

# In loca erratorum, quæ operi huic inter imprimendum irreperunt, substituenda.

## In prima parte.

pag.	lin.
3	8
4	2
5	29
9	41
	42
	43
10	39
11	4
15	44
16	27
	28
43	27
48	13
51	14
55	44
61	17
73	23
80	27
113	26
116	11
	11
	17
	26
118	31
120	21
122	26
	27
	34
	35
	36
	37
130	28
146	38
153	41
155	14
158	17
159	9

retexendum.  
*διάχειρες*  
convenientes *απόδεσσες*  
supple, complementi.  
ante penultima,  
D F  
Doct. (loco Dominus)  
*γράμματα*  
quinti  
F D  
D C  
quam  
lolis (loco Solis).  
*ξεῖστας*  
*p. p.*  
supple, differ.  
*ών*, (Orionis)  
30 m. (90 gr.)  
31 m. (5 m.)  
gr. 4 (24 gr.)  
Mercur. (Saturn.)  
Mercur. (Saturn.)  
supple, up  
attingitur,  
menfurando  
duos  
part. 373<sup>7</sup>  
gr. 80 m. 10  
gr. 80 m. 10  
gr. 19 m. 40 (pro 60 gr.)  
evadet.  
offendens  
m. 31 (41)  
G. (A)  
AS (ASB)  
subjedus  
maiores.

## In secunda parte.

pag.	lin.	pag.	lin.	
4	13	Itali	49	supple sufficiet.
8	33	tracta	65	II
8	29	cundem	69	5 gr. 50 m.
12	11	Veneris	71	Bor.
	20	F	73	17 gr. 59 min.
	43	distantia		21 gr. 25 m.
17	42	Huena		interferitur, CEPHEVS.
18	5	fec. (pro gr.)	74	32
	25	B A C angulus.	88	min. (pro gr.)
21	17	confiderationi-	89	sec. (pro tert.)
25	21	excolendam.	98	12 gr. pro 1. gr. in long. Solis.
45	16	intelligentis,	108	49 m. pro 48 m. in long. Ia O-
			114	dele, ad
			123	supple II
			127	29 m. (39 m.)
			143	ad sphaeram.
			168	H (loco &c)
			182	latitudinis
			190	pone, sexag. I, pro M, &c sic in
				seqq. ante gr.
			202	D H (FH)
				D in F.
			210	145 gr.
			211	supple, duxat.
			212	sub titulo long. suppat. 22 gr. o $\frac{1}{4}$ m.
			214	13 gr. 9 m. differ. 1 m.
			218	intuper (Jupiter)
			219	11 m.
				S (II)
				S (II)
			222	ellipticas.
				per 21 gr.
			229	<i>βορείω μεζόπτυχα</i>
			232	33 $\frac{1}{2}$ m. (13 $\frac{1}{2}$ m.)
			236	Hora 5 antemerid.
			23	14 gr. (74 gr.)
			17	7 gr. (1 gr.)
			18	2 Sig. (9 sig.) in long. ♍.
			33	8 sec. (o sec. in anomalia ♍.)
			6	9 m. (6 m.) in long. ♂.
			8	1 gr. (pro o gr.)
			240	1 gr. (pro o gr.)
			pen.	AB (AC)
			ult.	EF (EZ)
			243	admituntur.
			14	48 m. (40°)
			38	augis. ♀
			293	42 m. (4 m.)
			4	requirebant.
			296	1607 anni
			21	208 (209. gr.)
			309	22 gr. (32 gr. in anomalia eccentric. ♈)
			37	37 min. (7 m.) in anomalia orbis ♈
			310	14
			21	

A S T R O N O M I A E  
D A N I C A E  
P A R S P R I O R,  
S P H A E R I C A M D O C T R I-

nam duobus libris continens: quorum

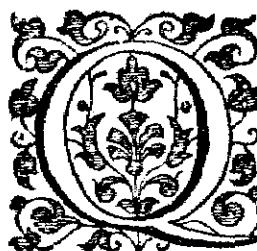
P R I M V S

*Sphæra è circulis armillaribus veterum instaurata structuram exhibet: Prognosticis Astronomicæ de analysi Triangulorum &c. cœli materia &c. breviter præmissis.*

S E C V N D V S

*Usum sphærae eiusdem per varia &c. utilissima problemata succintè ac demonstrative explicat.*

A D  
LECTOREM  
ASTRONOMIÆ.



Vamvis Astronomiam nostram, absque adiuncta Triangulorum analysi, in lucem emittere ab initio proposuerim, quod Mathematicos, quibus pricipue Liborem hanc olim destinaveram, singulos solutionem triangularem sibi maxime familiarem ad ipsam intexendum sequi velle, facile judicarem; tum etiam in hoc genere, quod a me publice praelectum erat, exquisite magis elaborandum, & Geometria particule, qua pricipuum eius praxim dirigit, reservandum, ut sic justo suo apparatu, una scilicet cum Canone & hunc structa atq; emendatione è vera inventa Cyclometria, exiret: tamen, postquam operi huic imprimendo idoneum admodum artificem apud Belgas nactus essem Gulhelmum Iansonium, virum solertissimum, Mathematicum egregie peritum, & amicum meum olim in Huana conjunctissimum; qui nullam non industriam adhibet, ut etiam, que in hoc genere à sua officina in lucem prodibunt, nitori suo reddantur, consultum esse duxi, Trigonometriam de Planis pariter ac Sphericis Triangulis, in brevissimum ac facilimum Compendium contrahere, atque eidem operi nostro premittere, ut vel hoc modo Astrophilis & in Academiis discentibus lucubratio hac nostra Astronomica communior foret ac commendatior. Quandoquidem fundamentum Astronomiae, ut & totius ferme Mathematicae practica in Triangulis cuiusvis propositi, velut figura omnium prima, quippe in quam reliqua resolvuntur, analysi consistit; ut huic non immerito D. Tycho noster tale clougium olim suspenderit.

Cuncta Trigonus habet, satagit quæ docta Mathesis:

Ille aperit clausum quicquid Olympus habet.

Quinetiam buc præstantiss. F. Vieta respexit, dum hypothesi Canonis Mathematici hac præmisit:

Ex angulis latera, vel ex lateribus angulos, & mixtim in triangulis tam planis quam sphæricis, assequi, summa gloria Mathematici est; sic enim Coelum & terras, & maria felici & admirando calculo mensurat.

Idem quoque ad exemplum antiquorum Astronomorum Ptolemai & Copernici faciendum erat; ne absque hisce scalis & aliis, per Arithmeticam & Geometriam acquisitis, in cælum volare, & aliis viam ad

## AD ASTRONOMIÆ LECTOREM.

etheria ignotam monstrare velle viderer. Que quoque causa est, cur alteram partem a grecis quatuor Astronomicorum, dico enim nimirum, de materia Cæli & magnis mundi corporibus pro ingenii mei iudicio, prout sacrissimis paginis, naturae ac rationi eam convenire existimabam, priori de Triangulorum per numeros mensuratione accumulaverim: siquidem absque hisce mediocriter præcognitus, Astronomia, disciplinarum omnium regina, nec feliciter traditur, nec percipitur, nec in causas suas resolvitur, aut usui suo demum recte accommodatur. Ceterum ne in nimiam molem ista excrescent, compendiis utrobiq; utendum fuit, ita ut discentes illic Canones ab aliis, qui istos in usum trigonometria olim composuerunt, mutuari possent, quum ipsorum Exemplaria hodie copiose prostent; heic vero ad experientiam sicubi dubitatio de iis inciderit, que rationibus à nobis allatis de materia cæli, & corporibus mundanis conclusa sunt, provocare: Etenim de hisce absq; cuiusvis prejudicio meliora afferentis ubiq; differimus. Tantum de prognosticis benevolum Lectorem primo loco admonendam putabam; de ceteris vero ubi opus fuerit frequentius. Nam Astronomiam de novo restauratam in ipso limine apud intelligentes operose commendare, non minus supervacaneum esse duco, atq; vino vendibili hederam suspendere. Interim si è vigiliis & labore nostro fructum aliquis heic percepit, eundem me cœpisse arbitrabor, quando ex hisce nihil aliud in vita exspectaveram, quam in emolumentum & usum gratæ posteritatis rettè ea loeari potuisse.

P P O.



**ΠΡΟΓΝΩΡΙΣΜΑΤΩΝ**  
**A S T R O N O M I Æ**  
**P A R S P R I O R,**  
**De Triangulorum Planorum & Sphærico-**  
**rum compendiosa per numeros analysi.**



Nalysis Triangulorum est ingeniosissima ratio, e tribus tri-  
 anguli proponti ~~et~~ <sup>Definit.</sup> quartum quodlibet, vel omnia  
 reliqua in eo latentia, ad eandem analogiam in numeris <sup>analyſ.</sup> *Triang.*  
 producendi.

Doctrina de Triangulorum Analysis, quatenus compen-  
 dio heic a nobis tractatur, bimembbris est.

Præmituntur enim generalia quædam de trianguli de-  
 finitione, partitione, cum quibusdam Theorematis Geo-  
 metricis, quorum adjumento præcipua ratiocinatio de cuiusvis trianguli analy-  
 si instituitur; ubi simul ostenditur, unde tripartitus Canon, qui sinibus, tangen-  
 tibus ac secantibus constat, triangulis solvendis destinatus dependet.

Sequuntur quæ ipsam Trianguli analysis comitantur, suntque rursus duplia.

Aut enim analysis generaliter ad quodvis Quæsitionum dirigitur, & sub unicam  
 aureæ proportionis regulam cadit; ubi vel consueta praxi in Arithmetica tradi-  
 ta; vel via magis compendiosa per prostaphæreses quarti &c. latentis termini  
 quantitas investigatur.

Aut Speciebus trianguli propositi tam plani, quam Sphærici solutio pro quæ-  
 sitis adaptatur, ratiocinatione de singulis ex antecedentibus Theorematis rite ac-  
 commodata.

Atqui hic ordo, hæc summa Doctrinæ nostræ analyticæ de triangulis erit. De  
 qua si quæritur, cur in vestibulo operis Astronomici primo omnium locetur, re-  
 sponsio in promptu est; quod universi orbis dimensionem comprehendat. Sin  
 vero ulterius quæritur, cur Theore mata pleraque in subsidium analyseos infra  
 producenda probationibus suis per convenientibus ~~et~~ deserantur; id quo-  
 que responderi poterit; in Geometria illa tradi, huc solum allegari, ne compen-  
 dio dum studebimus, talium multitudine ac mole obruamur, quæ rectius in fun-  
 do suo exculta ac demonstrata, per rivulos ad hunc usum derivantur.

**D E P R I M O M E M B R O.**

**T**riangulum est figura e tribus angulis & totidem lateribus constans. Sex <sup>Definitio</sup> *Trianguli*  
 igitur in omni triangulo consideranda proponuntur, tres anguli, & tria la-  
 tera: ut autem pro tyronibus sequentia commodius expediti queant, circuli divi-  
 sio, unde trianguli solutio potissimum emanat, mox subjicienda est.

Tenendum igitur est Circulum omnem in gradus seu partes 360 vulgo dividi, <sup>Prima divi-</sup>  
 angulos <sup>sio Circuli.</sup>

singulos autem gradus in 60 minuta prima; rursus singula prima minuta in 60 secunda, & sic deinceps, juxta præcisionis exigentiam, in infinitum. Vnde Arithmetica sexagenaria, quæ alias Logistica vocatur, ortum dicit. Quibusdam autem in locis gradus nota supra scribenda est 0, minutus primi /, secundi //, & sic porro, quando numeri Logistici præcisio transfiguntur.

Porro binis hujus Arithmetices speciebus trigonometria analytica contenta est, Additione nempe & Subduktione: de utraque heic brevissime.

Additio.

Additio est specierum numeralium propositarum in unam summam collectio: ut addendi sunt numeri 28 gr. 35 mi. 23 sec. ad 36 gr. 25 mi. 46 sec. Servato autem ordine, ut species homogeneæ sibi subjiciantur, operatio ut in aliis a dextra levam versus procedit; deinde in singulis speciebus ad supremam, quod infra sexagenarium sit, ponendum; & quando sexagenarius impletur, unitas pro codem in speciem præcedentem rejicienda est. Cujus causa e præmisso gradu in species minores per 60 tributione conitat.

	gr.	mi.	sec.		gr.	mi.	sec.
ut	36.	25.	46.	Item	27.	39.	56.
	28.	35.	23.		56.	28.	27.

Summa fit 65. 1. 9. Summa 84. 8. 23.

Subduktion.

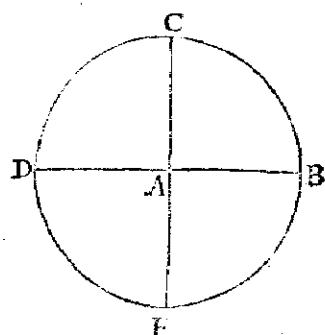
Subduktion autem est numeri propositi minoris a majore abstractio, ut differentia in residuo appareat; proinde, servato qui in Additione ordine, minor numerus commode infra maiorem locabitur, idque respectu non inferiorū specierum, quæ minutorum appellationem habent, sed potius totius quantitatis numeri utriusque conferendi. Deinde praxi Subductionis a dextra heic quoq; incepit, si species alicubi superiori inferiori subtrahendæ non sufficerit, advocabitur ex præcedente proxima unitas in 60 sub speciem illam immediate sequentem se diffundens; non secus ac si numeros plures speciei minoris a majore abstrahere velis, quod non aliter, quam huius valoris in speciem minorem resolutione fieri convenit. Repetantur exempla præcedentia.

gr.	mi.	sec.	gr.	mi.	sec.
36.	25.	46.	56.	28.	27.
28.	35.	23.	27.	39.	56.

Differentia 7. 50. 23. Diff. 28. 48. 31.

Hæc pauca de Additione, & Subduktione Logistica saltim in gratiam discen-  
tium interpolanda fuerunt, quæ exemplis pluribus infra faciliora fient.

Aliæ divi-  
sio Circuli.



Porro alia Circuli cuiusq; divisio est, nempe, in suos quatuor quadrantes, dum praxin persequimur, apprime ad sequentem trianguli distributionem faciens. Quum enim in adjecto circulo B C D E, cuius centrum est A, diametri B D & C E, ad angulos rectos in A incident, manifestum est, quemadmodum circulus dictus in quatuor equalis partes dirimatur, angulis omnibus quatuor circa centrum A rectis existentibus. Et quoniam anguli a Centro circuli excentris mensura penes peripheriam eiusdem Circuli determinantur; & eius

cius, qui eidem peripheria insitens ex aduersa inchoatur, duplus est, per 20 pr. lib. 3 Ele. ideo singuli quadrantes seu 90 gradus rectum angulum in omni triangulo includunt; & contra. Hanc mensuram qui excedit angulus obtusus vocatur, qui autem ab ea exceditur acutus.

Ex hac angulorum in uno triangulo consideratione, idem propositum triangulum vel est rectangulum, quod rectum angulum aliquem possidet; vel obliquum, quando nulli in eo sunt recti anguli, sed vel omnes acuti, vel unus obtusus, reliqui acuti.

Porro trianguli alia divisio ex affectione laterum oritur, ut vocetur aut Isosceles, aut Scalenum. Isopleurum est triangulum æqualium laterum & angulorum. Isosceles est triangulum æqualium crurum. Scalenum denique est triangulum laterum omnium inæqualium. Atqui hæc trianguli divisione generalior fuit; sequitur specialis.

Triangulum est planum seu rectilineum, & Sphæricum seu Curvilineum.

Triangulum rectilineum constat tribus rectis lineis.

Triangulum Sphæricum constat tribus lineis circularibus in eadem Sphærae superficie.

*Divisio trianguli ex affectione laterum.*

*Divisio trianguli speciales in Plano & Sphærico.*

## THEOREMATA GENERALIA

### *Solutioni Triangulorum inservientia.*

**T**HEOREMATA Geometrica ad solutionem Triangulorum facientia, vel ad extra considerantur, & ideo priora & generaliora vocantur: vel Canonum confectionem, qui analyses triangulorum numeris expedient, ingrediuntur; & ideo magis specialia sunt, quippe ad Sinus Tangentes & secantes unice restricta. Hæc autem, ad superiorum differentiam, Enunciata nobis appellantur.

### *THEOREMATA.*

1. Linea sine recta, sine Circularis, cadens super lineam homogeniam, facit *Theorematum generalia.* duos angulos duobus rectis æquales.

Ergo dato illorum uno, alter est dati complementum ad semicirculum, seu 180 grad.

2. Anguli ad verticem sunt æquales; Proinde dato uno quatuor angulorum, qui sunt ad punctum intersectionis duarum linearum homogeniarum, dantur tres anguli reliqui, primo in genere: sunt enim complementa dati ad mensuram totius circuli; deinde in specie per Theorema præmissum.

3. Omne Triangulum propositum in duo rectangula resolvi poterit, demissa ab uno angulorum in latus oppositum linea homogenia perpendiculari; comoda, scilicet, ut hæc dato angulo fiat opposita.

4. In omni Triangulo plano tres anguli duobus rectis seu 180 grad. sunt æquales. Ideo datis trianguli rectilinei duobus angulis, tertius est complementum datorum ad duos rectos seu 180 grad.

5. In Triangulo sphærico tres anguli duobus rectis sunt majores. Vbi notandum, quod eti de quovis sphærico triangulo Geometricæ & ἀνθετικæ, verum fuerit: tamen in exili admodum triangulo sphærico, ubi nullum laterum unum gradum excesserit, vix ac ne vix quidem excelsus talium trium angulorum supra duos rectos dignoscatur, & ideo huiusmodi sphærici trianguli solutio a plani analysi

# 3 TRIANGVLORVM SOLVENDI

analysi non differat.

6. Linea recta incidentis in parallelas, angulos hinc inde æquales facit.

*Prop. 2 & 4 li. 6 Elem.* 7. Si intra triangulum rectilineum uni laterum parallela ducatur, secat reliqua latera proportionaliter. Fiunt enim sic utrobique triangula æquiangula, & ideo latera proportionalia habentia.

8. Quia omnis ratiocinatio fit per lineas rectas, perspicuū est in analysi trianguli plani, pro angulis; in sphærici vero pro angulis simul & arcubus seu lateribus, eorum sinus, id est, subtensarum in Circulo semissim, vel Tangentes, vel etiam secantes, substitui. Hæ autem lineæ quænam fuerint, & quibus modis analysi accommodari debent, breviter nunc exponendum est.

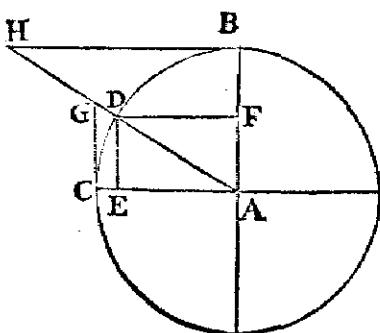
## *Sinuum Tangentium & Secantium Definitiones.*

**S**Vper A centro describatur Circulus B C, & in uno ejus Quadrante toti Pragmatriæ sufficturo, concipiatur punctum quodcumque D, ducaturque A D radius, & ad oppositos Circuli Diametros D E & D F. Quoniam

igitur Sinus rectus anguli seu arcus alicujus definiri potest, Linea recta a termino arcus propositi, sub eundem perpendiculariter in radium descendens, erit D E Sinus rectus arcus concepti D C, seu anguli D A C. Item D F Sinus rectus complementi arcus D C, id est arcus D B, seu auguli D A B.

Porro quia Sinus versus anguli seu arcus alicujus recte dici potest, Portio Semidiametri a termino sinus recti, in ea, ad peripheriam continuata: igitur sinus versus arcus D C erit linea E C. Item Sinus versus complementi arcus D C, seu arcus D B, est linea

*Sinus rectus quid.*



*Sinus rectus complemen- ti quid.*

*Sinus versus quid.*

*Nota.* Sinus F B. Notandum autem, quod licet sinus versi, quos nunc descripsimus, apud Manu[m] apud nullum usum sint; nos tamen, illis posthabitis, rectos perpetuo usurpamus. Tantum de sinibus vel lineis intra Quadrantem Circuli. Sequitur de Tangentibus, quippe lineis extra Circulum, item Secantibus per Circulum ductis.

*Tangens quid.* Ulterius, ab A centro Circuli, per terminum arcus propositi D, linea A D infinite educatur, & erigantur a terminis diametri perpendiculares lineæ C G, & B H, incidentes in infinite eductam A H. Quoniam igitur Tangens peripheriae alicujus est linea recta extremo Diametri (quippe ad quam dicta peripheria pertinet) perpendicularis in radium per arcus dati terminum continuatum; erit C G Tangens arcus C D, seu anguli D A E; item B H Tangens arcus ipsius complementi, nempe B D, seu anguli B A D.

*Secans quid.* Denique Secans peripheriae, quia recta linea est per peripheriae datum terminum in Tangentem ejusdem ducta, erit A G Secans arcus propositi C D, seu anguli D A E: Sed & A H Secans complementi ejusdem est, seu arcus B D, vel anguli B A D.

Hactenus Sinuum Tangentium & Secantium definitiones fuere; sequuntur, quæ ex illis in analysin trianguli propositi emanant.

ENVN-

## ENUNCIATA.

1. Dato arcus alicuius Sinu, Tangente, vel etiam Secante; datur in Canone ejusdem arcus complementi ad grad. 90 Sinus, Tangens, & Secans; ut dato D E sinu recto arcus C D, ipse arcus C D datur, & ideo complementum ejus DB, & per consequens Sinus rectus hujus D F. Idem in Tangentibus & Secantibus ex Canone acquirendis contingit, ut heic nil nisi usus expetatur; cui quoque emendatio pro secundis minutis commendabitur, quum ad primas saltim, vel earum particulas, numeri se extendant.

2. Omnis anguli Sinus rectus proportionalis est lateri a quo idem angulus subtenditur; & contra.

Quare etiam per conversionem terminorum in regula proport. ut sinus anguli unius dati ad sinum anguli alterius; sic latus unum datum ad latus aliud quatum eorum, quæ eosdem subtendunt trianguli angulos.

Hoc vero Enunciatum, cuius usus in analysi creberimus est, per 7 Theor. præced. sic demonstratur.

Sit triangulum quodvis A B C, & producatur A B latus in E, ut A E fiat æqualis B C. Porro factis AE & BC sic æqualibus, iisque radiis constitutis, describatur arcus E H, qui est mensura anguli ad A, cuius sinus rectus est E F; & arcus B G, qui est mensura anguli ad C, cuius sinus rectus est B D. Igitur intra Triangulum rectangulum A E F, quoniam B D parallela est basi E F, erit ut A B latus oppositum angulo ad C, ad B D sinum rectum anguli ejusdem: Sic A E latus, id est, ex hypothesi, B C, quod opponitur angulo ad A, ad sinum rectum ejusdem anguli, nempe E F; quod erat ostendendum.

3. Si angulus darus obtusus fuerit, cum ejus complemento ad semicirculum, hoc est, 180 grad. operandum est.

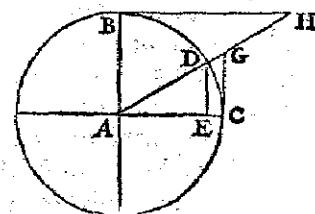
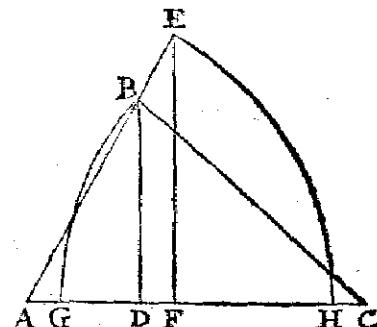
4. In omni triangulo rectangulo posito uno laterum circa angulum rectum radio seu sinu toto, erit alterum circa rectum Tangens anguli sibi oppositi, ut in figura penultima huc revocata. Nam posito latere trianguli rectanguli A E D radio A E, erit D E tangens anguli D A E. Aut posito D E radio, erit A E tangens anguli A D E. per 7 Theor. hujus.

5. Ex eodem ratiocinio, radius A C est medium proportionale inter G C tangentem arcus D C & tangentem complementi ejus B H. Nam ut C G ad A C, sic A B ad B H.

6. Radius est mediū proportionale inter secantem anguli & sinum rectum ejusdem anguli, ut in eadem figura. Nam ut A G secans anguli ad A, est ad A C radium, sic rurus A D radius est ad D E sinum rectum ejusdem anguli ad A.

Igitur in triangulo sphærico rectangulo, ut radius A D se habet ad sinum anguli D A E, nempe D E, sic se habet A H secans anguli reliqui A D E, seu

B F A D



FAD, ad secantem lateris AE, id est, lateris oppositi angulo reliquo ad D.

Quoniam per hæc pauca Enunciata, velut ratiocinationis quedam directoria, analysis trianguli propositi ferme peragitur, proinde, dum compendio studemus, cæteris proportionibus, quæ e sinibus tangentibus & secantibus inter se multifariam adhuc elici potuissent, supersedendum fuit. Tantum de primo membro.

## DE SECUNDO MEMBRO.

**H**Aec tenus analyseos triangulorum seu preparatoria fuerunt: Quæ vero eandem comitantur, primo *διδόμενα* generalia sunt, quæ, scilicet, in quovis triangulo resolvendo data requiruntur, & *ζητέμενα* seu quæsita, quæ inde proveniunt.

Quoniam autem triangulorum *πράλυσις* sub Regulam auream proportionis in universum cadit, in qua tribus datis terminis, quartus quæritur: idcirco facile hinc intelligitur, in omni triangulo ad solvendum in numeros proposito tria data esse oportere, ut hinc quartum, vel reliqua omnia tria in dicto triangulo latentia, ad datorum analogiam, in lucem producantur.

*Fundamen-*  
*tum aureum*  
*Regula pr.*  
*in Arithm.*  
*nostra tra-*  
*ditur &*  
*monstratur*  
*pr. 16 hb.*  
*6, & 19 li.*  
*37 Elem.*

Illa igitur regula, quæ, ob præstantissimum sūrum usum, aurea proportionis merito vocatur, quo facilior nobis, pro quarto quæsito singulis vicibus indagando redditur, eo, proculdubio, erit acceptior ac commendatior; præsertim dum in illa numerorum prolixitate per praxim transigenda, quam Canon triangulorum ad fractiones vitandas exhibet, via magis compendiosa detur, quam ea est, quæ numerorum istorum multiplicationem ac divisionem solito more requirit. Proinde industria eorum imprimis laudanda est, qui operam suam heic nobis fructuose locarunt: inter quos certe licet ingeniosissimum inventum Domini Ioannis Neperi Baronis Merchistonii Scotti, in suo admirabili Logarithmo anno 1614 in lucem edito, extet: tamen cuius talis pragmatia nimium (meo iudicio) a continua demonstrationum inspectione, quæ forte incipientibus magis necessaria est, removetur; ideo hisce compendium potius felicendum duco, quod Regulam illam auream in ipsa *διδούμενων* transactione, nec minus per solam numerorum additionem & subductionem (quas una voce *προσθαψία* vocant) absolvit: præsertim quum talis praxis solutioni quorundam sphæricorum triangulorum, quippe quorum usus in sphæra creberimus est, accommodatissima fuerit. Si autem de hujus Compendii inventore quis querat, nec Arabes, aut Ioannem Regiomontanum fuisse, scripta eorum analemmatica declarent; neminem certe habeo Tychone nostro & Vitichio Vratislavensi antiquiore: quorum scilicet mutua opera primum anno 1582, in Huæna, sphærica quedam triangula tali pragmatiæ pro studiosis Vranicis sunt subjecta.

Postea Clavius doctrinam hanc prostaphæticam latiorem magis reddidit. Sed ultimo omnium, Excellentissimus Geometra & Mathematicus Viteberensis Dñs. Melchior Loestelius eandem ita universalem fecit, ut omnibus triangulis tam planis, quam sphæricis in numeros resolvendis facile, quando id expetebatur, accommodari posset. Cujus rei documentum mihi primum anno 1598 vir ille humanissimus, coram velut amico intimo ostendit. Ea doctrina est non nisi in paucis mutata, quam nunc brevitate, qua fieri potest, ad dictam auream Regulam expedientiam affero, & philomatis, sicuti cam usurpare malint.

unice commendo. Si hi quid in hoc compendio ad prosthaphæresin omnibus modis demonstrandum desiderent, illud suo tempore, vel in Geometria nostra, vel apud Clarissimum virum D. Ambrosium Rhodium Mathematicum Vitebergensem, olim D. Iosephii B. M. discipulum *yngsor*, reperient.

## DOCTRINA PROSTHAPHÆTICA

*Regula aureæ ubique absolvenda accommodata.*

**F**undamentum Prosthaphæreos est, ut radius seu sinus totus, nempe numerus 1000000, (vel ad plures siphras extensus) primo loco inter data Regulæ aureæ proportionis constituatur.

Radius autem inter *diagramma* conceditur, ut in triangulis rectangulis; vel non conceditur, ut in cæteris unica instituta proportione contentis. Rursus modo radius datur, vel primo loco Regulæ, uti requiritur, appetet; vel saltim aliquo sequentium, & ideo heic translatione indiget. Quare juxta hanc considerationem Doctrina hæc ordine proponitur, & ad tres Regulas generales restringitur.

### PRIMA REGULA PROSTHAPHÆREOS.

**Q**uando radius primum obtinet Regulæ locum, & duo sequentes termini *Theor. 3.*  
sunt Sinus recti; perficitur prosthaphærelis pro inventione termini quarti, hoc modo.

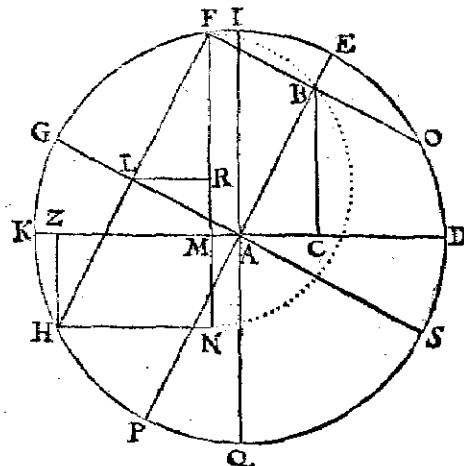
1. Minor datorum reliquorum arcus, & complementum majoris invicem ad-  
dantur & subtrahantur, & tam summæ quam differentiæ arcum quarantur Si-  
nus recti.

