & a, t . Querimus itaque quantitarè anguli t, a, m , ex notis quibusdam rebus, scilicet angulo a, b, e , & proportione lineæ a, b , & b, e , distantiaque puncti t , ab altero duorum punctorum d , & e . Huius executionem faciemus, si orthogonalè lineam à puncto t ad lineam d, e , ptendemus, quæ sit t, k . Itè perpendicularè l, k , ad superficiem eclipticæ, pductis duabus lineis t, b , & l, m , unde

LIBER



unde consequitur quadrilaterum t, k, l, m , esse æquidistantium laterum & rectorum angulorum. Nunc syllogismo innitaris. Cum angulus e, b, t , notus supponatur, & angulus k , sit rectus, utraq; duarum linearum t, k . & k, b , respectu semidiametri epicycli b, t , cognita erit, hinc l, m , linea data. Item trianguli k, b, l , angulus k, b, l , notus est per quintam huius, & angulus l , rectus, igitur k, l , nota erit respectu k, b , aut ei æqualis t, m . Linea quoq; l, b , nota erit, unde omnes respectu lineæ b, t notæ fiunt, & inde respectu lineæ a, b , ex qua si lineam b, l , subtraxeris, manebit a, l , non ignota. Quæ cum lineam l, m , propter angulum l , rectum, suscitabit lineam a, m , notam, & angulum l, a, m , cognitum. Qui quidem est angulus diuersitatis in longitudine. Ex lineam autem a, m , scita iam & lineam t, m , superius elicitam constabit lineam a, t , cum angulo t, a, m , qui est angulus latitudinis quæsitus.

PROPOSITIO IX.

Inclinationem epicycli nihil erroris sensibilis motui longitudinis immittere.

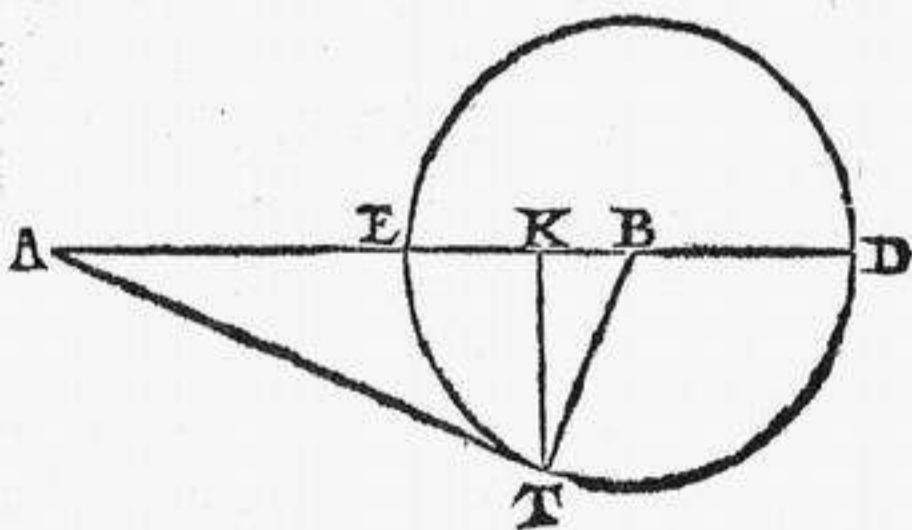
¶ In principio noni libri dum habitudines orbium explanaremus, superficiem eccentrici à superficie eclipticæ nusquam recedere, superficiemq; epicycli in superficie eccentrici iacere supposuimus. Quod etiam fecimus dum per considerationes plerasq; occasiones diuersorum motuum eniteremur quasi superficialium ad se inuicem inclinationes. Quæ si essent, nihil varietatis afferrent. Neq; id ante hunc locum experiendi fuit potestas, nondum enim idonea apparuerunt mediâ. Nunc uero huiusmodi rem absolueri nihil prohibet.

¶ Sit igitur circulus epicycli d, t , super centro b , imaginatus in superficie eclipticæ. Et in puncto t , planeta ipse statuatur, notam habens à puncto e , distantiam. Ex qua quidem angulus t, b, k , notus fit. Sed angulus k rectus est, quare & k, t , & k, b , lineæ respectu b, t , cognoscantur, unde & respectu a, b , igitur residua a, k , haud ignota. Quæ cum lineam k, t , suscitabunt lineam a, t , cognitam, quare etiam angulus b, a, t , datus fiet, qui est angulus diuersitatis, non quidem uerus, sed conferendus ad angulum diuersitatis b, a, m , uerum ex præcedenti notum. Inuenit autem Ptolemæus in Venere plurimam horum angulorum differentiam 2, m. In Mercurio uero tria minuta. Quæ utiq; erroris insensibilis uestigia censentur.

PROPOSITIO X.

Latitudines uniuersas trium superiorum dimetiri.

¶ Pro his tribus superioribus, quoniam inclinationes epicyclorum permixtæ sunt inclinationibus eccentricorum, alia uia pergendum est. Sit igitur superficies plana erecta super eclipticam secans, epicyclum. Cuius quidem & eclipticæ sectio communis sit a, b , linea. Differentia uero communis ipsius cum superficie epicycli sit linea d, g, e , & sit centrum orbis signorum a , punctum, & centrum orbis revolutionis punctum g , circa quod epicyclus d, e, z, h , lineetur, producta diametro eius h, z , orthogonaliter secante diametrum d, e . Sicq; epicycli superficies situetur, ut omnis linea in superficie epicycli perpendiculariter super lineam d, e , productam, superficiem eclipticæ æquidistet. Sit igitur arcus e, t , datus, distantia uidelicet planetæ ab opposito



DECIMVS TERTIVS

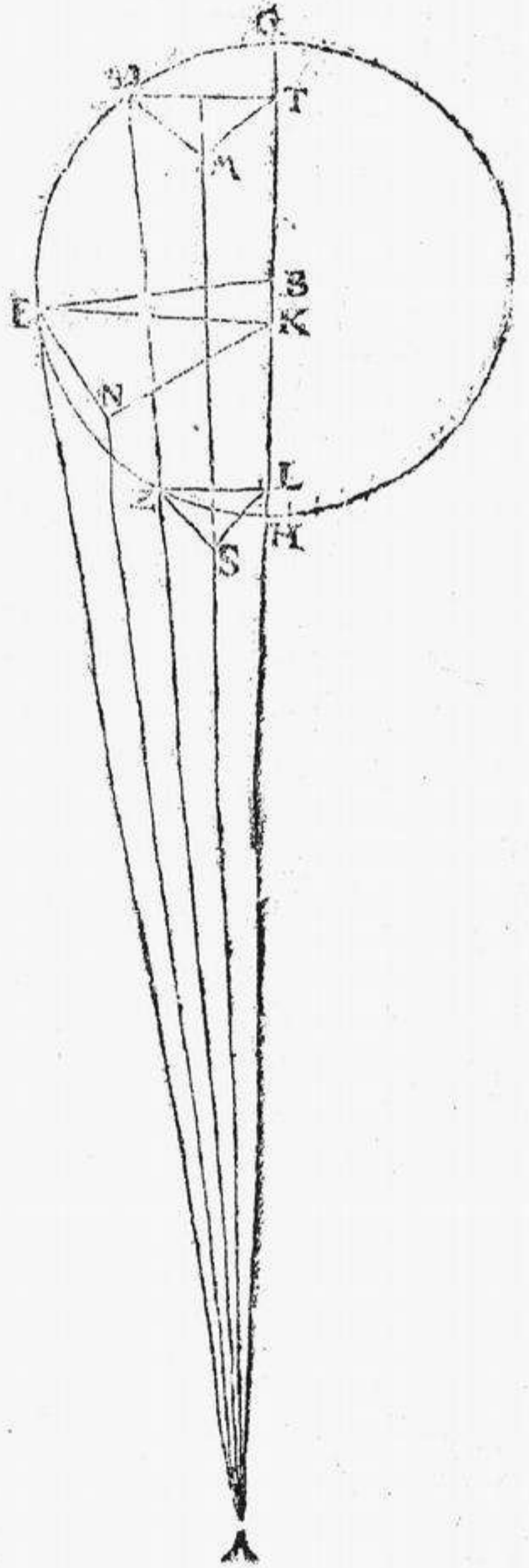
posito autis epicycli. A quo quidem puncto perpendicularem produco. Sed à duobus punctis t, & k, duas perpendiculares ad superficiem eclipticæ demitto, quæ sint t, l, & k, b. continuando duo puncta b, & l. Productisq; lineis duabus a, t, & a, l, intendimus ex angulis inclinationis ecentrici & epicycli, & ex proportione lineæ a, g, ad g, e. ex situ planetæ in epicyclo angulum b, a, l, scilicet diuersitatis in motu longitudinis, & angulum t, a, l, latitudinis. Sed prius ad lineam a, g, demittam perpendicularem k, m, productis etiam duabus lineis g, t, & a, k. Ex triangulo itaq; g, k, t, rectangulo, cuius angulus t, g, k, notus supponitur. Vnaquæq; linearum t, k, & k, g, respectu g, t, semidiametri epicycli notam habebit quantitatem. Sed angulus k, g, m, inclinationis epicycli notus est, & angulus m, rectus, igitur duæ lineæ k, m, & m, g, respectu k, g. Et ideo respectu g, t, notæ ueniunt. Cum autem situs epicycli supponatur notus, erit proportio lineæ a, g, ad lineam g, t, cognita. Omnes igitur lineæ k, t, k, g, k, m, & m, g, respectu lineæ a, g, innotescunt. Dempta autem m, g, iam nota, ex a, g, relinquitur a, m, non ignota. Ex qua cum lineam k, m, nota ueniet linea a, k, propter angulum m, rectum, hinc etiam angulus m, a, k, scitus. Erat autem angulus g, a, b, inclinationis ecentrici cognitus, quare totus angulus k, a, b, notus erit. Erat angulus b, rectus, igitur utraq; linearum k, b, & a, b, respectu a, k, prius notæ cognita dabitur. Item linea b, l, est nota, quoniam æqualis k, t, superius cognitæ. Est enim quadrangulum t, k, b, l, æquidistantium laterum, & notorum angulorum, ex lineis itaq; a, b, & b, l, cum angulo b, recto, dabitur linea a, l, cognita, ideoq; angulus b, a, l, scitus, qui est angulus diuersitatis motus longitudinis.

