

## P R O B L E M A VI.

Ascensione recta, & declinatione tam significatoris, quam promissoris, datis; datur super circulum positionis significatoris, differentia ascensionis obliquæ utriusque, quæ arcus directorius appellatur, unde tempora eventuum mensurari solent.

**D**irectionis doctrinam, quæ totius Astrologiæ judiciariæ nucleus est & vindex, paucis exemplis è præsentis illustri themate ita declarabimus, ut fundamenta in tabulis Ioh. Regiomontani hinc inde evolvantur. Quid autem directio fuerit, quia libro priore, per suas circumstantias descripsimus, ideo nunc soli praxi intendemus. Lib. 1. c. 7.

*Exemplum I. Vbi circulus positionis Significatoris datus fuerit, velut cuspidis domicilii alicujus, vel planeta in cuspidè existens.*

Sit in themate præmissio M. C. veluti significator ad locum solis, tanquam promissorem dirigendum. Quoniam itaque M. C. poli elevatione caret, saltem ejus ascensio recta ponenda est, quæ invenitur gr. 5 min. 25.

Deinde solis ascensio recta respond. etiam supra inventa est gr. 27 min. 45. Differ. igitur, quæ est arcus directorius, datur grad. 22 mi. 20. Hic, quia juxta quantitatem motus solis diurni secundum æquatore annorum numeri, totidem ab experientia æstimantur, quæritur motus diurnus solis in æquatore, & invenitur gr. 0 mi. 58. Hinc compendiose, quia in singulis gradibus abundant mi. 2, erunt pro gr. 22 adjicienda mi. 44. Quæ si apponantur, gr. 22 mi. 20, aggregatio fit gr. 23 min. 4. Hinc tempus eventus cujusdam insignioris, in initium 24 anni casurum judicamus.

*Exemplum II.*

Dirigatur horoscopus nempe gr. 4 mi. 15  $\Omega$  ad  $\Delta$  aspectum dextrum Mercurii, qui in decima domo locabitur in grad. 13 min. 35  $\gamma$ , secundum fundamentum Copernicæum.

Primo itaque quoniam horoscopus hic significator est, cujus circulus positionis datur, ipsa quippe poli elevatio gr. 55 min. 58: et ascensio obliqua antea ex adjunctione gr. 90 ad M. C. constitit gr. 95 min. 25: sola nobis quærenda est ascensio obliqua  $\Delta$  Mercurii, qui cadit in gr. 13 min. 35  $\Omega$ : illa autem sub elevatione poli gr. 55 min. 58, tam per tertium probl. cap. 3 hujus, quam tabulas Regiomontani, offertur gr. 109 mi. 25. At ascensio obliqua horoscopi erat gr. 95 min. 25. Differentia igitur est gr. 14, quæ & arcus directorius vocatur; hic in annos, juxta motum solis diurnum extensus, dat quasi gr. 14½.

*Exemplum III.*

Dirigatur corpus lunæ in  $\square$  Saturni sinistrum, extra cuspidem domiciliorum.

Lunæ { longitudo grad. 20 min. 38  $\Omega$   
 { latitudo grad. 5 min. 10 merid.  
 $\square$  Saturni sinister grad. 3 min. 17  $\text{æ}$

Hic quoniam significator est extra cuspidem domiciliorum, scilicet prope finem domus primæ, pertentabimus directionem per triangulorum sphericorum inductionem, omnibus quæ ad eum requiruntur, sequenti schemati applicatis: ubi C significator est, N vero promissor. De integro autem singulis in gratiam tyronum nostrorum perquisitis, habemus primum pro declinatione ac ascensione recta significatoris;

$\delta\delta\delta\mu\epsilon\upsilon\alpha$  in trian-  $\left\{ \begin{array}{l} \text{CB} \text{ gr. } 95 \text{ mi. } 10 \text{ excessus latitudinis lunæ} \\ \text{AB} \text{ gr. } 23 \text{ mi. } 32 \text{ distantia polorum} \\ \text{ABC} \text{ gr. } 50 \text{ mi. } 38 \text{ distantia lunæ à tropico } \mathfrak{S}. \end{array} \right.$

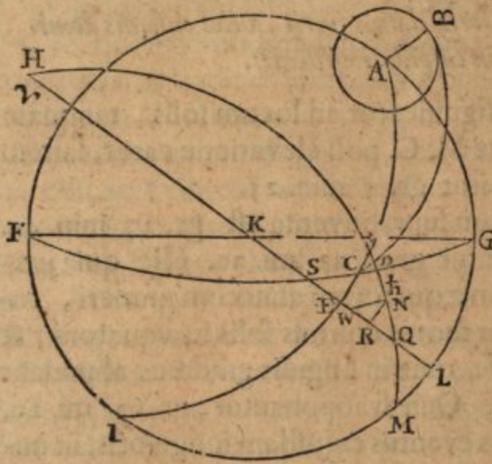
Ergo AC gr. 80 mi. 14 complementum CE

Et BAC g. 128 mi. 37 diff. in æquat. à trop.  $\mathfrak{W}$  in antecedentia, qua subducta à triente circuli, seu gr. 270, relinquitur ascensio recta significatoris grad. 141 min. 23.

### II. Pro angulo ACG.

Quoniam in triangulo CAG cognita sunt:

AC complementum declinationis, AG grad. 55 minut. 58 elevat. poli. CAG angulus grad. 44 min. 2, quem metitur EL, qui cognoscitur, subducta ascens. recta significatoris, ab ascens. recta I. C. in L. constat autem ascens. recta I. C. grad. 185. min. 25 (nempe gr. 5 min. 25 ascensioni M. C. semicirculo adjecto.)



Datur itaque primo latus GC gr. 46 min. 59½.

Deinde, in prænominato triangulo ACG, quia omnia latera sunt data, datur angulus quæsitus ad C grad. 51 min. 58½.

### III.

Porro in orthogonio SCE, quoniam

$\delta\delta\delta\mu\epsilon\upsilon\alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} \text{SCE} \text{ gr. } 51 \text{ min. } 58\frac{1}{2}. \\ \text{CE} \text{ gr. } 9 \text{ min. } 46 \text{ compl. AC prius inventum.} \\ \text{CES} \text{ rectus.} \end{array} \right.$

Ergo datur CSE gr. 39 min. 4½.

Item SE gr. 12 min. 14 differentia ascensionalis, quæ ascensioni rectæ significatoris subtracta (grad. 141 min. 23) relinquit ascensionem obliquam significatoris quæsitam, grad. 129 min. 9.

### IV.

Deinde pro declinatione & ascensione recta promissoris, dantur in orthogonio NRQ, angulus NQR grad. 23 min. 32: NRQ rectus: & NQ gr. 26 min. 43. Ergo dantur NR gr. 10 min. 20 declinatio promissoris: & QR arcus, gr. 24 mi. 47: quo à semicirculo subducto, relinquitur ascensio recta promissoris gr. 155 min. 13.

### V.

Denique in orthogonio NRW, pro latere RW

$\delta\delta\delta\mu\epsilon\upsilon\alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} \text{NR} \text{ gr. } 10 \text{ min. } 20 \\ \text{NWR} \text{ gr. } 39 \text{ min. } 4\frac{1}{2} \text{ æqualis CSE} \\ \text{NRW} \text{ rectus} \end{array} \right.$

Ergo datur RW gr. 12 min. 59 differentia ascensionalis promissoris, ascensioni rectæ ejusdem subtrahenda; quare etiam remanet ascensio obliqua promissoris gr. 142 mi. 14. Sed ascensio obliqua significatoris fuit grad. 129 min.

min. 9. Et proinde differentia quæ est arcus directorius, erit grad. 13 min. 5, cui respondent anni 13½ circiter.

Atque hoc modo fundamentum quoque dirigendi in triangulorum doctrina quæsumus, & exemplis sufficientibus expressimus. Etenim, quum contra signorum ordinem directio instituenda fuerit, promissor in significatorem, & contra, permutatur, & ideo quæritur circulus positionis, sub quo promissor jacet; nec præterea quicquam diversum est à prædemonstratis reliquis, velut Iohannes Regiomontanus latius id exponit.

Cap. 26 T.  
Direct.

## C A P V T V I I.

*De præcipuis instrumentis Astronomicis, & eorum usu breviter assignato.*

CLASSIS  
SECVN-  
DA.

**S**uperatis iis, quæ ferme in sphaeræ seu globi coelestis superficie inscribi possunt aut debent, consequens esse judicamus, ut quemadmodum phænomena ad observationes per instrumenta Mathematica trahenda sunt, in medium proferamus: præsertim quando extra hanc cognitionem, nullus in Astronomia nostra artifex evadit, sive præsentis seculi phænomena rite æstimabuntur; sive è veteribus observatis exploranda, atque justo examine libranda; (ne scilicet disciplina omnium præstantissima perpetuis insufficientium & puerilium observationum erroribus obnoxia fiat) sive denique nova ostenta subinde hisce præsertim temporibus in cælo apparentia, in motu, distantia ac magnitudine mensurabuntur: ne & ista Philosophis illudant, aliter per tales apparentias, de tota coelesti natura, quam veritas efflagitat, dijudicaturis. Quod olim Aristoteli circa naturam ac generationem cometarum accidit; cujus opinioni, licet erroneæ, tanta autoritas usque ad nostram ætatem fuit, ut Mathematicos secum in errorem traheret, donec Atlas noster D. Tycho Brahe instrumentorum suorum solerti fabrica & sufficiente magnitudine; denique oportuna ac debita observandi institutione invictam veritatem hac in re deprehenderit, & cometas coelestes esse commonstraverit; velut libris Progymnasmatum idem posteritati manifestatum reliquit, & luculentis demonstrationibus adversus Peripateticos convicit. Nos autem, quanquam Astronomia Mechanica, ab ipso Tychone satis eleganter olim iconibus ornata, & in lucem edita, instrumentorum hujusmodi plurium fabricam & usum exponat, tamen quoniam pleraque ista omnia, quæ cælum rotunditate sua æmulantur; in anatome sphaeræ nostræ materialis reperiuntur; proinde de horum quibusdam, quorum usus præcipuus est, primo loco in hac classe breviter agemus.

Vide Astron.  
Mech. T. B.

Inter instrumenta Astronomica rotunditatis cæli æmula, quædam polis suis affixa sunt, super quos libratur, veluti ambæ armillæ mox subsequaturæ, & si quæ alia fuerint, polos horizontales una observantia, ut Torquetū, in quibus quoque centrum, veluti index, in medio axi affigitur. Quædam vero libera ac portabilia, solisque centris, ac peripheriis sunt annexa, ut Quadrans aut Sextans, item Triens, octans, & si quæ alia instrumenta solitaria, è circuli sectione fabricantur.

Porro, quæ polis suis innituntur, illa binis aut ternis componuntur circuli sectionibus; quæ autem libera, una peripheriæ sectione sunt contenta. Ad observationes autem juste in hisce administrandas, duo observatores ut plurimum requiruntur.

### *I De Armillis Aequatoreis.*

**Q**uam datur poli loci elevatio, intramisso axe sphaeræ per utrumque polum, centrum in meditullio notetur. Deinde manentibus circulis, quippe aequatoreo mobili, sed declinatoreo circa polos circum ducibili, utrisque dioptræ mobiles

Occasio reper-  
ta: un refracti-  
onum in sole &  
stellis per Ar-  
millas equato-  
reas T. B.

biles & necessariae applicantur, sicque non solum in æquatore tempora & ascensionibus rectæ dantur, sed etiam declinationes in suo circulo declinatorio. Hujus autem instrumenti beneficio, primo omnium, apud Tychonem Brahe, refractiones solis, lunæ & stellarum juxta ortum & occasum sunt repertæ.

I I. De Armillis Zodiacalibus.

Ex hisce 2 ar-  
millis veteres  
Alexandrinae  
compositæ fue-  
runt. De quibus  
Ptolemaeus pas-  
sum in suo Al-  
magesto.

**A**ffixis similiter polis loci in circulo meridiano, vel ejus quibusvis punctis, & data utrinque distantia polorum æquatoris & zodiaci, applicatisque demum, ut prius, dioptris: dantur per circulum eclipticæ ipsæ siderum longitudines, per circulum vero latitudinis, latitudines, collineatione ad fixum in medio centrum facta.

I I I. De Torqueto.

**E**odem denique modo, data poli elevatione, & circulo verticali cum horizontali assumpto, dantur in horizonte gradus azimuthales à meridiano: in circulo vero verticali ipsæ altitudines, ab horizonte. Si autem cæteri circuli, nempe æquator & zodiacus cum suis transversalibus annexi fuerint, torquetum antiquum inde construitur artificio magis, quam usu conspicuum, quum suo se pondere torquetum vehementer torqueat.

I V. De Quadrante.

**H**actenus de instrumentis ad elevationem poli loci, quodammodo dispositis & affixis; sequitur de liberis & portatilibus, inter quæ quadrans primum locum ob usum hætenus expeditum, sive altitudines siderum, utrinque à vertice aut horizonte hinc inde metiri; sive distantias intra quartam coeli partem comprehensas, desideres. Facilis hujus structura est; nam sive ex solida materia fiat, sive interpolata & cancellata, circumferentia quadrantis circuli mensuram habebit, in gradibus ac minutis, ut cætera, distinctam: latera vero ad centrum utrinque radium circuli referunt. Quadrans autem, si indicem suum ad horizontem undiquaque recte dispositum saltim porrigat, parallaxibus una rimandis, quæ per altitudinum, & azimuthales gradus simul capiendos investigari solent, admodum aptus erit, adeo quidem, ut ipsi instrumentum parallaticum Ptolemæi ac Copernici facile cedat, quum hoc, inter alia incommoda, etiam nimium suo pondere gravetur.

Vide Astron.  
Mecha. Tych.  
de Quadrante  
volubili.

V. De Sextante Instrumento, quippe ob fabricam & usum nobis maxime familiari.

**P**rimum, quod fabricam sextantis absolutam attinet, nullum Astronomicum instrumentum sextante construitur facilius. Quum enim constet, quod latus sexagoni circulo inscriptum radio sit æquale, facile per circinum hexagoni latus ab omni parte exploratur.

Deinde, etsi simplex hujus instrumenti usus, in distantis siderum capiendis maxime est conspicuus: si tamen sextans artificiose paratus ac præparatus fuerit; qualem nos industria propria elaborari curavimus, quinque nimirum cubitos in radio suo habentem; non modo distantis omnimodis siderum intra grad. 150 mensurandis sufficit: sed etiam quibuscunque altitudinibus, dioptris, scilicet, in hoc artificiose dispositis. Quin etiam vicem Geometrici instrumenti abs; calculatione triangulari sustinet, dum tangentes una in limbum ejus induximus. Hoc vero instrumentum, quoniam nobis instar omnium fere existit, idcirco paulo altius fabricam ejus demonstrative hic ostendere non gravabimur.

Primo, quoad fabricam sextantis, hæc facilis, ut dixi, est. Quum enim magnitudo ejus, seu semidiameter concessa fuerit, circinus (qui ligno rectilineari & oblon-

oblongo, cum duobus ferreis indicibus, uno ad finem fixo, & altero ad quamvis mensuram corrente, constabit) æquali extensione omnia latera ejus explorat: pro contignatione autem, sequens figura notari potest, sed uberius & præcisius apud me ipse sextans considerari, una cum sua, inter transversales lineas, artificiosa divisione, quæ quidem divisionis ratio D. Tycho in præstantioribus suis organis usitata fuit.

Quum una in B detur dioptra fixa, alia vero in D in regula mobili; liquidum est, angulum B A D, distantiam duarum stellarum mensurare, anguli namque ad verticem sunt æquales.

Porro cum limbus sextantis ultra gr. 60 non extendatur, hoc artificio usum ejus dilatavimus, ut ad gr. 150 mensurandas bene sufficeret. Ponatur enim dioptra loco C, & altera loco H: quum itaque a C per H collimatio fiat, per unum observatorem, ac per alterum a B per centrum A, certum est distantiam duorum siderum, ita observatorum, quadrantem seu gr. 90 complere. cæterum quanto regula D, cum sua dioptra ad C propius admovetur, tantum quadrantem de-

cedit, ut intra grad. 90 & 60 commensuratio hoc modo omnis fiat.

Porro instituta collineatione retro a H in C, consequens erit eodem modo compleri quadrantem observanti a B per A centrum: at quum idem dioptram in regula D usurpet, tunc pro ejus motione ad C angulus A H C dilatatur, adeo quidem, ut cum D in C fuerit, sextans quadrantis mensuræ aggregetur, & efficiatur distantia gr. 150, quin etiam fixis in B & C, pinacidiis immobilibus, mensurari ea pars in limbo instrumenti poterit, quæ cadit inter gr. 150 & gr. 90 seu quadrantem circuli, quod ipsa demonstratio geometrica in circuli mensuratione exhibet.

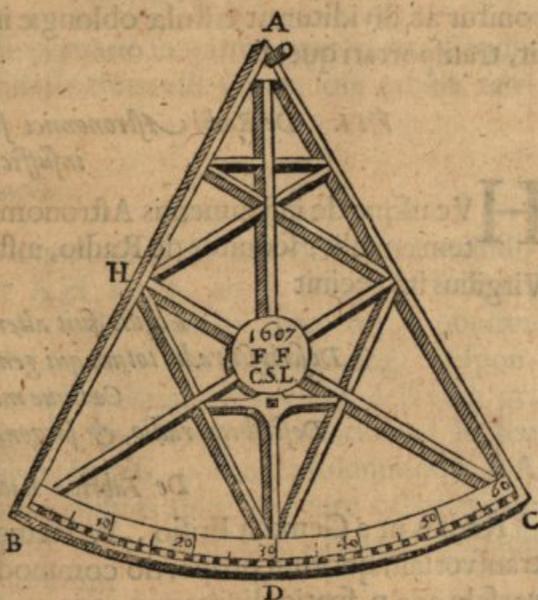
Haftenus de distantis beneficio sextantis acquirendis.

#### *De Altitudinibus per sextantem*

Porro Sextans Altitudinibus siderum, tam meridianis, quam aliis quibuscunque idoneus satis est. Si enim ad pedamentum suum ita appensilis fuerit, ut latus superius ad amissim horizonti respondeat, tunc Altitudini a Finitore gr. 60 observandæ sufficiet. Sin vero altitudo major requiratur, amissis ita accommodabitur ut latus superius per centrum ab Horizonte gr. 30 elevetur, sicque pedamento ut prius Sextans affixus, altitudini ad verticem usque habendæ accommodus reperitur, quod ex hypothesi fabricæ instrumenti hujus præmissæ facile constat. Ad modum autem Sextantis, etiam Triens, & Octans fabricantur, sumpta, scilicet, ad quodvis horum instrumentorum debita circuli portione. Vfus autem eorum fere est, qui sextantis, in distantis & altitudinibus Siderum acquirendis.

#### *V I. De Quadrato Geometrico.*

Ceterum ut Sextans distantis siderum exantlandis potissimum servaretur, Calid pro altitudinibus stellarum, unde tempore cognoscuntur, in forma qua-



Videatur fabrica  
et usus sextantis  
li. 1 pro-  
gymna. T. B.  
pag. 248.

quadrata & iuxta magnitudine fieri curavi, cujus bina latera, quæ divisiones excipiunt, quoniam tangentes lineas referunt; ideo numero sive recto, sive verso in hisce dato, datur illico arcus e canone tangentium correspondens; qui altitudo fideris aut ab Horizonte, aut Zenith est.

Hoc instrumentum præterquam quod terrestribus mensurandis, & in praxin mechanicam dirigendis, apprime sit idoneum; etiam per cochleas suas ita componitur ac dividitur, ut cistulæ oblongæ includi, & in varia loca, prout opus fuerit, transportari queat.

VII. De Radii Astronomici fabrica, usu, & quadam ejus insufficientia.

**H**vc usque de instrumentis Astronomicis, cœli ut plurimum, ob rotunditatem æmulis; sequitur de Radio, instrumento valde antiquo: de hoc enim Virgilius ita cecinit

Eglog. 3.

*Ecquis fuit alter,  
Descripsit radio totum qui gentibus orbem?*

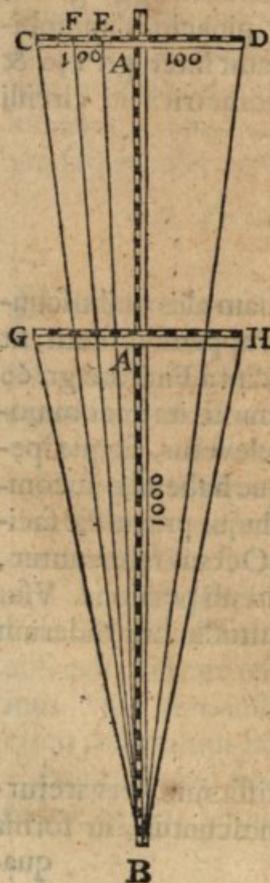
*Cœlique meatus*

*Describent radio, & surgentia sidera dicent.*

l. 6. An.

*De Fabrica Radii.*

Radius ut a Gemma Frisio, P. Ramo & aliis describitur, constat baculo & transversali, quorum proportio commoda erit, baculi scilicet 1000 p. ad transversale 200 p. spatio dioptrarum utrinque in hoc, & statione in baculo, eliminatis. Deinde in baculo transversarium mobile fiat, in medio istius foramine adaptato. Quum itaque uterque bacillus numero, quo dixi, divisus fuerit, in partes æquales (cujus usus in geometria esse queat) sequenti triangulorum demonstratione, singuli in gradus & minuta dispescuntur, ut radius cœlestibus phœnomenis observandis fiat idoneus.



Ergo in præsentī figuratiōne sit baculus AB, transversarium CD per baculum in A mobile, cujus portio CA, vel DA in 100 partes æquales divisa erit, qualium AB est 1000. manente itaque transversario in A statione prima, primo pro singulis gradibus in eo sic geometrice procedimus. assumatur exempli causa ABE angulus gradus unius.

$\Delta$ ισόπλευρον igitur  $\left\{ \begin{array}{l} AB \text{ p. } 1000 \\ ABE \text{ grad. } 1. \\ EAB \text{ rectus} \end{array} \right.$

Ergo AE quæsitum p. 17 min. 45. compendiose posito AB sinu toto, erit EA tangens anguli ab B. quare abjectis in tabula triangulorum quatuor ultimis numeris, statim tangens datur ad singulos gradus e tabula tangentium. Vnde AC constat grad. 5 min. 43, cui æqualis est AD. ergo CD in statione baculi apud A, est gr. 11 mi. 26. hinc pro divisione baculi AB in gradus ac minuta sic progredimur, facta distantia AB propinquiore versus visum B. datum Isosceles triangulum CBD dispescitur in duo orthogonia æqualia CBA & DBA. quum itaque ACB complementum fuerit dimidii anguli assumpti ad quadrantem, facile datur AB quæsitum. posito namq; AC sinu toto, erit AB tangens anguli C, cujus complementum est CBA. Complica-

plicatis itaque  $CBA$ , &  $DBA$  æqualibus, mensura in medio est  $BA$ . &c.

Porro exquiratur distantia in  $BA$  grad. 30 correspondens ( ut hisce duobus exemplis radii propositi fabricam, & usum simul absolvemus ) quæ mensura intra angulum  $GBH$  continetur. Diviso itaq; proposito angulo in duos æquales, cedunt utrique gr. 15, cujus complementi gr. 75, tangens quippe part. 373 $\frac{1}{2}$  mensuram baculi  $AB$  indicat.

Hinc facile intelligi potest, quod radii primario in partes æquales, ut ostendimus, divisi, usus absq; secundaria hac distributione esse queat, sola tabula tangentium adhibita.