2. Si minor arcus complemento majoris fuerit major, vel æqualis, semissis ag- *Prior Casus.*  
gregati Sinuum erit quartus terminus quæsusitus. Ergo heic Sinus inventi invicem adduntur, &c.

3. Si vero minor arcus complemento majoris minor fuerit, semissis diffe- *Posterior Casus.*  
rentiæ erit quartus terminus quæsusitus. Ergo heic Sinus inventi ab invicem sub-  
trahuntur &c.

#### Demonstratio & exemplum casus prioris.

Præcedentis præcepti declaratio in præsenti Diagrammate & adjecto exemplo satis manifesta est. Sit major arcus datorum D E grad. 65, minor vero F G gra. 54, quorum ille angulus est B A C; hic latus B A trianguli rectanguli B C A, cuius mensura est arcus F G, seu saltim si-  
nus rectus ejusdem; & angulus ad C rectus; propositum est hinc invenire latus B C, & arcum eidem cor-  
respondentem; quod facile contingit per Enunciat. 2 & 1.



$$\begin{array}{ll} S. T. & \left\{ \begin{array}{l} BA. \text{ vel } FG \\ \text{ad grad. 54} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} BAC \text{ vel } ED \\ \text{Sic grad. 65} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} BC \\ \text{ad gr. 47 mi. 9} \end{array} \right. \\ \text{Nam ut 90} & \left\{ \begin{array}{l} \text{ad grad. 54} \\ \text{S. R. 8090170} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Sic grad. 65} \\ \text{S. R. 9063078} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{ad gr. 47 mi. 9} \\ \text{S. R. 7332184} \end{array} \right. \end{array}$$

Idem per prosthaphæresin.

GF gr. 54 minor arcus

GK gr. 25 compl. arcus majoris.

FK gr. 79 aggregatum

KH gr. 29 Differentia

Resp. S. R. { 9816272 FM

{ 4848096 HZ vel MN.

aggr. sinuum 14664;68 FN

semifissis 7332184 FR vel BC quæsitū.

Apodixis hæc est, ut FH subtensa arcus FH ex aggregato & differentia, cuius summa dupla est arcus dati minoris FG, est ad FN, summam ex aggregati & differentiæ Sinibus : Sic dimidium FH, hoc est, FL vel BA ad dimidium FN, id est FR seu BC quæsitum, per Theorem. 7.

### Demonstratio & Exemplum casus posterioris.

Sit data primum obliquitas Solis maxima grad. 23 minut. 32, quæ in adjecto Diagrammate per arcum DG, seu angulum BAC repræsentatur.

Sit quoque major arcus datus EF grad. 50, cuius sinus rectus est TF seu AB. Igitur in Triangulo rectangulo ACB quæritur hinc sinus BC, Vnde postea ejus arcus constat, nempe declinatio Solis congruens 20 gr. 8. Facile autem per 7 Theor. BC habetur hoc modo:

$$\begin{array}{ll} AG & \left\{ \begin{array}{l} GV \text{ vel } GAD \\ \text{ad grad. 23 min. 32} \end{array} \right. \\ \text{ut S. T.} & \left\{ \begin{array}{l} 10000000 \\ S. R. 3992826 \end{array} \right. \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} EF & \left\{ \begin{array}{l} BC \\ \text{ad grad. 17 m. 48 f. 36} \end{array} \right. \\ \text{Sic grad. 50} & \left\{ \begin{array}{l} 10000000 \\ S. R. 3058682 \end{array} \right. \end{array}$$

Sed per prosthaphæresin hoc modo:

FG compl. arcus majoris gr. 40

GD minor arcus . . . gr. 23 min. 32

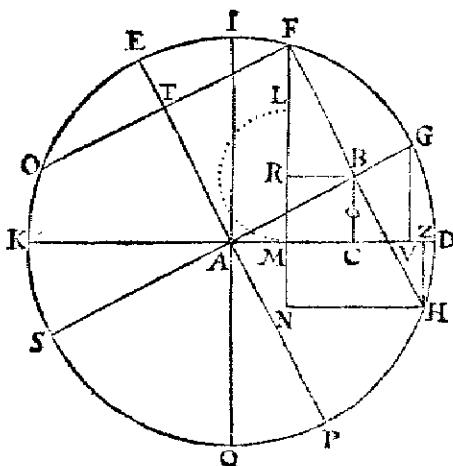
FD aggr. arcuum . . . gr. 63 min. 32 S. R. 8951939 FM

DH differentia arcuum gr. 16 min. 28 S. R. 2834574 HZ vel MN.

Different. 6117365 LM

Semifissis 3058682 RM seu BC.

Apodixis & hic ex ipso Diagrammate patet, ac notis numerorum transactioni adscri-

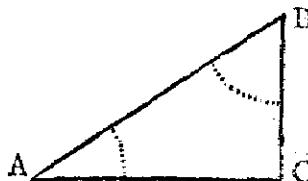


adscriptis. Nam quum oporteat RM æqualem esse BC : Erit primum ut FH ad dimidium FB ; sic FN ad dimidium ejus FR. Sublata vero MN de FM, remanet LM, cuius semissis est RM æqualis BC.

Porro quum sinus totus primum regule locum obtinet, & unus sequentium terminorum, vel etiam ambo, non sunt sinus recti, sed tangentes vel alii quicunq; numeri, modo non fuerint radio maiores; tunc illis qui non sunt Sinus recti adduntur ad finem siphraæ sufficienes, ut Sinibus æquentur, & sic e Tabula Sinuum hisce arcus congruentes quærantur, ac si Sinus recti essent, ac tractentur juxta præscriptam regulam primam prosthaphærescos; & rursus numero quarto quæsto provenienti tot Siphraæ auferantur, quot prius erant adjectæ.

### *Exemplum 1.*

Sit trianguli plani rectanguli ABC data, præter angulum rectum ad C, etiam Basis BA 351 p. Item angulus ad A grad. 24: quæritur ex hisce latus BC.



Regula juxta 2 Enunciatum ita stabit.

$$\begin{array}{c} C \\ \text{ut } 90 \\ \text{S. T. } 10000000 \end{array} \left\{ \begin{array}{c} B A \\ \text{ad } 351 \text{ p.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} C A B \\ \text{sic grad. 24} \\ 351 \text{ p.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} B C \\ \text{ad 143 fere.} \\ S. R. 4067366 \end{array} \right\}$$

Sed prosthaphæresis ita habet, juxta 2 Casum.

Complementum anguli dati gr. 66 min. 0  
BA 3510000 pro S. R. Resp. arcus gr. 20 min. 33 —

$$\begin{array}{ll} \text{aggregatum gr. 86 min. 33} & S. R. 9981877 \\ \text{differentia gr. 45 min. 27} & 7126385 \\ \text{differentia Sinuum} & 2855492 \\ \text{Dimidium} & 1427746 \end{array}$$

Ergo sublatis ultimis quatuor siphris, quæsum latus BC est 143 p. fere.

### *Exemplum 2, ubi neuter sequentium terminorum est sinus rectus.*

Sit in adjecto Orthogonio ABC, latus CA datum 8 p. angulus autem ad A gr. 36 mi. 53; Ergo per 4 Theor. erit angulus ad B grad. 53 minut. 7 dum triangulum propositum planum fuerit. Sed si absque hoc angulo ex datis quæratur latus BC, invenitur illud per 4 Enunciat. posito enim CA radio, erit BC Tangens anguli dati ad A; Nam

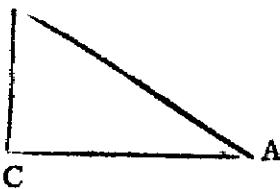
$$\begin{array}{c} C \\ \text{ut } 90 \\ \text{S. T. } 10000000 \end{array} \left\{ \begin{array}{c} B A C \\ \text{ad gr. 36 mi. 53} \\ T. 7503663 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} C A \\ \text{Sic 8 p.} \\ T. \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} B C \\ \text{ad 6 p.} \\ \cdot \end{array} \right\}$$

Prosthaphæresis autem in hoc exemplo ex precedente admonitione talis est.

$$\begin{array}{ll} C A 8000000 & S. R. \text{ cui resp. arcus gr. 53 min. 7} + \\ C A B \text{ Tang. } 7503663 & \tanquam S. R. \text{ resp. arcus gr. 48 min. 38} - \end{array}$$

B

Hæc transiguntur juxta i casum regulæ, hoc modo:



gr. 48 m. 38 minor arcus.

gr. 36 m. 53 compl. major:

gr. 85 m. 31 aggreg. S. R. 9969401

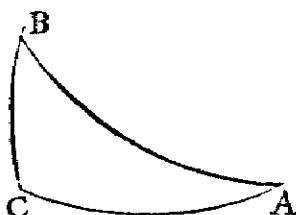
gr. 11 m. 45 different. S. R. 2036418

aggr. S. S. 12005819

dimidium 6002909 quæstitum.

Remotis igitur a fine sex siphris, provenit latus B C 6 p. Postremo, quando sequentes termini, dati radio majores reperiuntur, aut alter duntaxat major erit, aut uterque. Si alter tantum radio major fuerit, dividatur ille per radium, retentis scilicet in eodem tot numeris, qui siphris in radio gradibus pares fuerint; & quotiente servato, cum retentis pro sinu recto ponendis proceditur.

Facta autem prosthaphæresi, multiplicatur datus minor numerus per Quotientem prius servatum; factus inde ad inventum semissim additur, & provenit quartus Quæsus.

*Exemplum.*

In apposito Triangulo rectangulo Sphærico A B C, dantur præter rectum angulum ad C, etiam angulus ad A grad. 30 cun latere opposito B C grad. 23 min. 30. Vnde quæritur latus A C, per 4 Enunciat. Nam

$$\begin{aligned} \text{C ang. rectus} & \left\{ \begin{array}{l} \text{T. cōpl. BAC} \\ \text{ut grad. 90} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{T. B C} \\ \text{ad grad. 60} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{S. R. C A} \\ \text{sic gr. 23 m. 30} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{ad g. 48 m. 51 proxime.} \\ \text{T. 17320508} \end{array} \right. \\ \text{S. T. 10000000} & \left. \begin{array}{l} \text{T. 4348124} \\ \text{S. R. 7531081.} \end{array} \right. \end{aligned}$$

Per Prosthaphæresin sic praxis expeditur.

T. 17320508 S. R. resp. arcus gr. 47 min. 4

T. 4348124 S. R. resp. arcus gr. 25 mi. 46

Compl. majoris arcus gr. 42 min. 56

minor arcus gr. 25 min. 46

aggreg. gr. 68 min. 42 S. R. 9316913

different. gr. 17 min. 10 S. R. 2951523 subt.

different. 6365390

semisim 3182695

Minor multipl. per quotum scilicet 1. 4348124

Quæsus S. R. 7530819 fere ut prius.

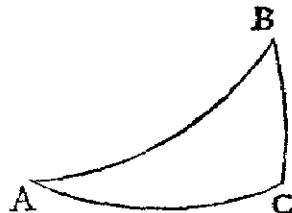
Quando vero uterque sequentium terminorum datorum radio major fuerit, Dividatur uterque scorsim per radium servatis quotis; & abscissorum querantur e tabula Sinuum arcus, per quos prosthaphæresis juxta prescripta perficitur, invento

invento autem semissi adduntur facti, qui sunt tum ex quoto tertii numeri in residuum secundum, tum ex quoto secundi in totum tertium, aut versa vice, si lubet. Aggregatum autem ex illis tribus dabit quartum Quæsitum.

*Exemplum.*

Sit in triangulo rectangulo A B C, angulo recto ad C, data Basis A B gra. 60, angulus autem ad A grad. 30.

Ex his queratur angulus reliquus ad B. Ergo per 5 & 6 Enunciata est:



$$\begin{array}{l} \text{C} \\ \text{ut } 90 \\ \text{S. T. } 10000000 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{B A} \\ \text{ad grad. } 60 \\ \text{Sec. } 20000000 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Compl. A} \\ \text{sic } 60 \\ \text{T. } 17320508 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{B} \\ \text{ad gr. } 73 \text{ mi. } 54. \\ 34641016 \end{array} \right\}$$

Idem per prosthaphæresin ex præscriptis.

20000000 S. R. arcus resp. gr. 0 min. 0

7320508 S. R. arcus resp. gr. 47 min. 4

Complementum hujus gr. 42 mi. 56

Minor arcus gr. 0 min. 0

Aggregat. arcum gr. 42 mi. 56 S. R. 6811470

Different. arcum gr. 42 mi. 56 S. R. 6811470 subtr.

Differentia Sin. 0000000

Semissis, 0000000

Additur factus ex quoto tertii, nempe unitate, in residuum secundi 0000000, qui ideo est 0000000, seu nullus; & ex tertio toto, nempe 17320508, per 2, utputa quotum de secundo. Est igitur in hoc exemplo idem factus, scilicet 34641016 quartus Quæsus ut prius.

Succedit etiam in hisce Calculus, si demandantur a fine numeri qui majores sunt radio, donec ad Sinus rectos redigantur.

Item si Tangens vel Secans sicubi in proportionem incidens, se duobus siphris ultra radium Circuli extenderit, ut primus ad Sinistram pro quoto habeatur, & ultimus ad dextram rejiciatur, reliqui vero pro Sinu recto sumantur. Sed praxis in hisce non tam præcisæ quæsita dabit, nisi arcus pro secundis rectissime fuerint emendati, & ex Opere Palatino deponiti. Quod etiam si pragmatriæ Superiori contingat: tamen adhuc in illa prosthaphæresis certior erit, & a vero sensibili ter non differet.

His igitur exemplis quæ reliquimus, omnes casus prosthaphæreos includentur, ubicunque radius primum regulæ locum obtinuerit. Et certe quanquam interdum exiguum aut nullum Compendium prosthaphæresis afferat, ut in postremis hujus regulæ casibus; tamen jucundum est, & ad ~~longiorum~~ utile, illam sic universalem efficere, ut factus ex duobus quibuslibet numeris ad multiplicandum propositis per solam additionem & Subductionem obtingat. Quæ praxis admodum expedita est, quam soli Sinus recti, ut in primis exemplis, sufficerint.

## SECVNDA REGVL A PROSTHAPHAERESEOS.

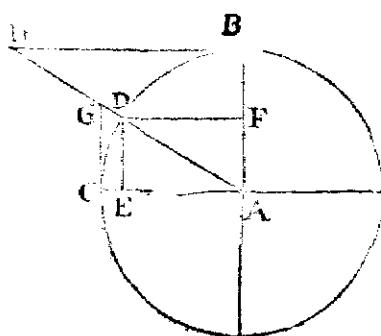
**Q** Vando Radius seu Sinus totus in secundo aut tertio loco Regulæ ponitur; translatio adhibenda est, ut ille primum locum occupet, siquidem omnis prosthaphæresis radium primo loco ponendum efflagitat, ut supra dictum est. Translatio autem duobus præceptis, sed unica demonstratione, nititur.

*Primum præceptum Translationis.*

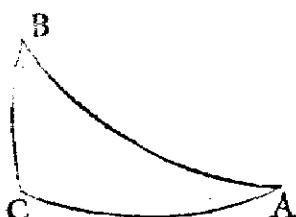
Si primum regulæ locum occupet quicunque numerus Sinu toto major, huic e tabula Secantium arcus queratur, hujusque complementum pro radio est, in primum locum transponendo, & stabit exemplum ad primam regulam Prosthaphærefeos.

*Secundum Præceptum.*

Si numerus in primæ regulæ loco reperiatur, Radio seu Sinu toto minor, ad datur huic siphrae una aut plures, donec e tabula Secantium arcus ei congruus extrahi possit; hujusque complementum similiter subit in locum Radii, eumque in primum locum Regulæ transmutat, & stabit heic quoque exemplum ad primâ regulam prosthaphærefeos. Qua peracta, apponantur ad quartum quæsitum tot siphrae, quot antea numero Sinu toto minori addebantur.



Demonstratio hujus regulæ dependet a sexto Enunciato. Diagrammate namque ejus loci heic repetito, quando ibidem ostensum sit, quod radius A D medium fuerit inter Secantem A G, arcus scilicet D C; & D F Sinum rectum complementi arcus ejusdem D C; ita ut quemadmodum A G ad A C, sic rursus A C seu A D ad D F. igitur posito radio seu sinu toto A D pro Secante A G, erit E D Sinus rectus complementi arcus G C dati, per datum A G secantem, quem in primo loco regulæ pro radio A D positum esse simulamus.

*Exemplum Casus Prioris, ubi primus in regula numerus est major.*

Sit triangulum sphæricum rectangulum A B C dati anguli ad A, gr. 30; & lateris oppositi B C grad. 25 min. 39 sec. 32. Quaratur hinc per 6 Enunciat. Basis A B. Ideo proportio talis est:

$$\begin{array}{l} \text{Sec. Compl. A} \\ \text{ut, } 60^{\circ} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{ad } 90^{\circ} \\ 20000000 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{S. T.} \\ 10000000 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{sec. comp. B C} \\ \text{sic gr. 64 m. 20 sec. 28} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{sec. comp. Basis} \\ \text{ad grad. 30} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 11547004 \end{array} \right.$$

Prosthaphæresis sic habet.

Sec. 20000000 Respondet gr. 60 min. o ejus complem. gr. 30 ponitur loco radii

radii in primum locum promoti, & stat proportio, ut

S. T. ad grad. 30. S. R. sic Sec. 23094008 &c.

Quia etiam tertius numerus superat Sinum totum, dividatur ille juxta praeciprum supra positum per radium, hoc modo : 23094008 S. R. abscissorum arcus est grad. 18 min. 2 —, alter erat gr. 30.

Compl. major. grad. 60 min. 0  
minor arcus grad. 18 min. 2

Aggr. grad. 78 min. 2 S. R. 9782684

Different. grad. 41 mi. 58 S. R. 6686981 Subtr.

Different. Sinuum 3095703  
Semicissis 1547851

Sinus R. ad grad. 30 tanquam numeri minoris supra in proportione positi,  
est 50000000, qui per quotum secundum multiplicatus factum  
creat 10000000 addendum  
Semicissi 1547851  
& fiunt 11547851 fere ut prius.

*Exemplum Casus posterioris, quando numerus primo loco  
positus minor est radio.*

Sint Trianguli Orthogonii Sphaerici A B C,  
duo latera circa rectum ad C data, nempe A C  
grad. 60. B C grad. 30, unde quaeritur angulus  
ad A, per 4 Enunciatum, hoc modo :



$$\begin{array}{l} \text{ut } \frac{A C}{60} \left\{ \begin{array}{l} \text{rad.} \\ \text{ad } 90 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{sic } 30 \\ 10000000 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{ad } 33^{\circ} 41' + \\ T. 5773502 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} B A C \\ T. 6666665 \end{array} \right. \end{array}$$

Prosthaphæresis ita habet.

8660254 sec. resp. arcus grad. 83 min. 22 sec. 10

Hujus complem. grad. 6 min. 37 sec. 50

T. 5773502 quasi S. R. resp. arcus grad. 35 min. 15 sec. 50

Hujus complem. grad. 54 min. 44 sec. 10

grad. 54 min. 44 sec. 10

grad. 6 min. 37 sec. 50

grad. 61 min. 22 sec. 0 S. R. 8777044

grad. 48 min. 6 sec. 20 S. R. 7443763

1333281  
6666455 T. BAC fere ut prius.

C T E R T I A

## TERTIA REGULA PROSTHAPHÆRESEOS.

**Q**Vando radius seu sinus totus nullibi in regula proportionum reperitur, tunc duplex prosthaphæresis adhibenda est.

Primum enim per precedentem secundam regulam fiat: ut primus terminorum datorum ad secundum; sic sinus totus ad aliud.

Deinde per regulam primam.

Vt Sinus totus ad inventum, sic tertius ad quartum quæsumus.

Aut si commodius videbitur: fiat;

Vt primus ad tertium, sic Sinus totus ad aliud.

Deinde, ut sinus totus ad inventum, sic secundus ad quartum.

Ratio est, quod primus cum secundo vel tertio reducitur ad alios duos terminos, quorum primus est sinus totus, atque ita demum exemplum ad primam regulam adaptatur.

Demonstratio in proportione numerorum seu quatuor regulæ proportionis terminorum satis evidenter offertur, ut sint termini regulæ proportionis absq; unitate cuni siphris hujusmodi:  $\frac{8}{12} \cdot \frac{12}{9} \cdot \frac{9}{(13\frac{1}{2})}$  qui quotus ut se in eadem ratione habeat ad 10, ut 8 ad 12 (nam 9 &  $13\frac{1}{2}$  cum illis in eadem ratione sunt, nempe  $1\frac{1}{2}$ , seu sub sequenti altera) 10 vel radius interferitur, & regula ita formatur.

Vt 8 ad 12, sic 10 ad (15).

Secundo, Vt 10 ad 15, sic 9 ad  $(13\frac{1}{2})$  ut prius.

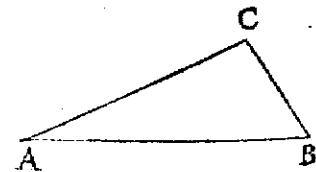
Iterata itaque prosthaphæresi quartus numerus inventus, cum eo, qui in priori radio cessit, juxta primam regulam transigendus est, & sic omnis varietas quæ incidere potest, secundum eandem primam regulam judicabitur:

Sed haec quoque regula exemplo illustranda est:

## Exemplum.

Sit Triangulum planum scalenum datorum duorum angulorum: ad A gr. 20, ad B gr. 60, cum latere B C 125 p. Et quæritur latus C A.

Igitur per 2 Enunc. erit.



$$\begin{array}{rcl} C A B & & C B \\ - Vt \text{ grad. } 20 & \left\{ \text{ad} \right. & \left\{ \text{sic grad. } 60 \right. \\ - S. R. 3420201 & 125 p. & \left. \left\{ \text{ad} \right. \right. \\ & & & S. R. 8660254 & 317 \end{array}$$

Per Prosthaphæresin. I.

Sec. 34202010 respond. arcus grad. 73 mi. o & compl. hujus gr. 17 m. o minor arcus. Major arcus grad. 60 min. o. Ergo hujus compl. gr. 30 min. o

gr. 17 min. o

aggr. arc. gr. 47 min. o

S. R. 7333537

Differ. arc. gr. 13 min. o

S. R. 2249511

5064026

2532013 semissis, qui est qua-

situs numerus prior.

II. De-

## I I. Deinde,

Vt	90	{	grad. 14 min. 41	{	grad. 7 min. 11
S. T. 10000000	{	ad	{	fic	
S. R. 2532013	{		{	S. R. 12500000	
Compl. major	grad. 75	min. 19			
Minor arcus	grad. 7	min. 11			

Aggr. grad. 82 min. 30 S. R. 9914449

Differ. grad. 68 min. 8 S. R. 9280532

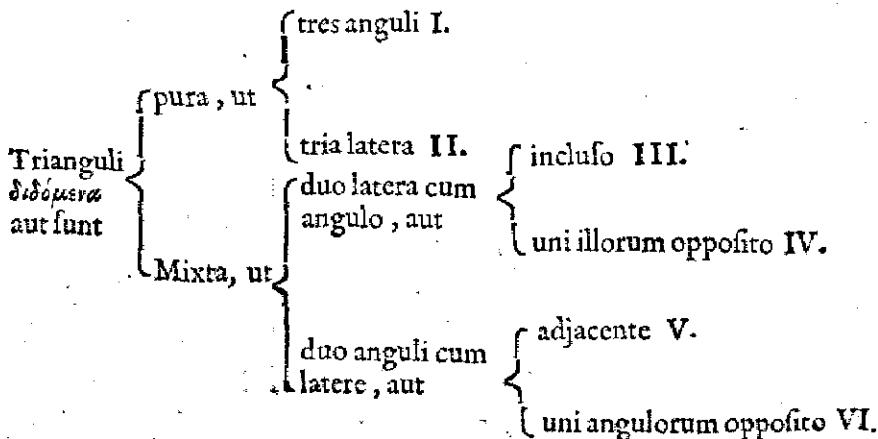
Differentia finium . . . . . 633917

Semissis: quarrum quæsumum . . . 316958 fere ut superius.

Atqui in his tribus regulis Prosthaphæresis nostra usitata consistit; quippe quæ ad quartum terminum in regula proportionis ubique inquirendum subsidium magnum, in magnis præsertim numeris, affert, ubi cæteroquin multiplicatio & divisio molestæ forent. In collatione autem numerorum per exempla data, illud unicum discrepantiolam peperit, quod Sinus tangentes & secantes, atque arcus hinc provenientes, pro secundis minutis sicubi adhaerentibus emendare fere supersederim, paradigmatis per prosthaphærefin tantum relinquendis contentus. Proinde  $\alpha\pi\beta\epsilon\alpha\sigma$  qui urget canonem operis Palatini accedat, aut ex aliis sinus accurate pro secundis corrigat, & sic collationis veritatem præcisius experietur.

Tantum de analysi Triangulorum in genere per solam prosthaphæresin, quæ e superioribus commodissime adhiberi posse intelligitur, quando radius seu sinus totus primo loco in regula haberi poterit, & reliqui termini dati quoque sinus recti fuerint: sequitur nunc solutio Triangulorum in specie propositorum:

Hæc διδόμενα & ζητέμενα speciatim in singulis triangulis respicit. Et quoniam e consequentio Definitionis trianguli intelligitur sex in eo considerari. Itim initio membra hujus secundi, tria ad quodvis triangulum solvendum data requiri, ut reliqua tria latentia in lucem proferantur; recte per διδόμενον varietatem in speciebus triangulorum planorum & Sphæricorum analysi proceditur,



Deinde quoniam triangula rectangula magnum per se usum habent: & interdum reliquis solvendis opportune interviunt; Proinde ipsorum analyses tam in planis, quam in sphericis merito præcedent. Hisce consideratis, Dogmata sequentia pragmatice solutionis triangulorum in utraque specie discentibus maxime accommodata dabimus.

## DOG M A T A P R A X I S O L V T I O N I S

### Triangulorum planorum in numeros accommodata.

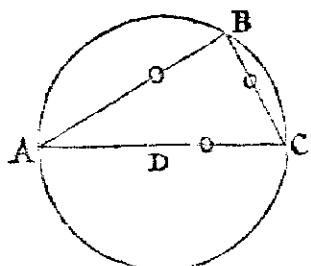
#### D O G M A P R I M U M.

Trianguli plani rectanguli datis tribus angulis laterum proportiones ad invicem manifestare.

**Q**uoniam angulus in semicirculo rectus est, per prop. 31 li. 3 Elem. ideo fiat latus oppositum circuli Diameter, & erunt reliqua duo latera reliquorum oppositorum angulorum subtensæ; idcirco queruntur eorum sinus recti & duplicantur, & proportiones horum laterum proveniunt, qualium diameter circuli assumpta est 20000000.

Vel compendiosius per 2 Enunciat.

Si ponatur latus recto angulo oppositum, circuli radius seu 10000000 erunt



reliquorum angulorum sinus recti latera dictis angulis signatim opposita: sit pro primo exemplo triangulum A B C, habens rectum angulum ad B, Angulum vero ad A grad. 30, & ideo angulum ad C grad. 60 (per 4 Theorem.) Porro circa idem triangulum describatur Circulus per 5 p. li. 4 Elem:

Est igitur Diameter hujus A C, quæ si ponatur 20000000, erit B C 10000000, & A B 17320508.

Porro, si C A diameter supponatur 10000000, erit B C 5000000, & A B 8660254, nempe semiisses priorum, seu sinus recti angulorum datorum.

#### D O G M A II.

Trianguli plani rectanguli datis tribus lateribus, dantur anguli.

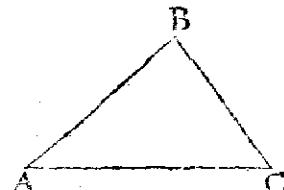
**Q**uoniam per 2 Enunc. latus angulo recto oppositum se habet ad radium, ut latus oppositum alicui reliquorum angulorum ad sinum rectum anguli, cui opponitur. Ergo

Multiplicatur latus angulo quæsito oppositum per S. T. & factus per latus angulo recto oppositum dividitur, provenitque S. R. anguli quæsiti, & ideo quoq; ipse angulus quæsitus & reliquis qui est hujus complementum ad gr. 90.

*Extm.*

## Exemplum.

Sit Triangulum planum rectangulum datorum laterum A B C; quorum A C, oppositum angulo recto ad B, sit 15 p. Itim A B 12 p. & B C 9 p. erit igitur angulus B' A C gra. 36 minut. 52 Et ideo B C A grad. 53 min. 8 per 4 Theor.



## D O G M A III.

Datis Trianguli rectanguli plani duobus lateribus cum angulo inclusi, dantur reliqui anguli & reliquum latus.

**P**RIMO dum angulus inclusus fuerit rectus, quoniam per 4 Enunciat. Si ponatur unum latus circa angulum rectum radius, erit reliquum datorum circa rectum tangens anguli oppoliti: Ideo multiplicatur latus quæsito angulo oppositum per radium, & factus dividitur per reliquum latus, emergitque tangens anguli quæsiti.

## Exemplum.

Retineantur in superiori Orthogonio plano data latera circa rectum nempe A B 12 p. & B C 9 p. Erit igitur tangens anguli quæsiti B A C 7500000, ipseque angulus B A C grad. 36 min. 52 $\frac{1}{4}$ . Et ideo quoq; ipsius complementum nempe angulus B C A grad. 53 min. 8 $\frac{3}{4}$ .

Porro pro latere seu basi proceditur per 2 Enunciat. Et multiplicatur latus anguli unius præter rectum per radium: factusque dividitur per finum rectum anguli reliqui. Sic quotus dabit latus angulo recto oppositum, nam

$$\begin{array}{l} \text{B A C} \\ \text{ut gr. } 36 \text{ min. } 52\frac{1}{4} \\ \text{S. R. } 60000000 \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{B C} \\ \text{ad } 9 \text{ p.} \\ \text{S. T. } 10000000 \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{A B C rectus} \\ \text{sic } 90 \\ \text{ad } 15 \text{ p.} \end{array} \right\}$$

Secundo quum angulus datus inclusus a datis lateribus fuerit acutus, datur quoque ejus complementum ad grad. 90, per 4 Theorem. quare quoque tertium latus dabitur per 2 Enunciat.

Exemplo heic non est opus.

## D O G M A IV.

Datis Trianguli rectanguli plani duobus lateribus cum angulo uniciliorum opposito, dantur reliqua.