¶ Præterea ex linea a, l, iam nota, & linea t, l, æquali k, b, pridem notæ, & angulo a, l, t, recto, prodibit linea a, t, scita, & angulus t, a, l, nequaquam ignorabitur, qui quidem est angulus latitudinis quæsitus. Quod si angulum b, a, l, diuersitatis uerum, angulo diuersitatis, qui elicitur, epicyclo in eclipticæ facente conferemus, nullam aut insensibilem differentiam sentiemus. Ptolemæus namq; differentiam horum angulorum in Saturno & Ioue inuenit ferè unius minuti. In Marte autem penitus insensibilem.

PROPOSITIO XI.

Maximam reflexionis latitudinem in puncto contactus accidere.

¶ Facilitatis causa ponamus centrum epicycli in superficie orbis signorum. Sitq; ipsum b, circa quod describatur epicyclus d, e, z, h. Describatq; linea à centro mundi per ipsum epicycli centrum, quæ sit a, b, g. Describatq; alia linea contingens epicyclum a, e. Alia item secans epicyclum in duobus punctis d, & z. A punctis uero d, e, & z, lineæ protendantur perpendiculares. Vna quidem ad superficiem orbis signorum d, m, scilicet e, n, & z, s. Alia uero d, t, e, k, & z, l, ad lineam a, d. Continuanturq; termini harum perpendicularium lineis t, m, k, n, & s, l. Ducaturq; linea a, n, itemq; linea a, s, m. Oportet enim hæc tria puncta a, s, m, in una recta linea esse, quoniam ipsa sunt in sectione communi superficie orthogonaliter secantis eclipticam, & transeuntis per lineam a, d. Quibus ita dispositis ostendendum est, quod planetæ in puncto e, existenti, maxima



LIBER

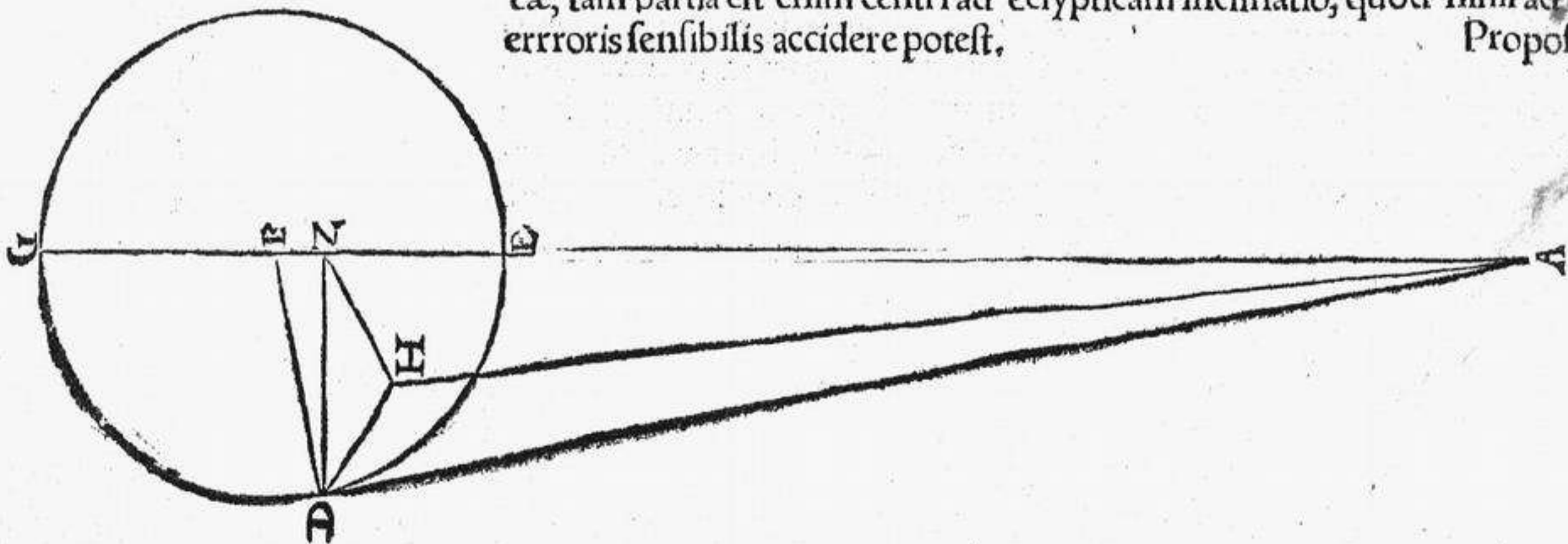
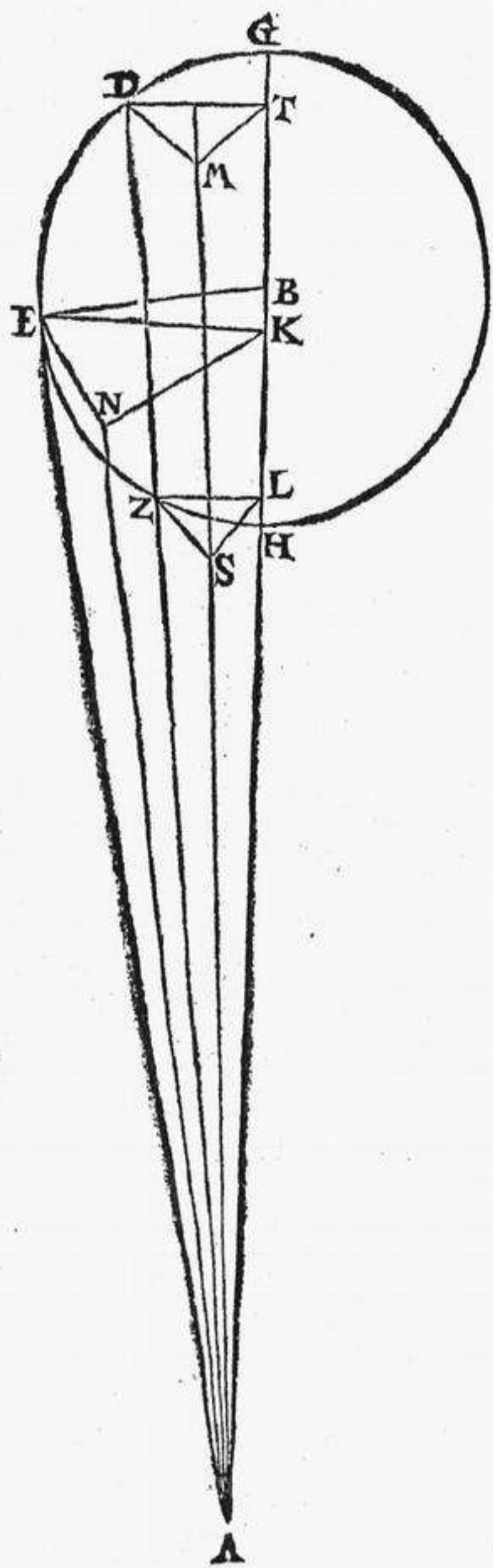
maxima reflexionis latitudo euenire solet. Sunt enim tres trianguli d, t, m , e, k, n, z, l, s , æquianguli, quoniam unusquisq; habet angulum rectum. Reliqui autem anguli æquales sunt, quoniam binę lineę eos continentes inter se æquidistant. Erit igitur proportio e, k , ad e, n , sicut d, t , ad d, m , & sicut z, l , ad z, s . Sed maior est proportio e, k , ad e, a , q̄ d, t , ad d, a , itemq; maior quã z, l , ad z, a . Si itaq; à proportione k, e , ad e, a , quę maior est proportione d, t , ad d, a , subtraxeris proportionem k, e , ad e, n , æqualem proportioni t, d , ad d, m , similiter proportionem t, d , ad d, m , reieceris ex proportione t, d , ad d, a , manebit proportio n, e , ad e, a , maior proportione d, m , ad d, a . Ipsaq; proportio n, e , ad n, a , maior ex simili medio p̄portione z, s , ad z, a . Cum autem tres anguli a, n, e, a, m, d , & a, s, z , sint recti, erit angulus e, a, n , maior angulis d, a, m , & z, a, s . Simili uia probabis de reliquis planetę in semicirculo g, e, h , sitibus, omnes uidelicet conferendo ad punctũ e .

PROPOSITIO XII.

Epicyclo in auge eccentrici aut eius opposito manente, quanta sit superficiē suę ad superficiē eccentrici inclinatio de p̄mere.