*Exemplum.*

Observatæ sunt binæ stellæ beneficio anguli  $GBH$ , ubi  $BA$  mensura indicatur in baculo 577 p. Quia vero est ut  $AH$  100 p. ad  $AB$  577 p. sic sinus totus ad tangentem anguli  $AHB$ . Proinde quando sinus totus ponitur 10000000, fit tangens anguli  $AHB$  57700000. Cui in tabula tang. respondent 80 gr. 10 M. proxime. Cujus complementum est angulus  $ABH$  9 gr. 50 M. Hujus igitur duplus  $HBG$  19 gr. 40 M. est angulus visorius ad  $B$ , seu distantia stellarum quæsita. Et sic in aliis exemplis, ubi aucta solummodo  $BA$  distantia oblata ex observatione, per quinque siphras absq; ulteriore calculatione ( in radio ita diviso, ) oritur angulus  $AHB$ . &c. De fabrica itaque & usu radii satis, nisi quæ in praxi ulterius addisci poterint.

Insufficiencia autem radii potissimum in praxi versatur, quod nimirum oculus utrinque collimans, præcipue in magnis distantis, propter motus stellarum interea, & centrum visus variabile, collineationis præcisioni non sufficiat. Nautæ quoque hoc instrumento ad altitudines capiendas in sole & stellis utuntur, quippe qui exactam præcisionem, qua Astronomo opus est, facile negligunt. Hactenus de instrumentis Astronomicis.

## CAPVT VIII.

### *De variis modis investigandi lineam Meridianam & elevationem poli loci.*

**D**escriptis ac præparatis instrumentis Astronomicis selectioribus, & observationibus faciendis maxime idoneis: ad usum eorum circa observationum acquisitionem, duo hic omnium primo velut certo datoque loco convenientia requiruntur: nempe linea meridiana, & poli elevatio. Vtriusque autem multifariam investigationem problemata sequentia capitis hujus ordine exhibent.

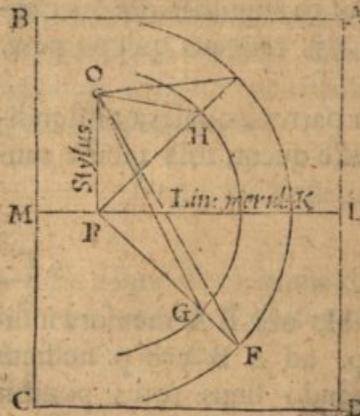
#### *De Linea Meridiana Loci.*

#### P R O B L E M A I.

Erecto, super plano, gnomone, observataque umbræ æquali ante & post meridiem, quantitate; datur linea meridiana dati loci.

**H**æc antiqua & simplex ad lineam meridiei investigandum, quæ per polos mundi ac verticem loci scandens, hemisphærium coeli superum æqualiter in septentrionem & meridiem dispescit, via est; nempe, ut erigatur sub dio ad  
pla-

planum horizontis super tabellam immobilem, stilus seu gnomon, ad angulos re-  
ctos; & a centro hujus, Circuli ( unus vel plures ) circumscribantur. Dein-  
de tempore antemeridiano coelo serenissimo, observetur diligentissime, ubi  
extremitas umbræ stili vel gnomonis erecti circu-  
li proximi circumactorum peripheriam ingre-  
diendo fecet; nam sole ascendente umbra com-  
primitur. Similiter etiam tempore pomeridiano,  
ubi umbræ extremitas e gnomone eodem caden-  
tis, ejusdem circuli peripheriam egrediendo per-  
stringat. Etenim sole descendente, umbra dila-  
tatur.



Hujus intercepti arcus punctum medium per  
circinum exploratum & præcise investigatum,  
idem meridiei erit.

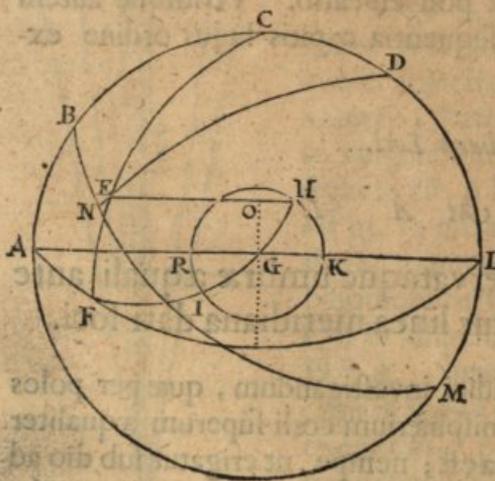
Postea enim linea quæ sita datur, recta scilicet  
ab hoc puncto ad medium radicis stili in plano  
acta, ut in adjecta figura vides.

P R O B L E M A I I.

Observata altitudine solis, & data præterea hujus declinatione,  
atq; altitudine poli loci; datur per hanc unicam observatio-  
nem, ante aut post meridiem, linea meridiana.

**P**orro linea hæc meridiana, uno tempore sine mora habebitur, Quadrante  
vel alio organo, per quod altitudo solis exquisitè observari potest, una ad-  
hibito, idque in hunc modum.

Dividatur circulus in tabula descriptus in gr. 360, & quælibet harum in  
min. 60; vel saltim pars circuli ad hanc normam exquisitè distribuatur, unde re-  
liqui mensura sumi queat, prout opus fuerit. Hinc notata in peripheria umbræ  
stili qualicunque interfectione, & ejus contrario puncto, tempore quovis sereno,  
vel ante, vel post meridiem, idque in mediocri a meridie remotione, neque ta-  
men ob refractiones solis, ortui & occasui ejus nimium vicina; quo quidem mo-  
mento observatur exquisitè altitudo solis, cujus declinatione a loco ejus da-  
to, cognita, atq; una cum elevatione poli loci adhibita; manifestatur per solu-  
tionem trianguli sphaerici arcus horizontis inter meridiem, & umbræ interfe-  
ctionis punctum contrarium prius designatum, ut amplius demonstratione se-  
quente, & exemplo cognoscetur.



Sit in adscripta figura, A B C D L meri-  
dianus, A L horizon, B M æquator,  
scribatur, ut prius, circulus H K, & eri-  
gatur stilus G O, sole autem ab hori-  
zonte per arcum F E elevato, denotetur  
umbræ stili ex E sole in H, & ejus ad-  
versum punctum I, quæ linea excurrit ad  
horizontem cœlestem in F; datis dein-  
ceps quad antibus C F & D N ab u-  
troq; polo, scilicet, verticali, & mundi, qui  
ad locum solis in E sese fecerit, trianguli  
sphaerici E C D omnia latera sunt data.  
Est enim C D complementum elevatio-  
nis poli loci ad grad. 90, seu distantia po-  
lorum

lorum mundi & verticalis, quæ AB arcui elevationis æquatoris ab horizonte æqualis est: EC vero, complementum altitudinis solis FE: denique ED complementum declinationis solis. ergo non latebit angulus ECD, quem mensurat in horizonte FL, cujus complementum ad semicirculum est FA, qui arcus distantiam inter oppositum datum punctum & meridiem loci patefacit. Recta itaque ab A per centrum G in L, lineam meridiei ostendit quæsitam.

*Exemplum.*

Rostochii, ubi elevatio poli est gr. 54 circiter, die 30 Augusti, quando Sol fuit in gr. 15 min. 40  $\mu$ , & ejus declinatio gr. 5 mi. 46 Septemt. Altitudo autem solis observata per quadrantem, eodem tempore, quo umbra stili in tabella notata est, & ejus contrariū punctum, in certo aliquo gradu ad H, & erat gr. 20 min. 0. quare in triangulo ECD

diducere sunt	{	CD gr. 36 mi. 0	}	complementum	{	Elevationis poli
		EC gr. 70 mi. 0				Altitudinis solis
		DE gr. 84 mi. 14				Declinationis solis

Ergo ECD gr. 108 mi. 36

Et ideo FA gr. 71 mi. 24 quo distat F in horizonte inventum à meridie.

I. Hoc idem in dicta tabula horizontali absque stilo efficitur, solo quadrante, in quo sol aut stella observatur perpendiculariter, supra centrum circuli sectionis applicato: idem enim punctum oppositum, quod umbra stili inter observandum designat, hic quoque relinquitur.

II. Idem poterit etiam fieri, data longitudine stili & umbræ in tabula; nam prius in his altitudo solis inquiritur, deinde hora, & per consequens distantia à Meridiano.

III. Porro ex ortu & occasu solis aut stellæ, in dicto circulo horizontali denotatis, quos linea Meridiei media interlabitur; vel ex altitudine utrinque à Meridiano æquali una cum gradibus azimuthalibus in eodem circulo sectionis, idem cognoscitur.

IV. Item ex observata digressionem circumpolarium stellarum, maxime autem stellæ polaris, ad latera utrinque maxima, in horizontis circulo idem efficitur: quam viam Dn. Tycho Brahe tutissimam omnium, ad accuratam lineæ meridianæ in quadrante azimuthali investigationem habendam, judicabat.

V. Denique data elevatione poli loci, per duas stellas in eodem verticali observatas: Item aliis multis inductionis modis, linea Meridiana ostenditur, exercitato Astronomo ubique obviis; huic etenim sublato uno præsidio, oportunitas & solertia alterum, tertium & plura substituet, atque suppeditabit; ne compasso nautico, velut instrumento, propter multas causas, incertiori, cum vulgo, ubi præcisione opus est, fidem habeat.

*Consule problemata sequentia.*

*De Elevatione Poli loci.*

P R O B L E M A I.

Observata altitudine solis aut stellæ, in Meridie, una cum declinatione: datur poli loci elevatio.

Elevatio poli loci vel sub Meridiano indagatur, vel extra hunc. Sub Meridiano, ut in præsentis problem. ex altitudine solis, aut stellarum in Meridie constitutarum. Data enim altitudine phœnomeni meridiana, & declinatione

K

ejus

ejusdem; innotescit poli elevatio. Nam si in Meridie altitudo accepta fuerit, & declinatio Borea ab hac subducta, vel Austrina eidem addita; ostenditur illic per relictum, hic vero per summam, complementum elevationis poli loci quaesitæ.

*Exemplum.*

Anno 1599.

Die 31 Augusti Rostochii observabatur altitudo solis merid. per quadr.  $17^{\circ}$  uln. gr. 41 min. 2, locus solis  $m$  gr. 17 min. 0, declinatio ejus gr. 5 mi. 8 B. qua ab observata altitudine demta, relinquitur complementum elevat. poli, seu ipsius æquatoris ab horizonte meridionali exaltatio gr. 35 min. 54. Ergo elevatio poli gr. 54 min. 6.

Idem ex altitudine meridiana stellæ cujusque, cujus declinatio cognita est, ad eundem præscriptum modum haberi potest, & debet.

*Huic Problemati hi etiam modi vicini sunt.*

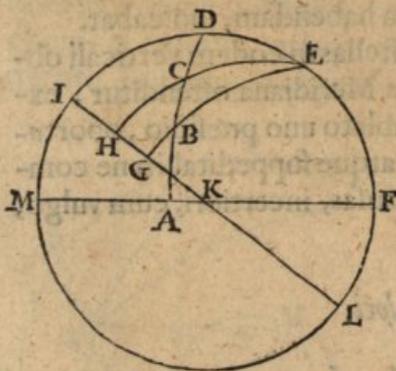
Primo enim in circumpolaribus stellis, etiam sine declinatione data, idem efficitur ex suprema & ima ejusdem stellæ altitudine meridiana. Dimidio enim differentiæ observatarum altitudinum harum minori addito, vel majori subducto, relictum ostendit elevationem poli quaesitam.

Deinde tempore nocturno hyemis præsertim coelo serenissimo, filum vel funiculus inter bina fulcra perpendiculariter suspendatur, & ad illius perpendicularum stella verticem loci transiens designetur. Hujus enim declinatio poli elevationem quaesitam ostendit. Idem ad murum vel fulcrum ad amussim erectum inveniri potest.

P R O B L E M A I I

Observatis duabus stellis in eodem verticali, quarum ascensiones rectæ & declinationes datæ fuerint, una cum altitudine stellæ unius harum: datur poli loci elevatio.

**E**Xaltatio poli ex observationibus extra meridianum, primum ex visis duabus stellis in uno verticali circulo, una cum altitudine unius per quadrantem, eodem tempore deprehensa, beneficio triangulorum sphericorum elicitur in hunc modum:



In adjecta figura sit D polus verticalis, E mundi, stellæ autem in eodem verticali, sint in B & C, sitque cognita altitudo unius in B, per arcum ejus A B. hinc in triangulo C E B ex datis declinationibus utriusque stellæ, & postea illarum complementis repræsentatis in arcibus C E & B E, una cum differentia ascensionis rectæ, quam mensurat angulus C E B; innotescit B C distantia stellarum in eodem verticali observatarum. Secundo, in triangulo C B E, è datis tribus lateribus cognoscitur C B E. Ultimo, in triangulo D B E,

quia concessa sunt duo latera, cum angulo comprehenso, nempe, B E complement. declinationis stellæ in B. D B complement. altitudinis stellæ in B observatæ, & angulus C B E modo acquisitus; emergit arcus D E distantia polorum mundi ac verticalis, quæ est complementum elevationis poli quaesitæ.

Si vero altitudo stellæ superioris in C observatur, quæritur angulus ad C in triangulo BCE, cujus complementum ad C gr. 180 est DCE, in quo datis duobus lateribus DC, complementum altitudinis CA, item CE cõplementum declinationis CH, cum angulo C comprehenso, datur DE quæsitum.

P R O B L E M A I I I.

Data Ascensione recta M. C. & præterea duabus stellis, extra meridianum, in eodem verticali, una cum ascensione recta & declinatione stellarum earundem : datur poli loci elevatio.

Revocata figuratione proxime præcedente, & ascensione recta M. C. in 1 data, dantur in triangulo DEB duo anguli, nempe qui ad B per problema præcedens, & qui ad E per differentiam ascensionum rectarum M. C. & stellæ in B; datur præterea latus BE complementum declinationis stellæ in B. Proinde non latebit DE complementum elevationis poli quæsitæ, & propterea, neque ipsa poli loci elevatio. Idem fit, cum anguli DEC & DCE, per stellam in C in praxin tractam, dentur.

P R O B L E M A I V.

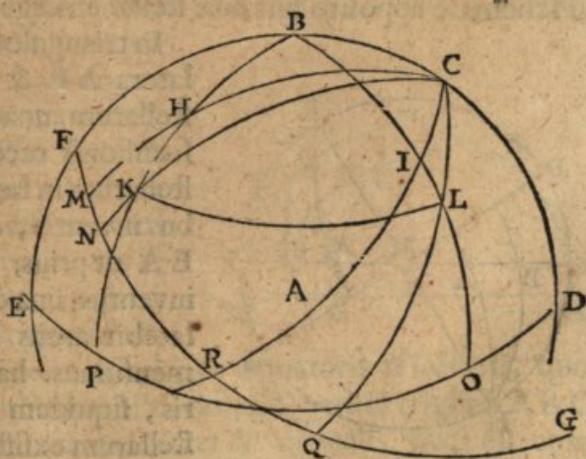
Observatis noctu bis binis stellis simul in duobus verticalibus, cum datis declinationibus ac distantii earundem per præcedentia : datur poli loci elevatio.

Problema hoc (velut & proxime præcedens) quoniam poli loci elevationem sola accurata animadversione per normalem fili extensionem inter stellas in eodem verticali & visum, absque ullo alio instrumento, satis præcise investigare docet, sive terra, sive mari quis versatur : proinde, meo iudicio, magni faciendū est, quum & nec dum antea a quoquam, (quod sciam) inventum aut in medium productum sit. Vfus autem, quem præsens problema præstat, eximius, triangulorum inductionem atq; analysin magis operosam, non nisi jucundam reddet.

In hac pragmateia duplex casus est, dum in verticalibus extra meridianum ut plurimum tales animadversiones fiunt. (nam in meridiano quæ contingunt, ad antecedens problema referri possunt.) Aut enim ambo verticales in eundem coeli quadrantem ad ortum vel occasum cadunt : aut unus ad ortum, alter vero ad occasum, meridiano interjecto.

Prioris Casus Diagramma cum sua ἀποδείξει.

A centro describatur meridianus EBD, in quo polus horizontis ED, est B: æquatoris autem FG, polus C. cætera cognita sunt. Nam HK binæ priorres stellæ notantur in verticali BHKP. Sed IL posteriores binæ in verticali BIL O. & quoniam declinationes, ut & distantia stellarum e superioribus cognita sunt : trianguli itaque KCL datorum laterum, dentur anguli ad K & L. deinde e superiori HKC, & CLI: quo-

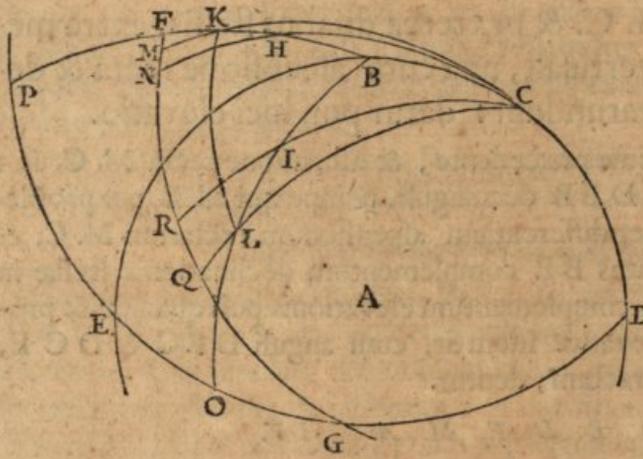


K 2

rum

rum hoc substracto  $CLK$ ; illo autem contra  $CKL$  addito; relinquuntur in triangulo  $BKL$  noti duo anguli ad  $K$  &  $L$ , cum latere retento  $KL$ . Ergo ex his datur  $BL$ . Quo habito, quum in trigono  $BLC$  duo latera concessa sint, cum angulo comprehenso ad  $L$ , non latebit  $BC$  complementum elevationis poli quæsitæ.

*Casus Posterioris demonstratio.*



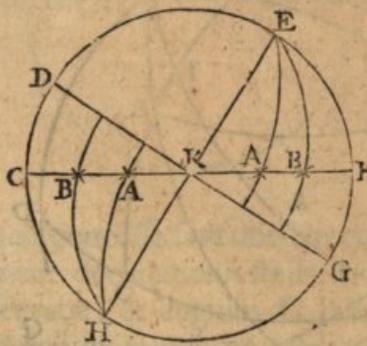
In posteriori hoc diagrammate omnia sub iisdem notis, ut in superiori se habent, solo hoc considerato, quod uterque angulus, nempe  $ILC$ , &  $HKC$  subtrahatur angulis ad  $L$  &  $K$ , trianguli  $LCK$ , unde postea relinquitur triangulum  $KBL$ , notorum angulorum ad  $K$  &  $L$ , cum latere comprehenso  $KL$ , distantia stellarum in  $K$  &  $L$ .

E quibus *Διδόμεναι* primo datur latus  $BL$ , deinde in triangulo  $BLC$  e concessis lateribus  $BL$  &  $LC$ , una cum angulo comprehenso  $BLC$ , acquiritur  $BC$ , complementum elevationis poli quæsitæ. Notandum autem quod in hoc & præcedente problemate, etiam altitudines stellarum & tempora actarum animadversionum, si quis ea cupit, postmodum se per præcedentia in lucem prodant.

*PROBLEMA V.*

Datis duabus stellis simul orientibus aut occidentibus, cum suis declinationibus & ascensionibus rectis: datur poli loci elevatio.

**H**Oc problema perficitur etiam sine omni instrumento, ex observatis duabus stellis pariter ascendens aut descendens supra horizontem. Quarum declinationes ejusdem fuerint denominationis, Boreæ aut Merid. idque similiter per sphaericorum triangulorum doctrinam, hoc inductionis modo: In schemate appposito sint duæ stellæ emergentes aut occidentes in  $A$  &  $B$ .



In triangulo itaq;  $AEB$ , quoniam dantur duo latera  $AE$  &  $BE$  complementa declinationum stellarum, una cum angulo  $AEB$  differentia ascensionis rectæ utriusque, quæritur distantia stellarum in horizonte, item angulus  $EAB$ . quibus inventis, concessa sunt in triangulo  $EAF$ :  $EA$  ut prius,  $EAB$  seu  $EAF$ , angulus modo inventus, una cum angulo recto  $EFA$ . ergo non latebit arcus  $EF$ , elevationem poli quæsitam mensurans. habet autem hæc praxis minus erroris, siquidem æquales plerumque refractiones stellarum existunt. Sed hujusmodi observationis

rara

rara occasio datur, ob vapores, imo nubes circa horizontem ferme continuas. Quin etiam observata magnitudine ortiva vel occidua, una cum declinatione data, poli elevatio manifestatur, ut dato arcu in horizonte A F, una cum declinationis complemento E A, patescit in eodem proposito orthogonio E A F arcus E F, sed hæc via erronea & lubrica est, ob solis & stellarum refractiones.

CAPVT IX.

*De variis modis phenomena cœlestia de novo observandi, & in longum latumque eclipticæ respectu diducendi: deque eorum comparatione & certitudine majore.*

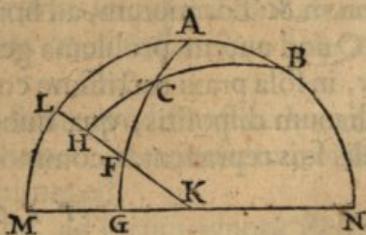
**D**Vplex via ad ignoti fideris locum cœlitus perscrutandum offertur, una expeditior, & ex parte etiam certior, quæ organis Astronomicis sufficientibus, quippe antea explicatis, perficitur: altera autem sine hisce, scilicet filari extensione, & præterea tantum intuitu oculari. Cæterum sciendum est, & diligentissime Astronomo perpendendum, haud omnia observata, etiam per justæ magnitudinis instrumenta (antiqua enim illa parva & puerilia plane ab hoc agro excollendo expurgandoque ejicimus) exantlata parem certitudinem mereri. Etenim quæ ad primam cœli revolutionem, adhibito temporis articulo, in quo fiunt, ut quando altitudo *Φαινόμενα* una cum gradu azimuthali, & temporis resoluti momento capitur, in figendo stellæ loco admodum lubrica & incerta, revera dijudicatur, quod error effluentis temporis minutissimus, dum vel in horologiis, quemadmodum ut plurimum fit; vel observationibus momentanee administrandis, facile deviat, nimium fœcundus evadat. Hæc enim *παραπαραία* utut subtilis, & demonstrationibus parallaxium enucleandarum accommodatior fuerit; tamen propter dictas causas omnes fere superioris ævi Astronomos decipit, quotquot hinc vel de mundo coævorum fiderum locis constituendis; vel recentiorum phenomenon sitibus perscrutandis, quicquam sunt moliti. Quemadmodum Dn. Tycho Brahe id ab experientia probat atque ostendit. Verum ne philomathas, Regiomontani & priscorum vestigia in hisce latebunt, breviter hujus rationis demonstrationem præmittemus.

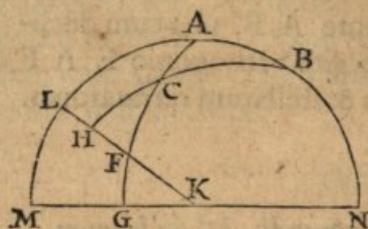
*Lib. 1 Pro-  
gymn. de fun-  
damento restit.  
Stellarium  
Fixarum.*

PROBLEMA I.

Dato temporis articulo, cum phœnomeni novi altitudine ab horizonte, & gradu azimuthali, simul observandis; datur hujus ascensio recta atque declinatio, & ideo quoque longitudo & latitudo.