**Q**VONIAM præter rectum angulum datum, alias quoq; in hoc Triangulo concessus est, dantur ergo omnes tres anguli per 4 Theorem.

Si igitur latus oppositum angulo recto inter duo illa datum fuerit, erit per secundum Enunc. pro tertio laterum.

Vt S. T. ad latus oppositum, sic Sinus rectus anguli dati ad latus oppositum quæsitum.

Si vero queratur basis seu latus recto angulo oppositum; erit, ut sinus rectus anguli unius ad latus oppositum datum, sic S. T. ad basin.

## DOGMA V.

Datis Trianguli plani rectanguli duobus angulis cum latere adjacente, dantur reliqua.

**P**rimo sic omnes tres anguli dati sunt per 4. Theorem.

Deinde queruntur latera bina, quæ desiderantur per 2 Enunc. ut in Dogmate præcedente.

## DOGMA VI.

Vltimo, datis Trianguli rectanguli duobus angulis cum latere uni angularum opposito, dantur & reliqua.

**H**oc dogma similiter ad 2 Enunciat. non secus ac quartum & quintum præcedentium, absolvitur.

Hæc de Triangulorum planorum solutione, quæ ex præmissis planissima sunt: sequitur de Planis obliquangulis.

## DOGMA VII.

Datis Trianguli plani obliquanguli tribus angulis, dantur laterum trium ad invicem proportiones.

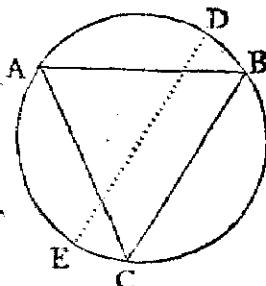
**E**t heic Triangulum datum obliquangulum circulo circumscribitur per 5 pr. lib. 4 Elem.

Postea datorum angularum sinus recti queruntur, & duplantur singuli, unde subtensæ angularum sint, proportiones laterum questorum ad invicem servantes, & quidem in iis numeris qualium diameter est 20000000.

Vel,

Modo Diameter ponatur 10000000, ipsi sinus recti angularum datorum pro lateribus habentur, eandem ut prius analogiam inter se servantes.

## Exemplum.



Sit Triangulum obliquangulum A B C, cujus anguli omnes (vel saltim bini) dati sunt. Sitque angulus ad A grad. 80, angulus ad B gra. 60, & angulus ad C grad. 40: Sinus igitur respondentes hi sunt.

gr. 80 S. R. 9848078	B C.	{ qualium Diameter
gr. 60 S. R. 8660254	C A.	
gr. 40 S. R. 6427876	A B.	

ter Circuli D E

est 10000000.

Vel: qualiu[m] diameter D E vulgo assumitur 20000000, quum duplicentur sinus isti recti, erit B C 19696156, C A 17320508, B A 12855752.

## DOGMA VIII.

Datis Trianguli plani obliquanguli tribus lateribus, dantur tres anguli.

**L**Ater a data trianguli obliquanguli aut sunt æqualia aut inæqualia.

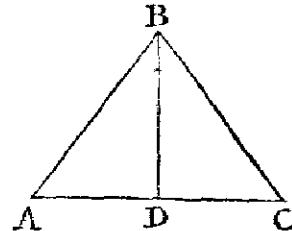
1. Si triangulum datum habuerit latera data æqualia, hoc est, si fuerit isopleurum; quoniam æquales anguli ab æqualibus lateribus subtenduntur; & tres anguli (per 4 Theorem.) æquales sunt duobus rectis, seu grad. 180: ideo hoc numero tripartito cedunt singulis angulorum grad. 60.

2. Porro si triangulum propositum habuerit latera inæqualia, aut duo habebit æqualia & isosceles est, aut omnia tria fortietur inæqualia & est scalenum.

Isoseles in sua *çritura* resolvitur per 3 Theorem. demissa perpendiculari ab angulo æqualibus lateribus seu cruribus comprehenso in basin. Sic enim Triangulum Isoseles in duo rectangula æqualia divisum est, & in unoquoque cum angulo recto dantur duo latera, nempe dimidium baseos, & crus alterum quod angulo recto opponitur, unde solutio fit per 1 casum Dogmatis quarti hujus.

*Exemplum.*

Sit Isoseles A B C datorum laterum nempe A B & C B, singulorum 12 p. (quaeritur vocantur) Et A C basis 16 p. Demissa autem perpendicularis B D ab angulo B dividit basin A D æqualiter & utrinque ad angulos rectos circa D. Quare in uno rectangulo A D B, dum queritur angulus A B D, erit per 2 Enunciata.



$$\begin{array}{l} \text{A B} \\ \text{ut } 12 \text{ p.} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{D} \\ \text{ad } 90 \\ \text{S. T. } 10000000 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{A D} \\ \text{sic } 8 \text{ p.} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{A B D} \\ \text{ad gr. } 41 \text{ mi. } 48 \text{ sec. } 37 \\ \text{S. R. } 6666666 \end{array} \right.$$

Invento sic angulo A B D, reliqui omnes anguli trianguli propositi A B C sunt acquisiti; datur enim, per 4 Theorem. angulus B A D grad. 48 mi. 11 secund. 23, nempe complementum inventi ad grad. 90, cui æqualis est angulus A C B, ob latera æqualia subtensta B C & A B. Quocirca paribus hisce angulis complicatis, & summa a grad. 180 subtracta, constat denique in residuo angulus A B C, ut

$$\begin{array}{l} \text{gr. } 48 \text{ mi. } 11 \text{ sec. } 23 \\ \text{gr. } 48 \text{ mi. } 11 \text{ sec. } 23 \end{array}$$

---


$$\begin{array}{l} \text{gr. } 96 \text{ mi. } 22 \text{ sec. } 46 \text{ summa angulorum ad A & C subtra. a semicirculo.} \\ \text{g. } 180 \text{ mi. } 0 \text{ sec. } 0 \text{ Semicirculus.} \end{array}$$

gr. 83 mi. 37 sec. 14 Angulus A B C, qui etiam in iisdem numeris provenit per duplicationem inventi ab initio A B C, ut

$$\begin{array}{l} \text{gr. } 41 \text{ mi. } 48 \text{ sec. } 37 \\ \text{gr. } 41 \text{ mi. } 48 \text{ sec. } 37 \end{array}$$

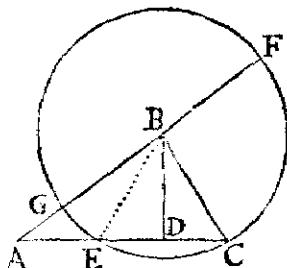
gr. 83 mi. 37 sec. 14 ut prius.

3. Aut denique Triangulum propositum datorum laterum scalenum erit, nempe omnia tria latera inæqualia habens.

Pro hoc autem et si plures modi per Geometriam sese offerant, quibus solutio talis propoſiti trianguli datorum laterum in suos angulos fiat: tamen nullus est convenientior, quam qui 36 prop. lib. 3 Elem. innuitur. Qui ideo retineri poterit, præfertim quum prælens dogma bonam partem Geometriæ ſolum expedit. ubi pro area trianguli datorum laterum habenda perpendicularis, quæ commode a maximo angulorum trianguli in basin demittitur, nota eſſe requiritur. Sed ut ocyus ad praxin revertamur; Constituatur minimum datorum laterum circuli radius, & centro hujus penes maximum angulorum trianguli dari fixo describatur circulus, qui ſua peripheria reliqua latera ita abſcindit, ut partes extra manentes, cum reliquis per circulum, continuatae proportiones ad ſimilium rectangulorum factionem per citatam 36 prop. lib. 3 Element. obſervent. Cognita autem ſic portione maximis lateris extra circulum, fit reliqua basis, & ſolutio ad dogmata præcedentia de rectangulis devolvitur.

### *Exemplum.*

Sit triangulum planum datorum laterum inæqualium A B C,



$$\begin{cases} A B & 25 \text{ p.} \\ A C & 28 \text{ p.} \\ B C & 17 \text{ p.} \end{cases}$$

Igitur minimo laterum B C facto radio, centro B describatur circulus C E G, cuius circumferentia reliqua latera in E & G abſcindit:

Continuato autem latere A B in F, quoniam

A punctum extra circulum conceptum eſt, erit per prop. 36 lib. 3 Elem. rectangulum sub F A G æquale rectangulo sub C A E, Proinde ut A C 28 p., ad AF 42 p., ſumma ſcilicet laterum A B & B C, Sic A G 8 p. differentia eorundem laterum ad A E 12 p. Datur igitur etiam reliquum ejusdem lateris A C, nempe E C 16 p. & ejus dimidium D C vel E D 8 p. ad quod punctum D demissa perpendicularis dividit triangulum propositum B A C in bina rectangula B D A & B D C, per 3 Theor. & ita dividit, ut duo latera cum angulo recto ad D utrobique cognita ſint. Illic A B 25 p. & A D 20 p. heic B C 17 p. & D C 8 p. Quare per 4 dogma præcedens & ejus caſum priorē, anguli cogniti redduntur, ad A gr. 36 mi. 52 + ad C grad. 61 min. 56 —, & ideo tertius ad B grad. 81 min. 12 per quartū Theorem.

Si perpendicularis B D ſimul haberi desideratur (quippe e cuius multiplicatione in dimidium latus A C area trianguli propositi B A C conſtat) hæc facilime per 2 Enunciat. etiam per prostaphærifin ſe offert, quum latera data ſint, angulum datum acutum, five ad C, five A inſidentia.

### *D O G M A I X.*

Datis Trianguli obliquanguli duobus lateribus cum angulo inclusō, reliquos duos angulos & tertium latus invenire.

Latera

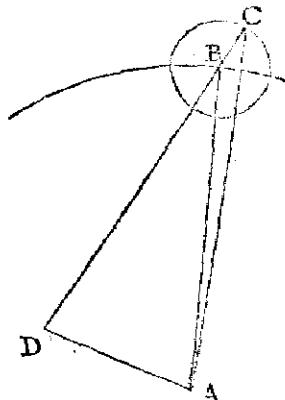
**L**Aterae duo data etiam heic aut sunt æqualia, aut inæqualia.

Si latera æqualia fuerint, triangulum propositum est Isosceles, quare quum duo anguli ad basin ignoti quoque æquales sint, & ipsorum mensura sit complementum dati anguli a lateribus comprehensi ad 180 gra. per 4 Theorem. ergo dicto complemento bisecto, innoteſcit cujusque angulorum ad basin mensura.

Si latera inæqualia fuerint, gemina via ad solvendum propositum triangulum restat: Aut enim unum datorum laterum extra triangulum, ut commodius fit, educitur, & ad extra ab angulo opposito perpendicularis demittitur, ut unius rectanguli comprehensu duo triangula fiant, & more rectanguli solutio contingat. Aut summa angulorum latentium per proportiones laterum oppositorum dirempta, singuli ignororum angulorum in lucem producuntur, & postea latus dato angulo oppositum per 2 Enunciat. dispalescit.

### Exemplum modi prioris.

Hoc modo potissimum utimur, quando unum datorum laterum fuerit radius: ut, sit triangulum ABC datorum laterum. AB radius suppositus 100000, BC autem 3571, cum angulo comprehenso ABC 150 grad. Quæratur heic angulus prosthaphæreticus in Sole BAC cum latere AC distantia Solis in C a tellure A. Igitur educito CB in D, & demissa ab A in D perpendiculari, erit triangulum ACD orthogonium habens ad D angulum rectum, & ABD angulus datus gra. 30. Erit enim complementum dati anguli ABC per 1 Theorem. Datur quoque per 4 Theorem. angulus BAC gra. 60. Et quia BA est radius, erunt reliqua latera sinus opositorum angulorum, & ideo AD est 50000, & BD 86602, cui additum latus CB 3571, fit totum DC 90173. Qno latere posito loco radii seu sinus totius, erit A D tangens anguli ACD per 4 Enunciatum; & solutio fit per 3 Dogma præced. Nam,



$$\text{ut } \begin{cases} DC & \left\{ \begin{array}{l} D \\ \text{ad } 90 \end{array} \right. \\ 90173 & \left\{ \begin{array}{l} \text{sic} \\ S. T. 100000 \end{array} \right. \end{cases} \begin{cases} AD & \left\{ \begin{array}{l} A D \\ \text{ad gr. 29 m. o sec. 28} \end{array} \right. \\ 50000 & \left\{ \begin{array}{l} A C D \\ T. 55449 \end{array} \right. \end{cases}$$

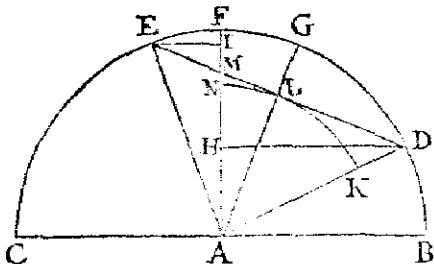
Quum igitur in proposito triangulo ABC, angulus ABC datus sit g. 150, & angulus ACB nunc acquisitus grad. 29 min. o sec. 28. Erit horum complementum ad grad. 180, nempe angulus BAC gr. o min. 59 sec. 32, prosthaphæresis Solis quæsita in distantia ab apogeo gr. 30, juxta propriam emendationem.

Pro latere autem AC, erit in Triangulo rectangulo ADC ut S.R. anguli ad A, ad latus DC, sic radius ad AC quæslitum, per 2 Enunciat.

Alter modus qui facilior est, nec radium datum moratur, hoc problemate innititur.

*Si angulorum duorum summa detur, quorum Sinaum rectorum, seu laterum oppositorum ratio inter se constet, ipsi etiam anguli separatim dantur.*

**I**N semicirculo BC, cujus centrum est A, detur summa duorum angulorum DAE & EAF, nempe  $D A E$  grad. 80. Ratio autem sinuum rectorum



H D Majoris anguli, & E I minoris, seu per 2 Enunciat. D M lateris oppositi majori angulo, & E M lateris minori oppositi angulo, sit ut 86 ad 34. Dico angulos DAF & EAF separatim dari. Ducta enim a centro A, ad punctum semissis summæ angulorum, linea AG, deinde ex eodem centro A descripta peripheria KN, quam tanget subtenta summæ angulorū, seu

summa laterum datorum DE in L, Igitur  $L D$  dimidium summæ laterum datorum p. 60, tangens est semissis summæ angulorum grad. 40, &  $L M$  differentia minoris lateris & dimidii summæ laterum, vel dimidii summæ laterum & majoris lateris, nempe p. 26, tangens est differentiæ angulorum. Erit igitur ut  $D L$  p. 60 ad tangentē anguli DAL gr. 40, qui e canone offertur 8390996, sic p. 26 ad Tang. 3635098, cuius arcus est gra. 19 min. 59 fere, qui est angulus GAF. Proinde dum heic additur  $D A G$  grad. 40, efficitur angulus  $D A F$  grad. 59 min. 59 fere, quippe cui datorum laterum  $D M$  p. 86 subtendebatur. Vel si abstractus fuerit a GAF gra. 40, relinquit angulum EAF grad. 20 min. 1, a minori laterum EM 34 p. subtensum.

Notandum autem est, quum e sola proportione laterum datorum anguli subtensi heic eliciantur, eandem rationem esse laterum summæ cum differentia eorundem, quæ in dimidiatis conspicitur, ut quæ ratio est p. 60 ad p. 26, eadem quoque est summæ laterum 120 ad differentiam eorundem 52, qui quoque termini ad minimos numeros contrahi possunt, ut in Arithmetica docetur, vel ad prosthaphæresin translationis reduci, ut superius traditū est, & mox infra exemplo ostendetur.

Sequitur praxis cum exemplo.

Igitur adduntur latera data, & summa eorum est inventum primum.

Deinde ab invicem latera eadem data subtrahuntur, & differentia est inventum secundum.

Porro angulus datus a semicirculo subtrahitur, & residuum dimidiatur, ejusq; Tangens queritur, isque habetur pro termino seu invento tertio : Hinc multiplicatur inventum secundum in tertium, vel hoc in illud, & factus dividitur per inventum primum. Facta autem operatione provenit in quotum Tangens arcus differentiæ angulorum propositorum. Hoc igitur in canone Tang. quæsito, & dimidiato angulo (cujus Tangens prius pro invento tertio habebatur;) addito, fit summa angulus quæsitorum major; vel eidem subducto, datur in differentia angulus quæsitorum minor.

## Exemplum.

Repetatur idem exemplum quod prius in Sole datum fuit : Igitur

$AB = 100000$

$BC = 3571$

$\underline{103571}$  inventum I.

$96429$  inventum II.

$ABC$  g.  $150$  angulus datus.

gr.  $30$  differentia.

gr.  $15$  dimidium T.  $2679492$  inventum III,

Ergo ut  $103571$  ad  $96429$ , sic  $2679492$  ad Tan.

$249472$ , cui resp. arcus grad.  $14$  min.  $0$  sec.  $28$ .

Qui arcus ablatus a dimidio complementi dati ad semicirculum, nempe g.  $150$ , relinquit prosthaphæresin in Sole omnino quam prius grad.  $0$  min.  $59$  sec.  $32$ .

Caterum circa compositionem Tabularum prosthaphæreion in planetis, quæ pene ex unico praesenti dogmate procedit, quo labor minuatur, & calculus longe fiat facilior, quoniam duo priora inventa perpetuo manent, ex datis scilicet radio & eccentricitate penes orbem singulorum planetarum provenientia, ideo divisio heic commodissime per translationem tollitur, & multiplicatio si adhibenda sit, longe expeditior redditur, juxta ea quæ nunc in eodem hoc exemplo subjiciuntur.

Primum pro translatione per Reg. 3 Prosthaphæref. erit;

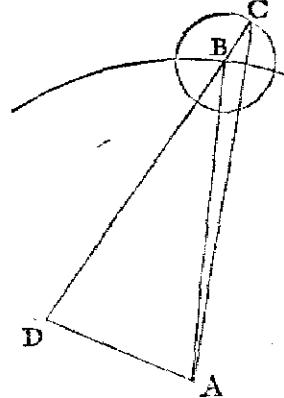
ut inventum I.	ad inventum II.	Sic S. T.	ad
$103571$	$96429$	$10000000$	$9310424$

Ergo per translationem.

ut	$10000000$	ad	$9310424$	sic	T.	$2679492$	grad. $15$	ad	$249472$	ut prius.
----	------------	----	-----------	-----	----	-----------	------------	----	----------	-----------

Atqui heic sola multiplicatione opus fuit, quando partitio facta sit in radium. Multiplicationem autem per eundem numerum perpetuo, facilimum reddit compendium in Arithmetica nostra revisa traditum. Si enim omnes numeri inventi secundi propositi, ducantur in omnes characteres ab unitate infra  $10$ , & facti ordine serventur, sola additione calculus perficitur, dum hi pro multiplicantibus iisdem notis singulis vicibus addantur. ut :

Sit inventum II.	$9310424$	Hi facti numeri per singulas notas infra $10$
multiplicatum in	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \end{array} \right\}$	semente ratione applicabuntur.
	$18620848$	
	$28831272$	
	$37241696$	
	$46552120$	
	$55862544$	
	$65172968$	
	$74483392$	
	$83793816$	



Multiplicatio cum factorum applicazione per solam additionem

	9310424
	2679492
2.	18620848
9.	83793816
4.	37241696
9.	83793816
7.	65172968
6.	55862544
2.	18620848
	<hr/> 2494720
	Inven. IV.

Vel Compendiosius a dextra hoc modo,

	9310424
	2679492
2.	18620848
6.	55862544
7.	65172968
9.	83793816
4.	37241696
9.	83793816
2.	18620848
	<hr/> 2494720
	Invent. IV.

Atqui ita faciliore fortasse ratione in cōdendis tabulis prosthaphæreōn unica multiplicatio peragetur, quam sinus scrupulose ( quod heic fieri oportet ) emendabuntur, si alias in doctrinam prosthaphæreticam superiorem solutio devolvatur.

#### D O G M A X.

Datis Trianguli plani obliquanguli duobus lateribus cum angulo unius illorum opposito, reliqua invenire.

**A**nalysis ex hisce diabolice perficitur, per solum 2 Enunciatum; 3 quoque Enunciato adhibito, si angulus datus obtusus fuerit. Exemplo heic non est opus.

#### D O G M A X I .

Datis Trianguli plani obliquanguli duobus angulis cum latere adjacente, reliqua acquirere.

**H**oc dogma absolvitur per 4 Theorem. & postea similiter per 2 Enunciat. Quum enim duo anguli dentur, erit quoque in plano Triangulo tertius notus, ex Complemento datorum ad grad. 180. Deinde quia latus datum unius datorum angulorum sic oppositum est, sequitur solutio per 2 Enunciat. ac dogma præcedens.

#### D O G M A X I I .

Datis denique Trianguli plani obliquanguli duobus angulis cum latere unius angulorum opposito, reliqua dari.

**N**on secus ac præcedens, dogma hoc in quaestia resolvitur, quando sic tres anguli dantur cum latere unius opposito, per 2 Enunciat. hujus.

**DOG M A T A P R A X I S O L V T I O N I S**  
 Triangulorum Sphæricorum in numeros  
 accommodata.

**D O G M A P R I M U M .***De Triangulis Sphæricis rectangulis in universum.*

Datis Trianguli sphærici rectanguli duobus quibusvis, præter angulum rectum reliqua latentia in lucem producere.

**S**it Triangulum rectangulū sphæricum A B C, habens ad A angulum rectum. Facto autem in sphæra polo B, continuetur arcus B A & B C ad quadrantes usque in D & E. Deinde arcus A C similiter ad quadrantem eductus desinat in polum alium F; & demum ab eodem aliis quadrans descendat per D E.

Figuræ enimvero tali constitutæ solutio rectangulorum sphæricorū maxima ex parte, juxta omnes præmissas diuersas varietates, sese accommodat; idque per 8 Theor. & 2 Enunc. hujus.

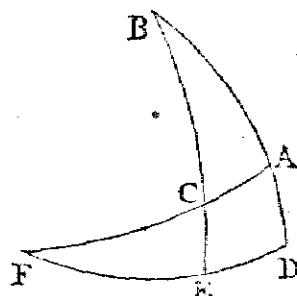
I. Primo enim, in triangulo sphærico Orthogonio A B C, velut primario, quum dentur omnes anguli, erit D E mensura anguli ad B, & ideo in triangulo secundario F E C datur F E complementum D E, seu anguli ad B ad grad. 90. Datur præterea angulus ad C per 2 Theorema hujus. Et quia angulus ad E rectus est, erit ut (inus recti) C ad E F, sic E ad (C F). Quo habitu, datur etiam hujus complementū A C; & ideo in priore rectangulo B A C, reliqua duo latera, nempe B C & B A, facile etiam per 2 Enunciat. acquiruntur, cum hisce anguli oppositi ad A & C sint dati. nam  
 ut A radius ad B C; sic C (ad B A).

II. Porro, datis omnibus rectanguli B A C lateribus, idem evenit. Nam quum angulus rectus ad A semper detur, erit ut B C ad A, sic B A ad C; Et sic A C ad B.

III. Tertio, dentur duo latera cum angulo recto inclusi, ut in eodem rectangulo A B C, quando concessa fuerint latera A B & A C, angulum rectum ad A incluentia, quoniam sic quoque in secundario rectangulo C E F per complementa datorum exhibita sint C F compl. dati A C; Itim angulus C F E complementum lateris dati A B.

Igitur erit; ut E radius ad C F, sic F ad C E; unde quoq; ejus compl. B C constat. Hinc in primario Triangulo B A C, quia data sunt omnia latera, dantur anguli ad C & B, juxta proximum præced.

IV. Quarto, concessis duobus lateribus cum angulo uni illorum opposito; ut  
 D 3 in



in primario rectangulo A B C, datis AB & BC cum angulo recto ad A lateri BC opposito; erit primum

ut BC ad A, sic AB (ad C).

Deinde, in secundario Orthogonio C E F quia omnes anguli sic dati sunt, nempe C modo inventus, F per complementum lateris dati BA, & denique E rectus cum latere CE complemen. scil. dati BC; primo igitur, ut F ad CE, sic E radius (ad CF complemen. lateris AC. Deinde, ut E radius ad CF, sic C (ad EF complemen. anguli ad B ultimo quæsiti.

V. Datis duobus angulis cum latere adjacente, ut in primario Orthogonio

ABC duo anguli, nempe rectus ad A, & alius ad B, dati sint, una cum latere adjacente AB. Quoniam igitur nec proportio datorum, in praesenti rectangulo ABC; nec etiam in secundario CEF ita haberi poterit, ut per solos sinus solutio fiat; ideo educto arcu CA ad mensuram quadrantis in G; ad quam quoque mensuram AB continuetur in I, & CB in H, denique e polo C quando quartus Quadrans ducitur a G per H in I, manifestum est quemadmodum in Orthogonio BHI angulo recto ad H existente data sint, angulus HBI per secundum Theorem. BI complem. datilateris AB,

cum recto angulo, ut dixi, ad H.

Ergo, ut H radius ad BI, sic B ad HI. Datur igitur expedita satis prosthaphæresi HI, quod complem. est anguli quæsiti ad C.

Hinc in primario rectangulo ABC pro cæteris latentibus erit primo, ut C ad BA, sic A radius (ad BC.

Deinde, ut A radius ad BC, sic B (ad AC.

VI. Sexto denique, quando in Orthogonio sphærico dantur duo anguli cum latere uni illorum opposito, ut in primario rectangulo ABC, dato, cum recto angulo ad A, etiam angulo ad B, & denique latere, recto angulo opposito, BC; Erit primum, ut

A radius ad BC, sic B ad AC.

Hinc in secundario rectangulo CEF. Quia data sunt CF compl. AC, & EF complem. anguli ad B, erit ut CF ad E radius; sic CE ad angulum F, seu ad complementum lateris quæsiti AB.

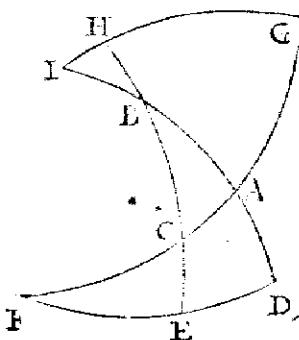
Et sic EF ad angulum quæsiti C.

Vel heic, quod prosthaphæresi directe congruit, in Orthogonio tertio figuræ ultimæ BHI, quia datur BI æquale DA, erit ut

Hradius ad BI, sic B ad HI comp. anguli ad C quæsiti.

### Appendix Solutionis Triangulorum Sphericorum rectangulorum.

Quamvis his paucis præmissis analysis cuiusque rectanguli sphærici propositi per solos sinus rectos absolvitur, & ita quidem, ut unico dogmate omnes diuersæ varietates comprehendendi possint, quæ usui ac commodantur: tamen quia aliquando contingat, quod ex his aut illis diuersis, quorum ordo heic



heic ut in planis servatus fuit, non statim absque ambage iteratae supputationis  $\zeta$  quodlibet propositum sese offerat. Addo quoque quod radius interdum non primum locum in Regula prop. (ut maximè cōmodum esset) sed secundum aut tertium obtineat; propterea Tangentes & Secantes compendiose in hujusmodi casus advocabuntur, ut per illos juxta 5 & 6 Enunciat. hujus, solutio unica operatione fiat. Velut nunc infra in quibusdam ostendam.

In prima  $\delta\delta\mu\epsilon\tau\alpha$  posizione, datis scilicet omnibus in Orthogonio sphærico angulis: nempe angulo ad A, ad B, ad C, latus quodcunque B A vel A C confessim investigatur per 6 Enunciat. hujus. Nam ut

A rad. ad S. R. A B C, sic  
secans B C A anguli ad secantem B A.

Itim ut

A radius ad S. R. C, sic secans  
anguli A B C ad secantem lateris A C.

Porro in tertia  $\delta\delta\mu\epsilon\tau\alpha$  suppositione, datis duobus lateribus circa rectum angulum, velut A B ascensio recta Solis, & A C declinatio ejusdem. Ut igitur angulus A B C obliquitatis Ecclipticæ unica operatione ex hisce datis investigari possit, 5 Enunciatum hujus adhibendum est. Nam ut S. R. A B ad radium, sic A C tang. ad B tang.

In sexta denique datorum enumeratione, ubi datis duobus angulis, nempe recto ad A, & angulo obliquitatis Ecclipticæ maxime ad B una cum latere B C distantiam Solis in Ecliptica a puncto æquinoctiali B determinans; queratur latus A B ascensio recta Solis rursus unica operatione; per 5 Enunciat. hujus. Nam in secundario rectangulo C E F, erit, ut  
E F sinus complementi B dati, ad radium; sic Tang. C E compl. lateris dati  
B C ad Tang. anguli F, qui est complementum lateris quæsiti A B.

Plura fortasse in hanc appendicem rejetienda observari poterunt, præsertim apud Philippum Lansbergium, qui plerasque omnes proportiones, quæ circa solutionem rectanguli sphærici ex sinibus rectis, Tangentibus & Secantibus institui possunt, præ cæteris studiose admodum collegerat.

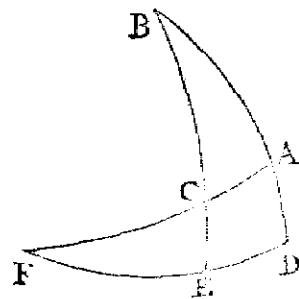
Tantum de rectangulis Sphæticis; sequuntur obliquangula.

### D O G M A S E C V N D V M.

Datis Trianguli obliquanguli Sphærici omnibus lateribus, angulum quævis desideratum indagare.

**P**Rimum ordo paululum heic variatur, quod sequens dogma in quo anguli puri dantur, ex hoc rectius & compendiosius ostendi queat.

Porro analysis talis trianguli, in Sphærica explicatione admodum usitati, quæ alias laboriosa satis existit, ad prosthaphæren revocata, facilis redditur. Proinde præsens Dogma ad eum modum, qui diagrammati regulæ primæ prosthaphæreos convenit, per exemplum aliquod illustrandum & quasi demonstrandum est. Deinde reliquæ varietates ejus, quæ fere incidere possunt, ordine sunt



sunt subjiciendæ, quando singulas per schemata sua competentia heic ostendere compendium non permittat.

*Christman.*  
lib. 2 ob-  
serv. folia-  
rium. c. 8.

Exempla deinceps in numeris consulto e datis Lansbergianis desumuntur, ut scilicet veritas solutionis per viam prosthaphæreticam, sed & praxin longe expeditiorem, probari possit; & simul authoritas, quam Christmannus sibi in Lansbergium redargendum arrogabat, recte a benevolo lectore æstimari.