Venus & Mercurius hac in re unam suscipiunt dispositionem. In qua superficies epicycli sit circulus g, d, e , super centro b , inclinatus ad superficiē eccentrici. A centro autem orbis signorum prodeat linea a, d , contingens epicyclum in puncto d , & alia linea a, e, d , per centrum epicycli transiens, epicycliq; circūferentiam in duobus punctis g , & e , secans. Deinde à puncto d , tres lineę producantur d, b , quidem semidiameter epicycli d, z , perpendicularis ad lineam g, e , & d, h , perpendicularis ad superficiē eccentrici. Punctum quoq; h , cum duobus punctis a , & z , cōtinuetur lineis h, z , & h, a . Erit autem h, z , necessario perpendicularis ad lineam g, e . Ex angulo igitur reflexionis d, a, h , quem præcedens demonstrauit in hoc situ planetę accidere maximum. Querimus angulum d, z, h , qui determinat inclinationem quęsitam. Ex tertia autem huius angulus d, a, h , notus concludebatur. Quia igitur proportio lineę a, b , ad b, d , nota est, erit & a, d , respectu utriusq; earum nota propter angulum a, d, b , rectum. Sed proportio a, b , ad a, d , iam notam, est ut proportio b, d , ad d, z , ex similitudine triangulorum, quare cum tres primę sint notę, erit quarta scilicet linea h, z , respectu reliquarum nota. Item propter angulum d, a, h , notum, & angulum h , rectum, fit nota proportio lineę d, h , ad lineam d, a , unde linea h, z , ad lineam d, z , proportionem habebit notam. Cum autem angulus d, a, z , sit rectus, erit angulus d, z, h , cognitus, qui est angulus inclinationis quęsitus. Inuenit autem Ptolemęus hunc angulum in Venere quidem continere tres gradus, & medietatem gradus, ut quatuor recti sint 360. In Mercurio autem septem gradus. Non conturberis autem ex eo in tertia huiusmodi latitudines reflexionum respectu eclipticę consideratarum aggregauimus, & medietatem aggregati proposito præsentī adaptauimus. Cũ tamen centrum epicycli in his considerationibus non fuerit in superficiē eclipticę, tam parua est enim centri ad eclipticam inclinatio, quòd nihil ad erroris sensibilis accidere potest.

Proposio



DECIMVS TERTIVS,

PROPOSITIO XIII.

Maximum angulum diuersitatis ueræ apud punctum contactus reperiri.

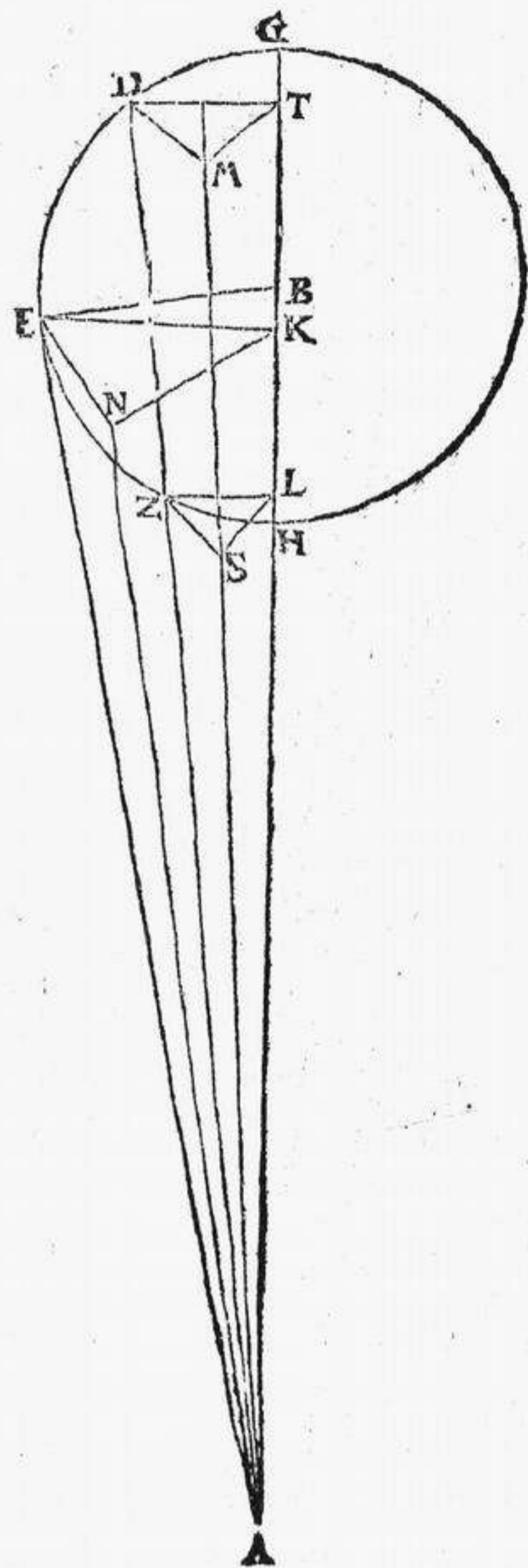
¶ Terminos quibus utemur, intellexisse consilium est. Angulum diuersitatis in longitudine estimatum, uoco eum qui proveniret, si superficies epicycli in superficie egypticæ iaceret, quemadmodum in fine undecimi supposuimus. Angulum autem diuersitatis uerum non imaginaberis, nisi perpendiculariter erexeris duas superficies planas ad egypticæ superficiem. Quarum una centrum epicycli includat, altera uero per quemlibet circumferentiæ epicycli punctum incedat. Angulus enim quem continebunt duæ sectiones communes harum superficierum diuarum cum egypticæ, uocabitur & est angulus diuersitatis in longitudine uerus, quod duobus locis, epicycli scilicet, & planetæ ueris in egypticæ interciderat. Præsenti tamen proposito hunc angulum diuersitatis uerum, facilitate operationis persuasi, in superficie eccentrici considerabimus. Tanta est enim eccentrici ad egypticam inclinatio, ut uarietatem sensibilem non adducat.

¶ Repetita igitur prorsus figura undecimæ huius, ostendendum est, quod angulus n, a, k , maior sit omnibus diuersitatum angulis in semicirculo g, e, h contingentibus. In ea enim undecima ostendebatur, quod proportio lineæ e, n , ad e, a , maior sit proportione lineæ d, m , ad lineam d, a . Fit igitur conuersim proportio e, a , ad e, n , minor proportione d, a , ad d, m , quare quadrati e, a , ad quadratum e, n , minor erit quam quadrati d, a , ad quadratum d, m . Quadratum autem e, a , propter angulum e, n, a , rectum ualet quadrata duarum linearum e, n , & e, a . Similiter quadratum d, a , æquipollet duobus quadratis linearum d, m , & m, a . Fit igitur proportio duorum quadratorum n, a , & n, e , ad quadratum n, e , minor proportione duorum quadratorum m, a , & m, d , ad quadratum m, d , unde diuisim minor proportio quadrati n, a , ad quadratum n, e , quam quadrati m, a , ad quadratum m, d . Igitur etiam proportio lineæ n, a , ad lineam n, e , minor erit quam linea m, a , ad m, d . Est autem proportio lineæ e, n , ad n, k , sicut d, m , ad m, t , quare proportio n, a , ad n, k , minor est quam m, a , ad m, t . Et conuersim maior concluditur proportio k, n , ad n, a , quam t, m , ad m, a . Angulus igitur diuersitatis n, a, k , maior est angulo diuersitatis m, a, t . Idem inferes ubicumque de semicirculo g, e, h , aliud ab e , punctum signaueris, quod quidem proponebatur ostendendum.

PROPOSITIO XIIIII.

Maximam differentiam angulorum diuersitatis, quorum unus estimatus, alter autem uerus, apud contactus punctum euenire.

¶ Apud punctum contactus aiebam. Non enim in ipso puncto semper maximam reperies huiusmodi differentiam, nisi in Mercurio. In Venere autem alibi plerumque differentiam hanc maximam reperiri contingit, quem admodum inferius paulo explanabitur. Sequar igitur nunc Ptolemæum, ponendo circulum epicycli g, e, h , super centro b . Centrum autem mundi punctus a , intelligitur, à quo ueniet linea a, g , per centrum epicycli, & linea e, a , contingens epicyclum in e , puncto. Sitque alius punctus epicycli ubilibet signatus d , quem itidem centro mundi copulabo per lineam d, a . Dein-



T de

DECIMVS TERTIVS.

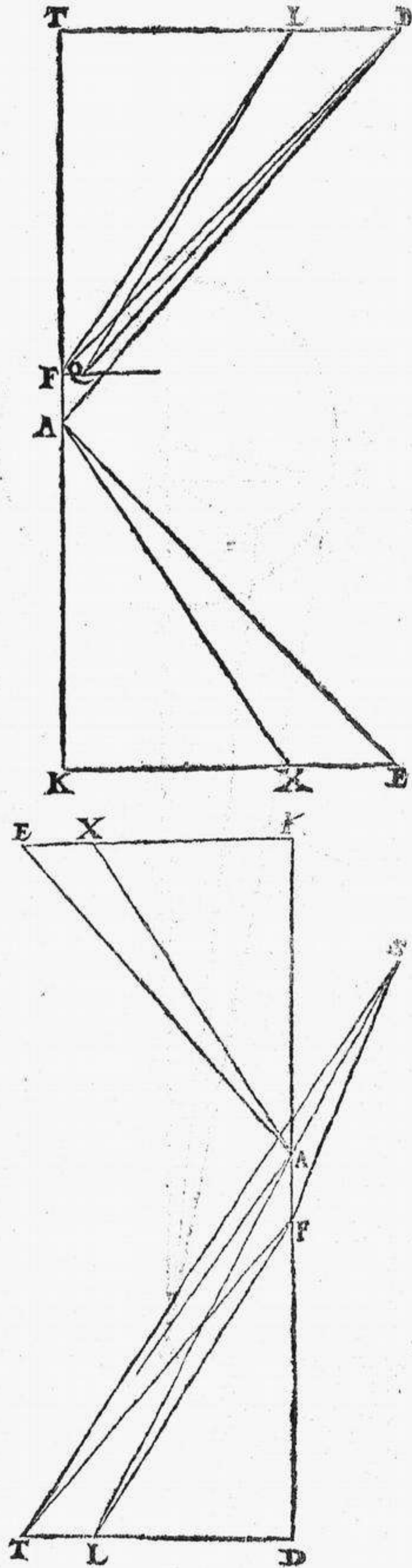
trianguli $a, e, x.$ & $f, d, l.$ erunt æquianguli, & erit angulus $a, x, e.$ æqualis angulo $d, l, f.$ similiter angulus $e, a, x.$ æqualis angulo $d, f, l.$ Angulus autem $a, x, e.$ ualet angulum rectum cum angulo $k, a, x.$ qui minor est medietate recti quare, & angulus $f, d, l.$ eosdem ualet. Item angulus $d, a, t.$ minor est medietate recti, unde duo anguli $d, l, f.$ & $d, a, t.$ minores sunt duobus rectis. Circuli igitur circumscriptis triangulum $d, l, f.$ circumferentia secabit lineam $l, a.$ Non enim potest hæc circumferentia ire per punctum $a.$ sic enim duo anguli oppositi $d, l, f.$ & $d, a, f.$ quadranguli $d, l, f, a.$ inscripti circulo essent minores duobus rectis. Si uero transiret infra $a.$ iterum longe minores essent duobus rectis, quod contrarium est uicesimæ primæ tertij Euclidis. Secet igitur dicta circumferentia lineam $l, a.$ in puncto $q.$ producta linea $d, q.$ cum linea $q, f.$ Erunt itaq; duo anguli $d, f, l.$ & $d, q, l.$ in circumferentia consistentes, & in arcum unum cadentes inter se æquales. Sed angulus $d, q, l.$ extrinsecus ad angulum $d, a, q.$ maior est eo, quare etiam angulus $d, f, l.$ maior est angulo $d, a, l.$ Sed erat angulus $d, f, l.$ æqualis angulo $e, a, x.$ igitur angulus $e, a, x.$ maior est angulo $d, a, l.$ cuius petebatur demonstratio.