**S**It in diagrammate addito, M K N horizon, M L A B meridianus; L H K quadrans æquatoris, cujus polus fit in B, polus autem horizontis in A. detur nunc ex observatione per quadrantem C G, altitudo alicujus *Φαινόμενα* in C existentis, item M G distantia ejus in horizonte a meridiano. deniq; punctum L medii scilicet cœli in æquatore, quod adhibita ascensione recta solis, cognoscitur ex effluxu temporis inter meridiem diei antecedentis, aut sequentis, & monumentum observationis habitæ, si horas & illarum minuta ex horologio aut altitudine alicujus stellæ cognita, in gradus ac minuta æquatoris resolveris, quomodo aliquot exemplis antecedentibus monstravimus. Quare in trigono A B C, quia dantur A B distantia polorum, mundi scilicet & verticalis, quæ est complementum elevationis loci, ut sæpius diximus: item C A complementum





altitudinis phænomeni observatæ una cum angulo  $CAB$ , seu  $GN$ , complementum azimuthalis  $MG$  observati ad semicirculum. Ideo manifestatur  $CB$ , complementum declinationis quæsitæ mensurans; adeoque & ipsa declinatio  $HC$ . dehinc vero, quia omnia latera trianguli  $ABC$  jam innotuerunt, non nos fugiet angulus  $ABC$ , id est,  $LH$  distantiam quæsitæ phænomeni, a puncto  $M. C.$  in  $L$  ostendens;

qua addita ascensioni rectæ  $M. C.$  antea e tempore datæ; si phænomenon in orientali plaga fuerit datum; vel subducta, si idem in parte a meridiano occidua hæserit, etiam ascensio recta dicti ignoti fideris in apertum derivatur.

*Probl. I. c. 2.* Quibus ita acquisitis, longitudo & latitudo ejusdem e præcedentibus determinantur.

#### PROBLEMA II.

Dato puncto meridiano, vel stella aliqua fixa extra meridiem in circulo armillari æquatoreo; data præterea in circulo declinato-reo ejusdem armillaris, declinatione phænomeni: datur quoque cum declinatione ascensio recta hujus.

Item in armillis zodiacalibus recte dispositis, dato hujusmodi puncto five  $M. C.$  five stella nota extra meridiem: datur in circulo armillari longitudinis, longitudo phænomeni ignoti, latitudinis vero, ipsius latitudo.

**S**equuntur observationes in armillaribus instrumentis faciendæ, æquatoreo sæmpe & zodiacali cum suis coloris, superius in sphæra nostra quodammodo expositis. Hæ certe simili fere loco cum iis, quæ antecedens proximum problema docuit, habendæ sunt, nec certitudinis multo majoris; nam etsi armillæ hujusmodi, Hipparcho, Ptolomæo Alexandrino, & veteribus ad sidera capiendæ, in usu maxime fuisse colliguntur: quod loca solis & stellarum in hisce e vestigio secundum longum ac latum haberi possent, absque laboriosa triangulorum computatione, quæ ipsis, quam nobis, intricatior multo fuit: tamen ob circulorum eorundem (quæ exquisitissima requiruntur) combinationem atque dispositionem difficiliorem, tum in fabrica, tum in usu & applicatione compertam, hæc observandi apud veteres media, suspicione ac vitio non carent: proinde hujusmodi organa, quamvis magnitudine conspicua, & præterea summa cum industria atque solertia, maximoque sumptu elaborata Tycho Br. noster, sibi olim comparaverit, tamen in extremis præcisionibus inter observandum urgendis, eadem tandem posthabuit, & tantum non plane antiquavit: sicuti etiam Astrolabium, & Torquetum, ad horum similitudinem in plano efformatum.

Quod autem problema geminatum hoc attinet, ea quæ per ipsum efficiuntur, in sola praxi rectissime cognoscentur, instrumentis armillaribus rite ad meridianum dispositis; quæ quoque in sphæra nostra materiali, quæ utrumque circulis suis repræsentat, commodissime monstrari queunt.

#### PROBLEMA III.

Data altitudine meridiana, & distantia ignoti fideris ab aliqua fixarum aut erraticarum nota: datur similiter ignoti locus.

**E**X instrumentis itaque astronomicis, potissimum quadrans ad altitudines, sextans vero, quem pro radio insufficiente Tycho excogitavit, & in illius locum

locum commode substituit, ad intercapedines seu distantias stellarum observandas; ex quibus postea, quæ cupimus, ac volumus, omnia elici queunt, maxime sunt accommodati, quos vel ambos, vel unum tantum, dum alter hujus munere etiam rite defungi potest, Astronomo, qui & ipse situs ac motus siderum explorare velit suscepturum, in hoc & proxime sequentibus problematibus apparebit. Nam per altitudinem meridianam sideris ignoti, commode in quadrante aut quadrato quærendam, postea declinationem: per distantiam vero ejusdem a nota aliqua stella in sextante, reliquum ad locum ipsius indagandum, sequenti methodo facillime & rectissime deprehendemus.

*Exemplum, pro loco lucidæ Lyræ acquisito, e libro 2 progymnasmatum Tychonis Brahe huc adductum.*

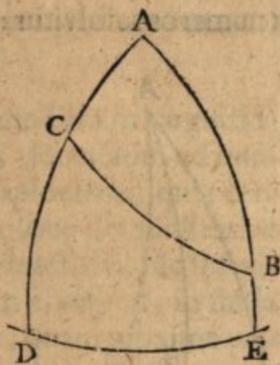
Distantia lucidæ Lyræ a superiori & præcedente in quadrato Pegasi, quæ Scheat nominatur, per sextantem Tychonianum observata fuit grad. 55 mi. 31 fere.

Declinatio lucidæ Lyræ, vel ex altitudine meridiana vel in circulo declinationis acquisita anno 77, fuit gr. 38 mi. 26 B.

Scheat autem Pegasi est nota  $\left\{ \begin{array}{l} \text{ascensio recta gr. } 340 \text{ mi. } 52. \\ \text{declinatio gr. } 25 \text{ mi. } 50 \text{ B.} \end{array} \right.$

Ex hisce *διδομένοις* sequens triangulum in hunc modum construitur.

In adscripto schemate a polo mundi A deducti sint quadrantes coluri æquinoctialis, seu circuli declinationis sphaeræ nostræ, sitque æquatoris portio D E. Proinde trianguli A B C, quia dantur B A grad. 64 min. 10 complementum declinationis Scheat Pegasi. A C grad. 51 min. 34 complementum declinationis Lyræ. C B grad. 55 minut. 31 distantia stellarum datarum ab invicem observata. Ergo emergit angulus C A B grad. 65 minut. 14 fere, qui vocatur angulus differentiae ascensionalis ascensionum rectorum, cujus mensura est penes D E. Quum itaque determinata sit ascensio recta Scheat Pegasi in B collocata, per punctum in æquatore E grad. 340 mi. 52:



quare ex hac subducto invento arcu D E grad. 65 mi. 14 ( cum Lyra in antecedentia sita sit ) remanet ascensio recta lucidæ Lyræ quæsita gr. 275 mi. 38.

Quæ una cum declinatione ejus observata grad. 38 mi. 26, si præsupponatur, ex hisce latitudinem ejus grad. 61 mi. 43 B. longitudinem vero grad. 9 mi. 20  $\frac{1}{2}$ , eodem anno 77 definiamus. Per Probl. 1. cap. 2 conversionem.

Atque hac ratione incognitorum *φαινομένων* omnium situs in coelo indagari possunt, dato prius uno, quod fundamenti locum obtinebit, quomodo Tycho Brahe lucidam  $\nu$ , mediantibus sole & stella Veneris substituit. T. B. lib. 1. Progym. Capit. 2.

Cæterum hoc loco admonendum est, quod binæ stellæ per distantiam hac ratione explorandæ, dispositionem ad æquatorem obtinebunt non nimium obliquam; alias enim praxis ratam certitudinem vix habitura est.

Porro examinationis, & ulterioris certitudinis gratia, ad locum ignotæ stellæ dignoscendum, distantia a duabus notis aliis utrinque explorari, atque ad hanc eandem normam expendi poterit, quoad ascensio recta, quæ inde elicitur, in unum quasi punctum quam proxime coincidat. Quod fieri potest, si instrumenta ad observandum adhibita sufficientis magnitudinis & structuræ fuerint.

## P R O B L E M A I V.

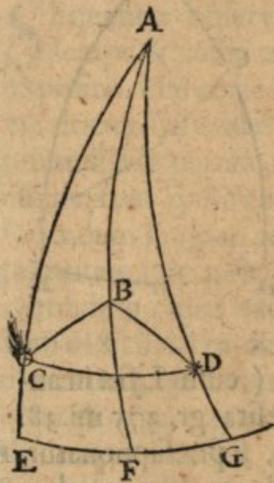
Datis distantiiis phænomeni ignoti, à stellis duabus, quarum longitudes ac latitudes notæ fuerint: datur pariter ignoti longitudo & latitudo.

QVartus & ultimus per organa siderum observandorum modus, quorum loca in certis cœli locis figere, & eadem ratione secundum longum & latum cognoscere attendimus, ex solis distantiiis ignoti *φαινομένως* à duabus in latitudinibus & longitudinibus stellis notis, negotium expedit; qui antecedente proximo, si rite observationes administratæ fuerint, ac terna illa observanda sidera triangulum mediocriter formatum effecerint, non est incertior; quanquam triangulorum inductione & calculatione laboriosior fuerit. Hujus autem exemplo fit nobis cometa illustri anni 77 die 13 Novembris per instrumentum trigonicum, seu sextantem Tychoonis Brahe, in distantiiis ab hisce duabus fixis observatus, ut sequitur.

Vide lib. 2.  
Prog. pag. 35.

I. A lucida Vulturis stella distabat cometa grad. 26 mi. 48. Deinde eodem tempore ab inferiori cornu  $\psi$  distantia ejusdem cometæ observata fuit gr. 21 mi. 19 Vulturis lucidæ longitudo  $\psi$  gr. 25 mi. 52: sed latitudo gr. 29 mi. 19 Bor. inferioris cornu longitudo  $\psi$  grad. 28 mi. 16. Et latitudo gr. 4 mi. 37 Borea.

Ex hisce *διδόμεναις* figura adjuncta in hunc modum extrahitur, & pro quæsitis in numeros resolvitur:



Sit A polus eclipticæ, a quo descriptus arcus E F G portionem eclipticæ repræsentat. Sit etiam lucida Vulturis in B, inferius cornu  $\psi$  in D; cometa vero in C, descendantque per hæc tria loca in arcum eclipticæ tres quadrantes A C E, A B F, A D G, connectanturque tria stellarum loca per arcus circulorum maximorum ut B C, B D, & C D. Figura ita ordinata, *διδόμενα* in ea consideremus, atque triangula ordine pro C, id est, loco cometæ quæsito, tum quoad latitudinem E C, tum longitudinem E resolvemus. In triangulo itaque A B D dantur

{	A B	gr. 60 mi. 41	compl. lat. lucidæ Vultur.
{	A D	gr. 85 mi. 23	compl. lat. cornu $\psi$
{	B A D	gr. 2 mi. 24	differ. longit. Vulturis & cornu $\psi$

Ergo B D gr. 24 mi. 48 distantia stellarum earundem.

I I. In triangulo A D B ex concessis omnibus lateribus,

A D gr. 85 mi. 23	}	emergit angulus A D B gr. 4 mi. 59.
B D gr. 24 mi. 48		
A B gr. 60 mi. 41		

I I I. Similiter in triangulo B D C, quia datur

B D gr. 24 mi. 48 distantia stellarum antea repertarum.  
C D gr. 21 mi. 19 distantia cometæ a cornu  $\psi$ .  
C B gr. 26 mi. 48 distantia cometæ a Vulture.

Ergo datur C D B gr. 72 mi. 4½, cui addito angulo A D B, conflatur totus angulus A D C gr. 77 mi. 3½.

IV. In

IV. In triangulo itaque dicto ad C, quia dantur duo latera circa inventum angulum ad D, videlicet

A D gr. 85 min. 23

C D gr. 21 min. 19

A D C gr. 77 min. 3½

Ergo C A gr. 81 min. 1 complement. latitudinis cometæ: & ideo quoque ipsa quæsitâ latitudo gr. 8 min. 59 Bor.

Et C A D gr. 21 min. 1, qui metitur arcum E G, differentiam videlicet longitudinis cometæ ab inferiori cornu ψ.

Quare cum anterior fuerit cometa ea stella, hic arcus gr. 21 min. 1 subtractus à longitudine stellæ ψ gr. 28 min. 16, relinquit longitudinem cometæ quæsitam gr. 7 mi. 15 ψ. Atqui hoc modo vel per solas distantias siderum ignotorum à duabus stellis notis, illorum loca venari possumus. Vbi tamen notandum, quod tres stellæ hac ratione capiendæ, ita pragmatia nostræ accommodentur, ut triangulum ad eclipticam relatum, non nimium distortum, aut ad unam rectam lineam obliquum efficiant; de qua re prius quoque admonui. Qui plura exempla desiderat, ea petat sub finem cap. 2 lib. 1 progymnasium Tychonis Br. ubi ex simili triangulorum inductione, Cassiopeæ stellæ numero 23 per observationes sunt restitutæ.

Vide Progymn.  
1. T. B. pag.  
551 in exemplo  
Mestliniano.

P R O B L E M A V.

Sideris ignoti dispositione in rectis lineis à bis binis aliis, quorum loca cognita sunt decussatim regula aut filari duntaxat extensione deprehensa: datur phænomeni incogniti longitudo atque latitudo.

Inter rationes illas, quæ absque elaborato organo siderum loca in cognitionem nostram derivant, pragmateia quæ fit in lineis rectis decussatim ad quatuor stellas, per regulam, vel potius filarem extensionem explorandis, quia certitudinem præ reliquis meretur maximam; idcirco eam hoc loco demonstrative in exemplo aliquo proponam: nam observationem talem, inter alias hic habuimus anno Salvatoris 1610, Decembris die 6, circa horam 9 vespert. in stella Martis, quæ tunc temporis deprehendebatur in recta linea, quam proxime primum cum lucida γ, ac posteriore in dorso cete. Deinde in alia recta linea cum extrema ala Pegasi, & ea quæ in cuspide narium Cete, prima numero.

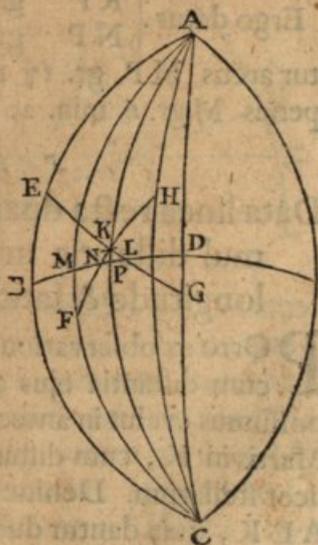
Hiscæ sic animadversis, figuratio in globo vel sphaera conveniens ad signari potest in hunc modum:

Sint A & C poli eclipticæ, B D portio zodiaci medio interlabens, K Martis stella. Fixæ autem cum locis suis his characteribus signantur,

	Longitudo	Latitudo	
E extrem. alæ Peg.	gr. 3 mi. 46 γ	g. 12 m. 35 B	
F dorfi cete,	gr. 6 mi. 20 γ	g. 16 m. 55 A	
H lucidæ γ	gr. 2 mi. 14 ε	g. 9 m. 57 B	
G rostri Cete	gr. 9 mi. 39 ε	g. 7 m. 50 A	

Praxis.

I. In triangulo E A G, pro E G *ἀπόμεινα*  
 { E A comp. lat. alæ Peg. gr. 77 m. 25  
 sunt { G A excessus rostr. Cet. gr. 97 m. 50  
 { E A G differ. longit. gr. 35 m. 53  
 Ergo datur G E - - - gr. 41 m. 5



II. In



Ad cæteras vero rationes observandi ac perscrutandi sideris mobilis ignotum locum absque instrumentis hæc referri potest, quoties idem cum fixa aliqua stella, aut alia erratica, cujus situs in cælo cognitus est, conjunctum quasi partiliter videmus; aut quam proxime, & quantum à partili conjunctione deficiat, quam præcise fieri potest, æstimamus: ac postea mechanice globo vel iconibus asterismorum, imprimis D. Ioannis Baijerii, rite pro loco ignoti accommodamus.

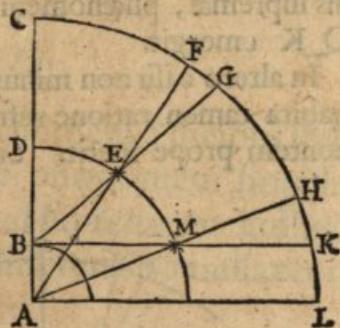
Atque hæctenus de observationibus.

Vide præclarū  
opus iconum  
stellarum Joh.  
Baijerii, V. I. D.  
æ verificatione  
D. T. B. for-  
matum.

## C A P V T X.

*De Parallaxibus phænomeni ob semidiametri telluris sensibilem, ad orbem situmque hujus quantitatem, una cum rationibus præcipuis parallaxium in altitudine observandarum, sive phænomenon fixum fuerit, sive proprium motum habuerit, unde postea distantia ejus à tellure datur. Denique quibus potissimum rationibus dictas altitudinis parallaxes in longum ac latum separari ac diduci conveniat.*

Sidera quemadmodum communiter observanda & in ordinem redigenda sunt, variis rationibus capite antecedente patefecimus. Præsentem vero (D. A.) acturi sumus de particula Astronomiæ omnium ingeniosissima, quo scilicet pacto per observationes suo modo præcise ac oportune instituendas, posteaque triangulorum rationibus devinciendas, parallaxis seu aberratio visus in phænomeni denotatione, propter distantiam centri terræ à loco observantis, si quæ sensibilis in comparatione cum distantia phænomeni fuerit, cognoscatur: unde plurima in Astronomia tam necessaria, quam jucunda, & Phycicæ veritati stabilicndæ quasi præcipue accommodata deducuntur, quippe de distantis phænomenon à terra, horumque magnitudinibus: quæ non modo ad eclipsium luminarium supputationem; sed etiam cometarum, & aliorum novorum phænomenon generationem & situm, adversus veterum Peripateticorum opinionem unice faciunt. Cæterum ut causa parallaxium principio constet, sequens lemma præmittendum est, in quo sit A terra, B statio observantis in ejus superficie, C L quadrans sphaeræ stellarum fixarum, quæ ob nimiam suam à tellure distantiam, omni parallaxi caret, adeo ut linea à centro terræ A, & à B in superficie, ob id concurrere intelligantur. phænomeni vero parallaxin habentis orbita sit D M, quandoquidem ad ejus semidiametrum A M, sensibilis quantitas reperitur lateris A B. est autem angulus parallaxeos in horizonte A M B; cui æqualis est H M K: in elevatione vero phænomeni posito, nempe in E, angulus parallaxeos est A E B, cui æquatur F E G. cæterum quum phænomenon fuerit in D angulus parallaxeos plane evanescit ob A, B, D, C, rectam lineam constituentia. Facile quoque percipitur, quod angulus B M A inter parallaticos omnium maximus evadat; minimus autem qui D proximus, propter habitudinem anguli ad B. Quum enim ille rectus fuerit, ut in horizonte, uterque angulorum ad A & M major erit, quam quum idem angulus ad B obtusus reperiat, idque successive, ut in reliquis locis phænomeni parallatici supra horizontem. His sic constitutis, ad parallaxon demonstrationem ex observationibus generaliter indicandis nunc accedemus.



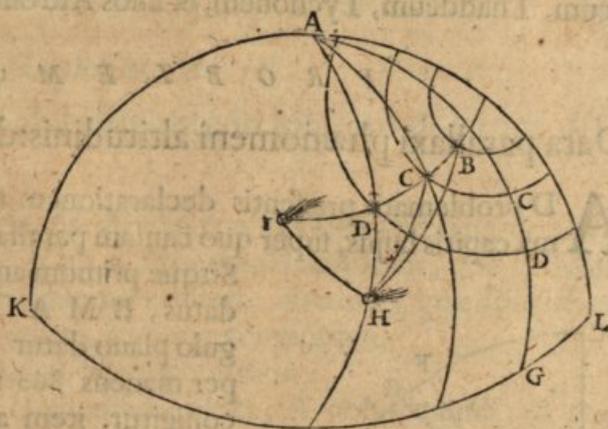
PRO-



PROBLEMA II.

Constituto phænomeno cum duabus stellis fixis in eodem verticali; quarum scilicet loca cognita sunt, & simul poli loci elevatio: accepta autem altitudine phænomeni eodem tempore ac fixarum unius: deinde in secunda observatione non habita ratione verticalium, acceptis distantiiis phænomeni ab iisdem fixis, una cum altitudine ipsius, & similiter alterutrius fixarum: parallaxes phænomeni utrique temporis congruas, si quas habuerit, cognitatas reddere.

**H**oc problema omnibus parallaxibus eruendis generale; five phænomenon continuo sit conspicuum, five oriatur & occidat, à Diggesæo Anglo artificiosissime excogitatum est; sed novo habitu à Thaddæo Hagesio indutum, à nobis nunc compendiosè proponitur, dum in prima observatione solum altitudinem absque observatis à fixis distantiiis requiramus, ut in diagrammate sequente. Cæteris per se cognitis, sit in prima observatione phænomeni visus locus in I, in quo verticali sit & hujus verus situs in D, & fixarum in C & B subintelligendus. quare data altitudine istius, & similiter unius fixarum; datur distantia ipsius eadem opera ab utraque per præcedentia problemata. deinde in secunda statione devoluto phænomeno in H, ac fixis ut apparet concomitantibus, quoniam hic per problematis tenorem *διδόμενα* sufficientia adsint, datur tandem ex his parallaxis ejus, in altit. utraque, &c.

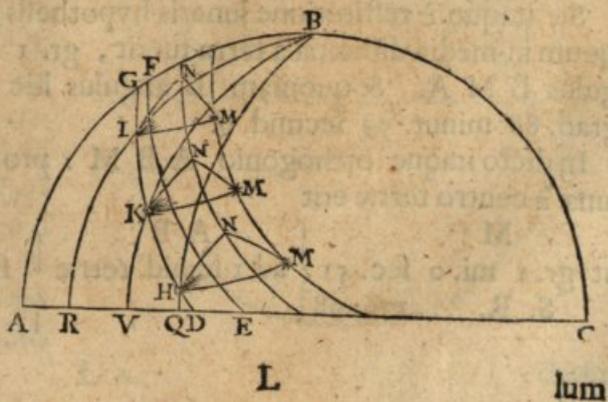


Vide problem.  
T. B. prim.  
lib. pag. 668.

PROBLEMA III.

Data per intervallum temporis distantia phænomeni à duabus stellis, supra aut infra positis, cum altitudine phænomeni singulis vicibus ab ima quæ haberi potest, usque ad supremam: colligitur ductus orbitæ phænomeni, & inde differentia parallaxeos, si quam habuerit.

**H**æc communissima ratio parallaxeos enucleandæ esse videtur in iis phænomenis, quæ hanc admiserunt, ut in adjuncto schemate sit A B C meridianus, A D C horizon, cujus polus B: sitque via vera novi phænomeni E F, visa D G, sintque etiam duæ stellæ fixæ à quibus per interval-



L

lum



Inventas semidiametros terræ quibus luna ab ea distat, facile erit in milliaria extendere. Nam

Semid. terræ	milliar.	Semid. terræ	milliar.
ut 1	860	56½	48590

Alterum exemplum fit in triangulo B E A à luna quoque desumptum, in media similiter distantia ejus à tellure, fitque altitudo vera lunæ gr. 45, quam metitur angulus B A E. Angulus vero parallaëticus A E B, fit min. 43 sec. 35. quare per horum aggregatorum complementum ad semicirculum, per quod operandum erit, reperitur gr. 45 min. 43 sec. 35: itaque

Semid. terræ.	Semid. terræ.
ut min. 43 sec. 35	gr. 45 min. 43½ (56½ — fere ut prius.
S. R. 126776	S. R. 7160143

Porro pro data distantia phænomeni à terra patet per conversionem solutionis trianguli A B M, seu A B E, quemadmodum tabula parallaxeos ab horizonte ad verticem usque constructur: notis scilicet lateribus A M seu A E, & A B; ut nullus amplius pro ejus rei demonstratione labor suscipiatur. Data autem distantia sideris à tellure, una cum visibili magnitudine; facile datur ejus vera magnitudo in comparatione cum terra, ad exemplum à nobis circa initium lib. 1 theoricorum relinquendum.