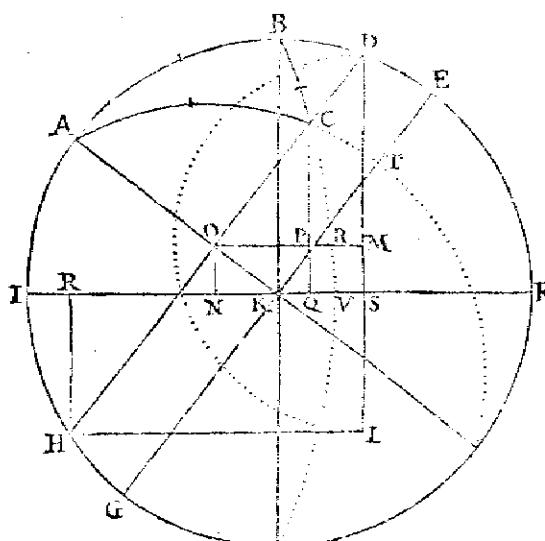
Sint igitur trianguli Sphærici A B C

*Vide Trigo.*

*Lansberg.*  
p. 200.

*Διδούεται* { A B 50° 0' { A C 60° 0' { B C 26° 22'

Hinc quæratur angulus B A C oppositus scilicet lateri B C. Hæc data diagrammati subseqüenti prosthaphæretico ita accommodantur, ut in codem omnia juxta sequentem explicatiunculam plana fiant.



vero ipsorum laterum est H I, cuius sinus rectus H R, seu L S. Additis vero sinibus D S & L S, sit totum D L, & ejus semissis D M, qui in hoc casu est inventum primum.

Porro, subducto D M invento primo a D S. Summa sinuum, relinquitur inventum secundum S M, N O, vel P Q.

Tertio, complementum lateris dati oppositi B C est C V, cuius sinus rectus est C Q, sublato igitur P Q a C Q, remanet C P inventum tertium.

Sed quia D H etiam diameter est circuli minoris, cuius æqualis in numero peripheriæ mensura est, ut constat ex iis, quæ de priore circuli divisione superiorius reliquimus. Igitur recte e præparatis modo portio ejus C O indagatur, ut sit complementum anguli B A C quæsiti.

Proinde per 7 Theorem. hujus,  
ut D M invent. primum ad D O radium: sic C P inven. tertium ad C O quartum, quod est sinus rectus complementi anguli ad A quæsiti.

Nam summa demonstrationis hoc loco est. Quum A B, Itim A C, & deniq; B C latus oppositum angulo quæsito ad A, concessa sint; Et penes arcum A B minus datorum laterū mensura maneat, quæ angulum quærendū comprehendunt, cui semper æqualis est E F ob circuli quadrantes A E & B F. Complementum autem majoris eorundem laterum est C T, seu D E. Quocirca manifestū est D S esse sinum rectū arcus, D F, hoc est, complementi lateris majoris, & lateris minoris simul additorum. Differentia

## Preceptio Praxi accommodata.

Ergo heic juxta primam regulam prosthaphæres. Minorem arcum & complementum majoris, eorum scilicet, qui angulum quæsumus ambiant, invicem adde & aufer. Vtiusque sinus ad invicem adde, si minor arcus major fuerit complemento majoris; sin vero minor, subtrahe; & aggregati seu differentie dimidium erit inventum primum. Deinde, hoc invento primo a sinu aggregati subducto, residuum erit inventum secundum.

Tertium autem inventum est differentia sinus complementi lateris angulo quæsito oppositi, & inventi secundi.

Porro due inventum tertium in sinum totum, & divide factum per inventum primum, exit in quatum sinus complementi anguli quæsti, si sinus complementi lateris oppositi major fuerit invento secundo: sin vero minor, exit sinus excessus ultra Quadrantem, quo quadranti adjecto angulus quæsus obtusus efficitur.

Sequitur Praxis in *disquisitis præmissis*.

grad. 50 min. o minor arcus A B

grad. 30 min. o compl. major. D E

grad. 80 min. o aggreg. D F S. R. 9848078 D S

grad. 20 min. o differentia H I S. R. 3420201 H R

aggreg. sin. 13263279 D L

dimidium sin. 6634139 D M invent. primum,

different. invent. I. & aggreg. sinuum 3213939 S M invent. II.

Latus oppositum B C grad. 26 min. 22 sec. 20

eius complem. C V grad. 63 min. 37 sec. 40 S. R. 8959272 C Q  
invent. II subtr. 3213939

relinquitur invent. III 5745333

## Regula prop.

Vt 6634139 invent. I ad Rad. sic 5745333 invent. III ad invent. IV  
8660260, cuius arcus resp. gr. 60, ejus compl. gr. 30 angulus quæsus.

Ergo calculus in hoc exemplo Lansbergii satis certus est.

Si tota analysis hujus dogmatis prosthaphæresi absque divisione perficiatur, fiet per translationem hoc modo.

Sec. 66341390 S. R. 5745333

o / " / " / "

Resp. arc. 81 19 49 Respon. 35 4 1

Complem. 8 40 11 Complem. 54 55 59

8 40 11

aggre. 63 35 10 S. R. 8957332

differen. 46 15 48 S. R. 7225248 Subtr.

different. Sin. 1732084

semifissis 8660420 cui respon-

dent gr. 60 ejus compl. est gr. 30 ut prius.

Dogmatū *presentis variationes.*

I. Si latus alterum complectentium angulum quæsitum Quadrante majus fuerit, sumitur pro complemento excessus ejus supra quadrantem: & inventum secundum additur sinu complementi lateris, unde inventum tertium conflatur, sicque operatio in reliquis procedit ut supra.

II. Si latus oppositum quadrante fuerit majus, additur quoque inventum secundum Sinu excessus lateris oppositi, & arcus ultimo proveniens adjungitur quadranti suo grad. 90 pro angulo quæsito.

III. Denique, si tum unum laterum ambientium angulum quæsatum, tum latutus oppositum mensuram Quadrantis excesserit, operandum quoque est per excessum lateris oppositi: sed subtrahendum est inventum secundum a sinu excessus lateris; arcus ultimo emergens etiam addendus est grad. 90, & constabit angulus quæsitus.

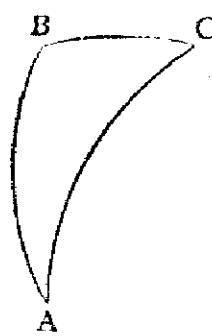
Exempla singularum varietatum sequens doctrina sphærica abunde suppeditabit.

## D O G M A T E R T I V M.

Datis trianguli Sphærici obliquanguli omnibus angulis, latus quodcunque invenire.

**Q**uoniam Dogma prioris quasi conversio est, ob sinum rectorum laterum & angulorum oppositorum inter se analogiam per 2 Enunc. hujus.

Proinde angulis hic pro lateribus in superioribus saltim assumtis, absque operosa demonstratione solutionem ejusdem aggrediar, similitudinem in eo cum superiori per exemplum in numeris ostensurus; deinde de ejus varietatibus dissententes breviter submoniturus.



Asummatis & heic Lansbergii διδαχήσις, sit Triangulum Sphæricum obliquangulum ABC datorum angulorum, sitque angulus ad A, cui latus BC opponitur, gra. 30°. Angulus ad B, quem latus CA respicit, gr. 102 mi. 53 se. 31: Denique angulus ad C, lateri quæsito BA oppositus, sit grad. 59 min. 34, & paulo plus.

Igitur angulis A & B, pro ipsis lateribus, quibus ponuntur, quæque includunt angulum BCA, lateri quæsito BA oppositum, simulatis, ut & eodem BCA pro latere, quod quærimus; Solutio præcedentis præceptionis accommodatur hoc modo,

gr. 30 mi. 0 minor angulus,

gr. 12 mi. 53 sec. 31 Excessus majoris ultra grad. 90

gr. 42 mi. 53 sec. 31 aggreg. S. R. 6806179

gr. 17 mi. 6 sec. 29 differ. S. R. 2941747

aggreg. Sin. 9747926

semifiss. 4873963 invent. primum

1932216 invent. secundum.

gr. 59

gr. 59 mi. 34 + angulus C.

gr. 30 mi. 26 - compl. S. R. 5065355  
invent. II. subt. 1932216

3133139 invent. III.

*Regula proport.*

ut invent. I ad rad. 10000000, sic invent. III ad 6428320 Sinum rectum arcus grad. 40 min. o +  
4873963 3133139  
hujus compl. grad. 50 min. o - est latus B A quæsum, ut habet Lansbergiana supputatio.

*Varietates heic observande in casibus quibusdam  
superioribus contrarie.*

I. Si tertius angulus acutus fuerit, & alteruter adjacentium obtusus, tunc inventum II a complemento anguli tertii subtrahendum est; nisi inventum II hoc fuerit majus, tunc enim posita similiter differentia pro invento III, provenit pro quarto Sinus rectus excessus supra quadrantem.

II. Si vero tertius angulus fuerit obtusus per suū excessum a grad. 90, operatio instituitur; & si inventum II minus fuerit sinu recto dicti excessus, latus prodiens erit obtusus, seu grad. 90 excedens.

III. Si denique tam tertius angulus, quam alteruter adjacentium obtusus fuerit, tunc invent. II Sinui recto excessus tertii anguli est adjiciendum.

Exempla plura hujus dogmatis suppeditabit cap. 6 lib. 2 Sphæricorum.

*D O G M A Q U A R T V M.*

Datis Trianguli obliquanguli Sphærici duobus lateribus cum angulo inclusō, latus tertium angulo dato oppositum manifestare.

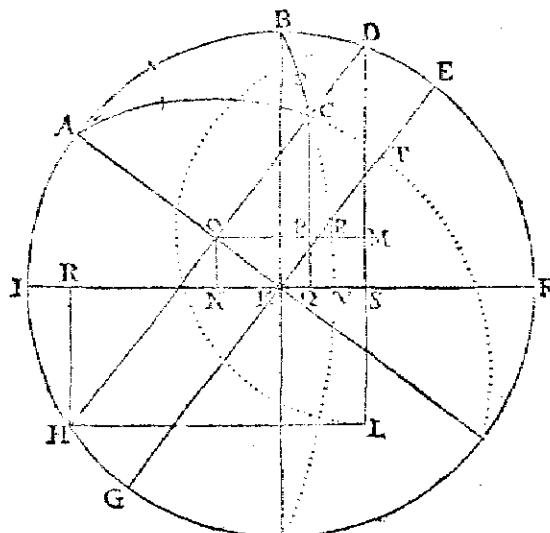
**H**Oc Dogma latissimum quoque usum habet non solum in Doctrina Sphærica cœlesti, sed etiam globo terrestri pro distantis duorum locorum inquirendis, quæ & longitudine & latitudine dissideant.

Analis autem hujus eodem modo fere, quo secundi & tertii ad prosthaphæsin vocatur, & in ea adhuc minori negotio absolvitur.

Hujus quoque diagramma datis Lansbergii accommodatum primo loco exhibeo, deinde præcepta & praxin addam, & ultimo varietatum observationes subjugam.

Revocetur huc Diagramma prosthaphæreticon secundo Dogmati hujus sub-

jectum ; quandoquidem super iisdem datis sit constructum , eique demonstratio inibi adjecta, ubique accommodetur nisi quum latus BC angulo dato ad A oppositum queratur , & ideo erit  
ut OD radius ad DM , sic OC complementum anguli dati A , ad CP Sinum rectum complem. lateris quæsiti CR.



### *Præceptio hujus Dogmati.*

Minorem arcum & complementum majoris eorum, qui angulum datum ambiunt, invicem adde & aufer. Vtriusque Sinum rectum adde , si minor arcus major ficerit complemento majoris, alias subtrahe , & aggregati seu differentiaz dimidium erit inventum primum.

Deinde hoc inventum primum a sinu aggreg. subduc , & residuum erit invētum secundum.

Tertium autem inventum est Sinus complementi anguli dati.

Quoducto in inventum primum, & factō in radium diviso, quotus erit inventum quartum ; Cui invento secundo addito, conflatitur sinus complementi lateris quæsiti.

### *Exemplum in numeris.*

Sit idem, quod superius, Triangulum Sphaericum obliquangulum ABC , cuius bina latera circa A data sunt , nempe AB & AC , cum inclusō angulo BAC , quæ in numeris ad dispositionem nostram usitatam ita habent.

$$\begin{array}{rcc} B A & 50^{\circ} \\ C A & 60^{\circ} \end{array}$$

B A C  $30^{\circ}$  unde queratur latus BC , nempe oppositum angulo BAC , & invenitur grad. 26 min. 22 sec. 20,

*Praxis*

*Praxis.*

grad. 50 min. 0	minor arcus
grad. 30 min. 0	complem. maj.
grad. 80 min. 0	aggregat. S. R. 9848078
grad. 20 min. 0	different. S. R. 3420201
	aggregat. Sinuum 13268279
	6634139 primum invent.
	3213939 II. inventum.

Anguli BAC compl. 60 resp. S. R. 8660254 III. invent.

*Regula. Ergo:*

ut Rad. ad 6634139 inventum I. sic 8660254 invent. II.

ad 5745332 inventum IV.

3213939 invent. secundum add.

C. P. 8959271 resp. arcus grad. 63 min. 37 sec. 40

cujus complementum nempe grad. 26 min. 22 sec. 20 est latus quæsitus.

Quæ ultima hac regula per multiplicationem inventi primi in inventum tertium, pro quarto invento, transfacta sunt, modo prosthaphæresi subjiciantur, expeditissima fere in iis ratio est: præsertim quando secunda minuta negligantur. Quum enim complementum anguli dati in arcu suo semper notum sit, quæritur duntaxat arcus respondens invento primo, ut heic invento primo 6634139 arcus resp. est grad. 41 mi. 33 sec. 40 fere

grad. 30 mi. 0 sec. 0 complem. invent. tert.

grad. 71 mi. 33 sec. 40 aggreg. S. R. 9486615

grad. 11 mi. 33 sec. 40 different. S. R. 2004130

Inventum quartum fere ut superius 11490745  
5745372

Per hoc unicum fere dogma olim Tractatum de locorum terrestrium distan-  
tiis acquirendis absolvi, (longitudinibus & latitudinibus eorundem e tabula  
Geographica suppositis) idque nullo ferme labore in comparatione cum eo qui  
antiquis fuerat; prosthaphæresi scilicet continua usus.

*Dogmatis hujus varii casus observandi.*

I. Si alterum laterum datorum quadrantem excesserit, utere hoc excessu loco  
complementi, ut in dogmate superiori, & subduc inventum secundum a facto  
ultimo quæsito, residuum erit sinus complementi lateris quæsiti: vel si inventum  
secundum majus fuerit, residuum erit sinus excessus lateris quæsiti; Sin vero

factus ultimus invento secundo fuerit minor , differentia est sinus R. complementi lateris quæsiti.

II. Si angulus datus obtusus fuerit, per ejus excessum, ultra gr. 90 loco complementi quoque operandum est, & conferendum est inventum secundum cum ultimo factu , quo si minus istud fuerit , differentia est sinus R. excessus lateris quæsiti.

III. Denique, si & latus alterum datorum quadrantem excederit, & angulus comprehensus simul obtusus fuerit, addetur inventum secundum ultimo factu , & summa emergens sinus est excessus lateris ultra quadrantem.

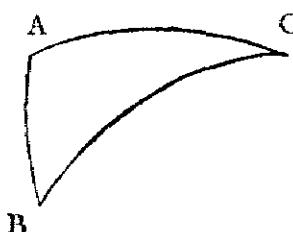
### D O G M A    Q V I N T Y M .

Datis Trianguli sphærici obliquanguli duobus angulis cum latere adjacente, datur angulus reliquus.

**H**oc quoque Dogma superioris proximi conversio est. Positis namque vel

laltim dissimulatis angulis datis , qui latus datum includunt , pro lateribus iisdem angulis oppositis, ac latere inclusu pro angulo investigando, ad quæsitionem non aliter, ac in superiori calculus tendit, dum nonnullæ quoq; varietates, hec,

ut in tertio observantur Dogmate, similiter ~~etiam~~ ~~etiam~~ ~~etiam~~ ~~etiam~~ præxi accommodantur ; quam ideo statim ab exemplo incoabimus a Lansbergii numeris de-



sumto.

Sit Triangulum Sphæricum obliquangulum A B C datorum angulorum ad A gr. 102 mi. 53 sec. 31, ad C gra. 30 , cum latere A C gra. 5°; Quæritur hinc angulus ad B.

### Operatio.

major ang. datorum	grad. 102 min. 53 sec. 31
Excessus hujus	grad. 12 min. 53 sec. 31
gra. 30 min. 0 sec. 0	minor ang.
gra. 12 min. 53 sec. 31	excessus majoris.

gra. 42 min. 53 sec. 31 aggregatum S. R. 6806179

gra. 17 min. 6 sec. 29 differentia S. R. 2941747

9747926  
4873963 inventum primum.

Latus datum grad. 50 min. 0 1932216 inventum secundum.  
Eius compl. grad. 40 min. 0 S. R. 6427876 inventum tertium.

Ex multiplicatione inventi secundi in inventum tertium, & facti per radium divisione, provenit inventum quartum  
quum addatur inventum secundum

3132923, cui  
1932216

(Contra ac superiore fiet:)

Accumulatur sinus R. compl. anguli quæstii 5065139

qui est grad. 30 min. 25 sec. 55

Ergo ipse angulus quæstus grad. 59 min. 34 sec. 5 a Lansbergio  
in sec. 15 saltim differens, quod ille per viam rectangulorum analysin abfol-  
verat.

*Ad Prosthapharesin totum revocatum.*

4873963 inventum primum arcus resp. gr. 29 mi. 10 sec. 10 minor arcus.  
arcus invent. tertium gr. 40 mi. 0 sec. 0 major arcus.

grad. 50 min. 0 complement. major.

grad. 29 min. 10 sec. 10 minor arcus.

grad. 79 min. 10 sec. 10 aggreg. S. R. 9821872

grad. 20 min. 49 sec. 50 differ. S. R. 3556054

6265818

3132909 invent. IV. fere ut prius.

### D O G M A   S E X T V M   &   V L T I C M V M.

Trianguli sphærici Obliquanguli datis

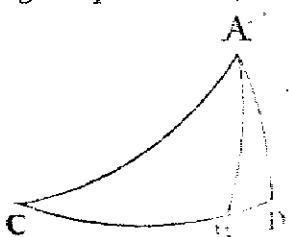
duobus { lateribus } cū uno { angulo } alteri datorū { lateri } oppo-  
{ angulis } { latere } { angulo }  
sito, dantur reliqua.

**H**ec *διδύμης* commode satis heic in unum Dogma digeruntur, & per se-  
cundum Enunciat. in *ζτρέμης* proxima solvuntur: vel modo omnia haberi  
desiderantur, fiat id per 3 Theorema Triangulo proposito in bina rectangula  
resoluto, & perpendiculari, expedita admodum prosthaphæsi, mox acquifita;  
præfertim quoties angulus lateri recto opposito, & simul quoque dato, adjacens  
datur.

Angulus sicubi alter obtusus fuerit pro eo, per tertium Enunciatum, substitue-  
tur complementum ad grad. 180. Ceteræ autem varietates in dato latere supra  
quadrantem, vel angulo, aut latere quæstio Quadrantem forte egredientibus fa-  
cile beneficio Globi aut Sphæræ nostræ cognoscuntur.

Ergo pro tot Exemplorum varietatibus quibus Philippus Lansbergius hujus-  
modi *διδύμης* illustrat, & *ζτρέμης* inde provenientia super rectangulis inqui-  
git

Lansb. p. 194. rit, equidem unicum exemplum defumam, nempe illud, quod pertinet ad secundum casum, datorum duorum angulorum, cum latere unius angulorum & quicquid eidem obtuso, opposito: quod ideo facio, ut & rationem per 2 & 3 Enunciatum æque in Sphaericis veram esse ostendam, & simul Lansbergii errorem corrigan, qui circa ~~didicuerat~~ ~~ataxav~~ forte calculo irrepit.



Datur Triangulum obliquangulum Sphaericum A B C, cuius angulus A B C est gr. 102 mi. 53 sec. 31. Est igitur hic obtusus per ea que superius de Trianguli divisione tradita sunt. Datur & latus A C grad. 60, & tandem angulus ad C gra. 30. Quærratur igitur primum latus A B angulo dato ad C oppositum, per secundum & tertium Enunciat. Nam ut

Compl. obtusi ad B	Latus A C	C	A B quæstitum
ut gr. 77 m. 6 se. 27	ad grad. 60	sic grad. 30	ad gr. 26 mi. 22 se. 24
S. R. 9747927	S. R. 8660259	S. R. 5000000	S. R. 4442188.

Si plura adhuc quærantur, quum angulus obtusus fuerit ad B, prolongetur C B, & arcus perpendicularis descendat ab A in D, & fiat A C D rectangulum. Quoniam igitur basis A C data est, cum angulo adjacente C, inveniatur A D per prosthaphæresin hoc modo,

A C gra. 60 compl. ejus gr. 30  
Minor arcus seu ang. ad C gr. 30

aggr. gr. 60 S. R. 8660254

differ. gr. 0 S. R. 0000000

Ergo 4330127 est Sinus rectus arcus perpendicularis D A primo quæsiti grad. 25 min. 39 sec. 32.

Deinde in orthogonio A D C, pro D C latere, per 5 Enunciatum, erit,

C	D	A D	D C
ut gr. 30 mi. 0	ad rad.	sic gr. 25 m. 39 se. 32	ad g. 56 m. 18 se. 22
T. 5773502	S.T. 10000000	T. 4803844	S. R. 8320503.

Hinc pro angulo D A C erit

C A	D C	D A C
ut grad. 60	ad radium	sic gr. 56 mi. 18 se. 22
S. R. 8660254	S. R. 8320503	S. R. 9607690

Tertio, in Orthogonio Sphaerico D A B, primo pro D A B, erit rursus per 5 Enunciat.

compl. A D	compl. A B	compl. D A B.
ut gr. 64 mi. 20 sec. 28	ad gr. 63 m. 37 se. 36	sic rad.
T. 20816708	T. 20168433	ad g. 75 m. 39 se. 47
		S. R. 9688573

Datur ergo angulus ipse D A B grad. 14 min. 20 sec. 13

Et quia angulus D A C prius erat grad. 73 min. 53 sec. 53 repertus.

Est igitur angulus B A C grad. 59 min. 33 sec. 40

Vltimo

Vtimo, in rectangulo D A B pro latere DB, erit

$$\text{ut } D \text{ rad. } \left\{ \begin{array}{l} \text{ad } BA \\ \text{g. } 26 \text{ m. } 22 \text{ sec. } 24 \end{array} \right\} \text{ sic } \left\{ \begin{array}{l} \text{DAB} \\ \text{g. } 14 \text{ m. } 20 \text{ sec. } 13 \end{array} \right\} \text{ ad } DB.$$

Per prosthaphæsin sequentem.

grad. 63 min. 37 sec. 36 compl. majoris

grad. 14 min. 20 sec. 13 minus dat.

grad. 77 min. 57 sec. 49 agg. S. R. 9780154

grad. 49 min. 17 sec. 23 diff. S. R. 7580173

2199981

1099990 S. R. lateris DB quæsiti.

Datur ergo latus ipsum DB grad. 6 min. 18 sec. 55      Quod etiam  
a latere DC (prius reperto grad. 56 min. 18 sec. 22) quando sub-  
ducatur, relinquit BC grad. 49 min. 59 sec. 27

Atqui sic in clausula compendii hujus Trigonometrici Exemplum illud Dñi.  
Lansbergii restituimus, quod etiam proxime ad calculum nostrum congruebat,  
nisi in lateribus A B & B C errore quodam transpositis. In superioribus au-  
tem frustra ipsum Christmannus incusabat, & simul veterum demonstrationem  
demoliri aggrediebatur.

F I N I S.

F

II P O-

ΠΡΟΓΝΩΡΙΣΜΑΤΩΝ  
ASTRONOMIÆ  
PARS ALTERA.

De materia Cœli continentis; corporum Mundi  
majorum forma, & *εν γένει* inter movendum; denique  
temporis motusque ad invicem analoga  
consideratione.

**N**emo merito mirari debet, aut nobis vitio vertere, si adhuc antequam vestigiis & motibus corporum mundanorum majorum, astrorum inquam & terræ, convenientes hypotheses, substernamus, de natura & definitione materiæ loci corporum istorum, eorumque motuum in universum, de natura item & forma, in primis ipsorum mundanorum corporum, quemadmodum conservationi & motibus eorum, divino influxu, continuatis, convenientius videbitur; denique temporis motusq; ad invicem consideratione pauca Astronomiæ restitutioni præmittimus. Etenim absque horum mediocri cognitione Astronomus nec debitò situs motusque *φαντασίων* satis persequi; nec ipso rūm influentias, & operationes etiam in hæc sublunaria satis naturæ convenienter scrutari sustinebit. Et licet fateamur disquisitionem hanc ad Physicam proprie pertinere, non tamen a professione Astronomiæ eam alienam futuram arbitramur, sed eidem cum primis appropriatam; siquidem supralunaris seu cœlestis naturæ contemplator, Astronomus est, ut ob id (*cæteris quidem paribus*) nemo praepenso sensu simul ac ratione altius & rectius in eam eleveretur.

Primam propositi nostri partem quod attinet, primo corum opinionem rejicimus, qui cœlestem regionem duram & imperviam esse existimant: quippe talibus orbibus materialibus refertam, ut Peripatetici, quorum error sine dubio a dogmate Pythagoræ de musico concentu orbium cœlestium, non recte intellecto, descendit: Deinde eorum, qui ætheream regionem ignem esse opinati sunt, ut quidam Stoici, quos Theophrastus Paracelsus imitatus est: nisi forte de sideribus ipsis id intelligatur, & primæva luce ubivis locorum per orbem dispersa; in sideribus vero manifesta sui vestigia relinquent, quod potius fatendum video, quam quicquam eorum, quæ creata sunt, rursus interiisse credendum, velut in Appendix Astronomiæ de novis cœli Phænomenis fusius aliquando differtur. Tertio denique eorum, qui eandem cœlestem regionem vel aerem satis crassum, vel aquam esse existimant. Etenim quum nostris temporibus e vertiore consignatione situs & motus recentiorum præsertim Phænomenon cœlestium; refractionum denique Siderum, & aliis indiciis, quæ astronomo exercitato pafsim obvia sunt, istorum plerisque rationes convincantur; absque prolixiore confutatione

sitatione, quid inter fluctuantes multorum opiniones, de hac proposita materia sentiamus S. S. Scripturæ naturæ, rationi, & denique experientiæ (ut nobis videtur) convenientissimum, brevi ejus subjuncta descriptione, cum sua explicationis probatione, proferemus.

Materiam loco universi visibilis & finiti adæquatam, pro sua natura & plenitudine expansum tenuissimum & subtilissimum, quippe incorporeo & insensibili similium appellamus, ὁμογενὲς, ὁμομηρές; præterea essentia sua stabile quidem & permeabile; at qualitate frigidum a Deo optimo creatum, ut lucis ac lumenis, in primis vero astrorum subiectum quoddam, & quasi vehiculum esset; tum separationis aquarum causa, ob id ipsum, primaria.

Prima assertæ definitionis ratio ea esse potest, quod nullum lumen naturale, in quantum spatiū a suo luminoso corpore emanat, per inane feratur, aut subiecto aliquo careat; siquidem lux seu lumen extra radicem suam accidens est. At ignis, & omnia lucida corpora lucem & lumina a se ejaculantur, quod astrorum effetu, (imprimis autem Solis) manifestum est, quorum radii non solum ad nos usque pertingunt, verum etiam terram ipsam in metallorum concoctionem subintrant.

Quum itaque ejusmodi lumina per vacuum seu inane simpliciter nō ferantur, consequens est, ut tale quippiam pro vehiculo requirant, quod expansi definiti naturam habet, sicut ulterius modo confirmabitur. Primo quod talis materia homogenea ac similaris existat, sic probatur. Si enim contra divisionem ista patetur, alia in æthere supra Lunam, alia in sublunari regione, ab altera diversa exstaret, in quam lumina & radii astrorum ad nos demissi sese explicarent; quæ profecto, nulla heic alia, quam aer esse potest. At talem aerem immediate lumen vel radiorum vehiculum, etiam in sublunari regione esse non agnoscimus, ut sic materia de qua agemus homogenia & similaris sit, necesse est. Rationem assumti connexi nostri, non tam ad persuadendum, quam demonstrandum in medium afferemus. Quam enim aer iste mobilis fuerit, quippe cuius natura in continuo fluore viget, certum est, & experientia docet, eundem loco pelli posse; Et licet continua successione locus iste reficeretur ac repleretur, fieri tamen nullo modo posset, quia omnia, quæ in tali aere sic quassato hæreant conspicua, aut satis manifestæ, aut levi saltē vibrationi essent obnoxia; At luminis vibratio nulla omnino sentitur, aere quo cuni conspicitur totis viribus concusso, & loco semoto (vibrationem tamen illam apparentem excipio, quam scilicet oculi nostri prope horizontem æstivo calori Solis subiectum, concipiunt, ob vapores acreos illos crassiores, quibus simul illuminatis radii Solis irretiuntur ac refringuntur;) ut ob id concludam, aerem neutiquam primariū & adæquatum luminis esse subiectum, sed potius materiam supra a nobis definitam. Hanc equidem rationem Philosophus quam Poeta major Palingenius ad demonstrandum, quod aer in lumine esset, & non contra, hisce versiculis ultimo zodiaci sui signo profert:

*Forie etiam objicit, subiectum esse aera lucis  
Ac fundamenum: proinde aer est ubi nullus  
Extra oras caeli summi, lucem esse negabit,  
Sed pariter nunc a vero discedit, ut ante,  
Non etenim est aer subiectum luminis, & non  
Est (ut perverse arbitratur) in aere lumen:*

*Imo aer contra est in lumine, si bene cernat.  
Non quid Aristoteles, sed quid ratio afferit ipsa.  
Nam si adstans foribus clausa accensa lucerna,  
Vel fax immixta per rimam lumen in ades  
Obscuras, quatiatque aliquis tum aera, juxta  
Luminis immisi radium, transire per ipsum  
Aer cogetur radium, nil lumine moto.  
Si vero ipse aer subiectum luminis esset,  
Nempe eodem motu radius quateretur & aer,  
Cumque suo hand dubie subiecto lumen abiret.*

Quocirco quum materia ista expansa, de qua agimus, amplitudini ejaculacionis luminis & radiorum e sideribus ubique substernatur, etiam in intumam tellurem, & quacunque lumen se porrigit, aut penetrat, sequi necesse est, sublunarem regionem, non toto genere, quoad materiam istam ab ætherea esse distinctam. At dicat aliquis, aetem sublunarem esse repagulum seu expansum inter aquas & aquas, eumque solum esse, cujus mentio fit Gen. i, ver. 6. &c. Respondeo: Antecedens distinguendum est, discernendumque inter hunc talem aerem quatenus inferioribus, ex quibus oritur, ex parte circumfusus est, & aerem ut expansum primo & simpliciter: Nam per se nusquam aer heic solus exsistat, & tamen intra limites sibi destinatos ita contentus, secundum divinæ ab initio ordinacionem, aquarum separationem quotidianam facit, simul etiam in inferioribus. Etenim quū radii solares atq; siderum, qua conjuncti fuerunt, e terra & aquis rursus resurgent, contingit ut efficaciore suæ reduplicationis vi una cum halitu ipsius globi terrestris, qui multum calidi intus continet, materiam inde vaporosam per expansi atque aeris intertexti subtilioris vehiculum, usque in mediam regionem sublevent, ibique tandem suspendant atque sustineant, donec cocta ibidem & soluta in terrenum globum rursus recidat. Quin etiam hac continua exhalatione aer subtilior in infima regione nobis sic preparatur, vaporosa scilicet materia, modo, quo dixi, sursum subvesta; Quo facto, haud parum ipsius materiae subtilioris supra terræ marisque superficiem maximo radiorum sideralium, in primis Solis, vigore & calore elaboratum, in convenientem & animantibus salubre acrem convertitur. Idem de tali aere vel supremo cogitandum est, quod videlicet radii astrorum efficaces ante diastematis mediæ penetrationem e materia nubium aliquid continuo heic quoque alliceant, id subtilius exsiccant, atque elaborent, sicque successive per expansum ad extremum usq; aereæ regionis seu globi totius terrestris terminum attollant; unde non modo e viscosa & quasi arefacta ista materia, meteora quædam ignita fiunt, sed etiam corpuscula albicantia conspicuntur, crepusculis causam evidentem præbentia.