PROPOSITIO XVI.

In Venere autem maximam huiusmodi angulorum differentiam extra punctum contactus plerumq; reperiri necesse est.

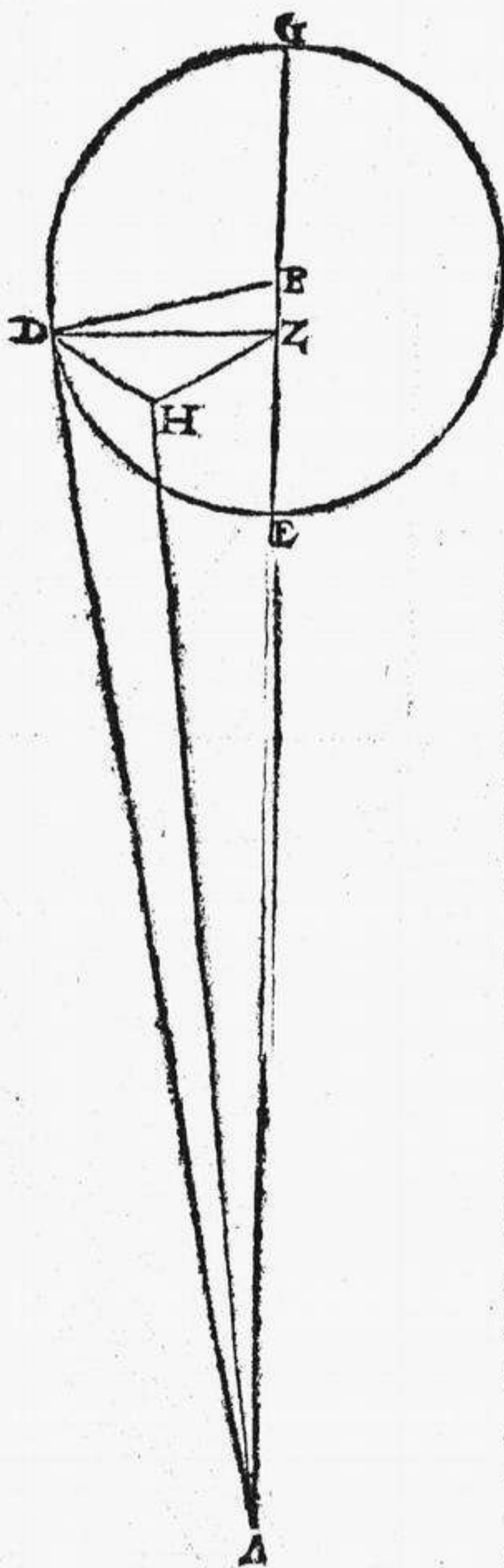
¶ Resumo figuram præcedentem nihil prorsus uariando. Angulus autem $k, a, x.$ centro epicycli in auge eccentrici constituto, minor est medietate recti, quemadmodum ex secunda decimi trahitur. Ibi enim angulus ille concluditur $4.$ gra. & $48.$ minu. completi. Tunc igitur uelut in Mercurio maxima huiusmodi angulorum differentia in puncto contactus inuenitur. Dñ uero angulus $k, a, e.$ maior est medietate recti, quod equidem in multis epicycli sitibus accidit, possibile est dare punctum circumferentiæ epicycli, in quo differentia dictorum angulorum maior est, quam ea quæ solet fieri in puncto contactus. Sit enim uterq; duorum angulorum $k, a, x.$ & $k, a, e.$ maior medietate recti, quod utiq; possibile est. Angulus uero $d, a, t.$ sit medietas recti. Fretus itaq; medijs in præcedenti absumptis, concludam angulum $d, l, f.$ æqualem angulo $a, x, e.$ Sed angulus $a, x, e.$ maior est recto, & medietate recti. Ipse enim æquipollet duobus angulis $k.$ scilicet recto, & $k, a, x.$ qui ex hypothesis maior est medietate recti. Et quia angulus $d, a, t.$ ponebatur medietas recti erunt duo anguli $d, l, f.$ & $d, a, f.$ maiores duobus rectis. Circumferentia igitur circuli circumscriptis triangulum $d, l, f.$ non secabit lineam $l, a.$ Si enim secabit eam, sit ut in puncto $q.$ productis lineis $f, q.$ & $d, q.$ ut in figura præcedentis, erunt duo anguli $d, l, f.$ & $d, q, f.$ æquales duobus rectis. Sed idem angulus $d, l, f.$ cum angulo $d, a, f.$ erunt maiores duobus rectis, quare angulus $d, q, f.$ minor est angulo $d, a, f.$ quod est impossibile per uicesimam primam primi Euclidis. Neq; transibit per $a.$ sic enim idem esset maior seipso. Transcat itaq; infra $a.$ & continuetur $l, a.$ donec occurreret huic circumferentiæ ad imaginationem in puncto $s.$ Productis autem lineis $f, s.$ & $d, s.$ erit angulus $d, s, l.$ æqualis angulo $d, f, l.$ cum in circumferentia consistentes, in unum cadant arcum. Sed angulus $d, a, l.$ maior est angulo $d, s, l.$ extrinsecus intrinseco, igitur & maior angulo $d, f, l.$ qui erat æqualis angulo $e, a, x.$ Si igitur à centro mundi duarum linearum exeuntium, una per centrum epicycli, alia uero epicyclum secans transeat, quæ medietatem anguli recti contineant,

T ij fit



LIBER

fit ut in utroque puncto sectionum maior accidat dictorum angulorum differentia, quam in ipso puncto contactus. Nō itaque in puncto contactus semper accidet plurima horum angulorum differentia, sed quandoque extra, quod erat deducendum. Quōd si posueris angulum d, a, t , minorē medietate recti, equalem tamen angulo a, x, k , qui etiā minor est medietate recti, reliquis ut ante manentibus, transibit circumferentia circuli circumscripti triangulum d, l, f , per punctum a . & erit ad ultimū angulus e, a, x , æqualis angulo d, a, l . Huius autem deductionem ipse enitaris, similis est enim prioribus.



PROPOSITIO XVII.

Quanta ut plurimum possit inueniri angulorum huiusmodi differentia concludere. Vnde liquebit reflexionem epicycli nihil uarietatis sensibilis motui longitudinis immittere;

¶ Dum superius in nono, & decimo occasionibus diuersorum motuum Veneris, & Mercurij reperiendis operam dedimus, superficiem epicycli in superficie egypticæ compræhendi supposuimus. Non autem ita est, secundum quod in hoc libro ostendimus. Inuestiganda igitur nobis est maxima differentia angulorum longitudinis, quorum unus accideret, si epicyclū in superficie egypticæ poneremus, alius uero si poneremus ei inclinationem ut sciamus refellere maledicta huic diuino studio aduersantium, qui supposita fundamenta suspicantur infirma. Dabunt enim ueniam, si error ille quē Astronomo imputant, insensibilis fuerit. In hoc enim quiescendum est, cum in hac arte punctum geometricum siue præcisionem attingendi non sit potestas, instrumentis id efficientibus. Nunc autem tametsi plurima huiusmodi angulorum differentia non semper in puncto contactus accidat, cum Ptolemæo clarissimo stabimus, facilitate operationis persuasi, ac si ea differentia in puncto contactus fuerit maxima.

¶ Figurationem igitur duodecimæ huius resumamus. In qua propter angulum a, d, b , rectum, & duas lineas a, b , & b, d , inter se notas, linea a, d , nota erit, & angulus diuersitatis b, a, d , æstimatus, ac si superficies epicyclis in superficie egypticæ, cognitus fiet. Est autem proportio b, a , ad a, d , ut b, d , ad d, z . Ex tribus itaque notis, quarta scilicet d, z , haud ignorabitur. Ex angulo etiam d, a, h , maxime scilicet latitudinis, & angulo h , recto, nota fiet utraque linearum d, h , & h, a , & duæ lineæ d, z , & d, h , lineam z, h , notam suscipiant, quæ denique cum h, a , linea, lineæ z, a , cognoscendę uiam parabunt. Vnde quoque angulus z, a, h , cognitus erit. Quem si angulo b, a, d , pridē scito conferas in Venere differentia unius minuti, recitante Ptolemæo, in Mercurio uero sex minutorum reperies. Quæ quidem differentia parui pendendę sunt. Et hæc declaranda proposuimus.

PROPOSITIO XVIII.

Quæ pro inclinatione superficiem epicycli ad superficiem eccentrici determinata sunt, an considerationibus respondeant sensualibus indagare.