Lib. 1 Theor. cap. 1.

P R O B L E M A V.

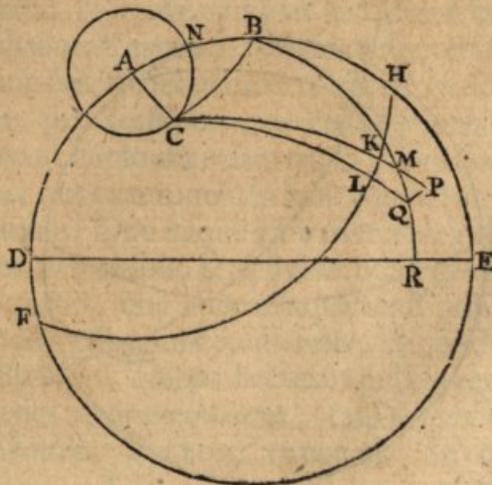
Datam altitudinis parallaxin ab horizonte in longum & latum distribuere.

Inter varias rationes hujus pragmatix ab aliis traditas duas adferemus, alteram à D. Tycho inventam: & lib. 2 Progymnas. insertam, quæ generalior est, nec multum à sequente diagrammate differt: alteram, quæ specialior est, & eclipsi solari maxime conveniens, à nobis excogitatam.

Lib. 2 Progymn. pag. 38.

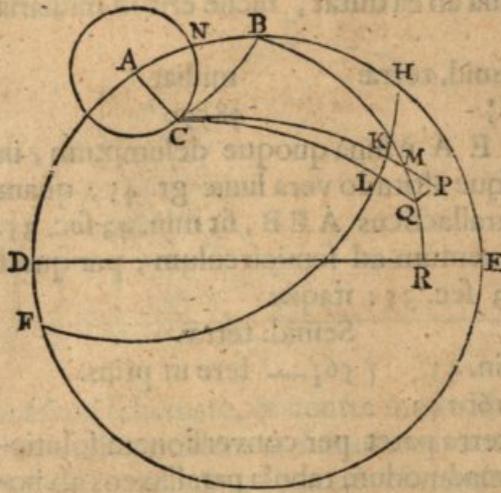
Modus autem à Tycho productus sic demonstratur:

Sit in adjuncto schemate A B E meridianus loci, A polus mundi, B polus verticis loci, denique eclipticæ polus C, hic in circulo arctico circa mundi polum actus. ex hisce polis describuntur D E horizon, cujus polus B, & F H ecliptica è polo suo C, ducto autem quadrante B R, datur ex hypothesi parallaxis in circulo altitudinis M Q deinde actis à polo eclipticæ C Q, & C P, & ducto Q P perpendiculari in P, perspicuum est in parvo orthogonio Q P M omnis parallaxeos species reperiri: etenim Q M altitudinis esse, supra definivimus: hic vero M P latitudinis est, & Q P longitudinis, quippe insensibiliter fere ab arcu L K in ecliptica designato differens. pro hisce autem posterioribus cognoscendis hac via incedendum est. primo in triangulo A B C pro B C, quia dantur A B distantia polorum mundi ac verticis; A C distantia poli mundi & eclipticæ, quæ semper æqualis est obliquitatimaximæ æquatoris ac eclipticæ; præterea quoq; angulus B A C cognoscitur ex remotione C poli eclipticæ à puncto medii coeli in N: ad quod opus est ascensione recta solis, & tempore, in revolutione diurna præsupponendis. quare ex hisce tribus



L 2

datur



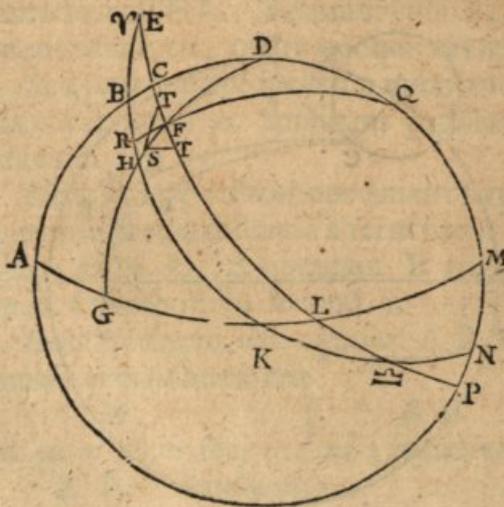
datur primum arcus quæsitus C B. hinc in triangulo C B M pro angulo ad M, quia triangulum dictum habemus datorum laterum, nempe, B M compl. altitudinis sideris ab horizonte, C M arcus ab eclipticæ polo in M definitus, qui hic quadrantem excedit arcu K M, denique C B recens inventum. datur itaque ex hisce angulus C M B, cui æqualis est Q M P. tandem in parvo orthogonio Q P M ex datis, præter altitudinis parallaxin Q M, duobus angulis, nempe Q P M recto, & Q M P modo invento; dantur quas quæsimus M P parallaxis

latitudinis, & Q P longitudinis. hæc praxis mediocribus parallaxibus, qualis lunæ est, satis sufficit; sin vero majores excogitari possent, in longum latumque juxta positum eclipticæ diducendæ, operatio in obliquangulo C M Q institui rectius poterit, in quo quum duo latera C M & Q M cum angulo comprehenso ad M è prioribus cognita fuerint, non latebit C Q latus longitudinis parallaxin mensurans ultra C M, ut nec angulus M C Q longitudinis parallaxin recte in se continens. exemplum hujus problematis apud Tychonem loco citato petendum est.

P R O B L E M A V I.

Dato puncto in ecliptica cœlum mediante, una cum declinatione ejusdem & angulo intersectionis meridiani & eclipticæ; dato etiam loco luminarium in ecliptica: datur altitudo horum vera, cui per antecedens, etiam data congruens parallaxis in longum ac latum distribuitur.

Hinc modum extricandi atque distribuendi parallaxes excogitavimus, eclipsi solari, ni fallor, maxime convenientem; dum scilicet & altitudinem luminarium ab horizonte, quæ in hoc negotio requiritur, & angulum vertici & eclipticæ interlabentem; & demum parallaxin altitudinis prius affecti, facile admodum hanc per longitudinem & latitudinem distribuemus.



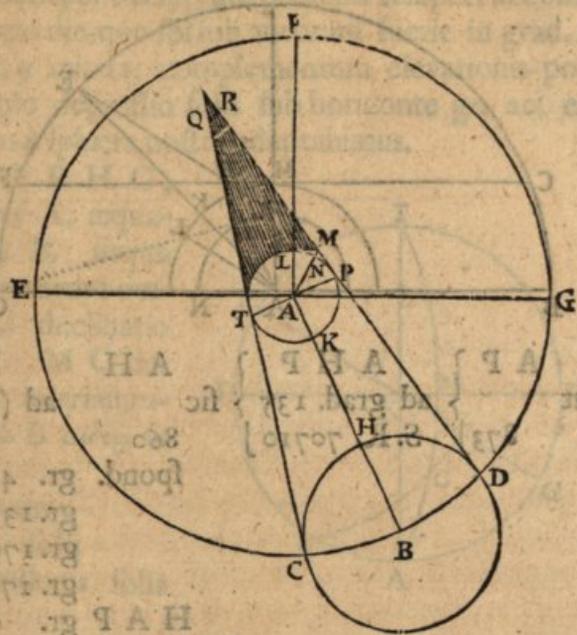
Sit diagramma, in quo A B D M meridianus, A M horizon è polo D, E N æquator è polo Q, denique zodiacus E P. sit autem locus solis in F eclipticæ, cujus ascensio recta nota fuerit in R: tempus vero, quo sol à medio cœlo distat, per B R mensuratur. Porro cum A B detur, nempe elevatio æquatoris ab horizonte: datur quoque ipsius complementum B D. item B C, declinatio medii cœli ex præcedentibus, similiter quoque C F: & quia C D etiam concessum est ex inductione præcedentium, acquiritur angulus D C F, vel

Prob. 1 c. hujus. Prob. 4. cap. 1. hujus.





ræ 5 $\frac{1}{2}$  proxime, sole in media elongatione a terra elevato, videlicet 1200 semid. terræ, juxta Ptolomæum, & etiam amplius paulo secundum nostram recentem emendationem. Erit itaque angulus P A B (nempe dimidiū circumferentiæ P K T) grad. 90 min. 14. sed angulus G A B, ex hypothese, depressionis solis sub horizonte, deficiente scilicet plane crepusculo, fuit gr. 20. ergo angulus P A G datur gr. 70 min. 14. at quia L A G rectus est, erit L A P gr. 19 min. 46. cæterum quoniam in M puncto crepusculum clauditur, ubi corpuscula ista albicantia, quæ e vaporibus terrestribus crepuscula caussantur, non amplius sunt conspicua; ad contactum itaque circuli, ubi latera M P & M L sunt æqualia, dividatur ad punctum M angulus L A P bifariam, eritque M A P gr. 9 min. 53. sed propositum est inquirere A M. quare pro eodem in triangulo plano rectangulo M P A, quoniam dantur omnes anguli cum latere A P semidiametro terræ in milliariibus Germ. 860: non latebit A M 873. differentia itaque A L & A M, nempe N M 13 mill. fere, exaltationem vaporum a terra altissimorum, de quibus egimus, definit.



P R O B L E M A II.

Data distantia vaporum altissimorum a terra; quantitatem diaphani refractorii in utraque, maxima & minima apparente refractione, in apricum producere, & ab invicem discernere.

IN declarationem hujus problematis diagramma penultimum (sive pagina proxime sequenti positum) revocetur, ductis a centro terræ A lineis rectis, ad L & P. in primo itaq; triangulo rectangulo A H L: angulo recto ad H existente (quod cœlum sidereum in G parallaxes sensibiles excludat, ut supra de fixis ostensum est, pro H L quæsito ita procedimus.

Primo.

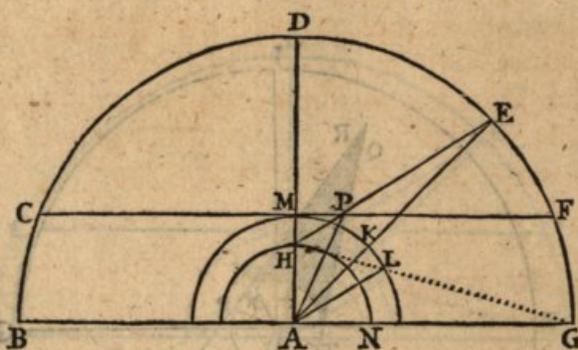
$$\text{ut } AL \left\{ \begin{array}{l} H \\ \text{ad} \\ 873 \end{array} \right\} \text{ sic } \left\{ \begin{array}{l} AH \\ 860 \end{array} \right\} \text{ ad } HLA \text{ S. R. } 98516 \text{ Resp. gr. } 80 \text{ min. } 7.$$

Deinde in eodem Trigono.

$$\text{ut grad. } 90 \left\{ \begin{array}{l} AL \\ \text{ad milliari.} \\ \text{S. T. } 100000 \end{array} \right\} \text{ sic } \left\{ \begin{array}{l} HAL \\ \text{gr. } 9 \text{ min. } 53 \\ \text{S. R. } 17164 \end{array} \right\} \text{ ad } HL \text{ milliari. Germ. } 150$$

L 4

Porro



Porro in altitudine phænomeni grad. 45 ubi refractionem siderum quam proxime definere antea diximus in triangulo H A P, quoniam datur angulus P H A gr. 135 (adjectis scilicet P H L gr. 45 ad angulum rectum) cum A H, & A P, primo erit pro angulo ad P

ut  $\left. \begin{matrix} A P \\ 873 \end{matrix} \right\} \text{ ad grad. } 135 \left. \begin{matrix} A H P \\ \text{S. R. } 70710 \end{matrix} \right\} \text{ sic } \begin{matrix} A H \\ 860 \end{matrix} \quad \begin{matrix} H P A \\ \text{ad } (69658 \\ \text{S. R.} \end{matrix} \text{ cui re-}$

spond. gr. 44 mi. 9 add.  
 gr. 135 mi. 0  
 gr. 179 mi. 9  
 gr. 179 mi. 60 semicirc.  
 H A P gr. 0 mi. 51 differ. H A P quæsit.

$\left. \begin{matrix} A H P \\ \text{S. R. } 70710 \end{matrix} \right\} \text{ ad } 873 \left. \begin{matrix} A P \\ \text{S. R. } 1483 \end{matrix} \right\} \text{ sic } \begin{matrix} H A P \\ \text{M } 51 \end{matrix} \text{ ad mill. } 18\frac{1}{2} \text{ proxime}$

Deinde ut 135 gr. } ad 873 } sic M 51 ad mill. 18½ proxime  
 S. R. 70710 } } S. R. 1483 } 150 superior mensura. Igitur  
 differentia quæsitâ inter diaphanon crassissimum, & illud in quo refractiones desinunt est 131½ milliar. G.

Ex hac collatione videre licet, quid diaphanon quantitate crassius circa horizontem ad refractiones augendas confert; præter duas causas quæ una concurrunt; alteram scilicet semper sibi similem, de obliquitate inæquali incidentiæ radorum; alteram de aeris mutatione ad locum in terra mutatum. Huic vero ultimæ causæ tantam varietatem inesse ab experientia comperimus, ut refractiones non nisi per eandem experientiam metiri sustineamus, Dn. Tychonem Brahe hac in re imitantes, qui tabulas refractionum seorsim de sole, luna & stellis in primo libro Progymn. ad horizontem Daniæ ediderat.

Cæterum de Hollandorum observatione in Nova Zembla anno Dom, 1596 & seqq. ubi sol 17 diebus ante legitimum tempus iisdem in conspectum rediit, quid aliud dicemus, quam quod tanta aeris crassities per solis perpetuam absentiam sub horizonte à 3 Novembr. ad 11 Februar. stilo novo, sit collecta, ut hanc totam discrepantiam ingesserit?

P R O B L E M A I I I .

Data elevatione poli ac declinatione solis, datur momentum horæ crepusculi tam matutini, quam vespertini in horizonte desinentis.

Legantur de  
 Crepusculis  
 Petrus Nonius,  
 Ioh. Keppel-  
 rus, D. Am-  
 brosius Rho-  
 dius &c.  
 D. Petrus Lau-  
 venbergius.

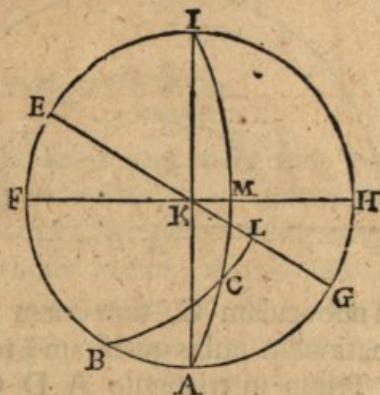
Quid autem crepusculum fuerit ex antecedentibus causis colligitur, nempe dubia lux, quæ solis ortum præit, & occasum sequitur, nec plane horizonte clauditur, antequam sol sub eodem gr. 20 fuerit, secundum motum primum, depressus. Cæterum primo loco ante problematis declarationem per collationem complementi elevationis poli ac declinationis Boreæ (una cum data depressione solis) citra, aut declinationis merid. ultra æquatorem, explorabitur quando & quibus in locis crepusculum fuerit continuum. Quando enim & ubi aggregatum, ex declinatione solis ad quodvis tempus datū & depressione ejusdem infra horizontem gr. 20, ex hypothesi, elevatione æquatoris, seu complemento poli majus fuerit, perpetuum crepusculum regnat; velut in sphaera nostra materiali facile cognoscitur.

gnoscitur. Nunc ad demonstrationem per exemplum præsentis temporis accommodatum accedemus. Iste hodierno die, quo sol sub auroram fuerit in grad. 6 D. 14 Febr. mi. 14  $\kappa$ , cujus declinatio est gr. 9 mi. 11, complementum elevationis poli hujus loci gr. 34 mi. 17, & denique depressio solis sub horizonte gr. 20, ex hypothesi. His diagramma sequens è sphæra nostra adaptabimus.

Sit in hoc exemplo meridianus F E H G; horizon F H, cujus polus infimus A, æquator E G, cujus polus antarcticus B. sitque C locus solis sub horizonte, quum aurora omnium primo appareat. igitur L C declinatio solis meridionalis grad. 9 min. 11. M C depressio solis sub horizonte gr. 20. in triangulo itaque A B C pro angulo ad B *Διδόμενα* sunt,

A B gr. 34 mi. 17 distantia polorum  
 B C gr. 80 mi. 49 compl. declin. solis  
 A C gr. 70 mi. 0 compl. depressionis solis continuo.

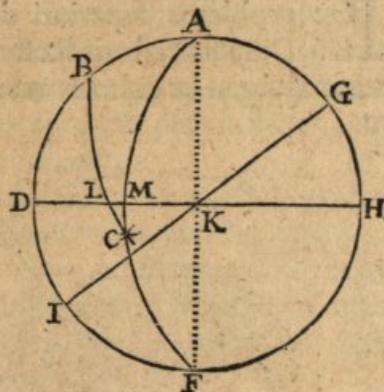
Ex hisce datur C B A gr. 67 mi. 48. quem metitur arcus æquatoris G L, quique in tempus conversus, dat hor. 4 mi. 31 sec. 12. primum diluculum matutinum. Hinc vespertinum crepusculum extremum similiter datur, eodem subducto tempore quæsito à hor. 12, nempe hor. 7 mi. 28 sec. 48.



*Aliud exemplum.*

Quærendum est momentum crepusculi vespertini desinentis ad diem 24 Martii anni 1611, in quem solennitas Paschalis incidit. Circa hoc tempus locus solis est in 13 $\frac{1}{2}$   $\nu$ , respondet declinatio solis gr. 5 mi. 21 B.

Sit rursus in apposito diagrammate angulus C B A quærendus. dato itaque in triangulo A B C, A B grad. 34 minut. 17 distantia polorum. B C grad. 84 minut. 39, compl. declinationis solis. A C grad. 110 minut. 0, excessus depressionis solis sub horizonte gr. 20 supra quadrantem. ergo datur angulus obliquus A B C grad. 138 min. 20, cui respondent in tempore hor. 9 minut. 13 sec. 20, quibus ab horis 12 sublati, relinquuntur hor. 2 minut. 46 sec. 40. quod quidem tempus etiam primam auroram matutinam eadem die ostendit.

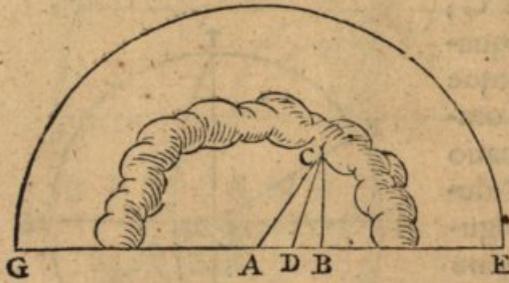


P R O B L E M A I V.

Data intercapedine directa in terra inter binos eandem nubeculam ab horizonte in altitudine observantes: datur nubis ejuscemodi a superficie telluris sublimatio.

Hoc problema mediæ aeris regionis distantiam à nobis scrutatur, per nubium sublimationem. Vbi obiter notandum est, id quod ab experientia etiam hic probatum vidimus, nempe hyberno tempore, ob minorem radorum solarium

solarium efficaciam, nubes & hujusmodi meteora nobis longe, & quasi duplo, quam æstate esse viciniora, quippe prout sol ipse supra horizontem loci elevetur in diurna revolutione. Apud nos igitur hyeme vix  $\frac{1}{2}$  milliar. quum æstate  $1\frac{1}{2}$  milliar. quasi à superficie telluris eleventur. Sed ut demonstrationem proble-



mati huic addamus; ducatur horizon  $GB$ , infra nubes suspensæ apparitionem in  $C$ ; & in stationibus duabus  $A$  &  $D$ , quarum intercapedo cognosci poterit, altitudo ejusdem, nobis simul ab utroque observatore ad signum datum, ab horizonte in eadem parte capiatur, ne motus ejus aut latitudo interea pragmatiam hanc impedi-

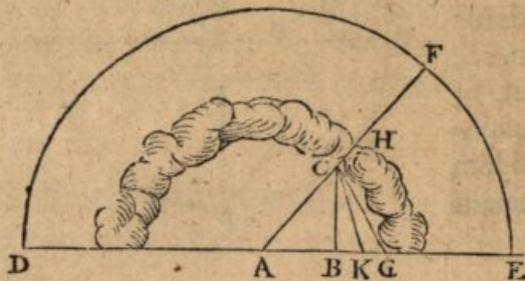
diat. Deinde ductis lineis ab  $A$  &  $D$  in nubeculam  $C$ , tum etiam perpendiculari  $CB$ , constat, quod hæc sublimationem nubes quæsitam à tellure metiantur, hoc modo:

Primo in triangulo  $ADC$ , quoniam dantur omnes anguli cum latere  $AD$ , quandoquidem  $A$  angulum prioris altitudo metitur,  $D$  vero complementum altitudinis posterioris ad semicirculum, & latus  $AD$  ex hypothesi concessum est. datur itaque latus  $AC$ . hinc in orthogonio  $ABC$  daturum angulorum una cum latere  $AC$ ; datur quæsitam nubes sublimatio  $CB$ .

#### PROBLEMA V.

Data intercapedine inter umbram nubes perpendiculariter à radiis solaribus in superficiem terræ aut aquæ prostratam, à loco observantis altitudinem solis eodem tempore, datur nubes conspectæ à terra sublimatio.

**H**Oc problema superiori de cognoscenda altitudine nubium, experientia **D**ñi. Davidis Pastoris Resterhaviæ in Ostfrisia, eximii hoc tempore Astronomiæ repurgandæ cultoris accumulata, sequente diagrammate ita demonstrandum.



Sit  $D F E$  meridianus; ex centro autem, nempe terra,  $A$ , nubecula conspecta penes  $C$ ; per cujus partem  $A$  citeriorem & obversam ducatur  $A F$  radius solis ab  $F$  sole deducens: sed quoniam tota regio  $H F$  supra nubes ejusdem solis radiis illustratur, quapropter umbra nubes  $C H$  directe

superficiem terræ infra, nempe  $B G$  obsidet, & ideo angulus ad  $B$  efficitur rectus: angulus vero  $C A B$  metitur ipsam solis altitudinem ab horizonte, cujus complementum exhibet angulus  $A C B$ ; sed &  $A B$  latus quoque innotuit è distantia umbræ, in certo loco superficiem terræ, aut aquæ, ab observantis statione  $A$  apparente; quare datur  $C B$  ipsa sublimatio nubes quæsitam.

Cæterum & hæc nostra ratio est inter has contemplationes ex tempore nata, quod si statio observantis figatur sub umbra nubes, inter  $B$  &  $G$ , nempe in  $K$ , ac ducta linea à  $K$  in  $C$ , per cujus extremum in  $C$  fiat altitudinis nubes ab horizonte in quadrante aut alio instrumento observatio è  $K$ , simulque denotatio

tio ubi radius solis primum sese demittat orthogonaliter ex C, eadem scilicet nube in B; id quod sæpius in campo aperto animadverti queat. Quocirca in triangulo rectangulo K B C, è datis similiter omnibus angulis cum latere K B datur B C ut prius.

## CAPVT XII.

*De doctrina Gnomonica in Sciathericorum confectione.*

DOCTRINAM Gnomonicam non ad Altimetram, seu rerum mensuram hic quoque cum veteribus traduco, qui ex umbra recta & versa solis, altitudinem rerum, ut plurimum, dimensi sunt, siquidem rectius instrumentis quadrante, sextante, aut alio sufficiente in geometria pro Gnomone utimur; verum potius præcipuam partem hujus doctrinæ ad artificiosam sciathericorum, & quidem omnis generis constitutionem in sphaera dirigo, compendiis supra aliorum hætenus inventa, hac in parte, quid præstare possum, ostensurus; quæ quidem in castro Rosæholmiano anno Dn. 1601, & alto illo otio reperi, quod mihi tunc è Bohemia primum reverso apud generosum virum, Senatorem regni, & omnis solidæ eruditionis atq; eruditorum columnam Dn. Holigerum Rosæ Krantzium benigna invitatione obtigit; antequam eodem anno cum nobilissimo & simul eruditæ humanitatis viro Dn. Sthenone Bille de Billisholmio in Norvegiam, Nidrosiam usque, conscendi.