Prob. 1 cap.

ii libr. 2

Spheric.

Probl. 4 &

lib. 2 Spher.

prop. 60.

Item lib. 2

Spher. ca. 11

prop. 1.

Est autem in satis manifesta differentia nubium, & supremi acris a tellure sublimatio, siquidem illæ vix felsqui alterius milliaris spatio a superficie terrena per observations comprehenduntur, idque æstivo tempore ubi radii solares efficaciores sunt. Hunc, quatenus visibilis est, tredecim milliaribus germanicis ex crepusculorum animadversione a nobis distare Optici convincunt. Hæc ita se habere, non modo experientia in illis probat, verum etiam Spagyrica seu pyronomica, imo in homine quoque ut microcosmo, per humorum & stomacho in caput sublimationem atque reflexionem analogia quadam per pulchra ostenduntur, radiis scilicet e corde, & aere pectorali interjectis. Et quid queso? cum aerem hunc corpus

corpus satis sensibile esse constet, cur non sensus nostri, in primis visus ut illorum nobilissimus, cuius facultas spiritualis est, etiam ad visibilia percipienda spirituale quasi subjectum, intermedium requireret, quale scilicet expansum ipsum est, de quo agimus, luminis insuper & aeris ejusmodi simul repletione διαφανή? Neq; cogitandum est aliter aere quendam tenuissimum ubique etiam per cælum expanſi latitudinem adæquare, & locum universi replere, ut Ioh. Pena, Christo- phorus Rothmannus, & alii existimarentur: nisi ita naturam expansi nostri plane intellexerint; præter illud scilicet in universum, quod τὸ ἀπόστολος ad differen- tiam nonnulli, nec sine authoritate dicunt, haud inconvenienter: Nam præter absurdum quod e vibratione radiorum sideraliū contra experientiam, sic com- mitteretur; etiam sequeretur refractiones Sidera ad verticem pene comitaturas; *Videatur li. 1* *Epist. Afron.* *Tych. Brahe,* *ubi etiā plu-* *ribus rationi-* *bus Rothman-* *no in hac ob-*

quas tamen eadem in diversis terræ locis, Dania, Bohemia & Norvegia ex ob- servationibus a nobis diligentissime factis, intra dimidium quadrantem ab hori- zonte plane destituisse deprehendimus. Addo alterum de nimium perniciibus corporum cœlestium motibus localibus sine omni aeris ejusmodi obstaculo, & penetratione.

Subest itaque idem expansum radiis solaribus & siderum, acre insuper tali, ut troversia re- aquas hasce sequestret, affectum. Pro radiis vero istis ante Solis & Siderum crea- *tronum est.* *tionem, lucem factam fuisse ex Sacris appareat. Quæ quidem licet efficaciam suā ubivis finitorum locorum potenter sine dubio exerat, non tamen vestigia, nisi in Sideribus & materia cæteroquin conveniente occupata nobis ostentat, ut supra promisisse me memini, id in Astronomiæ appendice prolixius, Deo volente, expo- fiturum. Neque mirum est ex hoc globo velut radice, has, quas modo attingimus peristases meteoricas oriri, eique veluti parenti esse circumfusas: siquidem ve- *risimile est, & in Luna sitiente fere conspicuum, reliqua quoque mundana cor-* *poræ seu sidera cœlestia similibus aut analogicis, secundū naturam cujusque, esse* *involuta; quibus singula totius sui globi molem per expansum ad destinatos sibi* *terminos & usus extendunt.**

Vnde quoque verisimile erit, Sidera videlicet, per idem cœleste expansum se- mina occulta novorum phænomenon tempore divinitus ordinato ejaculari, & inde conceptionem in expanso fieri, quæ repente & quasi miraculose in novi Si- deris apparentiam exsurgit, dum maximam sui quantitatatem & motum plerumq; in iis quæ moventur, statim sub apparitionis initium ostendat. Generationi enim *Censura de* *cometicæ nulla elementaris similis appetet, nisi forte bullæ super aquam subita* *Cometus, que* *expansio ad qualemcumque hujus similitudinem tracta fuerit.* Corpora autem *in appendice* *perpetua asserere, quæ sic in cœlo quandoque illucescunt, eaque certo tempore* *Astronomie* *aut igne purgari; aut non nisi in congruente quadam dispositione cum Sole, ut* *de Novis* *phænomenis* *nobis appareant, collustrari; velut hæ opinions veterum quorundam fuisse, ex* *ubenis expo-* *Plinio, Plutarcho & aliis colliguntur; id certe in absurdum redigere videtur, tum* *netur.* *eorundem apparitionis & motus analogi diligens consideratio; tum obscuratio* nullius unquam sideris ab his animadversa.

Hactenus de substantia materiæ expansi egimus, quā si quis spiritualem respe- ctive, & Aristotelis quintæ essentiæ assimulandam dixerit, haud multum, meo ju- dicio, a vero ab ludet: superest igitur, ut qualitatis ejusdem frigidæ afferre ratio- nes afferamus; quæ tales sunt.

Quum duo, ut puta, primæva illa lux, cui lumen astrorum associatur, & expan- sum luminis vehiculum, per omnia visibilia & finita diffusissime fuerint extensa,

ut superioribus rationibus ostensum est, quumque luminis seu lucis qualitas calida sit, quemadmodum in radiis solaribus manifeste sentitur, ut & in occultis naturæ operationibus recte ratiocinando percipitur, conveniens naturæ eidem est, alteram agentem qualitatem, frigidam nempe, materiæ expansi fore attribuendam, qualem & ipsa experientia probat. Absentibus enim radiis solaribus, vel minus efficaciter, propter nimis obliquam eorum circa terram reflexionem, operantibus; ut apud nos tempore hyberno contingere solet; & adhuc multo magis, ob eandem causam, in locis plagæ arctœ viciniis; comperitur totius aeris constitutionem in gelidum rigorem se convertere. Idem quoque experimur hoc aere, etiam in loco mediocriter calido, subito per expansum ventilato, quemadmodum ipsa frigida qualitate a subiecto expanso afficitur. Quid? quod ut nec absque calore, sic neque absque hoc refrigerio vita & respiratio animalium ullo pacto conservari aut continuari possit, unde quoq; anima ψυχη, θνητη φυσις denominata est: ut præterea, quod credibile sit, Sidera ipsa, modo sint ignea, sive moventur sive quiescent, continuo per istam latentem harmoniam, ob luminis majorem in illis portionem quasi contemperari; quale quiddam inter humidum aquæ & siccum terræ ab aliis demonstratum est. Proinde ex his ratiocinamus cœlestem regionem omnium esse temperatissimam, ob materiæ expansi lucisque perfusæ ita adaequatam proportionem: De Astris tamen, & ipsorum hinc affectione omni præjudicio in præsentia suspenso.

Hucusque de priori propositi nostri parte, materiæ talem loci universum comprehendentis exponente: sequitur altera, in qua de natura & forma corporum mundanorum magnorum, quatenus & sui conservationi & motibus apta fuerint, paucis adhuc disquiramus.

Primo materiam corporum istorum edifferere, difficillimum esse arbitramur, quod neque omnia Sidera cœlestia ejusdem materiæ, neque pari lumine dotata, appareant: Luna enim non modo ex cognitis ejus facibus, & luminis a Sole generatione, corpus per se solidum & umbrosum deprehenditur, verum etiam quasi excelsis montibus ac profundis vallibus cum aquarum & sylvarum speciebus conspicuum, adeo ut hanc alteram terram quidam dixerint, modo neotericorum observationibus standum sit: Porro quoad ad luminis præstantiam & magnitudinem, Sol omnibus Sideribus merito nobis præferendus est, ut factus ante reliqua Sidera: Hæc vero (Luna excepta) an ex primæva luce producta sint, ac per se luceant, ut multi opinantur, an peculiariter existent, & lucem, ut Luna, a Sole mutuentur, id plane cognoscere, nec hominis esse arbitramur, nec ad scopum nostrum pro situ motuque eorundem percipiendis multam conferre, similes quoque plures ἀπομεναι manent, propositum nostrum licet parum attingentes, de numerosa multitudine Siderum, eorumque, quæ extreme visuntur a nobis, & fixa vocantur, intercedente & collatione, tum terræ respectu, tum inter se. Et si habitationibus Sidera fuerint idonea, quibus tandem singula inhabitantur; potro quod miraculi instar videtur, qua ratione Stellæ Iovis, quatuor aliae minute, & vulgo non conspicuae, exigua & dispari remotione, sed continuo & celerrimo motu hunc circumueuntur ac velut satellites quidam observantes a Deo attributæ sint? cum multis aliis in quibus recte divinam omnipotentiam & providentiam admirandam & adorandam; nostram vero cæcitatem & ignorantiam, dum heic manemus, agnoscendam arbitramur meritisimo.

His præmissis, nunc disquisitionem de forma corporum mundanorum magnorum,

Vide Appendix lib. 1  
Theor. de Luminis.  
Vide Galilei in Nunc. Sid.

Prius potius  
affertur ex  
observationi-  
bus Veneris,  
sive in con-  
fitione cū Sole  
lib. 1 Theor.  
cap. 18.

rum, quæ nostræ potissimum contemplationis erit, modo, quo ab initio diximus, aggrediemur.

Forma, ut omnium corporum, sic quoque mundanorū magnorum duplex est, interior & exterior, quarum illa activa magis seu *ἐργαλεῖν*, hæc vero passioni subjecta *ἐξιτεῖν*, seu determinabilis in superficie circumscripta extat. Ad formam Astrorum *ἐπερηφανίαν* in primis quæstio pertinere videretur, quam Plato defendit ex placitis veterum Ægyptiorum, ut appareat, desuntam, quod scilicet astra, terra & terra, animata sint, imo mundi totius animati animalia majora, & propriae ipsis ut reliquis animantibus motuum, quos habent, facultas insita. Quæ quidem sententia et si quibusdam plane absurdâ, aliis tamen non adeo videtur, præfertum si astrorum vita vitæ animantium aliorum conferatur analogice, ad harmoniam universi ostendendam, & maxime cum microcosmica, quæ in hypothēsibus & motibus planetarum mirum est, quam sit quasi conspicua.

*Plato in Timaeo.*

Cæterum de motrice facultate astris insita ita tandem Platonem sequimur, ut et si illa in corporibus omnibus, facultas motui maxime propria fuerit; nihil tamē quod mobile est, ex se plane motum faciat, absque alterius cuiusdam immobilitati jugi promulgatione, & sustentatione: sicut id etiam ex Aristotelis libris de celo & anima, item Plotino, Iamblico, Porphyrio & aliis Philosophis colligere licet: quod si ita est, causam motus astrorum primariam libenter ad ipsum Deum devolvî fatemur, ut creatorem omnipotentem, qui extra omnem sui motum omnia ad salutarem sustentationem regit, movet & gubernat. Porro inter alias facultates, quæ e forma interiore corporum majorum mundanorum luculententer, absque dubio emanant, hæc hoc loco non frustra nobis perscrutanda venit, quo scilicet pacto partes uniuscujusque corporum ipsorum toti homogeniæ variæq; per universam ejus molem dispersæ conservationem totius, divina quadam ratione, ita unanimiter incumbunt, ut ob hoc ipsum naturali quadam sua gravitate totis viribus ad sui medium seu centrum ferantur singulorum omnium.

Quum itaque medium, ratione loci, cum centro coincidat, extremis scilicet partibus corporis mundani majoris intellectis, evidens fit, quod formam exteriorem seu *ἐξωτικὴν* natura in eo non aliam intenderit, quam rotundam seu globosam, quod experientia astronomica ulterius in Sole, Luna & terra docet; & illa quidem multiplex in eclipsibus, polari elevatione cum proportionata & semper æquali terrestri sub eodem meridiano, intercedente; ut F. Patricium Venetum, aut quosdam veteres Theologos, nempe Augustinum & Laftantium, diversum hac in parte opinantes nihil moremur, siquidem Astronomiæ ignorantia hos satis excusat. Quin etiam libratis tam concinne circa medium omnibus partibus corporis mundani, ob finem quem antea attigimus, belle ratiocinati liquet, ut puta, quod haud citra singularem divinam providentiâ, corpora illa mundana omnia in expanso libere absque fulcris seu orbibus solidis, non minus quam axibus ejusmodi, quæque in suis destinatis locis quasi suspensa sint, & hæreant; ut quod Ovidius de terra cecinit:

*Terra pile simili nullo fulcimine nixa,  
Aere subiecta tam grave pender onus. &c.*

*Ovid. in Metamorph.*

Idem de reliquis judicium fiat.

Deinde etiam ex superioribus sit manifestum, nihil intra totum complexum globi alicujus magni mundani, diversa licet sed cognata materia coagmentati, vacuum

vacuum relinqui; ne aut partium æqualium libramēti circa medium divulsio fiat, aut forte totius demolitio ac interitus, heterogenio, a quo natura maxime abhorret, vel minimo quopiam intromisso: id quod valida & pene supra nostrum captum naturæ vis ab experientia probat, adeo quidem, ut quoties vacuum molimur, in alicujus destinati locum, si non aliud, at certe aerem, ut puta corpus in nostro confinio mobilissimum & supplemento oportunum; vel modo aer exhaeretur, aquam in hujus locum, confessum natura sufficiat, ad temperamentum cuiusque loci convenientissimum, etiam in suo liquido; ut taceam, quod sic animalium respirationi aer conveniens maximopere subserviat. Liquet præterea indidem naturam corporum magnorum mundanorum duntaxat, ab hoc vacuo abhorre, non etiam naturam universi: siquidem illa cœlestis regio, quæ sideribus vacare cernitur, solo expanso, & lucis sive lumine per hoc sparsa pro sui repletione contenta est, quibus Solis corpora ista mundo coœva minime, utut illis intime participantia, ne ipsorum in expansum dissipatio fiat, atque interitus subsequatur. Nili forte viæ illi lacteæ per coelum materia aliqua admista fuerit, præter congressum luminis infinitarum stellarum in eadem imitarum.

Denique ulterius ad formam corporum mundanorum globosam convincendum faciunt nonnulla, quæ Mathematici, in primis N. Copernicus lib. i Revol. cap. 1. ad cœli figuram talem ostendendam producit: scilicet globosa illa esse, sive quod ipsa forma perfectissima sit omnium, nulla indigens compagine, tota integra; sive quod hac universa appetant terminari, quod in aquæ guttis, liquidisque corporibus apparet, dum per se terminari cupiunt: De forma vero universi exteriore nihil heic assirimus, ne in reprehensionem Plini merito incurramus, furorem esse existimantis, quæ ultra cœlum sunt, querere, & tanquam interna ejus cuncta plane jam sint nota, ita scrutari extera.

Hanc vero formam, quam astris & terræ tanquam genuinā attribuimus, maxime motibus idoneam esse existimamus, sive sideris supra centrum voluntatio tantum fiat, sive loci, absque hac, mutatio (ut in Luna apparet, & in reliquis quoque planetis fieri credibile est) secus quam Aristoteles de Cœlo ex sua hypothesi profert: præsertim omnibus obstaculis remotis, quæ tamen si exstant, globi qualemcumque motionem minus quam corporis cuiuscunque alterius formæ impeditent. Hæc pauca, ad temporis motusque analogiam, quam in revolutionibus astrorum generalem, atque perpetuam esse cernimus, ultimo accendentibus, ex physicis adherere placuit, & alia de iisdem in loca convenientiora rejicere, quæ specialia magis sunt & planetas in suis revolutionibus concernunt.

Quoniam doctrinæ Astronomicæ generaliter duo potissima subjiciuntur; præter ipsa corpora mobilia cœlo apparentia, tempus nimirū & motus, de illis, (quæ quidem ita cohærent, ut nullo pacto ab invicem separari queant) breviter praemittere placuit, quæ ipsorum contemplatio heic ante alia requirit.

Temporis duplex est acceptio, generalis, quatenus continua motuum, imo rerum omnium, duratio est, & hoc modo metaphysicæ considerationis propria: Specialis vero, quatenus motu, & in primis cœlestium phænomenon sive particulari sive periodico determinatur. Vtrique autem respectui descriptio temporis a Platonicis collecta & concinnata (cujus genuina explicatio intra circuli mysteria manet) congruens esse videtur. Tempus est æternitatis in unitate manentis effluens in numeros imago: Temporis namque distinctionem, in præsens, præteritum & futurum numeri numerati (ut vocant) afferunt, ex observatione scilicet

Vide Plinium  
lib. 2 cap. 1.  
Nat. Hist.

Aristoteles  
ib. 2 de Ce-  
lo cap. 11.

Plato in Ti-  
geo.

scilicet eorum quæ motu seu fluxu quodam deprehenduntur.

Motus quoque tria genera Aristoteles attingit: quorum qui sit loci commutatio- *Aristoteles*  
tione duntaxat hoc loco nobis in considerationem venit, hunc Græci Φυσις, La- lib. cap. 7  
tini lationem vocant. *Physic.*

Quoniam vero motus proprium est, ut magnitudine in qua perficitur continua existente, res mota per infinitas magnitudinis istius partes transeat; antequam ad extrellum seu terminum destinatum perveniat: Idcirco temporis & spatii talis magnitudinis e re mota mensurati proportio quædam naturaliter erit, licet in nonnullis apparentiis ob causas varias, etiam accidentarias, dispar.

Atque hisce assertionibus alteram partem præcognitorum Astronomiæ, quæ proposuimus, breviter complexi sumus, quo ad motus ipsos super convenientes suppositiones demonstrandos viam expeditiorem in posterum possemus ingredi, natura (cum Deo) duce, Cui Deo triuni soli & semper fit gloria.

G

P R A E-

P R A E F A T I V N C V L A  
in  
LIBROS SPHÆRICOS.



*Vandoquidem ad positum cœli, & omnium in eo phenomenon quovis tempore revolutionis diurnæ generaliter determinandū, Spherica Doctrina extendi debet: Positus autem ille non modo ob cœli ipsius apparentem circumgyrationem continuam, sed etiam contrarium & obliquum Siderum cursum, variamque Axis mundani in diversis locis inclinationem, varie sese nobis insinuat: Primum itaque librum Sphericorum nostrorum, in motuum eorumque apparentiarum secundum formam consideratione, distributione ac demonstratione consumimus. Et quoniam motus cœlestis ob dictas causas diversimode appareant, quibus omnibus salvandis Circuli à veteribus sunt excogitati, proinde de singulorum istorum circulorū necessitate & sufficientia è definitione & proprietate cuiusque differemus, & tandem super iisdem Sphærām nostrām materialē (ut vocant) demonstrationi & usui apprime destinatam exstruemus. Atq[ue] hic prior scopus esto, quem contemplatio seu theoria Doctrinæ Sphericae unice respicit; Interim de Hypotyposi Mundana nulla in presentiarum mota questione, sed hac in secundam Astronomia partem plene servata: Siquidem uno modo primi mobilis apparentia sese nobis insinuant, sive cœlo stellato, sive telluri motus ille primus in partes contrarias accommodabitur.*

*Porro quia finis pricipius hujus Doctrinae in dispositione Cœli & Siderum determinanda, ut dixi, positus est; idque ad quodvis datum tempus prime (ut vocant) seu apparentis conversionis; quatenus videlicet singula cœlestis convexa superficie puncta, aut phenomena, suis aut diversis circulis adstringuntur, & ab ortu in occasum ferri videntur, atque intelliguntur, idcirco quantitatibus horum motuum & apparentiarum discrete ubiq[ue] exprimendis secundum librum Sphericorum destinavimus: in quo, praxi & usum Sphaerae nostræ materialis ostendemus luculentissime, dum quemadmodum omnes primi motus Tabule exstruantur, & questiones alia quam plurima, qua hanc Doctrinam attingunt beneficio solutionis triangulorum Sphericorum premisse, super dicta Sphaera demonstrantur. Omnia autem haec per varia problemata deducuntur, & ad praxin accommodantur, ut fusim sub initium Libri secundi Sphericorum ad ordinem ibidem indicandum, narrabitur.*

# LIBER PRIMVS SPHÆRICORVM.

## CAPUT I.

*De Definitione, principiis & distributione Astronomie,  
velut generalibus ipsius affectionibus.*



Stronomia pars Matheseos specialis & nobilissima est, quæ Astrorum motus tum apparentes, tum veros; item situs, magnitudines & affectiones ad invicem quovis tempore in usum nostrum scrutatur ac definit.

*Astronomie  
definitio.*

Reciproce autem tempora ex motibus cognoscuntur.

Principia, quibus velut causis Astronomus ad hujus disciplinæ constitutionem utitur, vel sunt externa seu evidenteriora; vel interna seu occultiora.

*Astronomie  
principia.*

Externa sunt, quæ in sensu visuali consistunt, & quasi materiæ loco existunt, nempe *mejoræ* seu observationes phænomenon cœlestium, Instrumentorum ad miniculæ, præcise ac debitæ locis conquisitæ, quæ non modo extrema quædam exhibent, quæ in triangulorum præxi *diagramma* subministrant, unde motus in præsenti definiuntur; sed etiam cum veteribus collatæ hypotheses perennes motuum examinant atque emendant.

Interna autem seu occultiora principia Astronomiæ in causa efficiente vigent, hypothesis, super quibus motus perennes siderum explicantur, formatrice. Cujus naturæ ac indoli indagandæ vix humanum sufficiet scrutinium. Quamvis & heic natura nihil frustra molita sit.

Denique Astronomiæ distributio commodissime a subjecto motu sumitur, ejusque varietate generali. Motus vero aut Primus est, quo totum cœlum ac omnia ei insita astra simul ab ortu in occasum ferri apparent, conversione certe (modo cœlo adscribatur, & non potius telluri, juxta nostram opinionem,) celerrima, quippe intra 24 horas, super Polis Mundi seu Äquinoctialis; aut Secundus, qui Planetarum est, priori contrarius & obliquus, dum dicti Planetæ ab occasu in ortum visibiliter contra motum primum tendant, super Polis Zodiaci. Et licet periodicus ille in singulis dispar fuerit: ductum tamen unici Solis in hoc motu omnes Planetæ ultro citroque sequuntur, & sub Zodiaci lato circulo, per cuius medium Solis dirigitur via, feruntur. Quin & stellæ quæ fixæ dicuntur, & tamen lentissimo motu ferri apparent, etiam in quavis latitudine a Zodiaco per universi cœli faciem ad hunc motum seu circulum Solis regulantur. Ex hisce breviter sic indicatis duæ partes Astronomiæ nascuntur, Prior de primo, ut dixi, motu seu mobili agens, Sphærica Doctrina a veteribus vocata; Posterior quæ Planetarum motum, quem secundum appellavi, sub Zodiaco seorsim contemplatur. Atqui horum phænomenis salvandis & singulis temporibus ostendendis hypotheses e

Geometricis fontibus concinnantur, unde hæc Doctrina quæ de secundis mobilibus agit, theorica dicta est, ut & hypotheses theorijæ.

## C A P V T I I .

*De Doctrina Sphærica definitione ac divisione.*

**D**OCTRINA Sphærica est, quæ, positum Sphæræ cœlestis & singulorum in ea ~~Æuropœu~~, præcipue respectu conversionis diurnæ apparentis, contemplatur & definit.

Sphæra Græcis idem est, quod Latini Globum vocant, nempe corpus rotundum ac solidum; in praesentia vero circulos comprehendit, super quos motus quorumvis cœlestium ~~Æuropœu~~ primus seu apparet salvatur & definitur. Doctrinæ Sphæricæ duæ sunt partes: altera quæ cœ contemplatione motuum apparentium, Sphæram veluti instrumentum generale ad dictos motus definendos componit: Altera, quæ apparentias particulates, geometrica ratione, in numeros resolvit, & usui applicat. In illa itaque Theoria; in hac praxis magis conspicitur.

## C A P V T I I I .

*De formis motuum, ad quas Sphera materialis legitime contextur, & in hisce Sphæra divisio.*

**Q**VONIA prior pars Sphæricæ Doctrinæ motus apparentes generali cognitione requirit: itaque dum horum contemplationem breviter p̄mittimus, motum diurnum, qui fortassis telluri rectius attribuitur, ad apparentiam commode revocamus, & in cœlum cum vulgo transferimus, in quo duo distincti motus apparent.

Primus, qui est ab ortu in occasum, super axem mundi, toti cœlo communis. Et quoniam cœlum in duo hemisphæria visu nostro perpetuo dirimitur, superiorus nempe, quod est conspicibile; & inferius quod est invitibile: accidit, ut telluris loca p̄fertim in Septentrionem & Austrum permutanti varietas in cœlestibus hæmisphæriis dictis denotandis obvetetur; quæ totam ferme cœli faciem tam ad ortum & occasum stellarū, quam alia ejusdem ~~Æuropœu~~, insigniter alterat, atque ob visum nostrum & terræ objectum permutat. Vnde Sphæra in rectam & obliquam; recta denique in verticalem & parallelam dispescitur.

Alter vero motus qui secundorum mobilium est, at Soli tanquam duci reliquorum Planetatum primario tribuitur, visu contrario & obliquo super alium axem, aliosque vertices appetet; & in quovis terræ loco, æqualis est: ut ulterius in speciali seu altera parte Astronomiae ostendemus. Atque hæc breviter de motuum cœlestium consideratione; super quos Sphæra materialis fundatur: sequitur ipsius Sphærae compositio.

## C A P V T I V .

*De ortu, necessitate, & definitione circulorum, unde Sphera materialis recte constat.*

**O**Mnis motus apparens uniformis & circularis penes circulum quendam ab Astronomo ostendi & definiri debet, utriusque suo polo in Sphera ad æquidistantiam ubique interjacentem: Qui propterea, & quod centro Sphæræ undique incumbat, circulus maximus dicitur. Ad hunc vero circulum quatuor singula puncta universæ Sphericæ superficie, inter utrumque dictum polum comprehensæ, distincte referri debeant, alias circulus insuper addendus; qui prioris utrumque polum perstringat, atque adeo sua transversa circumvolutione inter dictos polos supra fixam diametrum universam Sphæræ superficiem lambat: ut sic punctum seu quodvis  $\Phi\alpha\nu\mu\pi\epsilon\nu$ , latitudinem aliquam a priori circulo, penes quem motus definitur, obtinens, ad hunc adstringat atque determinet: dum ei ubique ad angulos rectos cadat. Hic simili conditione cum altero, circulus maximus Sphæræ evadit, circulus nempe latitudinis generatim, ut prior circulus longitudinis nuncupatus; quem tamen nos transversum vocamus.

Ex paucis his præmissis Sphærām contexemus motibus & apparentiis cœlestibus salvandis sufficiutram, in hunc modum.

Ad primum cœli motum exprimendum & determinandum, circulum longitudinis omnium primo fingamus super Polis Mundi describendum.

Hic primus circulus exsurgit, primæ revolutionis ac temporum omnium in eadem, norma & mensura, qui videlicet æqualibus suis arcibus dicta tempora æqualia metiat.

Talis circulus Äquator seu Äquinoctialis ideo a veteribus appellatus est, quod Sol sub eo existens diem nocti æqualem omnibus terram incolentibus efficiat.

Circulus hujus transversus seu latitudinis, nempe Polos Mundi perstringens, & ideo præfinito Äquatori ad angulos rectos incidentes, circulus declinationis dicitur, quod declinationem singulorum punctorum demonstrat, hujusque situm apud Äquatorem determinet.

Alteri vero cœlestium  $\Phi\alpha\nu\mu\pi\epsilon\nu$  motui, quem priori contrarium & obliquum esse superius diximus, & ad motum Solis apparentem regulari, alterum latitudinis circulum imaginarium destinamus, similiter super suis propriis polis descriptum: hic autem solius Solis cursus apparentis respectu, Ecliptica (via) appellari solet, *Liber Theor. cap. 9.* quod utroq; luminari sub eo visibiliter constituto, alterū Eclipsin pati necessum fit, Solem in conjunctione, Lunam autem in corundem oppositione. Alias vero idem circulus, Zodiacus vocatur, quoties latitudines, quas Planetæ hinc inde ab Ecliptica digredientes utrinque designant, nec non duodecim animalium asterismos penes eum dispositos, una comprehendere volumus.