¶ Quærendo angulum inclinationis, unde latitudo reflexionis, posuimus epicyclum in longitudine eccentrici media. Nunc autem seruato eodem inclinationis angulo, ponemus epicyclum primo in auge eccentrici, postea

DECIMVS TERTIVS.

postea in eius opposito. Et per opus numerorū inuestigabimus, quanta possit utrobique maxima prouenire reflexio propter epicycli huiusmodi inclinationem. Quod si reperiemus latitudines reflexionis maximas æquales his, quæ sensuali obseruatione depræhendimus, non iniuria laudabimus, & approbabimus inuentionem dictæ inclinationis. Qua quidem inclinatione reflexionis latitudines ad cæteros planetæ situs quoslibet eliciemus.

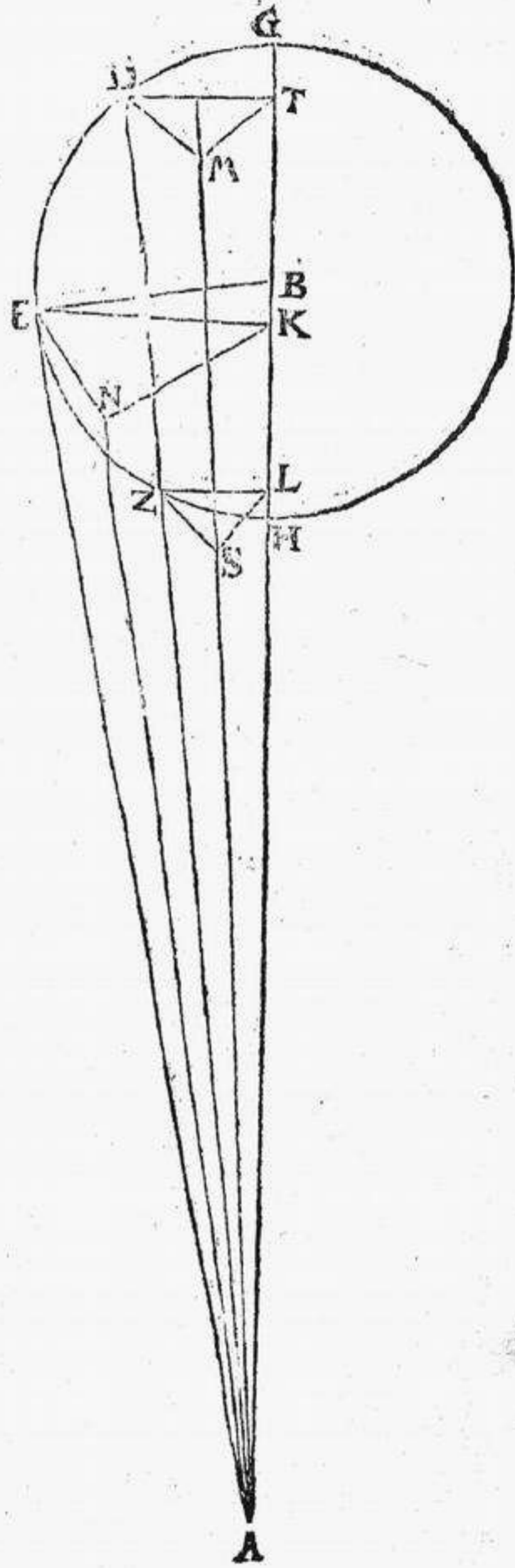
Figura igitur qua usi sumus circa duodecimam huius resumentes, ex lineis a, b. & b, d. notis, cū angulo a, d, b. recto, sciemus lineam a, d. Siue enim ponamus epicyclum in auge ecētrici, siue in augis opposito, lineam a, b. per ea quæ in nono, & decimo explanata sunt, respectu semidiametri epicycli cognitam intuebimur. Cum autē sit proportio a, b. ad a, d. ut b, d. ad d, z. erit linea d, z. propter reliquas tres scitas cognita. Ex duodecima autem huius angulum d, z, h. notum fecimus, quare cū angulus d, h, z. sit rectus, erit d, h. respectu d, z. & ideo respectu d, a. cognita. Sed angulus a, h, d. rectus est, igitur angulus d, a, h. cognitus erit, qui est angulus reflexionis quæsitus. Numero autem Ptolemæus didicit angulum d, a, h. ad auge ecētrici Veneris 2. gr. & 27. mi. ad augis autē oppositum 2. gr. 34. mi. Reflexio itaque per hanc operationem ad auge ecētrici inuenitur minor ea, quam longitudini mediæ uendicauimus in tribus minutis, in opposito autē augis maior eadem in quatuor minutis. Sed neque tria, neque quatuor minuta sensu comprehendere possumus, bene igitur stat negotium Veneris. Mercurius autem in auge ecētrici, si numero Ptolemæi credimus, habet reflexionem 2. grad. & 17. mi. In opposito augis 2. grad. 46. mi. Ecce minor est reflexio hic in tredecim minutis, & maior ibi in sedecim, ea quam in longitudine mediæ posuimus. Diminutio quidē in quarta parte gradus ferè accidit, & additio, quæ satis respondent experimentis instrumentorum. Bene igitur res se habet circa Mercurium, quod dudum optauimus.

PROPOSITIO XIX.

Maximus angulus diuersitatis in longitudine ad maximum angulum latitudinis, eam ferè proportionem suscipit, quam alius quispiam longitudinis angulus ad angulum latitudinis sibi correspondentem.

¶ Nostro proposito undecimæ huius figuratio inseruiet. In qua angulus e, a, k. diuersitatis in longitudine maximus ad angulum latitudinis e, a, n. eā ferè proponitur habere proportionem, quam habet angulus d, a, t. ad angulum d, a, m. aut quilibet alius longitudinis angulus ad angulum latitudinis sibi correspondentem. Intelligantur enim duobus triangulis e, a, k. & e, a, n. circumscribi duo circuli, quos æquales esse constat, cum unam habeant diametrum, scilicet lineam e, a. quod uterque angulorum a, k, e. & a, n, e. rectus sit. Similiter duobus triangulis d, a, t. & d, a, m. circulos duos circumscribamus qui pari ratione sibi æquales probabuntur. Est autē proportio lineæ k, e. ad lineam e, n. sicut proportio t, d. ad d, m. Sed k, e. ad e, n. proportio est ferè ut proportio suorum arcuum. Itemque proportio chordarum t, d. & d, m. ut suorum arcuum ferè, propter paruitatem earum, quare arcus quem chordat linea k, e. ad arcum quem chordat e, n. est ut proportio duorum arcuum, quos chordant t, d. & d, m. Horum autem arcuum proportio est ut angulorum in circumferentia super puncto a. consistentium, & in eos arcus cadentium;

T ij cun



LIBER

cum circuli bini sunt æquales, quare angulus $e, a, k.$ ad angulum $e, a, n.$ ferè proportionem habebit eam, quam angulus $d, a, t.$ ad angulum $d, a, m.$ quod erat concludendum. Vnde manifestum est, quòd cognitis duobus angulis $e, a, k.$ & $e, a, n.$ cum singulis angulis diuersitatum in longitudine cognoscantur singulæ reflexionum latitudines, quarum gratia præsens cudebatur theorema.

PROPOSITIO XX.

Data planetæ ab auge epicycli distantia, angulum reflexionis eius dimetiri.