Gnomonica autem doctrina hæc dicitur  $\lambda\alpha\delta\acute{\omicron}$  τῆς γνῶμονος, id est, stilo, quod rationem certam includat umbræ stili à radiis solaribus in superficiem præcipue planam projectæ. Notatur autem hujusmodi umbra vel à radice stili superficiem infixi; vel ab extremitate ejusdem. Deinde σκιαθρησκόν  $\lambda\alpha\delta\acute{\omicron}$  τῆς σκίας, id est, umbra, dictum organon est valde antiquum, quippe temporibus in horis & horarum sexagesimis denotandis præcipue à veteribus destinatum: quod diversa forma fabrefieri potest, sive plano horizontis attemperabitur, unde horizontale dicitur; sive ad perpendicularum muri erigetur soli obversi, & dicitur inde murale. Vtrumque vero aut tempora simpliciter indicat in horis & scrupulis earundem; aut apparatu operosiore, quippe cum inscriptione signorum zodiaci, unde cursus solis per totum annum, item quantitas diei ac noctis cum festis immobilibus, crepusculis & cæteris, singulis diebus cognoscuntur.

Ultimo generaliter indicandum est, quod sciatherica ad quodvis planum, item globosam vel etiam concavam superficiem construi queant. Et quanquam alii doctrinam hanc mechanice per multos mæandros abolverunt; nos tamen longe rectius & cum majore fructu è triangulorum doctrina eandem in sequentibus breviter demonstrabimus, primo in sciathericis, quæ ad planum horizontis; deinde quæ ad verticem sunt construenda.

*Exstant inter  
alia multa  
hujus generis  
scripta octo  
libri Clavii  
de Gnomonicis.*

## P R O B L E M A I.

Data poli loci elevatione, dantur tam in horizontis plano, quam verticalis, intersectiones horarum æqualium; una cum arcubus inter æquatorem & horizontem; item inter æquatorem & verticem loci interceptis.

Qvod libro superiori de æquatore commonefecimus, ipsum nimirum temporum omnium æqualium regulatorem esse, quod etiam postea exemplis pluribus

*Lib. 1. Spher.  
cap. 4.*



ad singulas horas, quod mechanicum est, & ideo solertiae cujusvis relinquendum.

Denique pro stili collocatione, quoniam ipse dispositionem axis mundani sortietur, ideo in horizontali solario inclinationem habebit in septentrionem elevationi poli à plano horizontis correspondentem; in murali vero stili à pariete meridiem versus distabit, per angulum correspondentem elevationi æquatoris loci, utrumque autem quoad situationis conformitatem per quadrantulum explorari poterit; nec stili longitudo hic nisi arbitraria erit. Atque sic breviter de simplicibus sciathericis ad axem mundi seu terræ dispositis, absque omni declinatione egisse sufficiet.

Postremo de arcubus interceptis investigandis, quod alterum problematis membrum fuit, illud quoque in schemate præcedente facile expeditur. Nam in triangulo  $CKQ$  (ut exemplo ad undecimam seu primam horam à meridie insitamus) quoniam datur  $KC$ , item angulus  $CKQ$  æquatoris elevatio, & præterea angulus in æquatore  $C$  rectus; datur  $CQ$ , pro sciatherico horizontali, & similiter  $CQ$  pro murali cum suo complemento  $AQ$ , quando videlicet arcus  $BO$  in meridiano, pro angulo ad  $K$ , seu ipsa poli loci elevatione supponitur. Horum quidem arcuum usus circa signorum zodiaci artificiosam inscriptionem postea efflagitur, ubi quoque exempla de inquisitione horum arcuum in numeris amplius proponuntur. Et quanquam tabule infra invenientur super hoc problemate, ad omnimodas fere poli elevationes, unde sciatherica cito effici queant, tamen & hanc peculiarem ad Hafniensis elevationem hoc loco relinquimus, saltim ad interstitia horaria in sciatherico utroque.

Tabella pro interstitiis horariis cum suis differentiis ad elevationem poli grad. 55 min. 43 in sciatherico Hafniensi horizontali pariter & murali.

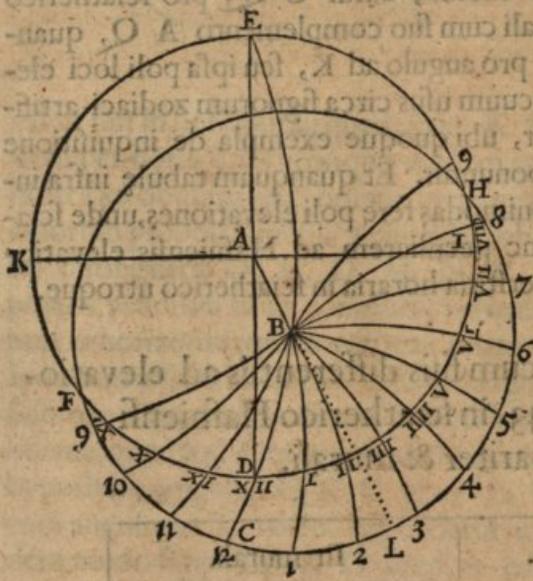
Horæ a Merid.		In horizontali.		In murali.	
		Arcus in horiz.	Differen- tia.	Arcus in muro.	Differen- tia.
AM	PM	grad. min.	grad. min.	grad. min.	grad. min.
12	12	0 0		0 0	
11	1	12 29	13 1	8 36	9 25
10	2	25 30	14 4	18 1	11 23
9	3	39 34	15 30	29 24	14 54
8	4	55 4	16 58	44 18	20 16
7	5	72 2	17 58	64 34	25 26
6	6	90 0		90 0	

## PROBLEMA II.

Data inclinatione muri ad ortum & occasum a meridie : dantur intersectiones horariae in sciatherico murali.

Probl. 1. c. 8.  
huius.

**D**E murali sciatherico hic casus est peculiaris, quod muri seu parietes, quibus sciatherica appenduntur, raro meridiei puncto praecise sint oppositi. Inclinationo autem ista, vel per compassum, vel lineam meridianam, vel potius ab observatione coelesti, quippe umbra solis, aut stellae apparentia ad muri aequabilitatem exploranda datur : qua inventa sic procedendum est. Sit in addito diagrammate super centro A, murus K E D, inclinans ad ortum seu occasum 30 part. à principali circulo verticali F H L C super B polo antarctico mundi prius circinato. Hinc descendat ad perpendicularum muri linea E A D,



unde inclinatio praefata tam per arcus K F, & H I, quam per abscissum B poli aequatoris à dicta linea perpendiculari indicatur. Et quia perpendicularo dicto superficie tenus arcus E B D C incumbens meridianum representat, manifestum est, quod penes D C punctum meridiei seu horae duodecimae resideat. Detur autem quod murus ad occasum heic inclinet, ideo radii solis tandem in eo mane apparebunt in F : sed etiam tanto tardius vesperi in H exhibunt. nam planum murale non nisi per 12 horas, radios solis excipere potest, id quod dimidia pars aequatoris H L F demonstrat. sed ut ante

omnia angulus D F C, & arcus C F cognoscantur, sic procedendum est.

In trigono orthogonio D F C quia *διδόμενα* sunt D C, ipsa poli Hafniensis elevatio grad. 55 mi. 43, angulus F D C in tantum à recto deficiens, in quantum ab altera parte murus inclinatur : est itaque in hoc exemplo grad. 60, & angulus ad C rectus. ergo dantur D F C grad. 60 mi. 48, & F C grad. 55 mi. 3. Porro inventis F C, & angulo ad F, dividendus est arcus ille aequatoris C F, quousque fieri potest in partes horarias aequales, ut in hoc exemplo arcus C F grad. 55 mi. 2, facit hor. 3 mi. 40 sec. 12. Vnde intelligitur quod ingressus radiorum solarium primum in hoc declinatum sciathericum, penes F fiat, hora 8 mi. 20 fere, quo tempore matutino fit prima illustratio sciatherici ejusdem. eodem quoque modo à parte orientali institui poterit operatio ; quum enim inter finem quadrantis in L, & horam 3 p m. per reductionem arcus horarii in aequatore in horas &c. ejusque *ἀνάλυσιν*, colligantur gradus 10 mi. 3 ; consequens est, ut in tantum arcus H, usque ad hor. 3 in aequatore à quadrante deficiat. est itaque H in aequatore ab hora 3 pomerid. remotum grad. 79 minut. 57. & sequentes ad reliquas horas usque in ultimam, &c. his sic competenter per aequatorem divisus ac distributis, supponitur inventus angulus D F C grad. 60 minut. 48 quasi pro poli elevatione ; sic pro arcubus horariis ; & reliquis fit processus per problema antecedens proximum.

Probl. 1. cap.  
huius.

PROBLEMA III.

Data declinatione solis, & arcu intercepto, inter horizontem & æquatorem in sciatherico horizontali, vel arcu intercepto inter æquatorem & verticalem in sciatherico murali, una cum longitudine stili definita; datur elongatio umbræ stili ad quamvis horam & quovis anni tempore: unde sequuntur ingressus solis in quodvis dedecatemonion, seu figuum zodiaci, longitudo diei & noctis, ortus ac occasus solis: item menses ac dies anni, & alia quæ sciathericis artificiose inscribi solent.

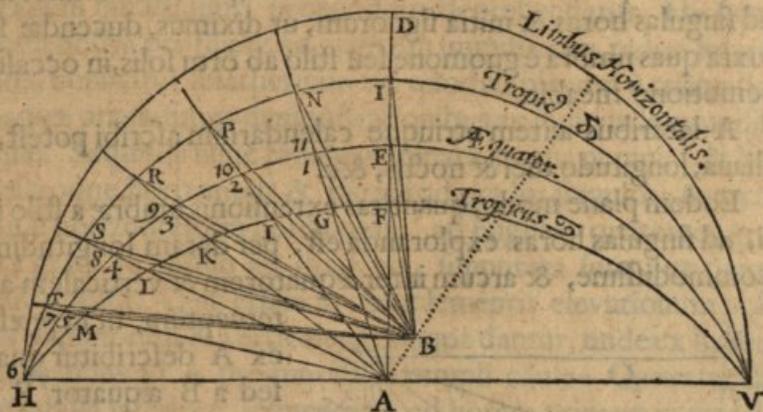
**H**Oc problema peculiare nostrum inventum est, quod in horizontali sciatherico primum exemplificabitur.

Quærat pro exemplo in schemate problematis primi capituli hujus, arcus interceptus *Q C* ad horam 1 p. m. in elevatione poli nostri; qui admodum facili prosthapharesi invenitur: nam in orthogonio

S. T. *QCK* S. R. *KQ* S. R. *CKQ* Resp. S. R. *QC*,  
 ut grad. 90 ad gr. 77 mi. 32 sic gr. 34 min. 17  
 grad. 33 min. 22. & sic in arcubus cæteris, quos tabula infra continebit.

Arcubus hoc modo omnibus pro horizontali conquisitis, qui utrinque à meridiano in non declinante sciatherico æquales sunt, erigatur stilius supra planum horizontis ad poli loci elevationem, sitque semper ille 10 part. ut operatio eo facilius peragatur. In sequente autem schematismo *A B*, quia longitudo umbræ stili ad singulas horas quæritur, ducatur in non declinante sciatherico quadrans plani horizontis *H D*, cum æquatore *H E*.

hinc à centro *A* ad singulas in plano horizontis horas, lineæ rectæ ducantur, sed à summitate stili, ad punctum declinationis solis ab æquatore, omnibus in septentrionali



& contraria sphaeræ parte consideratis. Quare in triangulo plano *A B G*, pro longitudine umbræ stili *A G*, in plano horizontis ad horam 11 vel 1, cum sol fuerit in principio  $\varrho$ , & declinationem obtinuerit gr. 23 mi. 32.

*Διδόμενα* sunt { *G B A* gr. 66 mi. 28 compl. declinationis solis.  
*A G B* gr. 56 mi. 54 compositus ex arcu intercepto inter  
 horizontem & æquatorem ad 11 seu 1 horam; & de- Vide Prob. 1. cap. hujus.  
 declinatione solis maxima.  
*A B* 10 part. stili long.

Hinc ut *G A B* p. m.  
 gr. 56 mi. 54 ad 10 p. sic gr. 66 mi. 28 ad 10 56 long. umbræ quæsitam *A G*.  
 S. R. 83772 S. R. 91683

## Exemplum I I.

Quærenda est projectio umbræ è stilo 10 part. sub elevatione poli 54. 43 ad horam tertiam, cum sol fuerit in principio  $\gamma$ , aut  $\mu$ .

Est autem tunc declinatio solis	grad. 11 min. 31	Septentr.
Arcus interceptus respondens hor. 3 est	grad. 25 min. 44	
Declinatio solis	grad. 11 min. 31	
Aggregatum	grad. 37 min. 15	

Iam ut S. R. gr. 37 m. 15, ad 10, sic S. R. gr. 78 m. 29 ad  $\left. \begin{matrix} p. \\ m. \end{matrix} \right\} 16. 11.$  (quales 10 mi. faciunt unam particulam; sic enim operatio fit facilior:) longitud. umbræ quæsitam.

## Exemplum I I I.

Quærenda est quantitas umbræ in horizontali, etiam ad horam 3, quando sol fuerit in principio  $\mu$ , habens itidem declinationem grad. 11 minut. 31. Atque hic declinatio quia meridionalis, subtrahenda est ab arcu intercepto congruente 3 horis, nempe grad. 25 mi. 44.

Et manet differ. grad. 14 mi. 13. deinde addenda est eadem declinatio angulo recto, & per complementum aggregati hujus ad 180, nempe grad. 78 mi. 29, ut prius operandum est.

ut S. R. gr. 14 mi. 13, ad 10, sic gr. 78 mi. 29 ( p. M.

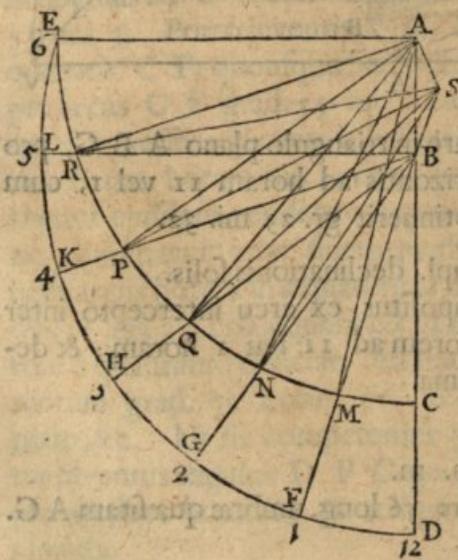
S. R. 24559 S. R. 97987 ad ( 39. 54. longitud. umbræ quæsitam; & sic in reliquis, donec per quolibet horas, ut & signorum zodiaci initia calculus fuerit perductus.

Porro in plano horizontalis sciatherici, per extremitates linearum inventarum ad singulas horas, & initia signorum, ut diximus, ducendæ sunt lineæ arcuales, juxta quas umbra è gnomone seu stilo ab ortu solis, in occasum, toto die, æquali remotione meabit.

A lateribus autem utrinque calendarium ascribi potest, ut & in linea meridiana, longitudo diei & noctis, &c.

Eodem plane modo, quantitas extensionis umbræ a stilo in sciatherico murali, ad singulas horas exploranda est, per datam longitudinem stili 10 partium commodissime, & arcum inter æquatorem & verticalem ad singulas horas interceptum, ut in præsentî quadrante.

ubi ex A describitur quadrans muralis E C: sed a B æquator E D: sit autem stilus à muro propendens A S, ita quidem ut angulus B A S complementum elevationis poli loci repræsentet. distinguatur autem quadrans æquatoris in partes sex æquales, pro sex horis antemeridianis, vel pomeridianis, quæ sunt F G H K L E, ad quas ductæ lineæ à polo B, dirimunt quoque quadrantem E C in totidem partes horarias inæquales, utputa M N Q P R E, quæ quemadmodum cum arcubus interceptis F M, G N &c. invenientur, prius ostensum est. Horum vero arcuum complementa ad dodecategoriorum



mriorum inscriptionem, &c. requiruntur, quod mensura anguli ad A, seu centri axis in murali, penes ipsa comprehendatur, velut intra sphaeram nostram id per filares extensiones optime & evidentissime demonstrari poterit. Nunc autem in uno exemplo hanc inscriptionis signorum *παραμυατείας* docebimus, idque sub nostra poli elevatione grad. 55 min. 43 ad horam primam pom. F M, & ingressum solis in principium  $\vartheta$  ac  $\eta$ . Hic primo quia datur ex antecedentibus arcus F M grad. 54 min. 47. erit itaque ipsius complementum M B, seu angulus M A B grad. 35 min. 13. Deinde declinatio solis ad initium  $\vartheta$  &  $\eta$  reperitur gr. 11 min. 31, quæ quum hic in borealibus signis quadranti addatur, conflatur inde angulus A S B grad. 101 min. 31. quoniam itaque trianguli A B S duo dentur anguli, nempe, ad A, & ad S, dabitur quoque angulus in rectilineo ad B, grad. 43 min. 16. datur præterea ex hypothefi mensura stili A S 10 p. commodissime.

Ergo ut A B S ad A S B  
 gr. 43 min. 16, 10 p.      fic  
 S. R. 68539

A S B  
 compl. gr. 78 min. 30 ad  $\left\{ \begin{array}{l} \text{p. M} \\ 14 \text{ } 17 \text{ umbræ} \\ \text{extensionem quæsitam.} \end{array} \right.$   
 S. R. 97987

Et sic in cæteris ad quævis bina signa zodiacalia unam & eandem scilicet declinationem in initio habentia: hoc saltim observato, quod in australibus, hic cum complemento declinationis solis, tertio loco ponendo, operatio per regulam proport. instituat.

Nec secus in schiatericis declinantibus procedendum erit, postquam arcus intercepti ad singulas horas fuerint cogniti. Illud saltim notandum, quod si murale meridiei directe oppositum, nihilominus in septentrionem superne, aut meridiem declinet; quantum autem illud fuerit (quod etiam quadrante explorari poterit) in septentrionem, tantum elevationi poli loci adjiciendum esse: contra autem, si versus meridiem nutatu muri propendere deprehendatur. His simul intellectis, & in sphaera nostra per filares ad centrum immiffiones, radios solares æmulantes, exploratis, conficitur sciathericon ad quodvis planum è triangulorum doctrina; & his quæ præmissimus demonstrationibus ac indicii commodissime, & artificiosissime. Sequitur nunc tabula geminata, in qua nempe, & horaria intercapedo in utroque horizontali & murali ad gradus singulos; & arcus inter æquatorem atque horizontem in horizontali, ad singulos quaternos gradus, elevationis poli à grad. 30 usque ad grad. 70, supputata sunt, ut quum opus fuerit præsto esse queant. Quin etiam in complementis elevationum poli, arcus intercepti inter æquatorem & verticalem quoque dantur, unde ex horum complementis postea angulus ad A pro murali. Exempli causa: Quærat ad A à tabula inferiore sequentium ad horam primam in murali, quem paulo antea invenimus g. 35 min. 13 sub poli hujus elevatione, nempe, gr. 55 min. 43. Cum hujus itaque complemento gr. 34 min. 17, arcum interceptum ad horam primam invenio grad. 54 min. 47, (quando pro mi. 17 adhærentibus emendatio rite facta fuerit:) cujus complementum est gr. 35 min. 13, angulus scilicet ad A quæsitus.

Tabula mensuræ arcus horiz. à meridie ad singulas horas: & muralis in istius complemento, ad elevat. poli singulorum gr. à 30 ad 70.

Horiz. Schabh. Poli elevat.	Hor. 11. 1.		Hor. 10. 2.		Hor. 9. 3.		Hor. 8. 4.		Hor. 7. 5.		Hor. 6. 6.		Mural. Schabh. compl. El. poli.
	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	
30	7	38	16	6	26	34	40	54	61	49	90	0	60
31	7	51	16	34	27	14	41	42	62	28	90	0	59
32	8	4	17	1	27	53	42	30	63	6	90	0	58
33	8	17	17	27	28	34	43	17	63	45	90	0	57
34	8	30	17	54	29	13	44	5	64	42	90	0	56
35	8	43	18	20	29	49	44	46	64	56	90	0	55
36	8	56	18	45	30	25	45	28	65	27	90	0	54
37	9	9	18	9	31	1	46	9	65	58	90	0	53
38	9	22	19	34	31	37	46	50	66	29	90	0	52
39	9	33	19	57	32	9	47	26	66	55	90	0	51
40	9	45	20	20	32	42	48	1	67	20	90	0	50
41	9	56	20	43	33	14	48	37	67	45	90	0	49
42	10	9	21	7	33	47	49	13	68	11	90	0	48
43	10	21	21	29	34	17	49	44	68	32	90	0	47
44	10	32	21	50	34	46	50	14	68	53	90	0	46
45	10	43	22	12	35	15	50	45	69	14	90	0	45
46	10	55	22	33	35	44	51	16	69	37	90	0	44
47	11	7	22	53	46	10	51	43	69	53	90	0	43
48	11	19	23	12	36	35	52	9	70	10	90	0	42
49	11	31	23	32	37	1	52	35	70	28	90	0	41
50	11	41	23	51	37	27	53	1	70	43	90	0	40
51	11	50	24	9	37	50	53	24	70	58	90	0	39
52	12	0	24	26	38	13	53	46	71	12	90	0	38
53	12	10	24	44	38	36	54	8	71	27	90	0	37
54	12	20	25	2	38	59	54	30	71	41	90	0	36
55	12	29	25	18	39	18	54	50	71	53	90	0	35
56	12	38	25	33	39	38	55	9	72	4	90	0	34
57	12	46	25	49	39	58	55	28	72	16	90	0	33
58	12	54	26	5	40	18	55	46	72	27	90	0	32
59	13	2	26	19	40	36	56	1	72	38	90	0	31
60	13	10	26	33	40	53	56	18	72	47	90	0	30
61	13	17	26	47	41	10	56	33	72	57	90	0	29
62	13	24	27	1	41	27	56	49	73	7	90	0	28
63	13	30	27	13	41	47	57	3	73	16	90	0	27
64	13	36	27	25	41	56	57	16	73	24	90	0	26
65	13	42	27	37	42	11	57	30	73	32	90	0	25
66	13	47	27	49	42	25	57	43	73	40	90	0	24
67	13	52	27	59	42	37	57	53	73	47	90	0	23
68	13	57	28	9	42	49	58	2	73	53	90	0	22
69	14	7	28	19	43	1	58	10	73	59	90	0	21
70	14	7	28	29	43	13	58	16	74	5	90	0	20

Tabula ostendens arcus inter æquatorem & horizontem interceptos pro horizontali; in complementis vero pro murali: ad elevationes poli subiectas.

E. po.	30		34		38		42		46		50		54		55.43		58		62		66		70		
hor	hor	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.	gr.	mi.
12	12	60	0	56	0	52	0	48	0	44	0	40	0	36	0	34	17	32	0	28	0	24	0	20	0
11	1	59	8	55	5	51	2	46	2	43	0	39	3	35	3	33	22	31	7	27	11	23	16	19	22
10	2	56	19	52	6	47	56	43	54	39	54	36	0	32	11	30	34	28	25	24	43	21	5	16	55
9	3	50	46	46	21	43	59	38	11	34	20	31	55	27	12	25	44	23	50	20	36	17	28	14	26
8	4	40	53	36	33	32	37	29	32	5	46	22	46	20	18	18	49	17	21	14	53	12	33	10	19
7	5	24	9	20	59	18	19	16	2	14	2	12	15	10	39	10	0	9	14	7	50	6	34	5	23
6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C A P V T XIII.