Maxima autem Eclipticæ ab Äquatore obliquatio, quia hodie gr. 23 mi. 31 $\frac{1}{2}$  reperitur: tantus etiam erit hujus utriusque Poli a Polis mundi recessus, siquidem omnis Polus, a suo circulo in Sphera maximo, quadrante circuli distat. Hic quia maximus circulus Sphæræ est, propterea Äquatorem duobus in locis oppolitis

intersecat, sub quibus Sol existens æquinoctium vernum ascendendo, autumnale autem descendendo designat, veluti Solstitia apud limites digressionis utriusque ab Äquatore maximos, quæ in quadrantibus contingunt.

Circulum autem Eclipticæ transversum, quippe Polos ejus perstringentem, & propterè in eundem quacunque transversa convolutione ad angulos rectos incidentem, speciali nomine circulum Latitudinis appellare licet, quandoquidem Latitudinem cuiuscumque puncti Sphæræ ab Ecliptica ejusque Polis utrinque distantis qualicunque suo arcu demonstrat, hujusque locum penes Eclipticam definit.

Huc usque binos cœlestes motus bis binis circulis ostendimus; Apparitioni vero cœlestiū in terra utriusque Hemisphérii respectu, circulum maximum, quæ è Græca origine Horizonta vocare convenit, latina Finitorem, destinamus. Horizon autem solus in sensum ocularem cadere videtur, dum Cœli partem conspicuam a non conspicua, ut diximus, àequaliter dirimit: hujus poli supra infraque verticē directe semper existunt, ideoq; in tantum a Polis Mundi remoti, quantum scilicet Äquator ab Horizonte maxime distat, unde colligitur quū Äquator Horizonti unitur, Polos quoque utriusque circuli uniri, & Sphérām in eo positu parallelam vocari, seu rectæ contrariam, adeo ut sub eodem genere cum hac versetur. Quando enim Äquator verticem scandit, Sphéra dicitur recta.

In Horizontis autem limine oriente, ortus stellarum; in occidente, occasus sunt.

Hujus circuli transversus, Verticalis seu Altitudinis dicitur, qui directe Horizonti utrinque ad polos ejus ascendens, descendensque altitudinē & depressionem cuiusque puncti in horizonte demonstrat, atque ad ejus mensuram refert. Hic quoties Polos Mundi una perstringit, Meridianus vocatur, quem stella seu punctum cœli pertransiens (quod bis in quavis diurna revolutione contingit) si supra Polum Mundi Arcticum, summæ seu maximæ; sin vero infra, imæ seu minimaæ altitudinis meridianæ nobis esse dicitur, idem de Antarcticō intelligendum.

Atque hactenus generaliter de omnibus ferme circulis, eorumque ad motus cœlestes & horum apparentias demonstrandas sufficientia dictum est.

Quod autem circulum Positionis attinet, quem Astrologi in primis ad domicilia cœlestia exstruenda, & directiones perficiendas usurpant, is nihil aliud est quā Horizon mobilis super polis in locis intersectionis veri Horizontis ac meridiani constitutus, per quam *Parallæla* ascendere & descendere intelliguntur, etiam in quolibet revolutionis situ.

Huic normæ motuum apparentium cœlestium Sphérām materialem conformem compoluimus, in qua sola usus Sphærice doctrinæ deinceps ostendetur. Distinguuntur autem circuli in gra. 360 æquales, singuli gradus rursus in min. 60, & singula denique minuta in sec. 60. Præterea Zodiacus in duodecim Signa dividitur, adeo ut cuique signorum gra. 30 cedant. Hæc Græci *zodiacus* appellant, id est, partes duodenas: in Zodiaco autem animalia appellantur, & sunt duodecim:

Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Piscis.

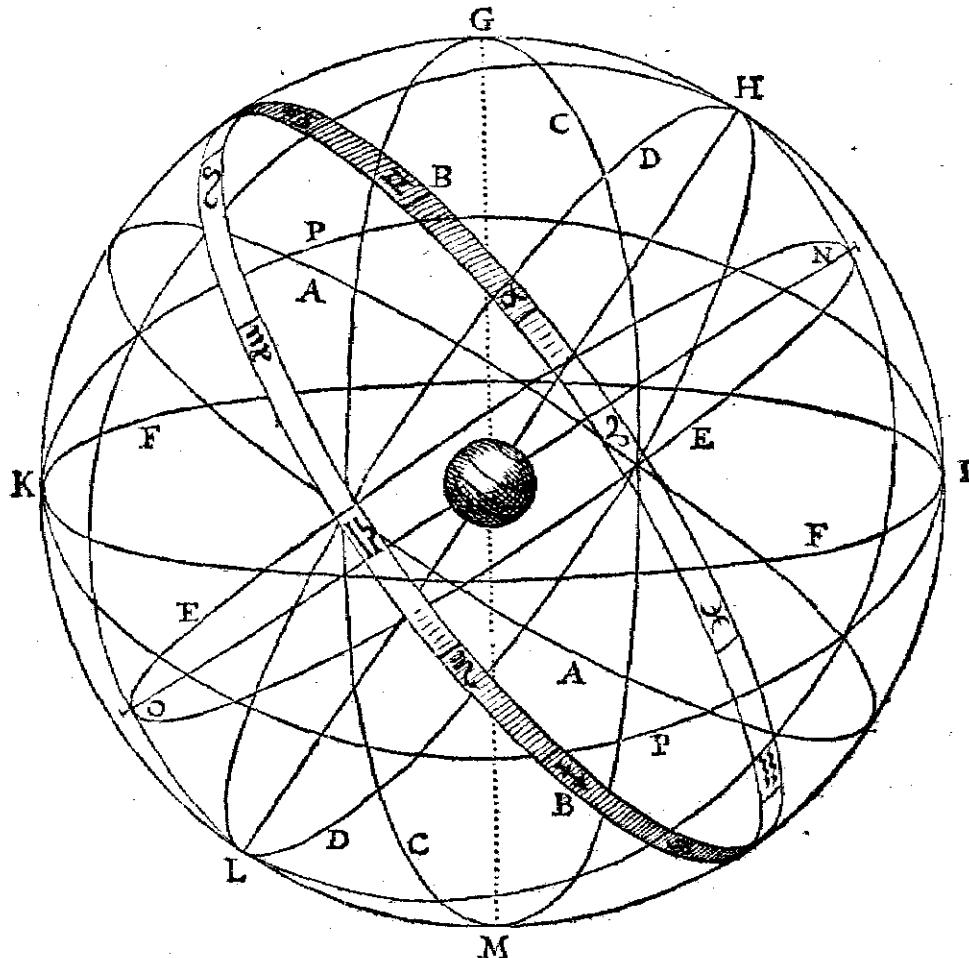
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Quæ

Quæ sic sibi opponuntur.

$\gamma$ Aries	$\approx$ Libræ	$\textcircled{S}$ Cancer	$\wp$ Capricorno	Vide infra cap <i>e. schema effectuum.</i>
$\gamma$ Taurus	$\approx$ Scorpio	$\textcircled{L}$ Leo	$\approx$ Aquario	
$\textcircled{H}$ Gemini	$\leftrightarrow$ Sagittario	$\textcircled{M}$ Virgo	$\times$ Piscis	

## Typus Legitima Sphæra armillaris Cœlestis.



## Nomina Circulorum.

L K G H I Meridianus, qui Sphæram heic in propria forma continet.

A A Æquator, cuius poli H L, cum circulo transversali declinationis D D, &amp; Coluro Solstitiali O A C.

B B Zodiacus, cuius Poli O N, cum circulo transversali latitudinis E E.

F F Horizon, cuius Poli G M, cum circulo transversali altitudinis C C.

P E Circulus Positionis.

Inter

Inter hos autem círculos, quia transversales mobiles sunt, quocirca iis legitime in cícli revolutione cum reliquis dispositis, triangula sponte creantur, quorum analyses libro 2 Sphäricorum expetantur.

## C A P V T V.

*De usibus Circulorum in specie ab invicem distinctis, et definitionibus eorundem.*

**T**res esse círculos Longitudinis, & toridé Latitudinis Sphärae nostræ, qui motus & apparentias cœlestes nobis demonstrant, satis superque in antecedente capite ostensum est. Ad distinguendos vero invicem singulorum círculorum usus, appellationes a veteribus hisce impositas retinebimus.

Æquatori itaque tam Ascensio recta, quam Ascensio & Descensio obliqua tribuitur, veluti ejus transverso círculo Declinatio.

Est autem Ascensio recta punctum in Æquatore cuiusvis dati puncti seu Sidbris cœlestis per transversum ejus círculum eo determinatum. Numeratur autem penes arcum Æquatoris, verno æquinoctio & tali definito puncto in Æquatore interiacentem. Ascensio recta ideo veteribus appellata est, quod illa in Sphæra recta cum Eclipticæ, vel quolibet cœlesti puncto Horizonte ortivo determinato, ad angulos rectos ascendat; cui descensio recta contraria est.

Declinatio est distantia dati cœli puncti, ab Æquatore in Sphæra, brevissima, quæ propter ea in transverso Æquinoctialis círculo mensuranda venit, quippe in arcu quadrantis ejus, Æquatori & Polo Mundi interacentis.

Punctum autem tale, modo ad Boream declinat, declinationem dicitur habere Septentrionalem, modo ad Austrum, declinationem Meridionalem.

Ascensio vero obliqua & descensio est arcus Æquatoris Sphærae obliquæ, cum quolibet dato cœli puncto in Horizonte ascendens & descendens, qui itidem a verno Æquinoctio numeratur.

Differentia Ascensionalis aut Descensionalis est portio Æquatoris inter Ascensionem rectâ alicujus puncti & Ascensionem & Descensionem obliquâ dati cœli puncti intercepta. Nam si datum cœli punctum ad boream deflexerit, differentia hæc Ascensioni rectæ subducta, Ascensionem obliquam in ortu relinquunt: Sin vero datum punctum ad Austrum vergat, idem præstatur differentia Ascensionali, Ascensioni rectæ adjectæ: Descensio autem obliqua contrario se modo habet. Numeratur item penes Æquatorem arcus semidiurnus, qui est mensura arcus Ascensionis rectæ inter ortum & occasum cujusque Phænomeni, præcipue autem Solis in Ecliptica.

Longitudinis & Latitudinis appellationem soli Eclipticæ, ac hujus transversali cum veteribus tribuimus. Est autem Longitudo arcus cuiusvis assumti cœli puncti in Ecliptica, per transversum Zodiacalem determinati, qui arcus ab intersectione Æquinoctii vernalis similiter numeratur.

Latitudo vero, distantia est puncti ejusdem assumti ab Ecliptica brevissima, quam arcus circuli transversalis hujus metitur.

Punctum vero illud si ad Boream ab Ecliptica vergat, Borealis ejus latitudo dicitur; si ad Austrum, Australis,

Horizonti denique gradus Azimuthales, atque illius transversali, qui dicitur circulus Verticalis, altitudines punctorum seu *φανομένων* coelestium adscribimus, idque simili, ut in cæteris, ratione; initium graduum Azimuthalium in Horizonte utrinque a meridiana intersectione facientes.

Atque altitudines per Verticalem ab Horizonte numeramus; quas propterea, vel in meridie, vel extra contingere manifestum est.

Porro in Horizonte penes ortum & occasum siderum verum, amplitudo ortiva atque occidua numeratur; Arcus scilicet Horizontis, inter Äquatorem & ortum seu occasum verum dati cœli puncti, interceptus.

Denique in Verticali meridiano, poli loci elevatio sita est, quæ quantitatem Sphæræ obliquæ a recta discernit.

Æstimatur quoq; penes Horizontem peculiaris quidam ortus & occasus siderum, respectu punctorum Eclipticæ, in quibus Sol exsistit. Estque hic ortus & occasus duplex; verus & apparens: verus rufus duplex, matutinus & vespertinus.

Matutinus seu Cosmicus ortus stellarum, dicitur earum, quæ una cum Sole oriuntur. Matutinus vero occasus, est stellarum occumbentium cum contrario Eclipticæ punto, quo cum Sol oritur mane.

Vespertinus vero seu Acronychus ortus, est stellarum orientium cum contrario punto, quo cum Sol vespere occidit. Vespertinus autem occasus, est stellarum vespere una cum Sole Horizonta subeuntium.

Apparens denique seu Heliacus ortus & occasus est, qui radios Solis respicit in certa mensura infra Horizontem exsistentis. Quum enim motus Solis in Zodiaco tam stellas fixas, quam superiores Planetas cursu antevertat, cum reliquis autem Mercurio scilicet & Venere vario se modo habeat; fit, ut, pro magnitudine stellarum, earumque cum Zodiaco dispositione, Sol nunc visum earum nobis adimat, nunc sua progressione in conspectum reponat. Quare Heliacus Ortus nihil aliud est, quam apparitio stellæ ante ortum Solis, quippe e radiis hujus tunc emerſæ. Occetus vero Heliacus contra, disparitio stellæ est, post occasum Solis, radiis nempe hujus primum implicate. Distantia autem stellæ a Sole utrinque in ortu & occasu Heliaco, numeratur in circulo verticali, inter Horizontem, in quo stella in vero ortu aut occasu deprehenditur, & Solem sub eodem ad justam distantiam depresso, adeo ut si Stella primæ magnitudinis fuerit, arcus iste erit grad. 12: si secundæ grad. 13: si tertię grad. 14; & sic deinceps. Rationem autem, talem arcum inquirendi, in secunda Sphericæ doctrinæ parte expla-

## C A P V T VI.

### *De Adspectibus Siderum.*

**E**RATIONALI divisione circuli, in primis vero Zodiaci, Adspectus seu mutua quedam Siderum habitudo consideratur, qua influxum radiorum, virtutemque in operando sublunari bus in primis communicare possunt. Cujus rei consideratio quamvis Astrologorum præcipua fuerit; tamen quum in Sphericam tractationem incidat, veluti quoque Circuli Positionis officium, de quo mentione prius fecimus, quod cum adspectibus propriis modum complicatum est:

ideo hoc capite breviter de Adspectibus, sequenti vero, de usu circuli Positionis, quantum theoria requirit, dicemus.

Sunt autem Adspectus duplices : Generales, & Fixi seu Speciales.

Generales, qui qualvis Zodiaci partes respiciunt, sunt quinque vulgariter.

1. Conjunction, quando in iisdem partibus Zodiaci, Sidera conjunguntur : cuius signum brevitatis causa sic scribitur ♂

2. Oppositio, quum in punctis Zodiaci oppositis Sidera reperiuntur : hujus signum est tale ♀

3. Sextilis, quando per sextam Zodiaci partem vel duo signa, id est grad. 60, ab invicem Sidera collocantur : hujus nota est \*

4. Quadratus Adspectus dicitur Siderum per quartam Zodiaci partem ab invicem dispositorum : hujus signum est □

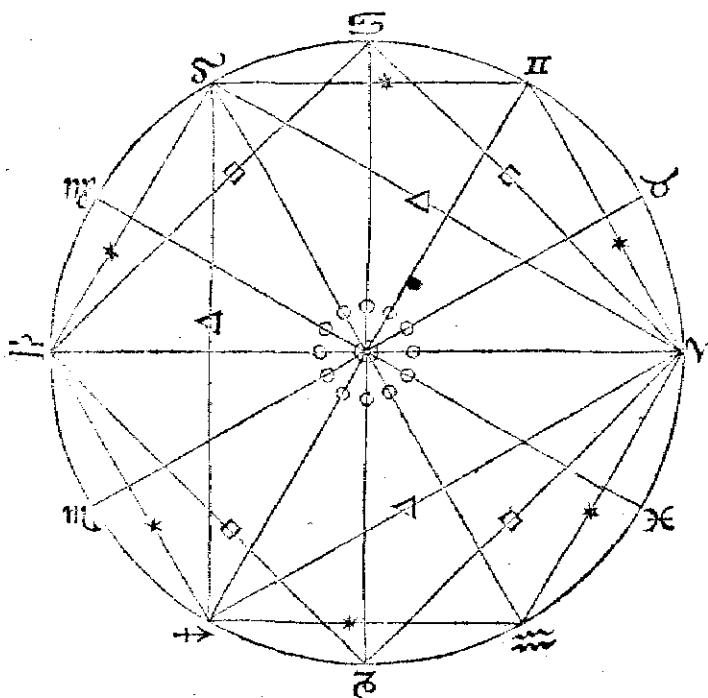
5. Trinus denique Adspectus est Siderum per tertiam Zodiaci partem , seu grad. 120 ab invicem distantium : hujus signum est Δ

Dicuntur autem hi Adspectus Dextri, quando in consequentia signorum projiciuntur ; Sinistri, quando in antecedentia : ut in adepto Schema oculis subjiciuntur.

Speciales seu Immobiles Adspectus sunt Antiscia Planetarum vel Siderum,

que ab equali distantia eorundem a Tropico aliquo punto , id est , Cancer vel Capricorno, oriuntur : suntque vel primariae , vel secundariae.

Primariae *antisciae* sunt puncta in Zodiaco, que eandem ab Äquatore remotione habent in eandem partem , ut initium Geminorum & initium Leonis, item initium Tauri & Virginis, initium Arietis & Librae. Sic quoque in signis Meridionalibus , ut initium Aquarii & Sagittarii , initium Piscium & Scorpionis , que omnia hoc signo ☽ notantur. Secundariae vero *antisciae* , que non tantæ efficacie , ut priores estimantur, sunt que in oppositis quodammodo signis considerantur, ut Planeta dum existit in initio ♀ primariam Antisciam in initio ♀, Secundariam seu oppositam in



58

S P H Ä R I C O R V M

Cap. 6.

ideo hoc capite breviter de Adspectibus, sequenti vero, de usu circuli Positionis, quantum theoria requirit, dicemus.

Sunt autem Adspectus duplices : Generales, & Fixi seu Speciales.

Generales, qui qualvis Zodiaci partes respiciunt, sunt quinque vulgariter.

1. Conjunction, quando in iisdem partibus Zodiaci, Sidera conjunguntur : cuius signum brevitatis causa sic scribitur ♂

2. Oppositio, quum in punctis Zodiaci oppositis Sidera reperiuntur : hujus signum est tale ♀

3. Sextilis, quando per sextam Zodiaci partem vel duo signa, id est grad. 60, ab invicem Sidera collocantur : hujus nota est \*

4. Quadratus Adspectus dicitur Siderum per quartam Zodiaci partem ab invicem dispositorum : hujus signum est □

5. Trinus denique Adspectus est Siderum per tertiam Zodiaci partem , seu grad. 120 ab invicem distantium : hujus signum est Δ

Dicuntur autem hi Adspectus Dextri, quando in consequentia signorum projiciuntur ; Sinistri, quando in antecedentia : ut in adepto Schema oculis subjiciuntur.

Speciales seu Immobiles Adspectus sunt Antiscia Planetarum vel Siderum,

que ab equali distantia eorundem a Tropico aliquo punto , id est , Cancer vel Capricorno, oriuntur : suntque vel primariae , vel secundariae.

Primariae *antisciae* sunt puncta in Zodiaco, que eandem ab Äquatore remotione habent in eandem partem , ut initium Geminorum & initium Leonis, item initium Tauri & Virginis, initium Arietis & Librae. Sic quoque in signis Meridionalibus , ut initium Aquarii & Sagittarii , initium Piscium & Scorpionis , que omnia hoc signo ☽ notantur. Secundariae vero *antisciae* , que non tantæ efficacie , ut priores estimantur, sunt que in oppositis quodammodo signis considerantur, ut Planeta dum existit in initio ♀ primariam Antisciam in initio ♀, Secundariam seu oppositam in

in Signo æqualiter ab Äquinoctio eodem in partem contrariam remoto, nempe in initio æstus fortitur. Secundariæ Antisciæ nota est (1).

Atqui tantum de Adspectibus; in quibus præterea duo observanda sunt: primum, quod sufficiat pro Adspectu adsignando, eum etiam a Stellæ unius radiis oriri: ut posita Stella loco Canceris, dicimus Sextilem illius esse Virginem & Taurum: Quadratum Arietem & Libram: Trigonum Pisces & Scorpionem.

Alterum; quoniam Adspectus ad Eclipticam referuntur, ideo hosce Latitudines Siderum variaz variant, nisi quæ uniformiter conveniunt. De utrisque autem Adspectibus, qui directionis in primis negotium cōcernunt, & quomodo pro Latitudinibus debito modo reducantur, in secunda parte Sphæricæ explicatiōnis commodius agemus.

*Lib. 2 Sphæ.  
cap. 6. Problem. 3*

## C A P V T VII.

### *De usu Circuli Positionis apud Astrologos in domiciliis Cœlestibus exstruendis, atque ab invicem desinguendis; item directionibus perficiendis.*

**C**irculus Positionis, quem superius Horizonta mobilem appellavimus, si debito modo applicetur, Astrologiæ praxin præcipuam perficit, quæ in erectione domiciliorum coelestium & directione promissorum ad significatores extra mundi cardines, id est, Circulum Horizontalem & Meridianum, requiritur. Erectionis autem modus quamvis multifariam pro diversis artificum sententiis varietur; is tamen, qui ad motum primi regulatur, quem Johannes Regiomontanus Rationalem nominat, quemque a Ptolomæo & priscis præcipue usitatum fuisse arbitramur, quia ab Astrologis plerisque receptior est, proinde eundem generali indicatione, sicuti & directionis modum heic assignabimus: *Li. 2 Spher. cap. 6.* In praxi autem nostra, quomodo singulis revolutionibus adaptetur, specialiter, per omnia requista, in exemplis sumus demonstraturi.

Ascensione recta mediæ Cœli (scilicet in Meridiano) ex tempore dato cognita, Äquator primum intersectionibus Horizontis & Circuli Meridiani, in quatuor æquales partes distinguitur, deinde singulæ harum sectiones, in tres alias æquales partes subdividuntur; unde duodecim Äquatoris æquales partes exsurgunt, totidem coelestibus domiciliis exstruendis commensurabiles. At quoniam Zodiacus ad certam normam per Äquatorem & Circulum Positionis sit distribuendus, ita ut in singulis Hemisphaeriis sex spacia seu domicilia relinquantur, initio ab ortu dextrorum sub terra facto. Quare ipse Horizon sua intersectione cum Zodiaco, priuam, in hoc, cœlesté domum figuret ad Ortum. Porro si postea Circulus Positionis sub vero Horizonte deorsum in Sphæra nostra deprimitur, seu supra sursum elevetur, donec æquales Äquatoris intersectiones intermedias attigerit, non minus quā Horizon aut Meridianus sua intersectione cuspides domicilioru in ipso Zodiaco, circulus hic distinguit. Sunt autem hæc domicilia in Zodiaco inæqualia, propter obliquam hujus ad Äquatorem dispositionem: quorum omnium, sex, quæ Meridiano Circulo dirimuntur, primum hoc modo patefactis; Reliqua sex ex oppositis signis & gradibus, nullo negotio, innotescunt.

Dirigere autem Significatorē ad suum Promissorē, nihil aliud est, quam Ascensionem & Descensionem obliquam utriusq; invenire, respectu Circuli Positionis Significatori subjacentis, si in signorum consequentia, vel Promissori si in antecedentia directio fiat. Nam illarum Ascensionum & Descensionum obliquarum differentia, arcus directionis ( seu Directorius ) dicitur, & tempora eventuum bonorum aut malorum metitur, assumta scilicet pro singulis annis quantitate motus diurni Solis, tempore instanti congruentis, in Äquatore : ut deinceps in praxi explicabitur.

Quare si juxta seriem signorum, seu in consequentia, ut dixi, Directio fiat, Primo in superficie Sphæræ per Circulum Positionis, tanquam transversalem, aliquem Planetam Significatorem venientem, eique Circulum dictum applicamus, & demum quam hic, cum Äquatore faciat intersectionem, consignamus: quæ in Äquatore intersectio Ascensionem obliquam Significatoris ostendit, respectu scilicet Circuli Positionis, sub quo ille jacet. Potro circulo Positionis sic immoto manente, revolvatur Sphæra, donec Promissor sub eundem Circulum Positionis ceciderit; ejusque similiter intersectio, cum Äquatore annotetur, quæ etiam Ascensio obliqua Promissoris appellatur. Hæc autem quantum ab intersectione, sive ab Ascensione obliqua Significatoris destiterit ( seu quanta fuerit differentia Ascensionis obliquæ utriusque Significatoris & Promissoris) tantus est Arcus directionis quæsus. Sin autem contra seriem signorum seu in antecedentia ( ut loquuntur ) directio suscipiatur, quia Significator in Promissorem commutatur, & vice versa, Promissor in Significatorem; omnia contrario modo contingunt.

## C A P T V I I I .

### *De Zonis, Climatis & Parallelis.*

**S**Phæra nostra materialis, Circulos, ab aliis, minores appellatos, idcirco excludit, quod Triangulorum Sphæricorum arcus, in quibus tota praxis & usus Sphærica Doctrinæ consistit, solius circuli maximi portiones existant, quem singuli in Sphæra nostra referunt.

Quum autem Circuli dicti minores, nempe duo Tropici, Arcticus præterea & Antarticus non alia causa, quam ad limites ex effectu solius Solis in tellure interstinguendos excogitati, & ab aliis introducti sint, quumque dispositionem Triangulorum ex maximis Circulis perpetuo in Sphæra nostra constituendam impedian, a nobis sunt omitti. Pro Zonarum autem distinctione & numero, consideratio obliquitatis Eclipticæ ab Äquatore primario adhibenda sufficit, cujus Sphærica superficie divisione, quæ sequitur.

Primo spatium quod angulus  $\tau\bar{\nu}\sigma\lambda\alpha\zeta\delta\sigma\omega$  seu obliquitatis Solis utrinque componit, Zona Torrida appellatur, quod Sol bis in anno verticem intra eam habitantium perstringat. Et quoniam Obliquitas Solis hodie proxime reperitur grad. 23 minut.  $31\frac{1}{2}$ : erit Latitudo Zonæ Torridæ grad. 47 minut. 3.

Deinde, quoniam Sol punctum alterutrum Tropicorum obtinens plane ab iis videri definit, qui quadrante a dicto punto in contrariam Mundi plagam sunt remoti; Idcirco spatium Zonæ Temperatae, utrinque ab Äquatore lese extendentis,

tendentis, complementum anguli duplicitis Obliquitatis Eclipticæ a quadrante arguit, hodie grad. 42 min. 57 existens.

Denique, quod semissis hujus complementi fuerit ad singulos usque Polos, ut puta grad. 23 min. 31 $\frac{1}{2}$  singulas Frigidas Zonas utrinque constituit. Hæc Zonarum distributio est, quas Maro ipsi Cœlo, seu motui Solis per Metonymiam efficientis attribuendo, ita describit.

*Quinque tenent Cælum Zone, quarum una corusca  
Semper Sole rubens, & torrida semper ab igni:  
Quam circum extreme dextra levaque trahuntur  
Cerulea glacie concreta, atque imbris atris  
Has inter, mediumque due mortalibus aegris  
Munere concessa Divum, & via secca per ambas  
Obliquas qua se signorum verteret ordo.*

Porro in Climatum distinctione & numero, veteres, ut Poli elevationes etiam in locis remotioribus ex vulgi notatione per quantitatem diei longissimæ cognoscerent, ad Spatium utrinque ab Äquatore, quod, semihoraria quantitatis variatione in dicta maximæ diei longitudine quasi terminum cuique climati præfixerunt; nec eadem ab Äquatore utrinque ultra Zonas torridas extenderunt.

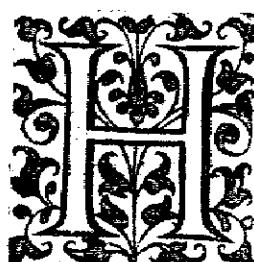
Parallelas autem, dimidias Climatum quantitates effecerunt, ceu hæc com-  
Li. 2 Sphaer.  
cap. penulti-  
mo.

Tantum de parte Sphæricæ Doctrinæ Theorica.

# LIBER SECUNDVS SPHÆRICORVM.

## CAPVT I.

*De materia ac ordine Problematum per secundum Sphæricorum Librum tradendorum. Hinc de illis quæ intra Triangulum ab Ecliptica, Äquatore, & arcu Declinationis, intersecta comprehenduntur.*



Actenus Compositio Sphæræ nostræ, cum usu Circulorum, super quibus motus primæ conversionis demonstrantur, exposita fuit : Sequitur ejusdem Arithmetica, in particulari corundem motuum, quavis postulata quantitate, certa & Geometrica ratione in numeris determinanda. Hæc praxis nucleus & usum totius Sphæricaæ doctrinæ, per sequentia Problemata, continet, eo, qui sequitur, ordine.

Problemata plane aurea, quibus hic liber constat, ad tres Classes referimus : In prima agimus,

Primo de iis Sideribus seu *Phœnomenis* coelestibus determinandis, quæ in quavis Sphæræ dispositione, sive rectæ, sive obliquæ, eodem modo, respectu Eclipticæ & Äquatoris, se habent ; ut puta quæ reciprocam inter hosce, horumque circulos Transversales, Latitudinis nimurum & Declinationis commutationem requirunt ; unde vel sola Longitudo data (ut Solis in Ecliptica) vel cum Latitudine aliqua, (ut extra Eclipticam) in Ascensionem rectam & Declinationem convertitur, & vice versa, transmutatis etiam & alternatis quoque terminis horum circulorum, sicuti opus fuerit, ut sequentibus inserviant. His quoque modus, distantias Siderum Sphæricas inveniendi, adjungendus erit.

Secundo, eorum *Phœnomenorum* motus perpendicularis, quæ Horizontis respectum in quovis peculiari Sphæræ positu habent, ubi multiplicia & scitu dignissima Problemata pertractantur de longitudine diei & noctis, de Ortu & Occasu Siderum : Denique de temporum inventione reciproca per Solis ac Siderum diurnam apparentem revolutionem.

Tertio & ultimo in hac classe tradimus, quæ Astrologicam Exercitationem concernunt ; in domiciliorum Coelestium constructione, & Planetarum directione constituenda : Veluti cap. 6 Libri superioris ea quoque consideranda proposuimus.

In hisce autem omnibus, quæ hac classe prima circumdantur : Tabularū primi mobilis a clarissimo olim Mathematico Ioh. Regiomontano, aut aliis artificiis extstructarum fontes aperiuntur, & fundamenta in triangulari Dispositione ac Solutione oculis dissentientium subjiciuntur, ut in Tabulis hujusmodi, convenientibus

nientibus suis locis inferendis, majori cum voluptate versari queant, & ex iisdem quæ sibi usui fuerint, depromere, si quando labore in Triangulorum Analyſi supercedere ipsis placuerit.