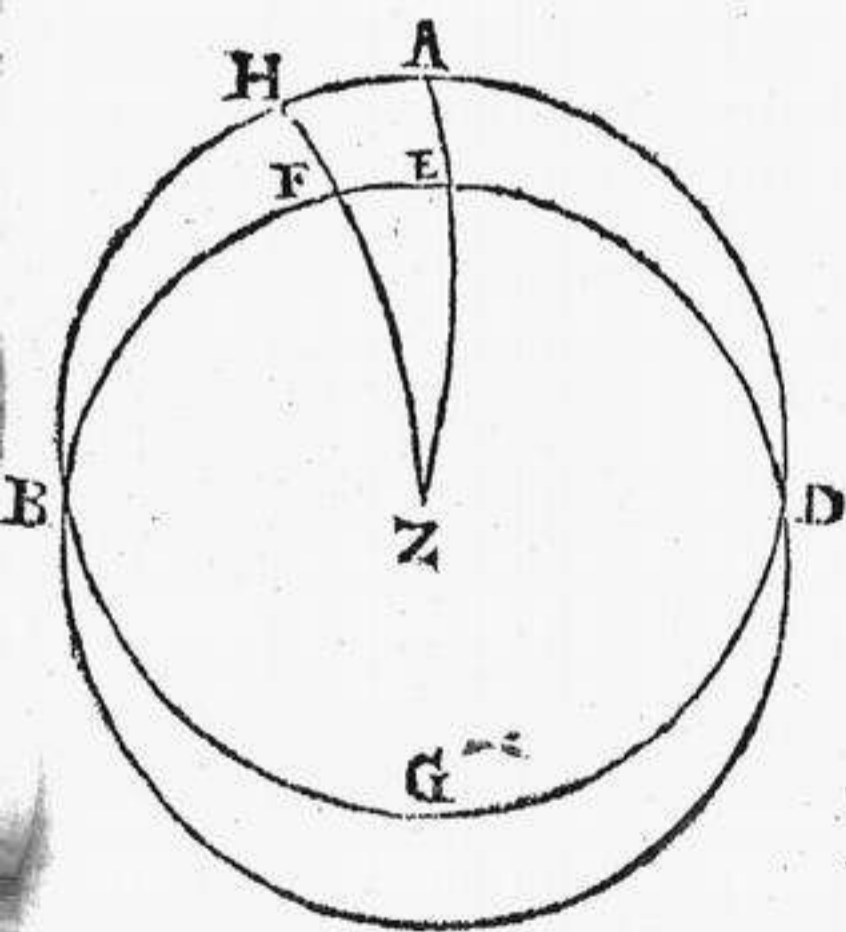
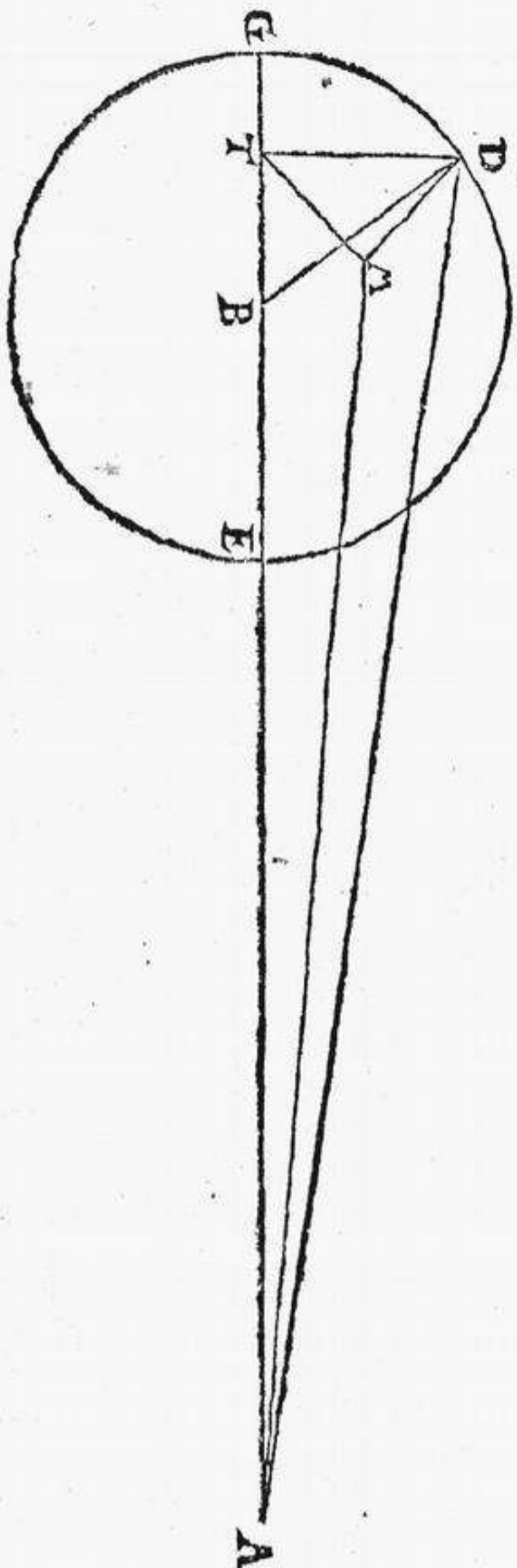
¶ Epicycli circulum $g, d, e.$ secet linea $a, g.$ per centrum mundi $a.$ & centrum epicycli $b.$ transiens. Sitq; planeta in $d.$ puncto notam habens à puncto $g.$ quod est aux epicycli, distantiam, ductisq; perpendicularibus $d, t.$ quidem ad diametrum epicycli, & $d, m.$ ad superficiem eccentrici, protrahantur lineæ $a, d, a, m.$ & $t, m.$ cum semidiametro epicycli $b, d.$ Ex angulo igitur $g, b, d.$ noto, & angulo $t, recto,$ linea $d, t.$ respectu semidiametri epicycli nota ueniet cum linea $t, b.$ unde etiam tota $a, t.$ hoc respectu scita erit, quæ cum linea $d, t.$ suscitabunt $a, d.$ cognitam. Item ex angulo $d, t, m.$ inclinationis epicycli noto, & angulo $d, m, t.$ recto, erit $d, m.$ linea respectu $d, t.$ & ideo respectu $a, d.$ cognita. Quare cum angulus $a, m, d.$ sit rectus, inuenietur angulus latitudinis $d, a, m.$ numeratus. Pariformiter ad reliquos planetæ situs operaberis. Si igitur incertitudinem, quam antecedens præ se fert propositio horreas, hanc consule præsentem, quæ ambigui nihil admittit.

PROPOSITIO XXI.

Minuta proportionalia latitudinum adaptare.

¶ Vniuersa de latitudinibus superius data, posuerunt epicyclum aut in maximarum punctis latitudinũ, aut in nodis. Pro locis autem medijs nihil actum est. Si igitur ad loca media latitudines singulas eniti uolemus, angulum inclinationis epicycli ad superficiem eccentrici præsciamus necesse est, non enim inuariatus manet ille inclinationis angulus, ut erat in termino boreali, aut meridionali, aut in nodis. Verum huiusmodi inclinationes ad omnem epicycli situm in eccentrico inuenire, labor est non modicus. Cogitandum igitur erat de alio medio, quo latitudines ad situs epicycli ceteros prope uerum addiscerentur facile. Eam autem habere debuit medium illud conditionem, ut quemadmodum latitudines maxime propter motum epicycli decrescunt in alijs sitibus, ita & medium istud proportionabiliter facit. Quo quidem fit, ut cognito decremento istius medijs, palam fiat quantum latitudines ipse decreuerunt.

¶ Vt autem hæc res cognitu facilior habeatur, exemplari positione utemur. Sit igitur eclipticæ circulus $a, b, g, d.$ super quem inclinatus sit circulus decliuis Saturni, quibus centrum mundi commutæ sit. Polus eclipticæ sit punctus $z, a.$ quod emittantur duæ quartæ circulorum maiorũ. Vna quidem $z, a.$ per punctum maxime latitudinis, terminum scilicet borealem incedens secando circumferentiã circuli decliuis in puncto $e.$ Altera uero $z, h.$ secans circulũ decliuem in puncto $f.$ Quemadmodum itaq; qualibet Saturni latitudo, dũ epicyclus in $e.$ ponitur eueniens, pedetentim decrescit, procedente epicyclo ab $e.$ uersus $b.$ nodum, donec ibi manens nulla fiat. Ita arcus circuli per polum eclipticæ transeuntis, qui ecliptica & termino boreali



DECIMVS TERTIVS

reali intercipitur, paulatim minuitur, donec in puncto b. nullus reperitur. Arcus igitur dicti, & latitudines ipsę uidentur habere proportionalē quandam colligantiam, ita ut quantum arcus ille decrescat, tantum proportionaliter, & latitudo ipsa censeatur decreuisse. Igitur illi arcus collati ad arcum e, a. idonea fient media ad conijcendum quantum latitudo quęlibet diminuta sit, minutaq; proportionalia uocabuntur non iniuria. Quę si in numeris, ad operationem accommodatioribus cognoscere uoles, hanc audi doctrinam. Ex arcu e, a. notus fiet arcus f, h. non aliter quā in latitudinibus Lunę particularibus actum est. Pone igitur arcū e, a. 60. mi. & quot de huiusmodi minutis in arcu f, h. inueniantur addiscas. Ipsa enim erunt minuta proportionalia ad situm epicycli in f. puncto, quę quantum minuunt ex totis minutis proportionalibus, scilicet 60. tantum etiā proportionabiliter quęlibet latitudo planetę ibi perueniens, minuit ex altitudine sibi correlatiua, quam dat epicyclus in puncto e. constitutus. Ptolemæus tamen, qui non modo inueniendis rebus ingenium habuit, sed & inuentis subtiliter utendi, accepit uniuersas Lunę latitudines iam dudum numeratas, & quemadmodum totam latitudinem quinq; scilicet graduum in 12. multiplicauit, ut prodirent tota minuta proportionalia 60. ita singulatim reliquas omnes latitudines duodecies repetiuit, ut cæteris locis sua fabricaret minuta proportionalia. His itaq; minutis proportionalibus in omnibus latitudinibus reliquorum situum uti solemus, ueluti tabularū explanatores præcipiunt, quare &c.

PROPOSITIO XXII.

Circa apparitiones planetarum atq; occultationes postremo speculari.

¶ Non iniuria Ptolemæus apparitionibus planetarū, atq; occultationibus locum uendicauit postremum, post latitudines uidelicet iam explanatas, quibus prætermisis, hæc scientia apparitionum, & occultationum attingi nequit. Quicquid igitur superius in fine octauī libri de apparitione, & occultatione stellarum fixarum diximus, hoc in loco repetitum uolumus. Quem admodū enim illę nunc apparentes sero post Solis occasum, aliquando disparere incipiunt, Sole ad eas accedente, inde uero aliquamdiu latent, postea uero Sole ab eis recedente, mane iterum apparere incipiunt: Ita & quinq; stellę erraticę faciunt, differenter tamen. In stellis enim fixis accessus Solis ad eas, siue recessus ab eis, occultationis siue apparitionis duntaxat est occasio, quod etiā in tribus planetis superioribus commune est. Verū in Mercurio atq; Venere copiosior est apparitionis uel occultationis occasio. Illi enim non modo propter Solem ad eos accedentem aut ab eis recedentem has habent passionēs, scilicet & ipsimet Soli appropinquantes, aut eum fugientes, hoc passionis genus sibi inferunt. Quo fit, ut licet stellis fixis simplices eueniunt illę passionēs, ita & tribus superioribus. Veneri autem, & Mercurio geminate. Tres enim superiores occultationē patiuntur uespertinam, & apparitionem matutinam, uelut stellę fixę. Venus autē & Mercurius apparitionem non modo matutinam, scilicet & uespertinam occultationem, itemq; geminam sustinere comperiuntur. Ut igitur his passionibus scitu iocundissimis, priusquā euenirent, tempera præfigere disceret Astronomus, Inquirendū erat mediū unū, cuius præcognitio tēpera apparitionū, & occultationū nobis aperiret. Ipsum autē non potuit esse arcus eclipticę Soli & stellę primū apparēti interiacens. Nō enim potest esse unicus ad oēs quinq; erraticas, qm̄ stella maior in principio apparitiōis sue aut occultatiōis

LIBER

minus à Sole distare cognoscitur quàm stella minor. Sed & in una stella uariatio reperitur. Eadem enim stella nunc in egyptica existens, nunc uero ab egyptica latitudinem habens, uariam habet à Sole distantiam initio apparitionis aut occultationis suæ. Itemq; uariam si nunc septentrionalem habuerit latitudinem, nunc meridionalem. Minori enim arcu à Sole distat stella primum apparens, si latitudinem habuerit septentrionalem, quàm si in egyptica constituta fuerit, aut extra eam uersus meridiem.