De zonis, climatibus, & parallelis: denique variis incolarum appellationibus, qui tellurem habitabilem, undique locis oppositis, aut contrariis premunt.

Hoc capite de iis, quæ considerationi ultimæ libri superioris reliquimus, agatur, telluri ab effecto solis impressis, ob variam axis hujus à zodiacali cœlesti, penes septentrionem & austrum inclinationem.

P R O B L E M A I.

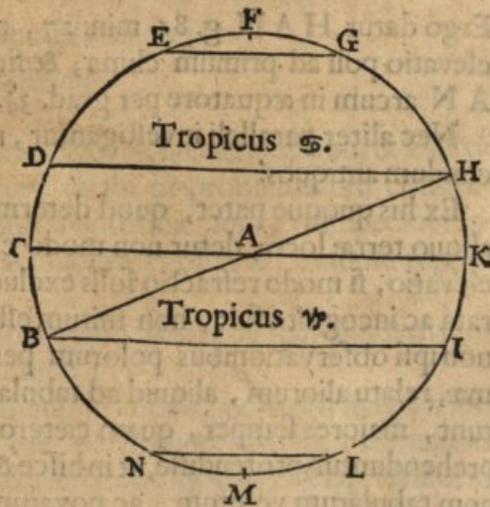
Data poli loci elevatione, datur zona loci ejusdem in terra.

Hoc problema facili demonstratione absolvitur, dum super sequente schemate describatur centro A colurus solstitialis B C D E F &c. Æquinoctialis circulus C A K, cujus poli F M, zodiacalis circulus B A H, tropicus ☉ D H, tropicus ♃ B I. circulus arcticus E G, circulus antarctic. N L.

Quum itaque loci latitudo eadem sit quæ poli ejusdem elevatio; & declinatio solis atque hujus complementum utramque metiatur; evidens est, quod torrida zona utrinque ab æquatore se extendat, ad obliquitatem eclipticæ ab æquatore maximam, seu poli elevationem gr. 23 min. 32; qui numerus duplatus, amplitudinem torridæ zonæ exponit, gr. 47 m. 4, nempe arcum B D, seu spaciū intra parallelos B I, & D H.

Temperata autem zona utraque divisim è superioris integræ complemento mensuratur, gr. 42 min. 56 à tropico ☉ aut ♃ incipiens, id est, ab elevatione poli grad. 23 min. 32, ac sub elevatione grad. 66 min. 28 desinens.

Amplitudo hujus ad boream per D E, ad austrum per B N ostenditur. denique zonæ frigidæ ultimas partes, utrinque ad septentrionem & meridiem occupant, æqualis singulæ amplitudinis in





## PROBLEMA III.

Data poli loci elevatione; dantur loca & nomina incolarum telluris, qui amphiscii, periscii, heteroscii; item qui antæci, periæci, & demum antichtones, nostri respectu, appellantur.

EX iis, quæ præmissæ sunt, demonstrationibus, appellationes hic variæ ortum habent, tum ab umbræ diversitate, quam annuo suo cursu sol illis insinuat; tum quoque parallelorum & axis terræ respectu, sub quibus varii incolæ ejus sunt dispersi, & omnes pene contrarietatem experiuntur.

Prioris generis sunt, qui amphiscii, periscii, & heteroscii vocantur.

Amphiscii, quibus meridiana umbra, nunc ad septentrionem, nunc ad austrum procedit, quod fit in zona torrida; sole enim meante per  $\ominus$  sidus, umbras illi au strinas, sive sinistras habent: bruma dextras vel arctois.

Periscii, quos signiferi axis circuitu suo comprehendit, ita dicti, quod illorum umbræ molarum modo circumagantur.

Heteroscii, qui alteram solum umbram habent, arctois vel austrinam; quales nos, antichtonesque nostri. Ergo amphiscii in zona torrida: periscii in frigidis: heteroscii in temperatis.

Posterioris generis & appellationis sunt, antæci, periæci, antichtones.

Antæci sunt, qui habitant in diversis parallelis, sub eodem meridiano, æquo spatio distantes ab aliqua æquatoris parte.

Periæci, qui sub uno parallelo & meridiano sunt in partibus oppositis.

Antichtones seu antipodes, qui mundi diametro distant. Antæcis eodem momento medius dies mediaque nox: verum austrinis æstas, quando arctois bruma est. Periæcis tempore eodem æstas atque hyems, sed meridies ac medias noctes contrarias habent. Antichtonibus idem horizon & meridianus, reliqua omnia contraria, ut in sphaera, seu globo terrestri amplius ostendi potest.

## CAPVT XIV.

*De locorum terrestrium latitudine & longitudine indagandis, tum quoque locorum binorum qualiumcunque latitudines & longitudes notas præsupponentium, distantia ab invicem querenda.*

HOC ultimum sphaericæ doctrinæ nostræ caput, in Geographorum & Historicorum usum adjungimus. Prius vero quam in problematum constructionem intendimus, voces hic breviter definiendæ sunt; nempe, loci latitudo, longitudo, & ab alio distantia, quæ in sphaera nostra ad oculum representantur.

Latitudo loci, est distantia ipsius à circulo æquinoctiali, poli loci ejusdem elevationi æqualis, quæ in meridiano numeratur.

Longitudo loci, est distantia ejus à meridiano primario, per quem magnes suo indice polum mundi atque magneticum una perstringit. Cui veteres insulas Fortunatas ultra Hispaniam veluti metam quandam assignarunt. Hæc autem in æquatore numeratur, à dicto puncto versus ortum.

Distantia denique duorum locorum in circulo maximo terrestri æstimatur, quippe iter inter eadem in superficie sphaeræ, brevissimum,

Latitudo

Cap. 8. hujus.

Guilielmus  
Angl. in tra-  
ctatu de Ma-  
gnete.

Latitudo loci, quia eodem artificio acquiritur, quo poli loci elevatio; igitur cum de eo luculenter superius egimus, illam hic omittimus. Et licet aliæ rationes à recentioribus inventæ sint, per declinationem magnetis infra horizontem; de quibus legendum est eximium opusculum Guilielmi Gilberti Angli; tamen vix optatam præcisionem absque cœlesti observatione sic præstabunt. Longitudo vero loci commodissime è lunari cursu, aut in eclipsi, præcipue lunari; aut conjunctione lunæ cum certa stella perquiretur; aut denique modo quem calci libri prioris Theor. adjungemus. Licet enim hujusmodi lunares apparentiæ eodem instanti contingant; tamen ob terræ rotunditatem, tempora horum, sub diversis meridianis, præcipue autem ab invicem remotioribus, notabiliter differunt; adeo ut plures horas orientales in hisce semper numerent; unde facile ex hac temporum differentia, differentia longitudinum, duorum aut plurium locorum educitur, temporum scilicet differentia in gradus & minuta æquatoris resoluta. Neque enim hic satis inclinatio magnetis, à polo mundi, in proprium possum, ( ut creditur; ) vergentis, longitudinem locorum administrabit.

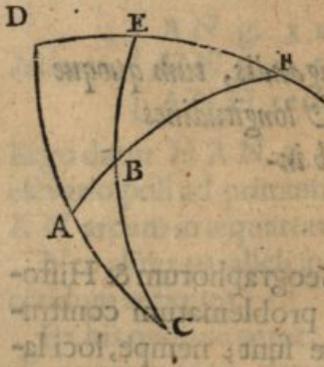
PROBLEMA I.

Data unius loci longitudine & latitudine, una cum distantia itineraria alterius, & angulo positionis, ut vocant à meridie seu gradibus in horizonte azimuthalibus, datur quoque loci ignoti longitudo & latitudo.

**H**Oc problema præcipuum in Geographia continuanda momentum habet, quum unius loci longitudo ac latitudo datæ fuerint, & reliquæ circum circa acquirendorum distantia una cum angulis positionum seu reflexionum in horizonte, à dato, per instrumenta capiantur.

Hanc epistolam olim huc ad me transmisit opt. ille vir, D. loestlius Viteberg. Mathematic.

Demonstrationem hujus problematis ab epistola quadam ingeniosissimi Iochimi Rhetici, ad Dn. I. Schonerum desumptam cum sua explicatione huc transferemus.



Sit data distantia duorum locorum A B, & ipsius A latitudo, sit A D, & compleatur quadrans ipsius meridiani D A C; angulus quoque sectionis D A B notus sit, quod scitur per instrumentum quo navigatur, juxta distributionem ventorum vel horizontis, cujus A fuerit vertex. Quoniam igitur A C circumferentia datur, distantia A, à polo: è quo describatur circulus magnus D E F, & quadrans C B E, & extendatur A B, qui secet D E, in F. habebimus ergo triangulum A D F, cujus angulus D A F datus est, & A D F rectus; latus quoque A D datum; dabuntur etiam reliqua latera A B F, D E F, cum reliquo angulo E F B. Hinc in triangulo B F E, propter F angulum datum, & B F latus, dantur reliqua B E, E F latera, & ideo ex eis differentia longitudinis D E; & E B est latitudo ipsius B secundi loci, quæ quærebatur. Si itaque alterius loci latitudo B E data esset, & tum differentia longitudinis, tum distantia A B inquirenda proponeretur, servata præstructione, quia trianguli A D F latera & anguli habentur, ut dictum. In altero autem triangulo E B F, latus E B datum, angulus E rectus, F autem notus: ergo & E F & B F latera data erunt, quare & A B distantia: item D E longitudinis differentia habebitur. denique si D E daretur, quia reliquis perma-

permanentibus, EF, trianguli BEF datur, E autem rectus, F notus angulus; neque ergo AB vel EB ignoraretur.

Hem quam paucis, optime Dñ. Schonere, totam habes Cosmographiam!

Hoc problema, quod Rheticus prolixiore & operosiore triangulorum inductione demonstrat, minus laboris requirit, hoc modo. In trigono obliquangulo ABC, e datis AC complemento latitudinis notæ, & AB distantia itineraria, una cum complemento anguli positionis observati BAC, datur & BC complementum latitudinis loci ignoti; & ACB differentia longitudinis quæsitæ. Potest quoque loci ignoti longitudo & latitudo patefieri e distantis itinerariis a duobus aliis notis, non fecus ac locus sideris ignoti a duobus notis &c. Vide Probl. 4 cap. 9

P R O B L E M A I I.

Longitudine & latitudine duorum locorum, vel longe ab invicem diffitorum datis; datur arcus in circulo maximo globi telluris inter utrumque jacens: & ideo quoque distantia eorum itineraria in milliaribus Germanicis, &c.

**D**Vo loca, quorum intercapedo ab invicem quærenda est, nihil a distantis stellarum supra acquisitis variant. Ea autem vel sub uno meridiano, ut raro, & sola latitudine differunt; vel sub ipso æquatore, vel uno parallelo ab æquatore, æqualiter distante, ut rarissime, & sola longitudine variant: vel denique sub diversis, & meridianis & parallelis, ut creberrime, sita sunt, & tam longitudine, quam latitudine dissident. In hac autem triplici variatione locorum duorum ab invicem disjuntorum distantias habendas breviter sic expediemus, & ubi opus est, exemplis declarabimus.

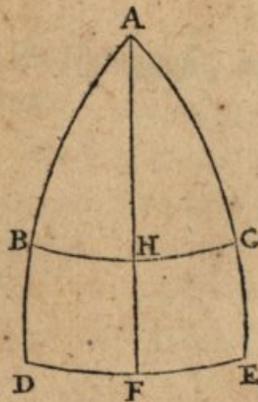
I.

Duo hujusmodi loca, si sub eodem, vel meridiano (vel forte æquatore ut rarissime) disposita sint, quorum intercapedo quærenda est, calculo triangulorum non egent; subducta namque minore latitudine, sub communi meridiano, aut longitudine sub æquatore, a majore relinquitur arcus distantiae sub circulo maximo, in milliaribus per 15 usitato modo resolvendus.

I I.

Sin vero alias sola longitudine loca differant, triangulum isosceles sphaericum nascitur ABC: ubi locorum datorum situs in B, & C: arcus igitur itinerarius BC si quærat, protractis a polo A quadrantibus utrinque AD, & AE, erit DE portio æquatoris differentiam longitudinis indicans. Qui cum in F dissecatur ad angulos rectos, demisso arcu perpendiculari ab A, cadit quoque BC bifariam in H ad angulos similiter rectos.

In triangulo itaque orthogonio alterutro, nempe BHA, pro BH dimidio arcui itinerario



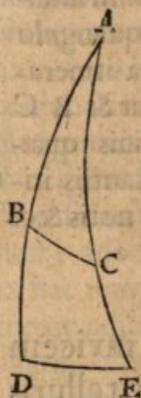
Αἰδόμενα sunt { AB compl. lat. seu elev. poli datorum locorum.  
 { HA B dimidia differentia longit. datorum locorum.  
 { AHB rectus  
 Ergo datur BH arcus distantiae dimidiæ, cujus duplum est BC.

I I I.

Loca quæ latitudine ac longitudine simul differunt, triangulum efformant ubi-

ubiq; in obliquangulis, etiam facili  $\pi\rho\omicron\theta\alpha\varphi\alpha\rho\acute{\epsilon}\sigma\epsilon\iota$  solvendum; ideoque non nisi exemplis indigent.

*Exemplum I hujus.*



Quaerenda distantia itineraria inter Lovanium Brabantiae, & Bononiam Italiae.

Latitudo.

Longitudo.

C Bonon. grad. 44 min. 0 grad. 33 min. 55

B Lovanii grad. 50 min. 58 grad. 26 min. 50

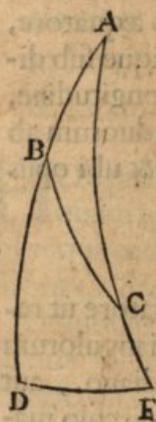
Differentia long. grad. 7 min. 5

Proinde in triangulo ABC pro BC distantia itineraria, inter Lovanium & Bononiam quaesita.

$\Delta\iota\delta\acute{o}\mu\epsilon\nu\alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} AB \text{ gr. } 39 \text{ mi. } 2 \\ AC \text{ gr. } 46 \text{ mi. } 0 \\ BAC \text{ gr. } 7 \text{ mi. } 5 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{compl. lat. } \left\{ \begin{array}{l} \text{Lovanii.} \\ \text{Bononiae.} \end{array} \right. \\ \text{differentia longitudinum.} \end{array} \right.$

Ergo datur BC grad. 8 min. 27. Distantia quaesita, quae in miliaria Germanica resoluta, facit 126½ mill.

*Exemplum II.*



Investigetur distantia inter Hafniam Daniae & Hierusalem.

Longitudo.

Latitudo.

B Hafniae grad. 37 min. 0 grad. 55 min. 43

C Hierusal. grad. 66 min. 0 grad. 31 min. 40

Differentia gr. 29 min. 0

Ergo in trigono similiter ABC, pro BC,

$\Delta\iota\delta\acute{o}\mu\epsilon\nu\alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} BA \text{ gr. } 34 \text{ mi. } 17 \\ CA \text{ gr. } 58 \text{ mi. } 20 \\ BAC \text{ gr. } 29 \text{ mi. } 0 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{compl. lat. } \left\{ \begin{array}{l} \text{Hafniae,} \\ \text{Hierosolym.} \end{array} \right. \\ \text{different. long.} \end{array} \right.$

Ergo datur BC grad. 31 mi. 27 distantia itineraria quaesita; in miliaria Germanica resoluta dat 471½ mill.

FINIS.

A S T R O N O M I Æ  
D A N I C Æ

P A R S A L T E R A,  
THEORIAS PLANETARVM  
restitutas duobus Libris complectens : Quorum

P R I O R

*Post descriptionem & comparationem triplicis hypotyposeos mundanæ,  
nempe*

VETERIS PTOLEMAICÆ,  
ADMIRABILIS COPERNICÆ,  
RECENTIS TYCHONIS BRAHÆ,

*agitur de motibus apparentibus Stellarum fixarum; item Solis & Lunæ in eodem red-  
integratis, & cunctis Mundi seculis accommodatis: una cum integra doctrina  
Eclipsium, & præterea usu Lunæ peculiari:*

P O S T E R I O R,

*De motibus reliquorum quinque Planetarum, super triplici illa Hypotyposi, ad cæ-  
lestes apparentias similiter in eodem restitutis.*

P R A E F A T I O  
A D L E C T O R E M.



Abes heic tandem, humanissime Lector, post satis longum justumque desiderium, *Libros binos* Theoricorum, de restitutione motuum perenniū, tam fixorum siderum, quam planetarum, vigili nostro conatu elaboratos; ne Vrania Musarum præcellissima, ac humanis usibus accommodatissima, Serenissimorum & Potentissimorum Danorum Regum cura ac liberali promotione unquam destituta cognosceretur; quippe quorum favore & sumptibus olim in hoc Regno illa floruit, & etiamnum inter puræ religionis exercitia, cæterasq; politioris literaturæ artes, per divinam gratiam floret; ut non solum famam ipsius, sed & fructum exteræ nationes persentiscant. Adde quoq; ne vigiliæ nostræ, triginta annos, pro arte hac restituenda, susceptæ, sine fruge interciderent, ac plane interirent.

Quamvis vero me non lateat, quantum alii præstantissimi hodie Astronomi in hoc genere prestare possint; apud quos quoque, quæ a nobis heic in Dania exantlata Astronomiæ omnium preciosissima requisita, observationes puto, fataliter nunc quiescunt, aut in manibus forte versantur: tamen quum iisdem necessariis aut destituti, ad eum simul finem tendamus, ut phænomena cœlestia, quovis loco, ac tempore, e sequentibus hypothesibus nostris, seu tabulis inde deductis cognita reddantur, disparibus quidem, sed æquipollentibus rationibus; malui equidem pro mea parte vestigiis veterum circa Astronomiæ restaurationē insistere, & in hisce Ptolomæum ad Geometriam, hoc est æquantem in Planetis ad Epicyclum cum Arzachele Hispano, & Copernico Turo-nensi reducere primum; deinde pro reliqua Eccentricitate cum æquante geminum Epicyclum Tycho-nis more constituere; præsertim quando naturam superiorum in horum triplici cum orbe ipso Eccentrico coagmentatione, atque contraria centrorum in hisce ad invicem latatione minime frustra ludere, jam dudum mihi persuasum habuerim: adeo quidem, ut quæ de *Intellectu*, de *Ratione*, de *Anima Mundi*, deniq; *Natura sensibili*, summi Philosophi, in primis autem Platonici, rationis beneficio olim sunt contemplati, ac concatenatim sub dependentiæ involucro, ordine a primo motore contexuerunt, in hisce horumque motibus natura cœlestis velut per specula visoria nobis exhibeat, nihil plane in tota œconomia hac mundana frustra moliendo; dum singula circa centra sua, ac priora supposita convenientissima harmonia feruntur, uni unico omnibus tandem innitentibus; de qua re inter alia Epistola secunda Platonis ad Dionysium paucis, sed mysticis ac abstrusis verbis nonnulla in medium producit.

Has autem hypotheses nostras ad cœlestes observationes exstructas,  
dum

dum trinæ suppositioni indifferenter accommodo, Ptolomæi, ut dixi ad Physicas & Geometricas leges reductæ; item Copernici, ac tandem Brahei nostri; reliquæ certe, nisi quæ naturæ nullo pacto consentiunt, ab hisce plane dissentire nequeunt, sed ad easdem facile possunt reduci. Etenim H. Fracastorii Itali, & aliorum homocentrica, ac similis cum universo apparente conversionis in omnibus inferioribus planetis occasum versus, dudum pluribus rationibus est expugnata. Cæteræ vero, quas aut cæteri, aut etiam Iohannes Alstedius obiter recenset, & pro se dijudicat, nempe Raymari Dithmarsii, & Helisæi Roslini, ad hypotyposin Tychonis, unde emanarant, nullo negotio reduci possunt. Quandoquidem Dithmarsii quam vocat, Tychoni olim sit surrepta: id quod inter alia error probat, quem rudi illa delineatione, in mensa Vraniburgi a Tychone relicta, (quam coram forte aspexerat,) ubi Martis orbis Solis totaliter ambiit, imprudenter postea Versus iste imitatus est. Roslini vero in nullis a Tychone diversa est, præter planetarum, ut videtur, orbis materiales, quos, modo tales Roslinus æstimare velit, in maximum absurdum physicum, hoc est, dimensionis penetrationem incidit; nisi potius formales duntaxat esse (ut multa in natura) putet, quibus ut reatibus antea paulo assensum dedimus, & pro hac opinione nostra, in publica disquisitione, aliquando prolixè ac satis probabiliter differuimus.

Porro cur observationum infallibilium, quæ a me haberi poterant, cumulo, & harum inter se, ac cum mediis motibus discreta collatione circa Eccentricitatum, æquantum, & apogæorum investigationem potius usus sim, quam *πραγματεία* Ptolomæi a Copernico tantopere laudata, & in æmulationem tracta, ubi tres duntaxat apparentes, & totidem mediæ Epochæ pro iisdem supponuntur; id certe nec apud Tychonem olim, nec me etiamnum caussa caret. Quum enim prope verum in Astronomiæ non rudi fundatione cum veteribus; sed accurata instauratione, ac phænomenon repræsentatione versamur, longe hæc, quam nostra, specialior inductio est, & propterea tanto quoque incertior, quum cæteroquin tria puncta in directum non plane projecta, circuli peripheriam ubiq; attingere queant. Proinde hac praxi, non satis commode quæruntur æquantum vestigia, id quod nos in primis Lunæ restituta Theoria docuit, toties hoc modo incassum retractata, nec antea rite curata, quam observationum lunarium generalem ideam, diversis per Eccentricum locis, adhibuimus, sæpiusque in *δοκιμασίαν* direximus.

Quum igitur ad generalem observationum trutinam Astronomiæ restitutio a nobis peracta sit, & ad huiusmodi hypotheses restricta, quæ quoties opus fuerit, in ipsa rursus observata, unde constructæ sunt, resolvuntur, exigua admodum differentia interveniente, quæ limitatione sublata est, pluribus heic non immorari volumus, quandoquidem cuncta adminiculo præmissæ Trigonometriæ, à discipulis expediri promptum fuerit. Vale, & frueri.

PARTIS SECVNDÆ  
ASTRONOMIÆ  
PROOEMIUM,

*De præstantia, difficultate, & contentis doctrinæ Theoreticæ,  
generaliter cum sua distributione adumbratis.*



*P*riore Astronomiæ parte, quæ motum cælestium apparentem diurnum considerat, & spherica nuncupatur, confecta; altera superest, Theoretica appellata, eo quod in contemplatione motuum, tum primi ( ut vocant ) mobilis, tum septem planetarum certis ac geometricis hypothesis allegatorum, consumatur, omnium præstantissima ac difficillima. Etenim quid præstantius, quid nobilius, quid humana scientia, ( modo humana ) dignius, aut denique divino artificio celebratius, quam compendium & quasi ideam eorum, quæ universa natura, latissime sumpta, intra gremium suum versat, in cælo, imo hisce planetis, & ipsorum circumgyrationibus, multiplici congruentia contextis, velut libro quædam descripta, oculis mortalium exponi, & tandem ab iis deprehendi, qui terrenis facibus & momentaneis voluptatibus relictis, cælestibus, perennibus, ac plane divinis contemplationibus immorantur, certisque mediis se devinciunt, donec vel ea mediocriter perceperint, quæ cognoscenda entheæ hominis partis sunt potissima? Nec enim putandum est, creatorem optimum & sapientissimum, splendidissima cælestia corpora, & ipsorum admirabiles & perennes circumvolutiones seu motus, alia quam hominum causa condidisse; quippe qui in illorum scrutinio, velut præstantissimorum divinatorum operum, quæ in sensus cadunt, se oblectarent: nec hæc sidera, quæ vulgo planetae appellantur, vel minimum ab orbibus suis divinitus præscriptis deflectere; sed potius mira motuum varietate, optimam harmoniam his ostendere, qui in sensu oculari legitime exorsi, mentis auribus eandem accommodare valent. Ad quam, procul dubio, Pythagoras olim respexit, concentum musicum revolutionibus cælestium corporum affingendo, ut Plato interpretatur. Quin & idem Plato multis præterea in locis, divinum studium, utilitatemque Astronomiæ impense commendat: ex quibus unum in Timæo delibabimus, & juventuti Mathematica heic ante oculos sistemus, ut ad cælestia nobis cognoscenda, non falsa persuasione, aut inutili conatu se contentisse cogitet, sed summi omnium Philosophi autoritate invitari.