In Secundani classem rejiciuntur, quæcunque ad observationes Siderum per Organa Mathematica faciunt. Vbi,

Primo de omnigenis ferme instrumentis Astronomicis, maxime Cœli rotunditatis æmulis, in Sphæra nostra fundatis, & quasi fabricatis disquirendum est, & quæ cæteris præstant, monstrandum.

Secundo post artificiosam & multivariam Lineæ Meridianæ & Poli loci terra marique investigationem, de pluribus modis Sidera de novo observandi, & ad Eclipticam, veluti normalem circulum, dirigendi, pertractabimus; & certitudinem reliquæ in his præfendam, certa ac demonstrata ratione confirmabimus.

Tertio de Parallaxibus ceteriorum, & refractionibus decliviiorum, phænomenon observationibus, & veris locis eorundem, si quando complicatis, deque horum discretione, in longum & latum respectu Eclipticæ tractare suscipimus. Quæ res non modo Eclipſium Solarium doctrinæ necessaria est, sed etiâ pulcherrimam notitiam parit in parallaxibus, de elevatione seu distantia Planetarum itē novorum φαινομένων a tellure: Vnde postea magnitudo eorundem & vera distantia a nobis discernitur. In refractionibus vero ac crepusculis, vaporū terrestrium sublimatio, & utriusque crepusculi nictutini pariter ac vespertini duratio in singulis Horizontibus judicatur & definitur.

Ad Tertiam denique, seu Vlrinam Classem relegamus, quæcunque tellurem ipsam respiciunt: Ordinis vero ratio, hæc erit.

Primo: quia Doctrina Gnomonica cœlesti proxima est, ceterisque Lucem affert, proinde eam quantum opus est, primo in hac classe persequimur: nempe de projectione umbræ a stilo congruenter erecto, & luminarium radiis exposito: Vnde Sciatherica omnis generis Declinationis & Inclinationis solerter construi possunt: idque quadam nostra nova peculiari, & admodum compendiosa, per Triangula, inventione.

Secundo de iis dicimus, quæ capite ultimo Libri superioris consideranda reliquimus, telluri ab effectu Solis impressa, ob variam Axis mundani inclinationem in Septentrionem & Austrum, nec non obliquum Solis cursum: Vnde doctrina de Zonis, Climatibus & Parallelis oritur, ac juxta expositio variarum appellationum earum gentium, quæ varia & opposita terræ loca incolunt.

Tertio & ultimo de iis docemus, quæ ad speciales Situs in globo terreno cognoscendos faciunt. Vbi primo Longitudines & Latitudines locorum distitorum variis rationibus a nobis investigantur. Deinde; quemadmodum cædem datae in distantias Geometrice resolvuntur. Quæ praxis etiâ a ratione, intercapdines Siderum mensurandi, nihil aut parum variat: usu tamen & delectatione apud omnes ingenuos, præcipue Historicos, est commendatissima.

### PROBLEMA I.

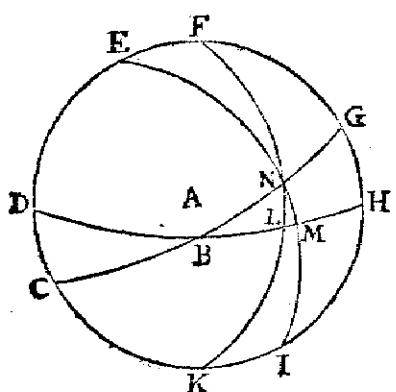
Data obliquitate Eclipticæ ab Äquatore maxima, una cum longitudine ab alterutro Äquinocteriorum: datur Declinatio tali Longitudini in Ecliptica correspondens.

C. L. &  
SIS PRJ.  
M. A. hic  
incipit.

Quoniam

**Q**uoniam obliquitas Eclipticæ per  $\frac{1}{2}$  unius gradus variabilis, quam proxime existit, hisce temporibus paulatim rursum crescent, ut in secunda parte Astronomiæ demonstrabitur: Recte facturi viderentur qui Obliquitatem istam quam D. Tycho Brahe in Huena ante annos 30 invenit grad. 23 min. 31  $\frac{1}{2}$  dimidio nunc minuto auxerint, veluti anno Christi 1630 accommodata, cui tempori, ut & proximis infra supraque tabulas primi Mobilis condere insunt ad annum 1660 a nato Mundi Salvatore absque sensibili errore etiam circa ortum occasumque Stellarum fixarum duraturas, quod nos quoque in exemplis positis ut plurimum factitamus. Interim vero, Tabulæ quæ a Dño. Tychone & Ioh. Regiomontano antea sunt confectæ, a nobis in suis fiduciarioris retentæ operi huic inscruntur.

Nunc, ut Problematis præsentis solutio fiat, sit in adjuncto diagrammate super A centro descriptus Meridianus D H K, cum Coluris Solstitiorum coincidentes; sintque reliqui circuli ex Sphæra nostra dimidiati, inter quos Äquator describitur, notis D B H a Polo F: Ecliptica autem literis C B G figuratur, a Polo E. Et quoniam in B dictorum Circulorū sectio apparat: manifestum est penes idem punctum initium Arietis, seu vernum æquinoctium intelligi. Sumatur autem locus Solis in punto Eclipticæ N: ejus arcus Declinationis per N L representatur, in circulo scilicet Declinationis Sphærae nostræ, inter utrumque polum Äquatoris F & K ducto, Sit autem N locus Solis, a B Äquinoctio verno, in hoc exemplo, per



arcum B N remotus, adeo ut N punctum, principium Gemini obtineat, & ideo B N gr. 60 existat. Angulus vero N B L idem est cum distantia Polorum E F, nempe gra. 23 mi. 32 & denique angulus ad L rectus: Quocirca dum N L declinatio Solis inquirenda venit, *Adiutoria oculis ita subjiciuntur.*

*Adiutoria* { B N grad. 60 mi. o Distantia Solis ab Äquinoctio verno.  
N B L grad. 23 mi. 32 Angulus Obliquitatis maximus,  
B L N grad. 90 Angulus rectus.

Ergo datur N L, gra. 20 min. 13 sec. 48, Declinatio Solis quæsita.

Ex hoc unico exemplo facile cognoscitur, quemadmodum sequens Tabula Declinationis Solis, ad singulos Eclipticæ gradus, etiam in reliquis ejus quadrantibus, e Triangulorum Doctrina sit confecta. Puncta namque in Circulis opposita, quæ æquali remotione ab Äquinoctiis vel Solsticiis distant, quia eadem *Adiutoria* calculo substernunt, etiam *Zirküla* seu quæsita ex hisce similia evolvuntur. Quæ consideratio recte atque facile in Sphæra nostra ad oculum demonstranda, Tabularum fere omnium ad integrum circulum confectionem exhibet atque absolvit.

Tabula Declinat. Eclipt. ex Observat. Tych. ad  
Obliqu. max. grad. 23 min. 31 $\frac{1}{2}$ .

V			M			II			P		
gr.	gr.	mi.	gr.	mi.	sec.	gr.	mi.	sec.	gr.	mi.	sec.
0	0	0	11	30	42	20	13	22	30		
1	0	23	56	51	48	20	25	57	29		
2	0	47	53	12	12	40	20	38	9	28	
3	1	11	49	12	33	21	20	49	58	27	
4	1	35	43	12	53	49	21	1	25	26	
5	1	59	37	13	14	5	21	12	29	25	
6	2	23	28	13	34	7	21	23	7	24	
7	2	47	16	13	53	57	21	33	22	23	
8	3	11	4	14	13	32	21	43	15	22	
9	3	34	47	14	32	53	21	52	42	21	
10	3	58	28	14	51	59	22	1	45	20	
11	4	22	4	15	10	50	22	10	22	19	
12	4	45	37	15	29	26	22	18	35	18	
13	5	9	5	15	47	47	22	26	22	17	
14	5	32	29	16	5	51	22	33	44	16	
15	5	55	47	16	23	39	22	40	39	15	
16	6	18	58	16	41	9	22	47	10	14	
17	6	42	6	16	58	22	22	53	13	13	
18	7	5	6	17	15	18	22	58	51	12	
19	7	28	0	17	31	54	23	4	3	11	
20	7	50	46	17	48	14	23	8	47	10	
21	8	13	26	18	4	14	23	13	5	9	
22	8	35	58	18	19	57	23	16	56	8	
23	8	58	20	18	35	18	23	20	20	7	
24	9	20	34	18	50	21	23	23	18	6	
25	9	42	41	19	5	4	23	25	48	5	
26	10	4	38	19	19	26	23	27	51	4	
27	10	26	24	19	33	27	23	29	27	3	
28	10	48	2	19	47	7	23	30	35	2	
29	11	9	27	20	0	26	23	31	17	1	
30	11	30	42	20	13	22	23	31	30	0	
gr.	X	M		W	Q		W	S		gr.	

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

Data Obliquitate Eclipticæ ab Aequatore, & longitudine in eadem concessa : datur Ascensio recta tali Longitudini respondens.

**E**X iis, quæ Libro priore definivimus, satis liquet, quod in Diagrammate præcedente, B L Ascensio recta fuerit, Longitudini in Ecliptica B N correspondens. Pro eodem itaque arcu B L, in Triangulo rectangulo B L N, dñe funt, ut prius.

$$\Delta \text{BPN} \left\{ \begin{array}{l} \text{Latus } B N \text{ grad. } 60 \text{ min. } 0 \\ \text{Angulus } N B L \text{ grad. } 23 \text{ min. } 32 \\ \text{Angulus } B L N \text{ grad. } 90 \text{ rectus.} \end{array} \right.$$

Ergo datur B L grad. 57 min. 48 Ascensio recta quæsita.

Proportionem namque in complementis, quæ apparent in Triangulo N F G, instituta, provenit ex' *arctiori* dicti Trianguli, angulus N F G gr. 32 mi. 12, cuius mensura penes arcum H L est, nempe complementum B L.

Hæc quoque Ascensio recta unius quadrantis e Triangulorum doctrina acquisita, (quæ in reliquis ejus gradibus nusquam nisi dñe longitudinis a præmisso variat) extensioni ad totum reliquum Circulum sufficit; id autem quemadmodum fiet breviter hec indicabimus. Primo ablata Ascensione recta modo quæsita a Semicirculo, relinquitur Ascensio recta ad initium  $\varpi$  grad. 122 min. 12. Addita autem Ascensione eadem recta semicirculo, conflatur Ascensio recta initii Sagittarii grad. 237 mi. 48: ut etiam ad initium  $\varpi$ , dum semicirculo Ascensio recta ad initium  $\varpi$  posita aggregatur, cumulantur enim sic gr. 302 min. 12. Tali autem artificio sequens Tabula Ascensionum rectarum composita est.

Per hujus autem Tabulæ arealem ingressum datur punctum M. C. cujusque fideris, cujus Ascensio recta prius data fuerit, unde transitum 100 stellarum per medium Coeli infra computatum reperies. Reliquus vero Tabulæ usus spartum in sequentibus inculcatur.

Tabula

## Tabula Ascensionum Rectarum.

Sext.	V	VI	II	S	A	X
	gr. mi.					
0	0 0	27 54	57 48	90 0	122 12	152 6
1	0 55	28 51	58 51	91 5	123 14	153 4
2	1 50	29 49	59 53	92 11	124 16	154 1
3	2 45	30 46	60 56	93 16	125 19	154 58
4	3 40	31 44	61 59	94 22	126 20	155 54
5	4 35	32 42	63 3	95 27	127 22	156 51
6	5 30	33 40	64 6	96 32	128 24	157 48
7	6 25	34 38	65 9	97 38	129 25	158 44
8	7 21	35 37	66 13	98 43	130 26	159 40
9	8 16	36 36	67 17	99 48	131 27	160 37
10	9 11	37 34	68 21	100 53	132 28	161 33
11	10 6	38 33	69 25	101 58	133 28	162 29
12	11 2	39 33	70 29	103 3	134 29	163 25
13	11 57	40 32	71 34	104 8	135 29	164 20
14	12 53	41 31	72 38	105 13	136 29	165 16
15	13 48	42 31	73 43	106 17	137 29	166 12
16	14 44	43 31	74 47	107 22	138 29	167 7
17	15 40	44 31	75 52	108 26	139 28	168 3
18	16 35	45 31	76 57	109 31	140 27	168 58
19	17 31	46 32	78 2	110 35	141 27	169 54
20	18 27	47 32	79 7	111 39	142 26	170 49
21	19 23	48 33	80 12	112 43	143 24	171 44
22	20 20	49 34	81 17	113 47	144 23	172 39
23	21 16	50 35	82 22	114 51	145 22	173 35
24	22 12	51 36	83 28	115 54	146 20	174 30
25	23 9	52 38	84 33	116 57	147 18	175 25
26	24 6	53 40	85 38	118 1	148 16	176 20
27	25 2	54 41	86 44	119 4	149 14	177 15
28	25 59	55 44	87 49	120 7	150 11	178 10
29	26 57	56 46	88 55	121 9	151 9	179 5
30	27 54	57 48	90 1	122 12	152 6	180 0

## Tabula Ascensionum Rectarum.

grad.	$\alpha$ gr. mi.	$\eta$ gr. mi.	$\delta$ gr. mi.	$\varphi$ gr. min.	$\approx$ gr. min.	$\chi$ gr. min.
0	180 0	207 54	257 48	270 0	302 12	332 6
1	180 55	208 51	258 51	271 5	303 14	333 4
2	181 50	209 49	259 53	272 11	304 16	334 1
3	182 45	210 46	260 56	273 16	305 19	334 58
4	183 40	211 44	261 59	274 22	306 20	335 55
5	184 35	212 42	263 3	275 27	307 22	336 51
6	185 30	213 40	264 6	276 32	308 24	337 48
7	186 25	214 38	265 9	277 38	309 25	338 44
8	187 21	215 37	266 13	278 43	310 26	339 40
9	188 16	216 36	267 17	279 48	311 27	340 37
10	189 11	217 34	268 21	280 53	312 28	341 33
11	190 6	218 33	269 25	281 58	313 28	342 29
12	191 2	219 33	270 29	283 3	314 29	343 25
13	191 57	220 32	271 34	284 8	315 29	344 20
14	192 53	221 31	272 38	285 13	316 29	345 16
15	193 48	222 31	273 43	286 17	317 29	346 12
16	194 44	223 31	274 47	287 22	318 29	347 7
17	195 40	224 31	275 52	288 26	319 28	348 3
18	196 35	225 31	276 57	289 31	320 27	348 58
19	197 31	226 32	278 2	290 35	321 27	349 54
20	198 27	227 32	259 7	291 39	322 26	350 49
21	199 23	228 33	260 12	292 43	323 24	351 44
22	200 20	229 34	261 17	293 47	324 23	352 39
23	201 16	230 35	262 22	294 51	325 22	353 35
24	202 12	231 36	263 28	295 54	326 20	354 30
25	203 9	232 38	264 33	296 57	327 18	355 25
26	204 6	233 40	265 38	298 1	328 16	356 20
27	205 2	234 41	266 44	299 4	329 14	357 15
28	205 59	235 43	267 49	300 7	330 11	358 10
29	206 57	236 46	268 55	301 9	331 9	359 5
30	207 54	237 48	270 0	302 12	332 6	360 0

## PROBLEMA III.

Data Eclipticæ obliquitate maxima, una cum declinatione Solis: datur locus Solis in Ecliptica tali Declinationi correspondens.

**H**Oc Problema, conversionem primi habens, magnam utilitatem præstat in explorando motu Solis, & Declinatione ejus per Altitudinem Meridianam observata: idque discretione adhibita in parallaxi, & refractione, eliminandis.

*Exemplum.*

Sit in antecedente Diagrammate, etiam hic retinendo, observata Declinatio Solis ex Altitudine Meridianâ (quod quemadmodum fiat, luculenter in Classe sequente ostendetur) vel cæteroquin data, grad. 20 min. 13 sec. 48, quæ per arcum L N indicatur, una cum Obliquitate Eclipticæ, notis usitatis, didicimus ita apparent.

*Διδούμενα* { L N gr. 20 mi. 13 sec. 48 Declinatio data.  
N B L gr. 23 mi. 32 Obliquitas Eclipticæ.  
B L N gr. 90 mi. 0 Angulus rectus.

Ergo datur B N gr. 60 mi. 0 Longitudo Solis a Verno Æquinoctio.

Provenit itaque eadem distantia ab Æquinoctio verno, quæ prius ad initium II supponebatur. In reliquis vero quadrantibus eadem praxis est, hoc solo considerato, utrum Declinatio Solis Borea vel Austrina fuerit; & in quo circuli quadrante Sol hæserit. Poterit quoque Tabula Declinationis Solis idem expedire, quam ideo ad secunda usque scrupula e Tychonis computatione retinuimus.

## PROBLEMA IV.

Data Obliquitate Eclipticæ maxima, una cum Longitudine, datur angulus, quem facit Meridianus, vel quivis circulus Declinationis cum Ecliptica.

**A**ngulus hic in præcedente Diagrammate per B N L repræsentatur, cuius inventio, sequentibus aliquando, pro ortu puncti Eclipticæ, ejus inclinatione cum Horizonte, Amplitudine denique ortiva & occidua inquirendis, singularem usum præstat. In præsenti autem exemplo pro dicti anguli investigatione didicimus ita apparent.

*Διδούμενα* { L B N gr. 23 mi. 32 Obliquatio Eclipticæ.  
B N gr. 60 mi. 0 Longitudo in Ecliptica data.  
B L N gr. 90 mi. 0 Angulus rectus.

Ergo datur B N L gr. 77 mi. 42 Angulus intersectionis quæstus.

Ad hoc Exemplum reliqua peraguntur ad confectionem Tabulæ sequentis, quæ in singulis quadrantibus est invariabilis.

Tabula Anguli Eclipticæ, cum Meridiano seu Circulo Declinationis præsupponens Decl. max. p. 23 m. 32.

gr. Ec.	$\gamma \approx$		$\delta \text{ m}$		$\pi \approx$		grad.
	o	m.	gr.	m.	gr.	m.	
0	66	28	69	20	77	42	30
1	66	28	69	31	78	4	29
2	66	29	69	43	78	26	28
3	66	30	69	55	78	48	27
4	66	31	70	8	79	11	26
5	66	33	70	21	79	34	25
6	66	35	70	35	79	57	24
7	66	38	70	49	80	20	23
8	66	41	71	3	80	43	22
9	66	44	71	18	81	7	21
10	66	47	71	33	81	31	20
11	66	51	71	48	81	55	19
12	66	55	72	4	82	19	18
13	67	0	72	20	82	44	17
14	67	5	72	36	83	9	16
15	67	11	72	53	83	34	15
16	67	17	73	10	83	59	14
17	67	24	73	27	84	24	13
18	67	31	73	45	84	49	12
19	67	38	74	3	85	14	11
20	67	45	74	21	85	39	10
21	67	53	74	40	86	4	9
22	68	1	74	59	86	29	8
23	68	9	75	18	86	59	7
24	68	18	75	38	87	20	6
25	68	28	75	58	87	46	5
26	68	38	76	18	88	12	4
27	68	48	76	39	88	39	3
28	68	58	77	0	89	6	2
29	69	9	77	21	89	33	1
30	69	20	77	42	90	0	0
G.	X	M	$\approx \Omega$		W	S	G.

## PROBLEMA V.

Data Obliquitate Eclipticæ, una cum Longitudine; datur arcus Latitudinis interceptus inter Eclipticam & Äquatorem.

**T**alis Latitudo in superiori Diagrammate ostenditur per arcum N M; pro cuius investigatione, si quando ejus usus requiratur,  $\Delta\delta\mu\pi\alpha$  sunt in exemplo usitato.

$$\Delta\delta\mu\pi\alpha \left\{ \begin{array}{ll} B N & \text{grad. } 60 \text{ min. } 0 \text{ Longitudo in Ecliptica.} \\ N B M & \text{grad. } 23 \text{ min. } 32 \text{ Obliquitas maxima.} \\ B N M & \text{grad. } 90 \text{ Rectus.} \end{array} \right.$$

Ergo datur N M grad. 20 min. 40 Arcus Latitudinis quæsitus.

Hac ratione etiam ad singula Eclipticæ puncta, arcus Latitudinis acquiri potest, habita scilicet consideratione æqualis ab Äquinoctio aliquo, aut Solsticio, remotionis, quæ  $\Delta\delta\mu\pi\alpha$  æqualia quoque substernit, ut prius admonitum est.

## CAPUT II.

*De iis Phænomenis similiter determinandis, quæ quavis Latitudine ab Ecliptica divagantur atque distant.*

## PROBLEMA I.

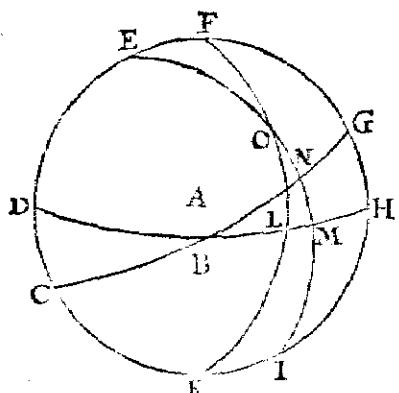
Data Latitudine & Longitudine Stellæ alicuius; aut puncti in Sphærica Superficie, una cum Obliquitate Eclipticæ maxima, ejusdem tum Ascensionem rectam, tum Declinationem invenire.

Et vice versa:

Data Ascensione recta & Declinatione, Longitudinem & Latitudinem hinc invenire.

**Q**um motus Stellarum, in Latitudine pene invariabiles, nisi erraticarum; in Longitudine vero regulares, & quovis tempore definiti, subinde in Declinatione & Ascensione recta fuerint considerandi, variisque usibus in hisce applicandi; Problema hoc frequentissimam praxin habet; quam nos in Triangulis Obliquangulis extra Eclipticam commodissime ac compendiosissime expediemus.

Sit, Problematis praesentis declarandi gratia, in adscripto Diagrammate stella vel punctū Cœli, cuius Longitudo data sit arcus B N, Latitudo N O: Quare in Triangulo Obliquangulo O E F  $\Delta\delta\mu\pi\alpha$  sunt E F distantia polorum, O E complementum datæ Latitudinis, & demum angulus F E O arcum Longitudinis datæ N G, a principio  $\odot$  hic in antecedentia signorum mensurans. Ergo primo innotescit latus F O, complementum Declinationis quæsitæ exhibens. Quo habito, quoniam in codem Trigono F E O, omnia tria latera manifesta.



manifesta sunt; angulum  $EFO$  penes arcū  $\text{Æquatoris } DL$  a Solstitiali coluro  $D$  mensurandum, in apertum deducimus; a quo in hoc casu quadrante circuli  $DB$  sublato, remanet arcus  $BL$  Ascensionem rectam quæsitam Stellæ, seu puncti in  $O$ , mensurans.

### *Exemplum I.*

Sit in præmisso Diagrammate proximo  $O$  stella lucida supra caput  $V$ , cujus Longitudo ad annum completem 1630 (ad quod tempus in omnibus hujusmodi exemplis respicimus ob causam supra expositam) concessa est grad. 2 min. 32  $\circ$ , Latitudo

vero grad. 9 min. 57 Borea. Quibus presuppositis dictæ Stellæ Declinationem & Ascensionem rectam juxta præmissam declarationem & Dogmata nostra Triangulorum inquisivimus in Trigono  $OEF$ , ut sequitur.

### I. PRO DECLINATIONE.

*Adiuuua*  $\begin{cases} EF & gr. 23 mi. 32 \text{ distantia Polorum.} \\ OE & gr. 80 mi. 3 \text{ compl. Latitud. Stellæ.} \\ FEO & gr. 57 mi. 28 \text{ compl. Longit. stellæ ab } \text{Æquinoct. Verbo} \end{cases}$   
 Ergo datur  $F O$  gr. 68 mi. 17 cujus complementum  $OL$   
 nempe . . . gr. 21 mi. 43 ipsam declinationem Lucidæ  $V$  quæsitam ostendit.

### II. PRO ASCENSIONE.

In eodem Triangulo  $OEF$ , *adiuuua* sunt quæ sequuntur.

*Adiuuua*  $\begin{cases} EF & gr. 23 mi. 32 \text{ distantia Polorum.} \\ FO & gr. 68 mi. 17 \text{ complem. Declin. inventæ} \\ EO & gr. 80 mi. 3 \text{ complem. Latitud. Stellæ.} \end{cases}$

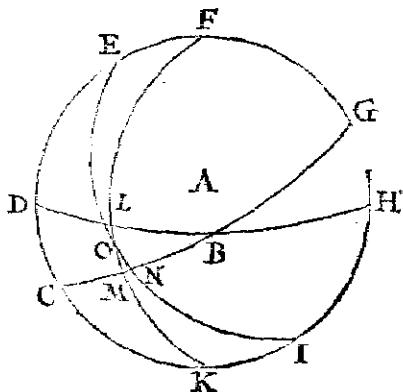
Ergo datur  $EFO$  gr. 116 mi. 39 Angulus in  $\text{Æquatore a Solsticio Hyberno}$ , qui repræsentatur per arcum  $DL$ : subducto itaque quadrante a dicto arcu, residuum, ut puta grad. 26 min. 39, Ascensionem rectam quæsitam lucidæ  $V$  exhibet.

### *Exemplum II.*

Etsi mediocriter in Sphæricis versatis patet, quemadmodū ex hoc uno exemplo præmisso, præsens Problema per reliquos circuli quadrantes ducatur, (ad quem modum quoque Tabula olim a Braheis alumnis Vraniburgi magno labore constructa, sed pari jactura rei Astronomicæ, nondum in lucem edita est, ut ex eadem confessim sive Longitudinem & Latitudinem, e datis Ascensione recta & Declinatione Stellarum; sive vice versa, Ascensionem & Declinationem e Longitudine & Latitudine concessis deponerentur;) tamen ne in casu diverso, ubi Latitudo in Signis Australibus Borea est, dissentium conatur defuturi videamus

videamur. Ecce aliud exemplum in lucido seu Orientali humero  $\approx$ : cuius ad annum suppositum 1630 datur Longitudo grad. 28 min. 15  $\approx$ ; Latitudo gra. 10 min. 42 B, cui Diagramma ex Sphæra nostra tale convenit.

Cæteris ut prius manentibus sit locus lucidi humeri  $\approx$  in O, cuius Latitudo N O data est, & Longitudo apud N in Ecliptica. Ex his quæritur primum Declinatio L O, deinde L in Æquatore Ascensionem rectam ejusdem Stellæ determinans.



### L PRO DECLINATIONE.

In Triang. OIK  $\Delta\delta\mu\epsilon\alpha$  sunt  $\begin{cases} IK \text{ gr. } 23 \text{ m. } 32 \text{ dist. Pol. Austr.} \\ IO \text{ gr. } 100 \text{ m. } 42 \text{ Aggreg. Lat. \& quad.} \\ OIK \text{ gr. } 58 \text{ m. } 15 \text{ distant. Stellæ ab initio} \\ \psi, \text{ quam mensurat arcus CN in Ecliptica.} \end{cases}$

Ergo datur KO complementum Decl. gr. 87 mi. 55. Et propterea ipsa Declinatio quæsita LO . . . gr. 2 mi. 5 Merid.

### II. PRO ASCENSIONE RECTA.

In eodem proposito Triangulo OIK pro angulo OKI

$\Delta\delta\mu\epsilon\alpha$  sunt tria  $\begin{cases} KI \text{ gr. } 23 \text{ m. } 32 \text{ distantia Polorum.} \\ KO \text{ gr. } 87 \text{ mi. } 55 \text{ compl. Declinationis.} \\ IO \text{ gr. } 100 \text{ m. } 42 \text{ Lat. Stellæ quadr. aggregata.} \end{cases}$

Ergo datur . . . OKI gr. 123 mi. 17 Angulus qui arcum HL definit a Solsticio æstivo in Æquatore. Quo sublato ab integro Circulo & quadrante, nempe grad. 450, relinquitur Ascensio recta quæsita dexterí humeri Orionis grad. 326 min. 43.

### PROBLEMA II.

Datam Ascensionem rectam, & Declinationem in Longitudinem & Latitudinem convertere.

Hoc Problema prioris conversio est, ut patet in penultimo Diagrammate hoc revocato, ubi in Triangulo EFO, pro Latitudinis complemento EO

$\Delta\delta\mu\epsilon\alpha$  sunt  $\begin{cases} EF \text{ gr. } 23 \text{ m. } 32 \text{ distantia Polorum.} \\ FO \text{ gr. } 68 \text{ mi. } 27 \text{ compl. Declin. Lucid. } \psi. \\ EFO \text{ gr. } 116 \text{ mi. } 39 \text{ distantia Lucid. } \psi \text{ in Æquatore ab} \\ \text{Hyberno Solsticio.} \end{cases}$

Ergo datur . . . EO gr. 80. mi. 3 compl. Latitudinis quæsitæ. Datur itaque ON ipsa Latitudo quæsita gr. 9 mi. 57.

Porro pro Longitudine Stellæ dictæ in N in Ecliptica, quoniam in præposito Triangulo F E O, omnia latera nota sunt; sunt enim

$$\Delta \text{stella} \quad \left\{ \begin{array}{l} E F \text{ gr. } 23 \text{ mi. } 32 \text{ distantia Polorum.} \\ E O \text{ gr. } 80 \text{ mi. } 3 \text{ complementum Latitudinis Stellæ.} \\ F O \text{ gr. } 68 \text{ mi. } 17 \text{ complement. Declinat. inventæ.} \end{array} \right.$$

Ergo datur F E O gr. 57 mi. 28 Angulus elongationis in Ecliptica dictæ Stellæ a Solstitio æstivo, quem metitur arcus G N, Quo quidem arcu, in hoc casu, a quadrante Circuli sublato, relinquitur ipsa Longitudo Stellæ quæsita gr. 2 mi. 32 5.

Simili modo reciprocatio in cœteris contingit: Exempla autem horum duorum Problematum omnium sunt frequentissima.

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

Data Longitudine una cum Declinatione Stellæ, Ascensionem rectam & Latitudinem ejus venari:

**R**etento codem (penultimo scilicet) Diagrammate, quoniam in Triangulo E F O

$$\Delta \text{stella} \text{ sunt} \quad \left\{ \begin{array}{l} E F \text{ gr. } 23 \text{ mi. } 32 \text{ distantia Polorum.} \\ F O \text{ gr. } 68 \text{ mi. } 17 \text{ complement. Declinationis.} \\ F E O \text{ gr. } 57 \text{ mi. } 28 \text{ Dist. in Eclipt. a Trop. S} \end{array} \right.$$

Ergo datur E O gr. 80 mi. 3 complementum Latitudinis: & per consequens ipsa Lat. gr. 9 mi. 57.