¶ Præterea si stellæ non fuerit latitudo aliqua, aut si latitudo fuerit una, tamen horizon alius aliam stellæ primum apparentis à Sole facit distantiam. In uno deniq; horizonte propter uariam egypticæ super horizonte inclinationem idem euenire nemo dubitat. Inuenit autem Ptolemæus mediū unum, quod uariationem non patitur, nisi secundum magnitudines stellarū. Arcum uidelicet circuli magni per polos horizontis, & Solem transeuntis in principio apparitionis siue occultationis. Arcum inquam qui inter Solem sub horizonte existentem, & horizontem ipsum clauditur. Quem quidem arcum ex officio suo, uti etiam superius in octauo libro, arcum uisionis nuncupabimus. Qui quātus unicuiq; debeat, qualiterq; proposito seruiet nostro, inferius aperietur.

PROPOSITIO XXIII.

Arcum Visionis studiose percunctari.

¶ Quemuis planetarum initio apparitionis suæ aut occultationis obserua, quantum uidelicet à Sole secundum Zodiaci longitudinē remoueatur. Et siquam latitudinem habeat, adisce cuiuscumq; partis, an septentrionalis siue meridionalis existat. Obseruationes autē huiusmodi eó amplius laudabo, quò Canceri uiciniores sunt initio, in ipso autem Canceri principio commodissime habebuntur. Eo enim in loco dum Sol extitit, aëri mediocris accidit serenitas. Inuenta igitur distantia inter Solem, & stellam primū apparentem, eas quæ duodecimæ octauo libri seruiabant, repete figuras. Primam quidem si latitudine careat planeta, secundam autem si latitudinē habuerit. Qui multo moror ad eam duodecimā prorsus fugies. Ibi enim quicquid facti opus est intueberis. Inuenit autem Ptolemæus chaldeorum uetustissimas ad hanc rem considerationes, quas in Syria habitas confitetur. Ex quibus trahitur, quòd Saturnus initio apparitionis suæ in principio Canceri manens, distat à Sole 14. gr. Iupiter autem primum apparens in eo loco distat à Sole 12. gr. & tribus quartis unius gradus. Mars uero 14. gr. & medietate gradus. Sed Venus in eo loco uespere oriens, à Sole remouetur 5. gr. & duobus tertijs unius gradus. Mercurius autem à Sole iam distans 11. gr. & duobus tertijs, in dicto Zodiaci loco constitutus, serotinam habet apparitionē. Ex his distantijs unicuiq; planetarum suum uisionis arcum elicuit. Saturno quidem 11. gr. Ioui 10. Marti autem 11. gr. & dimidium serè. Veneri 5. Mercurio 10. gr. Constat igitur ex his, arcum uisionis Veneris minorē esse maximam eius latitudine, quæ reperitur 6. gra. & 20. mi. dum in opposito augis epicycli fuerit. Quo fit, ut ipsa quandoq; mane appareat ante ortum Solis, quando tamen nondum ad oppositum augis epicycli peruenit. Vnde etiam locum eius profundiore oportet esse, in egyptica uero distantiorē à principio arietis, quàm locum Solis. Quod utiq; miraberis, nisi iam dictum Veneris singulare accidens inspexeris. Reliquis autem planetis hoc non reperitur commune. Cuiuslibet enim eorum maior debetur uisionis arcus, quàm
sit

DECIMVS TERTIVS.

fit eius maxima latitudo, nequaquam igitur mane apparebunt, nisi Sol profundior in Zodiaco quam aliquis eorum reperiat.

PROPOSITIO XIII.

Quantus arcus eclipticæ Soli, & planetæ primum apparenti aut disparenti interiaceat, siue latitudinem ab ecliptica habeat, siue non, explorare.

¶ Quod præsens addiscendum proponit, tres ultimæ octauæ libri aperitissime docuerunt. Eas igitur, ne pluri obtundaris sermone, consuluisse expediet.

PROPOSITIO XXV.

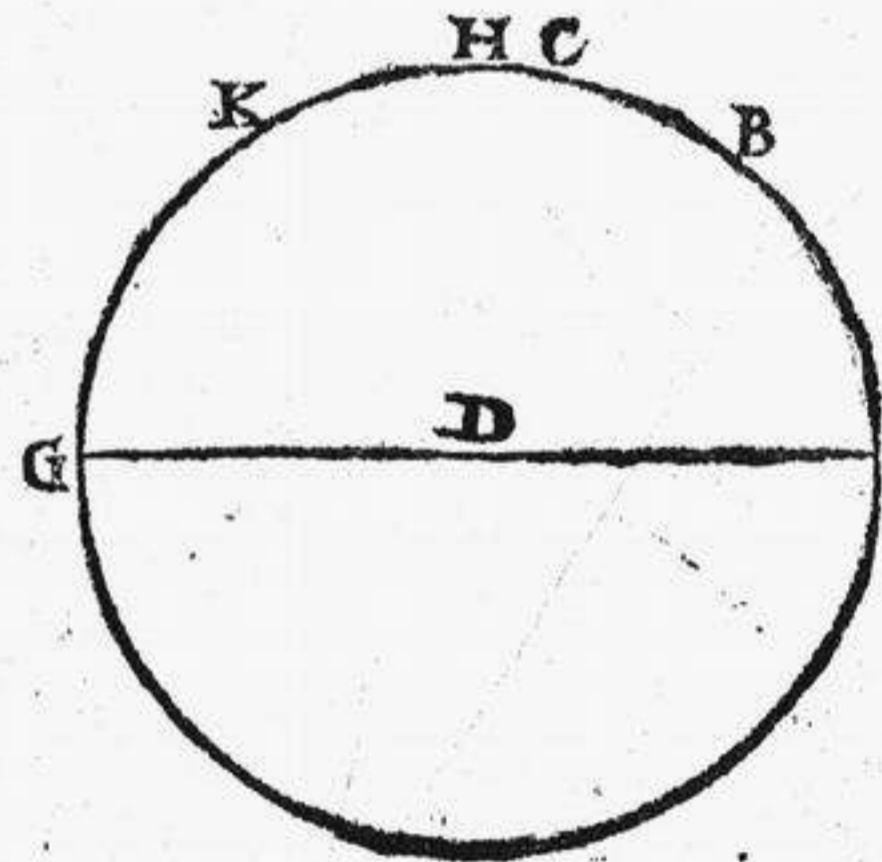
Tempus quod est ab occasu uespertino ad ortum matutinum alicuius trium superiorum mensurare.

¶ Ad huius rei inuestigationem sit circulus eclipticæ a, b, g. super centro d. Locus planetæ serò primum disparentis sit b. & locus Solis a. Ex puncto itaq; b. noto per præcedentem habetur a, b. notus, quo uidelicet planeta ipse distat à Sole. Ex quo deniq; arcu sciatur, in quanto tempore Sol describet arcum a, b. Interea tamen planeta non quiescet, moueatur itaq; ad punctum c. Sole igitur punctum b. attingente, planeta erit in c. Ex distantia autem eorum scilicet arcu b, c. inuenies tempus in quo Sol describit arcum b, c. Quo descripto, planeta erit in h. puncto propter motum eius in hoc tempore. Ita consequenter procedes, donec ad sensum uidebuntur coniuncti. Sint ergo nunc coniuncti uerbi gratia Sol, & planeta in puncto h. Ab instanti igitur occultationis usq; ad instans coniunctionis Sol descripsit arcum a, h. notum, & planeta arcum b, h. notum, tempusq; in quo dicti arcus describuntur, per ea quæ iam dudum superius dicta sunt, notum fiet. Quo duplato habebis prope tempus totum, quod est à principio occultationis usq; ad principium apparitionis. Quod si præcisius habere uelis tempus illud, pone arcum k, h. æqualem arcui b, h. Erit igitur in principio apparitionis planeta aut in k. puncto, aut insensibiliter ab eo distabit. Per præcedentem igitur inuenias distantiam inter Solem, & planetam in principio apparitionis suæ, eo in k. puncto existente. Sitq; distantia illa k, g. aggregatis itaq; tribus arcibus a, b, b, k. & k, g. iam notis, resultabit notus arcus b, g. totus, quem in quanto tempore Sol peragrarè potest non ignorabis, si tertium huius operis librum satis uidisti. Et illud tempus erit à principio occultationis usq; ad principium apparitionis, quod quærebamus. Facilius tamè hæc omnia comparabis, si motum planetæ uerum in uno die à motu Solis unius diei subtraxeris, & per residuum diuiseris arcum ab. Exhibit enim tempus, quod inter principium occultationis, & tempus coniunctionis comprehenditur. Quo duplato, tempus totius occultationis integrabitur.

¶ Aut si præcisius totius occultationis tempus habere uoles, ad tempus illud, quod uidelicet inter principium occultationis, & coniunctionem est, inuenias motum planetæ uerum, quem hic repræsentat arcus b, h. Et eum dupla, ut habeas locum planetæ in principio apparitionis. Ex quo deniq; distantiam eius à Sole, ut prius inuestigabis. Qua diuisa per superationem Solis in uno die, exhibit tempus, quod est inter instans coniunctionis, & instans apparitionis. Coniunge igitur hæc duo tempora, & habebis intetum.

PROPOSITIO XXVI.

Ab



LIBER

Ab Occasu matutino Veneris siue Mercurij usq; ad ortum uespertinum, quantum fluere temporis oporteat inuestigare.