Maximum ( inquit ille ) opus, cujus gratia, utiliter à diis nobis oculi donati sunt, deinceps explicandum sentio. Rerum enim optimarum, arbitror, cognitionem nobis oculi attulerunt. Nam hæc quæ de mundo disputantur, nunquam inventa essent si neque sidera, neque sol, neque cælum conspici potuissent. Cognitio vero diei & noctis, ab oculis orta, fecit ut demonstratione quadam mensium & annorum ambitus metiremur, tempus cognosceremus, universæ naturæ ordinem scrutaremur: quibus ex rebus philosophiam adepti sumus, quo bono nihil unquam majus mortalium generi datum est deorum munere, neque dabitur. Hoc enim maximum oculorum beneficium esse dico; minora alia prætereo: quibus qui à Philosophia alieni sunt, orbat, si querantur, frustra querentur. Nobis vero afferendum est ob hanc potissimum rationem, Deum oculos genuisse, ut mentis circuitus, qui in cælo peraguntur, intuiti, in usum redigamus nostræ mentis, cognitionisque nostræ discursiones, illis cognatas, sed perturbatas quodammodo, ad illorum temperiem revocemus. Et cum illos agnoverimus, & recta ratione secundum naturam præditi, singulorum ordinem perceperimus, conversiones Dei, quæ sine ullo errore aguntur, imitemur, atque ad deorum exemplum discursiones nostræ cogitationis vagas & erraticas componamus. *Hæc ille: quæ si sobriam,*

briam, veramque interpretationem nacta fuerint, & cum ipsius Platonis locis, imo re ipsa collata, Astronomia profecto recte percepta, humanae scientiae decus & laudem praeter reliquis omnibus merebitur: adeo ut admirari nemo debeat, cur non modo sapiens antiquitas, sed ipsi quoque Imperatores, Reges, & Principes tantum & otium, & impensum, studio caelestium indulserint.

Ad difficultatem hujus Theoreticae partis venio. Hanc certe nemo inficias ibit, quum non modo stellarum fixarum uniformis, & aequalis in tempore apparens progressus; sed etiam planetarum, tam particulares per epicyclos circuitus, quam variata à tellure remotiones, à sensu pene oculari abscondantur; & ideo vulgi iudicio incomprehensibiles, nec nisi à solis Astronomis perceptibiles. Hinc est quod Plato in Epinomide hanc Astronomiae partem praeter omni sapientia extollat. Nolite (inquit) ignorare Astronomiam sapientissimum quoddam esse, nempe necessum est verum Astronomum esse, non eum qui secundum Hesiodum, omnesque hujusmodi, occasum ortumque consideret; sed eum potius, qui circuitus octo, & quomodo septem sub primo versentur; quoque ordine circulos suos singuli peragant; quod nulla natura, nisi admirabilis, facile unquam inspiciet. Ex hoc quidem loco tertium, quod haec praemittendum duximus, resultat, ut scilicet cursus planetarum generatim perstringamus. Sciendum itaque est (quod interno principio adscribimus) singulos planetas dum unam revolutionem periodicam designent apparentem, unum, alium, aut plures in caelo circuitus peragere, pro epicyclorum, quibus alligati fuerint, connexu; idque procul dubio ad universi mysteria indicanda, ut supra attigimus. Inter hos autem Sol ipse, ut caterorum omnium choragus atque dux, praeter maximum orbem, quo annua revolutio indicatur, simplici epicyclo contentus videtur, nisi quatenus praecessione aequinoctiorum atque obliquitatem zodiaci inaequalem peculiaribus anomalis involvit. Cateri vero praeter primarios circulos suos, etiam duobus aut pluribus circellis egent. Quin praeter hosce reliqui quinq; planetae, qui solis ductum in medio constituti sequuntur, ad hujus unius dispositionem, & remotionem singulorum à terra, variam quoque anguli visionis quantitatem inducunt, atque permutant, variamque ac omnium manifestissimam à terra permutationem subeunt, veluti in ipsis hypothesebus declarabitur. Quae unica causa fuit, cur Copernicus putabat tellurem, in medio spatio, inter sphaeram Martis & Veneris, cursum suum exercituram, dum Sol centro mundi affixus quiesceret, ut capite sequenti videbitur. Lunam vero quod attinet, etsi terram in medio respiciat, tamen & ipsa mirabili quodam vinculo, Soli alligata est; ita ut praeter eccentrici sui pergeminos circellos, etiam ad dispositionem cum Sole varie afficiatur, unde in quadraturis digressiones facit maximas, & interim quoque locis intermediis, motum, in quadraturas digrediendo, paululum accelerat; eundemque, illinc redeundo, retardat. Quam quidem anomaliam ante Tychonem Brahe, cum alia circa latitudinem lunae & nodorum praecessione nemo deprehendit. Illa enim, quando apud ipsum decennio versabar, maximo nostro labore sunt inventa, & in hypothesin relata. Latitudines quoque reliquorum planetarum, quibus ultro citroque à via Solis abscedunt, variis modis se habent, tam ratione priorum circulorum, quam Solis respectu; nec motus nodorum eorundem, veterum suppositionibus conveniunt; velut haec omnia in ipsis hypothesebus indicanda sunt, & caelestibus observationibus ratis, & firmis, quae principia sensualia hujus sideralis doctrinae merito appellari possunt, adstringenda. Non enim instituti nostri est, Astronomiam ingeniosa juvenuti, & caelestibus percipiendis naturae, caelo (quod multi faciunt) inconsulto tradere velle; sed simul, quantum per Dei gratiam conceditur, Theorias planetarum, iis, quae veteres subterfugere, locupletare, & tamen non minus motus ipsorum, super trium praestantissimorum artificum Cl. Ptolomaei, Nic. Copernici & Tychonem Brahe debite reconciliatis hypothesebus, consignare, & in tabulas uniformes ac convenientes redigere, unde ad quodvis tempus phaenomena eorundem compendiose depromi queant: quo haec nostra pro Astronomiae redintegratione cura & sollicitudo non modo praesenti saeculo, sed etiam posteris grata ac commendata sit futura. Hanc vero triplicem suppositionum in iisdem phaenomenis varietatem, non eo saltem sine prosequimur, ut plena quasi inductione ostendamus, alias aequae caelestibus apparentiis convenientes in natura

dari non posse, ac interim suum cuique delectum in hisce permitti; sed etiam ut horologia, passim artificiose ad veteris Astronomiae monumenta fabricata, quae cursus planetarum representant: inter quae αὐτόματων, quod impensis curisque Christianissimi Regis Daniae Dn. CHRISTIANI III L. M. qui plurimum studio Astronomico afflicebatur, haec constructum est, & postea donatione Seren. Regis moderni CHRISTIANI IV huic Regia Academia cessit, paucis in Europa (ut opinor) concedens, rite cognoscantur, & in motus ususque suos dirigantur. Porro quia in inventione Copernicea, tantum ingenii est, tantaque in Brahea ceteras utrasque disidentes reconciliandi vis atque ἐπέγεια, proinde quod Dn. Tychoi antea propositum fuit, idem nobis nunc visum est, in gratiam discentium, prestare velle circa triplicem scilicet hypothesin, è tribus dictis artificibus substratam, seorsim proponendam, inter se conferendam, & rationibus additis τὸ αὐτῷ Tychois Praeceptoris meritisimi, maxime pro vera agnoscendam: ita tamen ut in iis, quae de terra diurna in medio volutione, ac caeli stellati perpetua quiescentia verosimiliora nobis videntur, quaeque physica sunt, nec ad phaenomena salvanda, ultra elegeris quicquam diversi ingerentia, libertate nostra, quemadmodum in aliis nonnullis utamur. Hac enim quae per totam Philosophiam merito ob veritatis indagacionem exercenda est, ipsius praestantissima parti, nullo jure denegari debet, praesertim, modo rationibus è principiis adductis consona fuerit, ac motibus caelestibus compendio definiendis, quippe quibus maxime doctrina hac destinata est, minime adverteatur. Porro tali ἀποτυπωσῶν mundanarum generali descriptioni, ac collationi praemissa, restitutio stellarum fixarum, item Solis & Luna, telluri tanquam primario mundi centro annitentium subjungenda est, & his liber prior Theoricorum complendus: posterior vero, in motibus reliquorum quinque planetarum similiter restituendis consummabitur, qui secundarium mundi centrum, Solem nempe respiciunt, quibus ostendendis ternas illas hypotheses, de quibus modo diximus, indifferenter accommodabimus. Et quanquam, tam ingenii olim neglecti, quam corporis labore, ac vigiliis prope exhausti, infirmitas arduo huic conatui facile succumbere videbitur, bene tamen sperandum est, quod eundem Θεὸς σωτηριώδεις, in creatoris admirandi caelestium gloriam, & posteritatis insigne emolumentum feliciter aliquando ad destinatum finem perducemus.



LIBER

LIBER PRIMVS  
THEORICORVM

IN GENERE,

Breviter agens de triplici hypotyposi systematis  
mundani, & hypothesibus planetarum :

IN SPECIE

De stellarum fixarum, item Solis & Lunæ  
restitutione.

CAPVT I.

*De triplici mundani systematis ordinatione.*

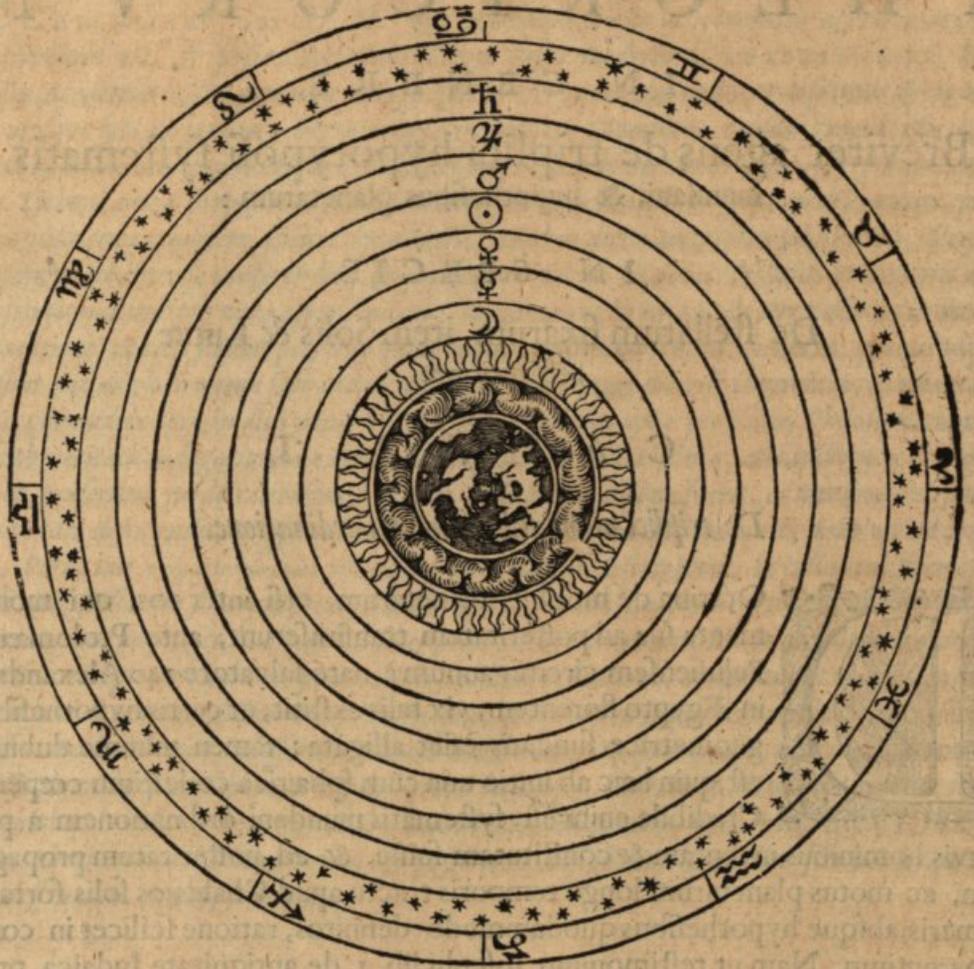


Doctrina de motibus planetarum, etsi inter eos, qui monumenta sua ad posteritatem transmiserunt, ante Ptolomæum Pelusiensem circiter annum à nato salvatore 140 Alexandriae in Ægypto florentem, vix talis exstitit, ut certis hypothesibus geometricè fundatis esset alligata: tamen minime dubium est, quin hæc ab initio una cum spherica coelestium cœperit. Credibile enim est, systematis mundani ordinationem à primævis hominibus inventam & constitutam fuisse, & ad posteritatem propagatam, ac motus planetarum longo temporis tractu apud Chaldæos solis fortasse numeris, absque hypothesibus quodammodo definitos, ratione scilicet in cœlo apparentium. Nam ut testimonium Iosephi lib. 1 de antiquitate Iudaica præteream, qui studium Astronomicum antiquissimum facit, satis ex priscis Philosophis, Trismegisto, Platone, Aristotele ( præter ea quæ in poetis de Prometheus, Epimenide, Atlante, & aliis inveniuntur ) testata ac disputata relinquitur veterum de mundana constitutione opinio, quæ postea apud Plinium lib. 2 Nat. hist. qui sub Vespasiano vixit, etsi paulisper in quibusdam ad aliorum opinionem, quos imitatus est, immutata legitur, ut & Aristarchi Samii & Pythagoreorum quorundam traditione, insigniter conversa: tamen maxime prisca constitutio, quæ à Ptolomæo usurpata est, Astronomorum sententia viguit. Nam eandem quoque consentaneum est Timocharidi Alexandrino, Hipparcho Rhodio, Archimedi Syracusano, aliisque in usu ante Ptolomæum fuisse, posteaque ad Copernicum usque frequentatam, ut etiam per Hypotheses Procli Diadochi apparet.

Hæc autem mundani systematis hypotyposis talis est, quæ è planetarum characteribus, orbibus singulis adjectis, per se satis cognoscitur.

N 4

Hypo-

*Hypotyposis systematis mundani vetus, seu Ptolemaica.*

**I**N hoc systemate motus periodici planetarum circa terram saltim exprimuntur, orbibus discriminatis: quorum Saturni est 30 circiter annorum; Iovis 12; Martis 2; Solis, Veneris, & Mercurii annuus; Lunæ 28 dierum. Et quamvis Ptolomæus nusquam in opere suo systema hoc typice exprimit, nihilominus tamen & de terræ in medio quiescentia disputat, & præterea de ordine sphaerarum seu orbium, quibus planetæ inhærent, hanc priscorum sententiam fuisse asserit, dum opinionem illorum diluit, qui Venerem & Mercurium ideo supra Solem locari autumant, quod in conjunctione Solis cum ipsis, nulla in eo obscuratio animadversa sit, recessu scilicet ipsorum in latitudines hanc penitus evitante. Interim tamen Plato, ex alio fonte naturæ, luminaria proxima terræ esse disputat, quem quoque Aristoteles imitatur.

Atque hæc veterum hypotyposis mundana fuit, à Ptolomæo, dum motus siderum ostenderet, reassumta: qui tamen orbibus hisce descriptis, præter eccentricitates & æquantes, de quibus infra, etiam annuos epicyclos in tribus superioribus; in Venere vero, & Mercurio alios & proprios superaddere coactus fuit, quod planetæ Solis motui tam secundum longitudinem quam latitudinem essent obnoxii; stationes vero atque regressiones superiorum annuæ fierent, inferiores quoque suas haberent periodos per epicyclos singulorum salvandas, ut duobus exemplis modo declarabimus, uno scilicet in planetis Sole superioribus, altero in iis, qui ipso inferiores æstimabantur.

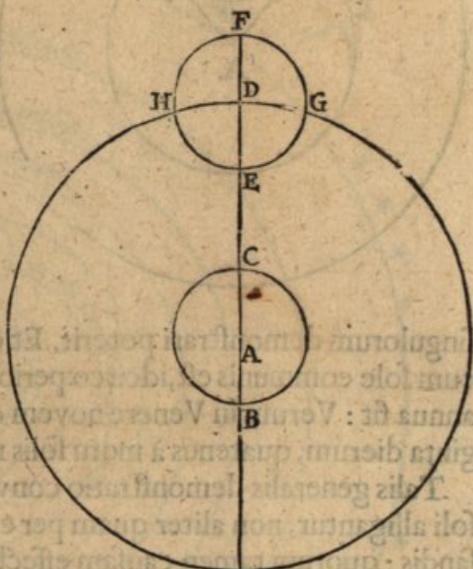
*Almag. libr. 1. cap. 5.*  
*Almag. libr. 9. c. 1.*  
*Plato in Timæo.*  
*Arist. in tractatu de Mundo.*

*Typus hypotheseos Ptolemaicæ, superiorum planetarum, Saturni, Iovis, ac Martis annuas progressionés, stationes, & regressionés ostendentis.*

DECLARATIO.

A terra seu centro universi describatur primum B C orbis solis annuus: deinde ex eodem A centro, orbis periodicæ revolutionis unius superiorum planetarum D H, sitque hujus motus penes D, ortum seu H versus; ex quo in descripto epicyclo Ptolemaico E G, planeta ita incedit, ut sole secundum medium motum in B, existente, terraque inter ipsum & planetam directe interjecta, E id est infimam partem epicycli sui proximamque à tellure occupet.

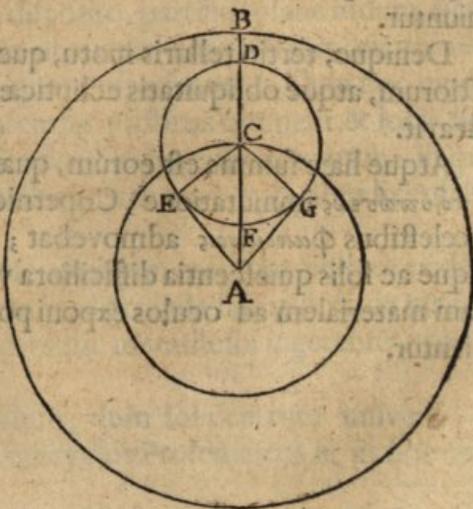
Rursus vero sole in C versante ac planetæ conjuncto, planeta apicem epicycli sui in F tenet, & ideo à terra A remotissimus est. Interea autem per dictum epicyclum E F *Φαινόμενα*, quæ ipsi cælo congruunt, designat, progrediendo, stando, aut retrocedendo, prout soli configuratur, velut facile heic deprehenditur. Dum enim ab F apogæo loco epicycli, in H planeta progreditur, motus in epicyclo prorogationis est, & penes H (aut paulo infra) fit stationarius. hincque retrogradus à H per E in G, ubi rursus ad stationem alteram regressus est. denique inde in F per consequentia signorum procedit, habita tamen semper æstimatione in his motus planetæ in proprio orbe D. Atque sic tres superiores planetæ, Saturnus, Iupiter & Mars à motu solis annuatim afficiuntur, ut pro hac ipsorum *ἀνομαλία* Ptolomæus epicyclum qualem nunc descripsimus, singulis adjicere coactus fuerit. Nec certe in inferioribus Venere & Mercurio minor est cum annuo motu solis convenientia, velut id nunc pro exemplo in ipsis quoque sequitur.



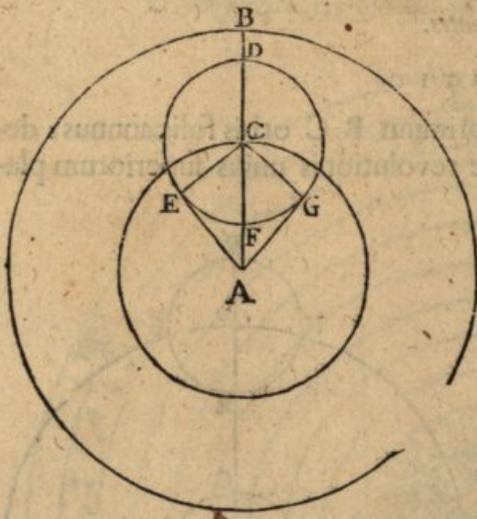
*Typus hypotheseos Ptolemaicæ inferiorum planetarum Veneris & Mercurii, periodicas eorundem progressionés, stationes, ac regressionés ostendentis.*

DECLARATIO.

Centro A, quod terræ vicem obtinet, describatur orbis solis, qui exterior est, B. deinde ex eodem centro orbis C, unius inferiorum, Veneris scilicet aut Mercurii. Et quoniam ex hypothese Ptolemaica idem motus medius seu annuus est solis ac duorum planetarum Veneris & Mercurii, ducatur linea recta à terra A, per C ad B, quæ in tota per utrumque circulum revolutione sub æquales zodiaci partes permanet. cæterum ad reliquas apparentias Veneris & Mercurii ostendendas adhuc



super



super centro C describitur epicyclus DEFG, in quo planeta cursum suum opinione Ptolemæi exercet, adeo ut ab apogæo D ad E descendens, motum ultra C insigniter augeat, & quum prope maximam elongationem vespertinam à sole pervenerit, junctus E, ubi æquatio ejus angulo CAE mensuratur, stationarius apparet. hinc in perigæum F descendit: & rursus ab eo, ad G matutinam maximam elongationem, retrocedere conspicitur, ubi secundo fit stationarius: inde in apogæum D *εις ἐπόμενα*, seu in consequentia signorum, & sic consequenter, &c. Velut amplius in specialibus hypothefibus

singulorum demonstrari poterit. Et quoniam inferiorum medius motus annuus, cum sole communis est, idcirco periodus per epicyclum non item ut superiorum annua fit: Verum in Venere novem circiter mensium, in Mercurio vero octaginta dierum, quatenus à motu solis medio separantur.

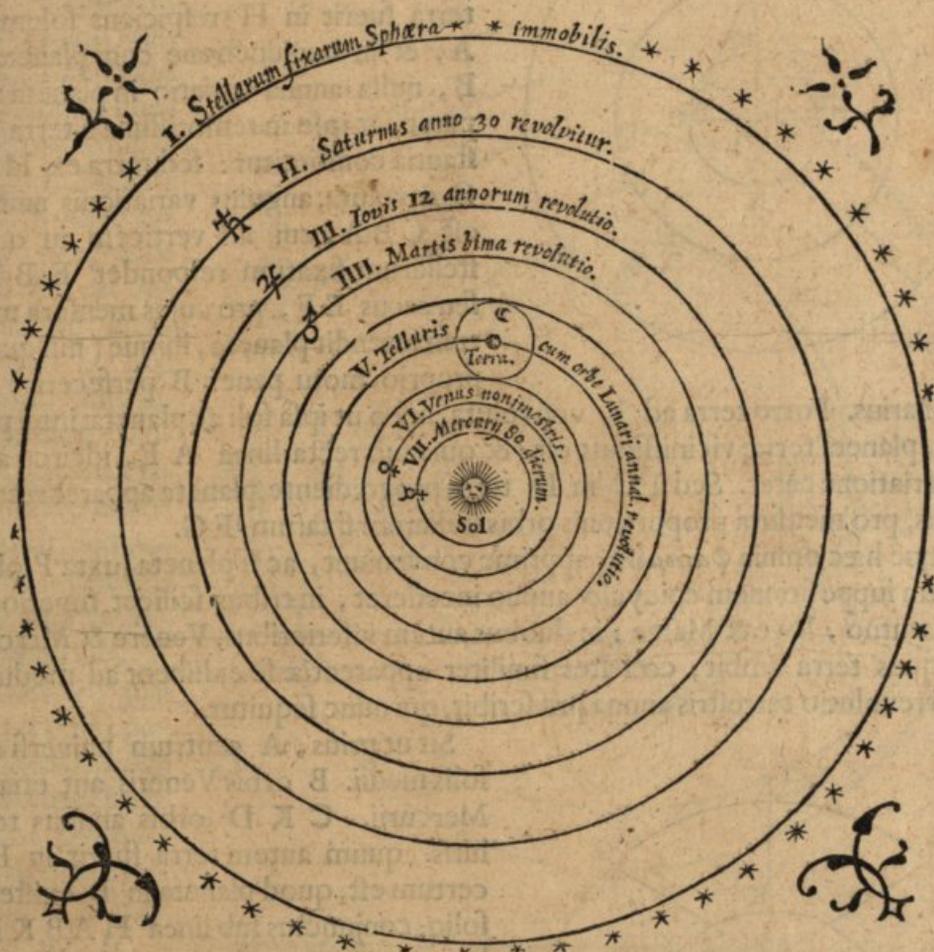
Talis generalis demonstratio convenit motibus quinque planetarum, quibus soli alligantur, non aliter quam per epicyclum modo à Ptolemæo adjectum excusandis: quorum tamen causam effectricem Plinius radios solares esse opinatur, diversimode in planetas incidentes, quum potius solem horum omnium centrum esse dixisset: quod, post quosdam veteres philosophos, Philolaum Pythagoreum, Nicetum, maxime vero Aristarchum Samium, Nicolaus Copernicus Toronensis, vir divini ingenii animadvertens, veteris præmissi systematis ordinem ita invertit, ut sole ipso centrum universi occupante, terra una cum luna è meditullio in orbem solis succederet, triplici motioni facta obnoxia. Nam non solum diurnum motum ipsius coeli apparentem telluri Copernicus alligabat, & orbem stellarum fixarum, qui, ut & orbis planetarum, solem pro centro respiceret, penitus quietum reddebat; verum etiam epicyclos à Ptolemæo, ob planetarum cum sole, quam supra monstravimus, combinationem, introductos, omnes uno motu terræ tollebat, & insuper æquinoctiorum simplicem anticipationem ostendebat, salva, de orbium in cælo realitate, veterum opinione. Hic inter alia, quod vetus systema præstare nequit, data distantia terræ à sole, reliquorum planetarum distantia à tellure, singulæ ad eandem symmetriam inveniuntur.

Denique, tertio telluris motu, quem librationis vocat, Copernicus æquinoctiorum, atque obliquitatis eclipticæ ab æquatore inæqualitatem monstravit.

Atque hæc summa est eorum, quæ admirabili plane, sed & concinna veteris *ὑπόπαραστάσεως* immutatione, Copernicus præstitit, dum suam, quæ nunc sequitur cœlestibus *φαινόμενοις* admovebat; in qua, quæ de motu triplici terræ, cœlique ac solis quiescentia difficiliora videntur, auditoribus seorsim intra spheram materialem ad oculos exponi possunt; ut tanti viri acumine merito afficiantur.

Hypo-

## Hypotyposis systematis mundani Copernicæa.

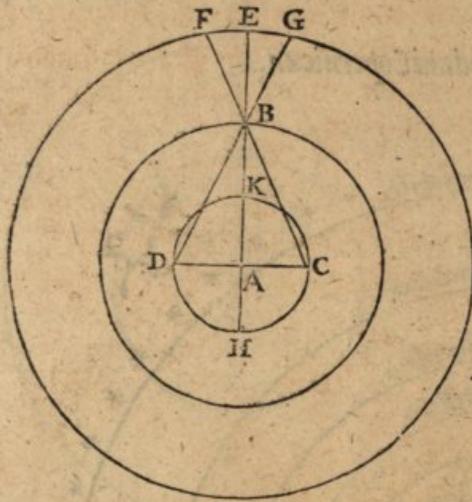
Copern. lib. 1.  
Revolut. c. 10.

**H**Æc magni Copernici admiranda inventio est, qua, systemate prisco luxato, & tellure è medietullo universi una cum systemate lunari in orbem solis annum subducto, soleque rursus in centrum mundanæ machinæ reposito, phænomena nullam sensibilem à superiore alterationem patiuntur.

Primo namque sol è terreno globo ita disposito, partibus plane iisdem, sicut eundem è medio aspiceremus, sic cernitur, ut annuæ conversionis vicissitudines, sub cardinibus tamen adversis, utrobique conspiciantur. Quin hoc modo etiam luna atque cætera astra suas & apparentias pristinas obtinent, & locis suis longe, (ut Copernico videtur) convenientioribus singula tribuuntur: in qua quoque transpositione, realitas orbium (telluris excepto) veteribus licet falso credita, heic toleratur.

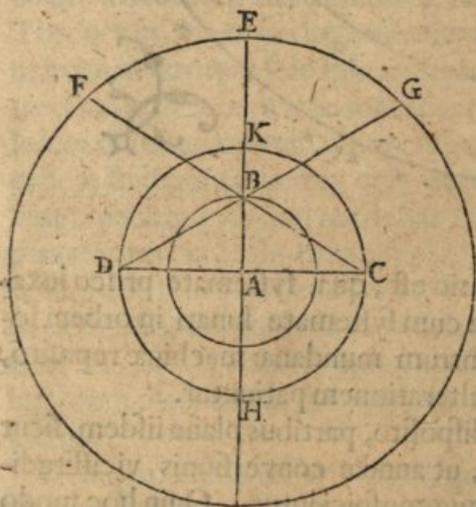
In hac autem hypotyposi Copernicana, quoniam motuum periodi eadem sunt, quæ superiore Ptolemaica indicabantur, proinde saltim heic de majore utilitate atque compendio sese per hanc orbium metathesin ingerente, pauca adjiciemus.

Primo terra per circulum annum revoluta, dum sol centrum universi, & ideo quoque quinque planetarum fuerit, epicyclos Ptolemaicos in iis hoc modo Copernicus tollit.



stationarius. Porro terra ad K convoluta, adeo ut ipsa soli ac planetæ interponatur, planeta terræ vicinissimus est: & quia sub recta linea A E, idcirco annua variatione caret. Sed à C in D terra progrediente, planeta apparet retrogradus, pro mensura proportionis orbis stellarum fixarum F G.

Atque hæc omnia *Φαινομένοις* apprime conveniunt, ac si planeta juxta Ptolemaicam suppositionem epicyclo annuo incederet, in tribus scilicet superioribus, Saturno, Iove & Marte: in duobus autem inferioribus, Venere & Mercurio, quos terra ambit, cœlestes similiter apparentiæ se exhibent ad modum quem revolutio terrestris annua præscribit, qui nunc sequitur.



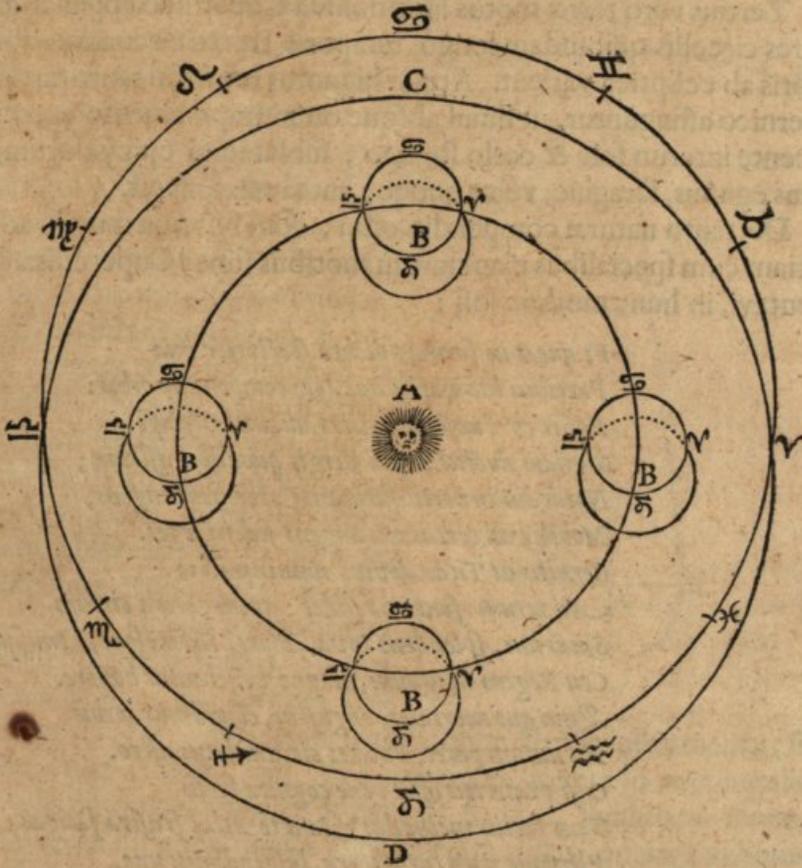
Sit ut prius, A centrum universi ac solis medii. B orbis Veneris aut etiam Mercurii. C K D orbis annuus telluris. quum autem terra fuerit in H, certum est, quod planeta in B existens, soliq; conjunctus sub linea H A B K E, locum apogæum obtineat. deinde terra in C progrediente, apparet planeta in maxima digressionem à sole vespertina sub linea C B F. hinc fit stationarius, ac demum retrogradus, maxime quum terra fuerit in K, ac planetæ proxima, ubi ille in perigæo epicycli Ptolemaici versari existimatur. denique revoluta terra in D, apparet planeta sub linea D B in G puncto octavi orbis, ubi matutinam digressionem designat maximam, quam mensurat angulus A B D seu illius verticalis G B E. atque hæc omnia apparentiis è motu terræ annuo conveniunt, dum ratio quoque motus planetæ in proprio circulo habeatur, & qui cum sole terraq; positus ejus atque configurationes fuerint; adeo ut qui animum hisce prout digna fuerint, diligenter intendit, inventum hoc Copernicæum pro *Φαινομένοις* cœlestibus absque epicyclis salvandis ingeniosissimum esse fateatur.

Cæterum præter annum terræ motum, Copernicus ei etiam duos alios affinxit, diurnum scilicet, & motum librationis. diurnus fit ab occasu in ortum, quo contingit, ut cœlum, cum stellis universis, ab ortu in occasum ferri seu retrocedere videatur.

Per librationis denique motum, Copernicus alterabilem eclipticæ & æquatoris

toris obliquationem successu temporis longioris animadversam salvat; idque super polis telluris duntaxat. Triplicem hunc terræ motum tanto artificio Copernicus inuexit, ut nullus alteri utrique obstaret, velut ocularis inspectio in sphaera demonstrationi horum destinata docere possit, cuius qualemcunque delineationem cum sua explicatione heic subjungimus.

Describatur è centro solis A zodiacus suis signis duodecim conspicuus. Deinde ex eodem cētro æquator C D ad zodiacum inclinatus: non quod talis secundum Copernicum circulus coelestis fuerit, sed potius terrestris in diurna revolutione, quantum telluris poli à polis zodiaci deflectunt. Intra hos circulos describatur similiter è cen-



tro solis A, orbis terræ annuus B, quæ nota centri terræ est, in suo circulo annuo quater heic ex oppositis locis, seu punctis eclipticæ cardinalibus constitutæ, super quam dimidia pars æquatoris in eandem partem cum coelesti C D declinet, nostro nempe seculo 23 grad. 31½ minut.

His constitutis, & dato ex hypothese, quod in tota annua periodo terræ circa solem, poli ipsius terræ, super quibus diurna ejus fit revolutio, unam mundi plagam perpetuo respiciant, efficitur, quod dum terra sub Capricorno fuerit, sol ex aduerso sub Cancro appareat, & sic ubique in annua revoluzione sub signis punctisque zodiaci contrariis. Idcirco quum terra fuerit in Libra, sol è regione apparebit in Ariete, & quidem in initio ejus, absque omni declinatione, quod inibi è terra per sectionem communem eclipticæ & æquatoris terrestris solem aspiciamus: quemadmodum quoque fit, terra initium arietis obtinente: tunc enim sol in libra absque declinatione conspicuus redditur. Vnde in ista duo puncta, bina æquinoctia annuatim incidunt. E contra autem quoniam terra sub Capricorno & Cancro versante, maxima appareat circulorum eclipticæ & æquatoris ab invicem declinatio, & quidem in partes contrarias, ideo totidem inibi annuatim fiunt solstitia, velut hæc ex ipsa instrumentali sphaera commodius percipiuntur. Itaque (præter superiora in ipsis planetis) quales heic sunt annui temporis vices, hæc hypothese Copernicæ, ex annuo motu terræ pulcherri- me expedit, atque ob oculos ponit. Quin etiam simplicem præcessionem æqui- noctiorum seu apparentem progressum stellarum fixarum ideo contingere posse cum

cum Copernico cernimus, quod annua terræ periodus ubique paulatim à motione sua directrice, in eandem mundi plagam anticipetur.

Hactenus de motu terræ annuo. Diurnus sequitur, qui est terræ ipsius secundum superficiem, super centro suo volutatio ab occasu ortum versus, spatio 24 horarum. Vnde contingit quod cœlum contraria latatione ab ortu in occasum eodem temporis spatio circumvolvi appareat una cum *Φαινόμεναις* sibi infortis.

Tertius vero terræ motus librationis à Copernico appellatur, quod poli terrestres circellis quibusdam longo temporis tractu circumlati obliquitatem æquatoris ab ecliptica varient. Atque hi motus recensiti tanto artificio telluri à Copernico affinguntur, ut simul absque omni impedimento exerceri queant, quiescente interim sole & cœlo stellato, sublataque epicyclorum, de quibus superius egimus, saragine; velut quoque antea relatum est.

De tanto naturæ compendio olim, dum systema mundi ad certum tempus etiam cum specialibus planetarum motibus super Copernicæa hypothese repræsentavi, in hunc modum lusi :

*Vt queat in forma pulchre spectarier una  
Partibus hic variis qui apte componitur orbis :  
Possit & è nostris radiis radiantis Olympi  
Signari ductus, qua vergit quodlibet astrum ;  
Naturam invertit surpeam Copernicus ingens,  
Mobilia ad certas expangens sidera leges.  
Cernitis ut Titan divini numinis ædos  
Ad rerum fontem residet : quem cætera circum  
Saturnus, splendens Iova, Mars, Hermessque, Venusque  
Ceu Regem magnum, magno venerantur honore.  
Quin quo mortales, angustus, claudimur, orbis  
Ad nutum parat, Phœbes circumdatus astro.  
O si præteritis esset bene cognita seclis  
Tam facilis methodus ! Iam te Atlas frustra fatigas :  
Pleraque nam cursu terræ suspendimus uno.  
Quin Ptolomee tua, quod non metimur ab arte,  
Quam longe errantes remouentur in æthere stella,  
Id numeris nostris vere id jam congruit apte,  
Dum durant leges volventes sidera mundi.*

Huc usque de magni istius Copernici hypotyposi mundana, ac triplicis in ea motus telluris assertione. Quæ quamvis ingeniosissime ad salvanda phænomena cœlestia excogitata sit, ac physicis quoque rationibus, quæ libro primo Revolutionum inseruntur, ita munita, ut difficulter convelli queat : duo tamen inter alia inveniuntur, quæ fidem ipsi derogare, in quibusdam præcipue annum terræ motum concernentibus, videntur.

Vide l. 1. Revol.  
cap. 8. &c.

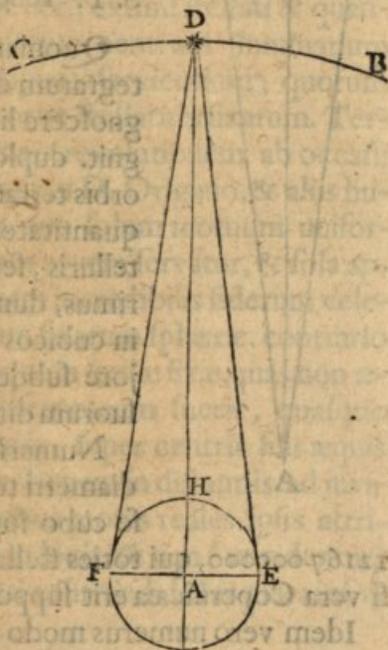
Primum, quod à creationis conditione, & prærogativa corporum mundanorum magnorum desumi poterit. Quum enim inter omnia visibilia creata, cœli terræque primo omnium sacra scriptura meminerit, verosimile certe est, his quoque in mundo primarias sedes seu loca fuisse destinata. At quum credibile fuerit totum hoc universum circuli formam æmulari, quid verosimilius esse potest, quam terram centrum ejus, cœlum autem, quod reliqua cuncta complectitur, spacium inter centrum, tellurem nempe & circumferentiam, complere? veluti hæc in Gen. 1. v. 6, 7, 8. item ver. 14, 15, & sequentibus amplius scripturam perscrutanti sese offerunt.

Gen. 1. ver. 1.

Alterum argumentum adversus annum terræ motum ducitur ab incredibili intercapedine sphaeræ stellarum fixarum à terra vel sole, quæ hypothese Coperni-

pernicæam ad talem motum sequetur, ut & illam, ipsius stellæ fixæ magnitudo. Nec enim hæc locum alias merebitur, nisi diameter orbis annui telluris, ad semidiametrum stellarum fixarum à sole, comparatione, plane evanuerit; quæ tamen comparatio satis manifeste etiam in ipso supremo planetarum Saturno percipitur. Sed quod hic asseritur, geometrica demonstratione in hunc modum comprobabimus.

Describatur super A centro solis juxta Copernicum E H F annuus orbis terræ, & ex eodem centro arcus octavæ spheræ, seu orbis stellarum fixarum B C; ductaque à centro ad dictum arcum linea A D, erit hæc semidiameter spheræ octavæ à sole, quam secundum Copernicum tantæ longitudinis esse necessum erit, ut E F, id est diameter orbis annui terræ cum eadem nullam plane comparationem obtineat, sed propter immensam distantiam D ab A totus angulus E D F, quum terra utrinque in E & F fuerit, evanescat. Nullam enim sensibilem variationem in locis stellarum fixarum, quum terra contrariis anni temporibus in his locis, juxta hypothesein Copernicæam, fuerit, persentiscere licebit, etiam observatione in justo ac competente instrumento attentissime & diligentissime habita, velut in Huena aliquoties ad stellam polarem experimentati sumus. Sit autem non ab observatione ulla; sed tantum hypothesei, angulus datus E D F unius minuti primi, quod satis in instrumento; si esset, discerni posset; erit E D A  $\frac{1}{2}$  min. & quoniam in triangulo rectangulo E A D pro A D dantur omnes anguli, & latus E A 1150 semidiam. terræ, solis & telluris ab invicem distantia media (neque enim aliam, quam Tychois heic præsupponendam volumus, ultra centum semidiametros fortassis à nobis suo loco merito augendam, id quod adhuc magis Copernici opinioni detrahit, & distantiam à nobis atque mensuram fixarum auget.) erit ut



Lib. 1. Prog. pag. 473.

	sec.		gr. mi. sec.	
E D A	30	E A	1150	A D
S. R.	1454441	semid.	1150	S. R.
				999999894
				(7906818 semid. ter.

Atque in tantum quælibet fixa stella à sole, aut media quasi distantia terræ distaret: quod quidem spatium immensum est ab eo quod veteres & Tycho in fixis posuerunt, nempe 14000 semid. terræ. Et quum ultimus planetarum Saturnus consensu fere omnium Astronomorum removeatur à terra circiter 12000 semid. terræ, quorsum igitur inanis intercapedo inter hunc & fixa sidera, quæ ex præmissis elicitur 7894818 semid. terræ?

Nunc magnitudinem stellæ fixæ similiter ex hypothesei Copernicæa geometricè expendemus.

Sit (in seq. fig.) A terra vel sol: stella aliqua fixa primæ magnitudinis B. erit itaque A B linea distantia stellæ à sole, vel media quasi terræ elongatione: quæ juxta suppositionem Copernicæa ratiocinationi ante adhibitam reperta est semidiametrorum terræ 7906818. porro centro stellæ B describatur ejus orbicularis magnitudo circello D C: ac ducta diametro D C, & præterea linea A C & A D quæremus primo in triangulo orthogonio A B C semidiametrum



Pro. 18 lib. 12.  
Euclidis.

Tych. progym.  
1 pag. 473.

Vide li. 1 Epist.  
Astron. T. B.  
pag. 192.

Cap. 4 hujus.

Vide epist.  
Astron. T. B.  
item, γεωμετρίας  
ἐπιπέδου νό-  
στρα Astron.

metrum stellæ veram BC, in semidiametris terræ. διδόμενα  
autem hæc sunt :

BA 7906818 semid. terræ, BCA 1 minut. primi, ex  
observatione apparentis semidiametri stellæ primæ magni-  
tudinis. angulus denique ABC rectus: quare erit, ut

B . . BA . BAC BC  
S. T. 10000000, 7906818 T. 2909 (2300 semid. ter.

Quoniam vero DC dupla est BC, erit illa totidem in-  
tegrarum diametr. terræ, ut puta 2300. Ex hisce autem co-  
gnoscere licet, quod diameter corpulentia stellæ primæ mag-  
nit. duplo major in hac suppositione fieret diametro annui  
orbis terræ. data nunc diametro stellæ fixæ primi honoris,  
quantitatem ejusdem in collatione primo cum toto globo  
telluris, seu ex terra, & aqua circumjacente congesto acqui-  
rimus, dum utriusque & terræ & stellæ diametros propositas  
in cubicos numeros seorsim resolvamus, minoremque ex ma-  
jore subducamus. Sphæræ enim in triplicata ratione sunt  
suorum dimetientium. Sequitur praxis.

Numeri DC 2300 cubus est 12167000000: at data  
diametri terræ 1 part. erit quoque cubus 1 part. quare divi-  
so cubo superiore per unitatem, idem numerus redit, nempe

12167 000000, qui toties stellam primæ magnit. telluris globum superare arguit,  
si vera Copernicæa erit suppositio.

Idem vero numerus modo per 140 dividatur, in quantum scilicet sol ipse ma-  
gnitudine sua terram hæctenus superare creditur; superabit stella fixa primi  
honoris & ipsum solem vicibus 86907143. Denique quoniam in hac proportio-  
ne diameter stellæ fixæ prius inventa fuit duplo major diametro orbis annui ter-  
ræ, è parallaxeos qualiscunque hypothese prius supposita: proinde posita hac  
unius partis, erit illa 2 part. & dum singulæ cubice excipiantur, manet cubus  
orbis annui 1 part. stellæ vero 8 part. unde ostenditur stellam primæ magnit. in  
sua totali quantitate seu corpulentia octies totum diastema à sole ad tellurem  
usque vincere debere, quod magnitudine annui orbis terræ circumscribitur,  
modo suppositioni Copernicæa ullo modo locus dabitur.

Quoniam itaque tam ex immensa stellarum fixarum à tellure remotione, at-  
que inter ultimum planetarum & earundem fixarum orbem intercapedine,  
quam incredibili, quæ hinc sequitur, ad orbem annum terræ, item solem, ac  
multo magis ad terram, fixæ primi (ut supposuimus) honoris, magnitudine, om-  
nis bene constituta mundanarum partium symmetria facile tollitur; præter  
absurdum, quod supra ex conditione rerum primario creaturarum pro argumen-  
tis ex sacris adduximus, & quod postea de motu trepidationis terræ, ex latitu-  
dine potius quam declinatione alterabili stellarum fixarum, destruendo, addu-  
cturi sumus: idcirco hypotesin Copernicæam de annua præsertim telluris mo-  
tione, deque ejus super polis suis libratione jure eximendam puto, & cum felici-  
ore Tychonis Brahe inventionem permutandam; maxime postquam orbium  
denforum in cælo realitas satis neotericis observationibus expugnata fit.

Tertium itaque, & si, fortassis, quod verum mundanum systema uspiam  
fuerit, à Tychone Brahe ante 38 annos inventum delineatione sequente oculis  
subjicimus.

Nova