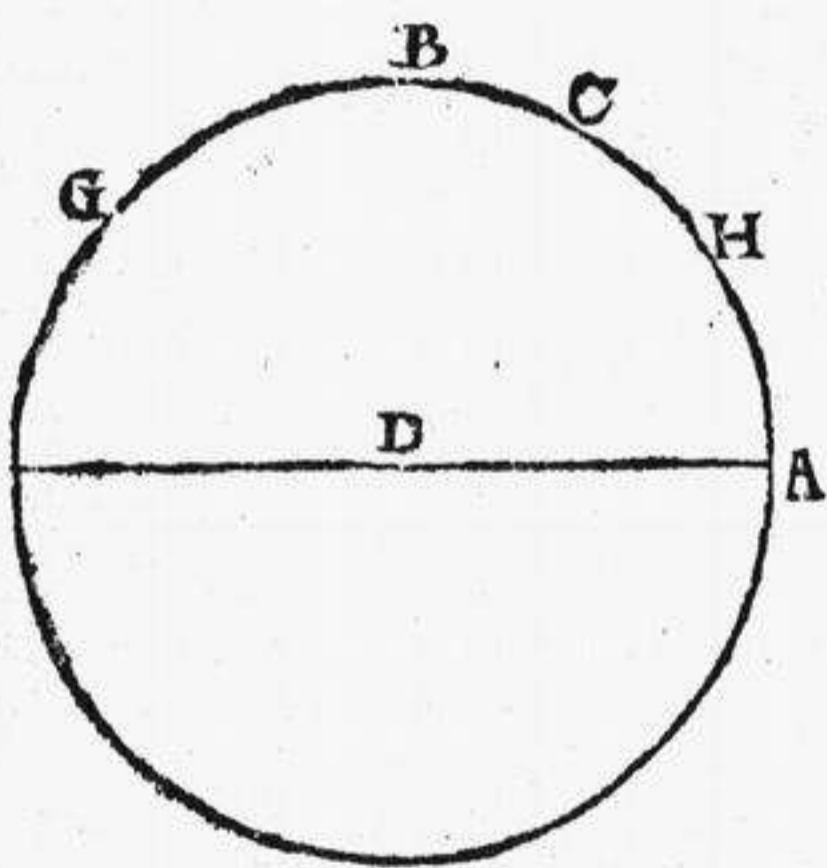
¶ Neq; figuratio huius propositi neq; executio in ullo à præcedenti differunt, nisi quod ubi prius ponebas Solem, nunc ponas Venerem aut Mercurium. Vbi uero in præcedenti planetæ locum dabas, nunc Solem ipsam collocabis. Sicut enim sol tribus superioribus appropinquans, eos cogit occidere, ita Venus, & Mercurius Solē insequentes, suæ disparitionis sunt occasio. Quod & similiter de ortu accidere manifestum est. Verum hic numeramus tempus, quod fluit ab occasu matutino usq; ad ortum uespertinum. Præcedens autem mensurare docuit tempus occasui uespertino, atq; ortui matutino interiacens. Hoc autem qualitatem processus siue operationis nequaquam alterat, igitur habes quod proponebatur.

PROPOSITIO XXVII.

Tantum temporis ab occasu Veneris aut Mercurij uespertino usq; ad ortum matutinum transire debeat enodare.

¶ Duæ præcedentes docuerunt tempora, in quibus planetas constat semper esse directos. In tempore autem quod præsens eliciendū proponit, planeta uterq; retrogradus inuenitur. Quare aliā operandi uia res ipsa postulat. In hac autem & præcedentibus duabus locuti sumus, ac si Mercurius quatuor semper habeat apparitionum, & occultationum tempora, quemadmodum Venus. Quod equidem non accidit, ut infra determinabitur.

¶ Sit igitur propositi habendi gratia circulus eclipticæ a, b, g. super centro d. In quo punctus b. locum stellæ uesperæ primū disparientis significet à uero loco Solis. Per uicesimam quartam itaq; huius inueniatur arcus a, b. quo quidem à Sole distet stella. Et quia planetam hoc in situ retrogradū esse liquet, sit ut ab instanti occultationis usq; ad instans coniunctionis eius cum Sole contra successionem signorum descripserit arcum b, c. ita ut planeta ipse, & Sol in puncto c. coniungantur. Totum igitur arcum a, b. Sol & planeta coniunctim descripsere. Et ideo motum planetæ in uno die motui Solis in uno die adicias, & in collectum ex eis arcum a, b. distribue, exhibit enim tempus futurum inter principium apparitionis, & instans coniunctionis. Quo duplato, ut breuius habeatur opus, tempus quod occasui uespertino ortuiq; matutino interiacet conflabitur. Aut præcisius operaturus quantitatem arcus b, c. ex tempore, quod occasui uespertino, & coniunctioni inter est, addiscas. Cui iam cognito arcum c, h. contra signorum successionem æqualem statuas. Erit enim prope uerum h. locus stellæ mane apparentis. Cuius iterum à puncto g. loco scilicet Solis distantiam uicesima quarta huius notam efficiet. Quia autem ab instanti coniunctionis usq; ad instans apparitionis matutinæ totus arcus b, g. iam notus, à Sole & planeta una peragratur, cum more pristino in collectum ex motu planetæ motuq; Solis in uno die partiaris. Exhibit enim tempus, quod cadit inter coniunctionem, & matutinam apparitionem. Hæc igitur duo tempora aggregata, tempus futurum inter occultationem uespertinam, & apparitionem matutinā integrabunt. Quod quidem hoc theoremate efficere instituimus.



PROPOSITIO XXVIII.

Quod

DECIMVS TERTIVS.

Quòd ea quæ pro apparitionibus atq; occultationibus Veneris asseruimus, experimentis consonent uisualibus promulgare.

¶ Venus circa principium piscium in opposito augis epicycli existens, dum scilicet latitudinem septentrionalem habet sex gr. & 20. m. comper-
ta est latere sub radijs solaribus ad duos duntaxat dies. Ita quòd ab occasu eius uespertino ad ortum eius matutinum duo intercipientur dies. Quòd equidem præter oppositionem accidit, & admirabile uidetur, nisi causam rei aspicias. Cum ipsa, quemadmodum compertum est circa principium uirginis in opposito augis epicycli existens, dum scilicet latitudinē meridiana[m] habet 6. gr. & 20. m. nequaquam appareat in spacio sedecim dierum, qui sunt ab occasu uespertino usq; ad ortum eius matutinum.

¶ Si itaq; uoles explorare, an ea quæ determinata sunt de occultationibus, & apparitionibus istis respondeant experimentis, sic procede. Ad principium occultationis per uicesimam quartam huius elice distantiam planetæ à Sole, similiter ad principium apparitionis, ex quibus per præcedentem faciliter numerabis tempus, quod occasui uespertino atq; ortui matutino intererit. Aut si placet, inuenta distantia planetæ à Sole in occasu uespertino, quæ est tanquam angulus diuersitatis distantia certæ Veneris ab opposito augis epicycli correspondens. Nam centrum epicycli, & Sol ipse ferè in uno loco Zodiaci secundum longitudinem situm habent. Huic deniq; angulo diuersitatis, quantus apud oppositum augis epicycli arcus respondeat addiscas. Tantum enim arcum oportebit describi per planetam ab occasu uespertino usq; ad coniunctionem eius cum Sole. Huiusmodi quoq; epicycli arcum inuenias ad principium apparitionis, aut prius inuentum dupla. Habebis enim, quantum arcum circumferentiæ epicycli planeta describit ab occasu uespertino usq; ad ortum eius matutinum. Ex quo tandem quæsitum tempus elicies quam facillime. Ptolemæus itaq; numerando reperit huiusmodi arcum, Venere in principio piscium existente, unius gradus, & quartæ partis gradus unius, cui respondent duo dies ferè. Ad principium autem uirginis inuenit huiusmodi arcum 10. gra. quibus de tempore debentur 16. dies. Bene itaq; respondent experimentis superius explanata, quod optauimus declarandum.

PROPOSITIO XXIX.

In Mercurio deniq; idem attentare.

¶ Compertum est, quod Mercurio in principio Scorpionis existenti, & maximam quam ibidem habere potest à Sole distantiam habenti, non accidat ortus uespertinus. Sed & in principio Tauri existens, uisus est nō habere ortum matutinum, quamuis esset in maxima Solis elongatione. Si igitur conclusiones, quas hæctenus apparitionibus, & occultationibus ad optauimus, huiusmodi consonabunt experimentis, digne erunt nimirum quibus fidem habeamus. Igitur per uicesimam quartam huius, ut quam breuissimè dicam, inueniatur arcus eclipticæ, quem necesse est Soli, & Mercurio circa principium Scorpionis existenti interiācere, ad hoc, ut stella uerè oriatur. In eo quoq; loco numeretur maxima, quam Mercurius à Sole potest habere in eo situ elongatio, per ea quæ in fine
duodecimi

LIBER

duodecimi libri explanata sunt. Quòd si hæc maxima Mercurij à Sole elongatio minor fuerit eà distantia, quam exigit uespertina apparatio, certum habebimus, Mercurium in eo loco constitutum, sero oriri non posse. Ipse enim tantum euadere non potest solares radios, ut lumine suo uisum moueat. Et si illud Mercurio maxime à Sole remoto non potest accidere, multo minus accidet ei à Sole minus distante.

¶ Pro ortu autem matutino prorsus agamus similiter. Ptolemæus itaq; Mercurio in principio Scorpionis existenti, numerauit arcum apparitionis suæ 22. gra. ferè, hoc est, Mercurium in eo loco appariturum distare oportuit à Sole per 22. gr. Verum plurimam quam ibi à Sole potest habere 20. gr. & 52. minuta complectitur, non potest igitur Mercurius apparitionis suæ terminum attingere. In principio deniq; Tauri apparitionis suæ matutine arcum extraxit 22. gra. & 16. minu. Maximam autem à Sole elongationem in eo situ 22. gra. 13. mi. Quæ, quoniam termino apparitionis matutine minor extat, Mercurium, ut uisui appareat, solares non sinit euadere radios. Cessabit igitur in nobis uulgaris admiratio. Nam Veneri sero occidenti, nunc subitum ferme accidere ortum, nunc uero tardum, Mercurium deniq; olim & sero, & mane oriri, & occidere, alias autem prorsus non uideri, tametsi plurimum à Sole distiterit, ratio conuincit. Quòd postremo hoc in theoremate explorare, & cœpto labori motum statuere decreuimus.

F I N I S.