Porro, pro Ascensione recta, quoniam in eodem Triangulo F E O, nunc omnia tria latera sunt concessa;

$$\text{Sunt enim} \Delta \text{stella} \quad \left\{ \begin{array}{l} E F \text{ gr. } 23 \text{ mi. } 32 \text{ distantia Polorum.} \\ F O \text{ gr. } 68 \text{ mi. } 17 \text{ complem. Declinationis.} \\ E O \text{ gr. } 80 \text{ mi. } 3 \text{ complem. Latitudinis.} \end{array} \right.$$

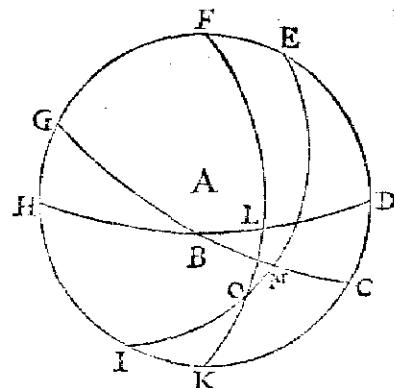
Ergo datur E F O gr. 116 mi. 39 Distantia Äquatoris ab Hyberno Solstitio, a qua sublato quadrante DB, remanet BL, Ascensio recta ultimo quæsita grad. 26 min. 39 ut prius.

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

Data Latitudine & Declinatione, Longitudinem & Ascensionem rectam acquirere.

**H**oc Problema circa puncta Äquinoctalia potissimum usum præstat; ubi data, per observationem, Stellæ Declinatione, & Latitudine ejusdem invariabiliter retenta, Longitudinem aut Ascensionem rectam ex datis habere desideramus. In Triangulo sic proposito tria latera concessa sunt; duo ex complementis Latitudinis & Declinationis præsuppositorum: tertium vero e distantia Polorum ubique prostante. Sed ut analysis Sphäricorum Triangulorum a nobis præmissa illustrior in hoc Problemate fiat, & e comparatione acceptior, Exemplum

emplum e cap. 2 lib. 3 revol. Copernici mutuemur. In Spica Virginis, cuius Declinationem Copernicus Fruenburgi in Borussia Anno Domini 1525 invenit *Lib. 3 Revol. lat. cap. 2.*  
grad. 8 min. 40 meridionalem, Latitudinem autem e Canone Stellarum Hipparchiano idem presupposuit gr. 2 mi. o austriam. Maximam denique Solis Declinationem, seu Polorum distantiam gr. 23 min. 28. Hisce datis subsequens diagramma conforme ordinatum est, juxta dispositionem Circulorum in Sphæra nostra. Conversa enim duntaxat Sphæræ facie, cœtera ex priorum literarum indicatione convenientiunt, & quoniam in Triangulo K I O



*Idemque sint*  $\begin{cases} K \text{ I gr. } 23 \text{ mi. } 28 \text{ distantia Polorum.} \\ I \text{ O gr. } 88 \text{ mi. } 0 \text{ compl. Latitud. Spicæ.} \\ K \text{ O gr. } 81 \text{ mi. } 20 \text{ compl. Declinat. Spicæ.} \end{cases}$

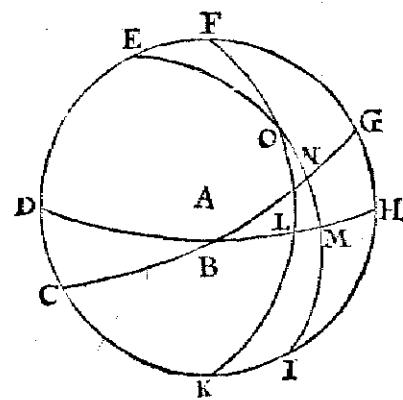
Ergo datur O I K gr. 72 mi. 39 Angulus, quem mensurat N C, distantia Stellæ a Tropico Hyberno in Ecliptica; qua sublata a quadrante circuli, datur B N, grad. 17 min. 21 Longitudo Stellæ ab Æquinoctio Autumnali in B, *Lib. 3 Revol. cap. 2.* quæ proinde est grad. 17 min. 21  $\cong$ , ut eandem Copernicus reperit.

Simili quoque artificio Ascensionem rectam dictæ Stellæ venamur. Cum enim data sint tria latera presupposita Trianguli K I O, non latebit angulus O K I Ascensionem rectam in Æquatore H L commonstrans, a Solsticio æstivo H, cui quadrante adjecto, conflatur Ascensio recta quæ sita.

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

Data denique Longitudine & Ascensione recta, Latitudinem & Declinationem indagare.

**I**N Problematis hujus expositione, vocetur Diagramma antepenultimum cum exemplo in Lucida Stella  $\gamma$ , cuius quidem data fuit Longitudo grad. 2 min. 32  $\sigma$ , Ascensio recta gr. 26 mi. 39. Cum itaque in Triangulo E F O, dentur duo anguli ad E & F, cum latere interjacente E F, datur tum latus E O, complementum Latitudinis, tum Latus F O, complementum Declinationis Stellæ quæ sita, quæ fuerunt proposita. Analyfin ubique præcepta & praxis Triangulorum Sphæricorum expedient, etiam ubi demissione arcus perpendicularis opus fuerit.



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

Data Latitudine & Declinatione; Angulum, cui distantia Polorum, nempe Eclipticæ, & Äquatoris opponitur, definire.

**H**oc Problema quarto simile est, Dantur enim & hic tria latera: bina quæ angulum quæsumum includunt e complementis Latitudinis & Declinationis acquirenda. Tertium vero quod arcus intercedenis Polorum metitur, angulo quæsito oppositum est, ut in Diagrammate, quarto Problematis adjuncto, ostendit potest: ubi *Adiuvera* sint I O, K O, & I K, unde datur angulus ad O. Est autem hujus Problematis usus peculiaris, in ortus & occasus siderum investigatione: de qua re infra suo loco.

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

Datis duabus Stellarum five Latitudinibus cum Longitudinum, five Declinationibus cum Ascensionum rectarum differentia; distantiam earundem ab invicem ostendere.

**N**obile hoc Problema ob latissimum suum usum censetur, non modo in cœlesti Sphæra, sed terrestri quoque globo. Nam stellarum in cœlo interstitiis, locorum in terra intercedines, pari *Adiuvera* applicatione, & Trianguli resolutione respondent. Sed Telluris suo loco exempla dabimus; nunc ad stellas cœlestes suscipiemus.

Admonendum autem est, quod ad differentias Longitudinum, seu Ascensionum rectarum requiratur, ut vel Longitudines simul, vel Ascensiones recte utriusque stellæ innotescant: Quibus ab invicem subductis, ut successio signorum in consequentia requirit, relinquitur differentia dicta præsupponenda; velut exemplum sequens docebit.

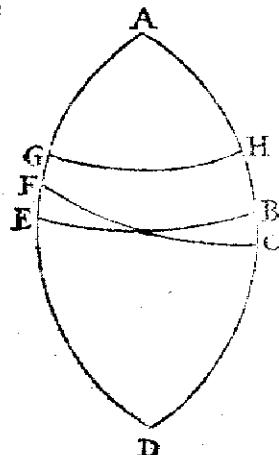
*Exemplum.*

Sit quærenda distantia inter lucidam Stellam Arietis, & Aldeboran, seu lucidum oculum  $\gamma$ ; ergo juxta præfens Problema, data hæc sunt

	Longitudo	Latitudo.
Lucidæ $\nu$	gr. 2 mi. 6 $\gamma$	gr. 9 mi. 57 $\beta$ .
Aldeboran	gr. 4 mi. 12 $+\pi$	gr. 5 mi. 31 $\alpha$ .
Differ. Long.	gr. 32 mi. 6	

His ita concessis, sit nunc in apposito Diagrammate A Polus Eclipticæ Septentrionalis, D Polus Meridianus ejusdem. Sintque arcus A B C D, & A F E D dimidiati circuli Latitudinis ex Sphæra nostra deformati. Et quia Eclipticæ portio, quæ differentiam Longitudinum Stellarum præsuppositarum refert, intelligitur per arcum E B. Posito itaque loco Lucidæ  $\nu$  in F, Aldeboran vero in C, erit F C arcus intercedenis, qui queritur. In Triangulo itaque F A C, quoniam

*Adiuvera*  
annum  
1600.



*Adiuvera*

*Διδύμα sunt* { F A gr. 80 mi. 3 compl. Latitud. luc. V.  
A C gr. 95 mi. 31 Excess. Lat. cum quad. Aldeboran.  
F A C gr. 32 mi. 6 + Diff. Long.

Ergo datur F C gr. 35 mi. 32 distantia Stellarum quæsita.

Idem contingit ex suppositis Declinationibus Stellarum, una cum Ascensionū rectarum differentia. Nam in præsenti Diagrammate, si Polus Äquatoris articus constituantur in A, & in D Antarcticus, erunt A H D, & A G D, semiportiones Circuli Declinationis Sphæræ nostræ, in quibus dictæ Stellæ infiantur, Polorum Mundi respectu. Lucida quidem γ in G, & Aldeboran in <sup>Ad anticum</sup> 1600.

H; & cum data sint, Ascensio recta Declinatio.

Lucida γ	gr. 26 mi. 13	gr. 21 min. 33
Aldeboran	gr. 63 mi. 16	gr. 15 min. 38
Diff. Ascens.	gr. 37 mi. 3	

Ex hisce itaque datis, quoniam in Triangulo G A H

*Διδύμα sunt* { G A gr. 68 mi. 27 compl. Decl. luc. γ  
H A gr. 74 mi. 22 compl. Declin. Aldeb.  
G A H gr. 37 mi. 3 diff. Ascens. rectarum.

Ergo datur G H gr. 35 mi. 32 interced. Stellarū quæsitarū ut prius.

### C A P V T III.

*De Amplitudine Oriu & Occidua puncti Eclipticæ assumpti sub certa Poli Elevatione : Item Ascensionali & Descensionali differentia, & tandem angulo Eclipticæ cum Hori- zonte in omni primi motus Revolutione.*

**E**xpeditis iis, quæ motus Äquatorem & Eclipticam in quovis Sphæræ positu respicientes, concernunt : nunc ea quæ motus eisdem Siderum ad Horizontem, Meridianum, & Eclipticam determinant ; una cum iis, hoc capite præmissis, quæ Ortivæ & Occasui Siderum in sequentibus inservient, pertractabimus.

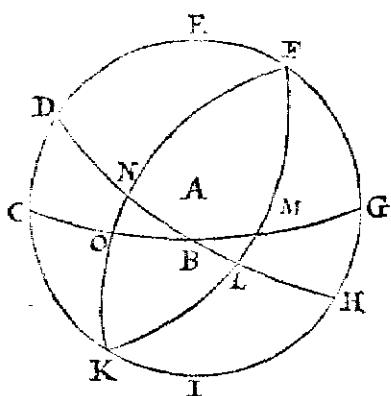
### P R O B L E M A I.

Data (præter Elevationem Poli loci) Declinatione, cujuscunque puncti Eclipticæ, aut alterius Orientis aut Occidentis : amplitudinem Ortivam aut Occiduam ejusdem puncti in Horizonte determinare.

**E**T si hoc Problema variis modis expediti queat: nos tamen rationem omnium facilimam sequimur : hoc solo e libro priore prælibato, quod Äquator in omni Sphæræ positu Horizonti utrinque ad remotionem grad. 90 a Meridianō ascendet, descendatque. Itaque si Declinatio Borea fuerit, portio amplitudinis ortivæ aut occiduæ, quæ inter Äquatorem aut punctum Oriens vel Occidens intercipitur, quadranti adjicienda est ; Sin vero Meridionalis Declinatio fuerit,

eidem est subtrahenda, ut amplitudo ortiva, priori libro definita, perficiatur. Provenit autem portio dicta, in omni Declinatione æquali data æqualis. Quod semel admonuisse sufficiat.

*Exemplum I. in Declinatione Boreæ.*



Sit inquirenda amplitudo ortiva aut occidua, puncti Declinationem B habentis gr. 11 min. 31, qualis Solis est in initio 8, una cū Poli hujus loci Elevatione gr. 55 mi. 43. In apposito itaque Diagrammate sit Meridianus integer C E H I, prout in Sphæra nostra repræsentatur: sitque Horizon C B G, cujus Polus E, Äquator vero D B H, cujus Polus F, & quoniam arcus C M amplitudinē ortivam seu occiduam in Horizonte ostendit, C B vero quadrans Circuli est: quærenda itaque, in Triangulo B M L rectangulo, B M portio, pro cuius investigatione

$$\Delta \text{d'euera sunt} \begin{cases} M B L \text{ gr. 34 mi. 17 compl. Elevat. Poli.} \\ M L \text{ gr. 11 mi. 31 Declin. prima data.} \\ B L M \text{ gr. 90 mi. } 0 \text{ Rectus.} \end{cases}$$

Ergo datur B M gr. 20 mi. 46  
Cui addito Quadrante C B gr. 90 mi. 0  
Conflatur amplitudo C M gr. 110 mi. 46

*Exemplum II. in data Declinatione Meridionali.*

Sit Seirius seu Canis Major, cujus amplitudinem ortivam & occiduum in nostro Horizonte indagare intendimus. Data itaque ejus Declinatione gra. 16 min. 12, quæ in anteceante Schematicate repræsentatur per arcum N O, Seirio punctum in Horizonte O retinente, erunt in Orthogonio pro B O portione

$$\Delta \text{d'euera} \begin{cases} N O \text{ gr. 16 mi. 12 Declinatio Seirii.} \\ N B O \text{ gr. 34 mi. 17 compl. Elevationis Poli.} \\ B N O \text{ gr. 90 mi. } 0 \text{ Rectus} \end{cases}$$

Ergo datur B O gr. 29 mi. 42 Portio Amplitud. quæfita, quæ ablata a quadrante C B gr. 90 mi. 0 Relinquitur ampl. ortiva, aut occidua Seirii quæfita grad. 60 min. 18.

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

Data similiter Elevatione Poli loci, Differentiam Ascensionalem & Descensionalem notam facere: Itim arcum Semidiurnum, & per consequens Longitudinem diei & noctis, singulis anni temporibus ex motu Solis: dum punctis Eclipticæ præsens Problema accommodetur.

Pro exemplo nobilissimi hujus Problematis, figuram proximam hoc revocabimus: in cuius priori Triangulo B L M, differentia Ascensionalis, aut Descensionalis penes arcum B L ostenditur, puncti scilicet in M existentis: qui quidem arcus, quoniam pro sui investigatione præsupponat,

$$\Delta \text{dōμενα} \left\{ \begin{array}{l} LM \text{ gr. } 11 \text{ min. } 30 \text{ Declinationem Solis.} \\ MBL \text{ gr. } 34 \text{ min. } 17 \text{ complem. Elevationis Poli.} \\ MLB \text{ gr. } 90 \text{ min. } 0 \text{ Ang. Rectum.} \end{array} \right.$$

Ergo datur B L gr. 17 min. 33 differentia Ascensionalis, aut Descensionalis quaestita.

## II. PRO ARCV TEMPORIS SEMIDIURNI.

Quoniam ex Sphæra nostra constat, quod arcus Äquatoris semidiurnus, a meridiano in Horizontem, nempe DB, semper sit grad. 90, & in tempus conversus hor. 6. Conversa itaque similiter in tempus inventa differentia Ascensionali aut Descensionali (dum gradus per 15 dividantur, & pro singulis mi. 15, gradus unius, mi. 1 temporis sumatur) & hor. 6 addita, modo Declinatio fuerit Septentrionalis; seu subducta, modo Meridionalis fuerit declinatio; relinquatur arcus Semidiurnus, puncti ortivi aut occidui in horis & minutis horarū; veluti in exemplo præsenti, ubi conversa differentia Ascensionalis gr. 17 mi. 33 in tempus, dat hor. 1 mi. 10 sec. 12: quibus si hor. 6 addantur, conflatur arcus semidiurnus puncti Ecliptici sub initium &, apud nos hor. 7 min. 10 sec. 12: quod tempus duplatum dat quantitatem diurnam hor. 14 mi. 20 sec. 24: quo deniq; tempore a hor. 24 subducto, datur noctis quantitas hor. 9 mi. 39 $\frac{1}{2}$ , quod Problemati proposito fuit conveniens.

Quoniam vero ex hoc unico exemplo colligitur, quemadmodum differentia Ascensionalis aut Descensionalis, ad quamvis datam Declinationem, & singulas Poli Elevationes, ex Triangularum Doctrina sit suppeditanda: lubet hinc Tabulam relinquere ad Elevationem Poli grad. 56 (qualis in plerisque Daniæ locis est) & Declinationem continuo usque ad gr. 34, supposita nunc obliquitate Eclipticæ gr. 23 mi. 30. Hujus namque Tabellæ usus postmodum circa Calculum ortus atque occasus Stellarum fixarum, singularem nobis opem est allatus.

*Ad reliquas elev. permanetur diff. asc. e Tabul. Direct. Job. Regiomont. unde quoque et nostros numeros defunsumus.*

Tabula Differentiarum Ascens. ad Elevat. loci gr. 56.

de.	gr. mi.								
1	1 29	7	10 29	13	20 1	19	30 41	25	43 44
2	2 58	8	12 1	14	21 42	20	32 39	26	46 18
3	4 27	9	13 35	15	23 24	21	34 41	27	49 4
4	5 57	10	15 9	16	25 9	22	36 48	28	52 1
5	7 27	11	16 45	17	26 57	23	39 0	29	55 16
6	8 58	12	18 22	18	28 48	24	41 18	30	58 52

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

Data Declinatione, Ascensione recta & differentia Ascensionali; datur Ascensio & Descensio obliqua puncti cujusvis Eclipticæ, sub data Poli Elevatione.

**D**eclinationem puncti Eclipticæ Problema primum cap. I hujus; Ascensionem vero rectam Problema 2 ejusdem cap. expedivit, differentiam denique Ascensionalem aut Descensionalem Problema proxime præcedens. Cæterum admonendum hoc loco est, quod differentiam Ascensionalem superiori Problemate inventam exemplis rite applicando, præsens Problema perficiamus, hoc modo :

Si Declinatio ad iuncta fuerit	Borea	Subtrahe	Differentiam Ascen. Ascensioni rectæ : & relinquitur quæsita	Ascensio Obliqua
	Adde	Adde	Differentiam Ascen. Ascensioni rectæ : & relinquitur quæsita	Descensio Obliqua
Austrina	Adde	Subtrahe	Ascensio Descensio	Ascensio Obliqua
	Subtrahe		Ascensio Descensio	Obliqua

*Exemplum I.*

Sit punctum in Ecliptica ad initium  $\Sigma$ , cuius Ascensio & Descensio obliqua quærenda est, sub Elevatione Poli gr. 56.

Huic vero punto congruit	Ascensio recta	gr. 27 mi. 54
	Declinatio	gr. 11 mi. 30 B ergo etiam
	Diff. Ascensionalis	gr. 17 mi. 33
Ergo provenit	Ascensio obliqua	gr. 10 mi. 21
	Descensio obliqua	gr. 45 mi. 27

*Exemplum II.*

Sint quærenda Ascensio & Descensio obliqua puncti Ecliptici ad initium  $\Psi$ :

ad quod data sunt	Ascensio recta	gr. 270 mi. 0
	Declinatio	gr. 23 mi. 90 M.
	Diff. Ascens.	gr. 40 mi. 8
Hinc provenit obliqua	Ascensio	gr. 310 mi. 8
	Descensio	gr. 229 mi. 52

Ex hisce præmissis sequens Tabula Ascensionum & Descensionum obliquarū ad singulos gradus Eclipticæ Elevationis gr. 56 olim a Iohanne Regiomontano constructa est, sed a nobis ad singulas species seorsim posita, quo Tabula in usum sequentium pro ortu occasuque siderum acquirendis expeditior esse posset.

Notandum autem, quod ejus integræ structuræ  $\Delta\delta\mu\pi\varphi\alpha$  cū Circuli quadrante congruentia sufficiant, consideratis punctis tū contrariis signorū, tū æqualiter a Solsticiis vel Äquinoctiis remotis. De qua re, et si supra admonuimus, in Tyronū tamen gratiā, ejus documentū hic exemplis in Tabula sequente relinquimus.

Tabula

Tabula Ascens. & Descens. Obliquarum  
ad Elevat. Poli grad. 56.

	V		V		II		S	
grad.	Ascen.	Desc.	Ascen.	Desc.	Ascen.	Desc.	Ascen.	Desc.
	gr. mi.							
0	0 0	0 0	10 21	45 27	24 44	90 52	49 52	130 8
1	0 19	1 30	10 44	46 58	25 21	92 21	50 58	131 14
2	0 39	3 0	11 7	48 30	25 59	93 49	52 5	132 16
3	0 58	4 31	11 31	50 1	26 38	95 16	53 13	133 19
4	1 18	6 1	11 55	51 33	27 18	96 42	54 22	134 22
5	1 38	7 32	12 19	53 5	27 59	98 7	55 32	135 22
6	1 57	9 2	12 44	54 36	28 40	99 52	56 43	136 23
7	2 17	10 33	13 9	56 8	29 22	100 16	57 55	137 22
8	2 37	12 5	13 34	57 40	30 5	102 32	59 8	138 18
9	2 57	13 33	14 0	59 12	30 48	103 46	60 22	139 14
10	3 17	15 5	14 26	60 44	31 37	105 10	61 37	140 9
11	3 37	16 35	14 52	62 16	32 17	106 33	62 53	141 3
12	3 57	18 6	15 19	63 48	33 3	107 15	64 9	141 17
13	4 17	19 37	15 46	65 19	33 50	109 16	65 26	142 48
14	4 37	21 8	16 13	66 50	34 39	110 37	66 44	143 41
15	4 57	22 39	16 41	68 21	35 29	111 57	68 3	144 31
16	5 17	24 9	17 10	69 53	36 20	113 16	69 23	145 21
17	5 38	25 40	17 39	71 24	37 12	114 34	70 44	146 12
18	5 59	27 11	18 9	72 55	38 4	115 50	72 5	146 57
19	6 20	28 42	18 39	74 26	38 57	117 7	73 27	147 43
20	6 41	30 13	19 9	75 57	39 51	118 23	74 50	148 28
21	7 2	31 44	19 40	77 26	40 46	119 38	76 13	149 13
22	7 23	33 15	20 12	78 16	41 42	120 52	77 37	149 56
23	7 45	34 47	20 44	80 26	42 39	122 5	79 2	150 38
24	8 6	36 18	21 16	81 56	43 38	123 16	80 27	151 20
25	8 26	37 50	21 49	83 27	44 38	124 28	81 53	152 1
26	8 50	39 21	22 22	84 56	45 39	125 37	83 19	152 42
27	9 13	40 52	22 56	86 25	46 41	126 46	84 46	153 22
28	9 35	42 24	23 31	87 54	47 44	127 54	86 13	154 1
29	9 58	43 55	24 7	89 23	48 48	129 2	87 40	154 39
30	10 21	45 27	24 44	90 52	49 52	130 8	89 8	155 16

Tabula Ascens. & Descens. Obliquarum  
ad Elevat. Poli grad. 56.

	Ω		π		≈		η	
	Ascen.	Desc.	Ascen.	Desc.	Ascen.	Desc.	Ascen.	Desc.
	gr. ini.	gr. mi.						
0	89 8	155 16	134 33	169 39	180 0	180 0	225 27	190 21
1	90 37	155 53	136 5	170 1	181 30	180 19	226 58	190 44
2	92 6	156 29	137 36	170 24	183 0	180 39	228 30	191 7
3	93 35	157 4	139 8	170 46	184 31	180 18	230 1	191 31
4	95 4	157 38	140 39	171 9	186 1	180 18	231 33	191 55
5	96 33	158 11	142 10	171 32	187 32	180 38	233 5	191 19
6	98 3	158 45	143 42	171 54	189 2	180 17	234 36	192 44
7	99 33	159 17	145 13	172 15	190 33	181 17	236 8	193 9
8	101 3	159 49	146 45	172 37	192 3	182 37	237 40	193 34
9	102 33	160 21	148 16	172 58	193 34	182 57	239 12	194 0
10	104 3	160 51	149 47	173 19	195 5	183 17	240 44	194 26
11	105 34	161 22	151 18	173 40	196 35	183 37	242 16	194 52
12	107 5	161 12	152 49	174 1	198 6	183 57	243 48	195 19
13	108 36	162 22	154 20	174 22	199 37	184 17	245 19	195 46
14	110 7	162 51	155 51	174 43	201 8	184 37	246 50	196 13
15	111 39	163 19	157 21	175 3	202 39	184 57	248 21	196 41
16	113 10	163 48	158 52	175 24	204 9	185 17	249 53	197 10
17	114 41	164 15	160 23	175 42	205 40	185 38	251 24	197 39
18	116 12	164 42	161 54	176 4	207 11	185 59	252 55	198 9
19	117 44	165 8	163 25	176 23	208 42	186 20	254 26	198 39
20	119 16	165 34	164 55	176 43	210 13	186 41	255 57	199 9
21	120 48	166 0	166 26	177 4	211 44	187 2	257 27	199 40
22	122 20	166 26	167 57	177 23	213 15	187 23	258 57	200 12
23	123 52	166 50	169 27	177 43	214 47	187 41	260 27	200 44
24	125 24	167 16	170 58	178 2	216 18	188 6	261 57	201 16
25	126 53	167 41	172 28	178 22	217 30	188 26	263 27	201 49
26	128 37	168 5	173 59	178 41	219 21	188 50	264 56	202 22
27	129 59	168 30	175 29	179 1	220 52	189 13	266 25	202 16
28	131 30	168 52	177 0	179 20	222 24	189 35	267 64	203 31
29	133 2	169 16	178 30	179 40	223 55	189 58	269 23	204 7
30	134 33	169 39	180 0	180 0	225 27	190 21	270 52	204 44

Tabula Ascension. & Descens. Obliquarum ad  
Elevationem Poli. gr. 56.

	↔		Ψ		↔		Χ		
gr. min.	Ascen.	Desce.	Ascen.	Desce.	gr. mi.	Desce.	gr. mi.	Ascen.	Desce.
	gr. min.	gr. min.	gr. min.	gr. min.	gr. mi.				
0	270 52	204 44	310 8	229 52	335 16	289 8	349 39	314 33	
1	272 20	205 21	311 12	230 58	335 53	230 37	350 2	316 5	
2	273 47	203 59	312 16	232 5	336 29	272 6	350 25	317 36	
3	275 14	206 38	313 19	233 13	337 4	273 35	350 47	319 8	
4	276 41	207 18	314 21	234 22	337 38	275 4	351 10	320 39	
5	278 7	207 59	315 22	235 32	338 11	276 33	351 32	322 10	
6	279 33	208 40	316 22	236 43	338 44	278 3	351 34	343 42	
7	280 58	209 22	317 21	237 55	339 16	279 33	352 15	325 13	
8	282 23	210 5	318 18	239 8	339 48	281 3	352 37	362 45	
9	283 47	210 48	319 14	240 22	340 20	282 33	352 58	328 16	
10	285 10	211 37	320 9	241 37	340 51	284 3	353 19	329 47	
11	286 33	212 17	321 3	242 53	341 21	285 34	353 40	331 18	
12	287 55	212 3	321 56	244 9	341 51	287 5	354 1	332 49	
13	289 16	213 50	322 48	245 26	342 21	288 36	354 22	334 20	
14	290 37	214 39	323 40	246 44	342 50	290 7	354 43	335 51	
15	291 57	215 29	324 31	248 3	343 19	291 39	355 3	337 21	
16	293 16	216 20	325 21	249 23	343 47	293 10	355 23	338 52	
17	294 34	217 12	326 10	250 44	344 14	294 41	355 43	340 23	
18	295 51	218 4	326 57	252 5	344 41	296 12	356 3	341 54	
19	297 7	218 57	327 43	253 27	345 8	297 44	356 23	343 25	
20	298 23	219 51	328 28	254 50	345 34	299 16	356 43	344 55	
21	299 38	220 46	329 12	256 13	346 0	300 48	357 3	346 26	
22	300 52	221 42	329 55	257 37	346 26	302 20	357 23	347 57	
23	302 5	222 39	330 38	259 2	346 51	303 52	357 43	349 27	
24	303 17	223 38	331 20	260 27	347 16	305 24	358 3	350 58	
25	304 28	224 38	332 1	261 53	347 41	306 55	358 22	352 28	
26	305 38	225 39	332 42	263 19	348 5	308 37	358 42	353 69	
27	306 47	226 41	333 22	264 46	348 29	309 59	359 2	355 29	
28	307 55	227 44	334 1	266 13	348 53	311 30	359 21	357 0	
29	309 2	228 48	334 39	267 40	349 16	313 2	359 41	358 30	
30	310 8	229 52	335 16	269 8	349 39	314 33	360 0	360 0	

## C A P V T . I V .

*De Ortu & Occasu Solis, ac Siderum, triplici, Cosmico,  
Acronycho, & Heliaco.*

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

Data Declinatione & Ascensione recta Stellæ alicujus Orientis aut Occidentis, una cum Poli Elevatione; datur punctum Eclipticæ, cum quo eadem Stella oritur, & occidit.

**A** Scensio & Descensio obliqua, quoniam reciprocationem in Tabula Alcenstionum obliquarum habent, adeo ut data Alcenstione obliqua Stellæ, ortum & occasum habentis, punctum quoque Eclipticæ, cum quo ascendit descenditque, detur: quæ res maximum in Historiis, Poesi, & Astrologia usum habet; ideo compendiose ex antecedentibus præsens Problema absolvemus: ubi primam quænam Stellæ oriuntar & occidunt, in data Elevatione Poli cognoscuntur; quod facile fit, collati Declinatione Stellæ, cum complemento Elevationis Poli; Borea, in plaga nostra Boreali, & Austrina in plaga Austrina. Si enim complementum Elevationis Poli Stellæ Declinatione magis fuerit; Stella in præsenti Horizonte oritur & occidit; fecus, si minus.

*Exempla in Poli Elevatione gr. 55 min. 43.**I.*

<i>Anno 1630.</i>	Lucidae Coronæ Declinatio Bor.	gr. 28 min. 0
	Complementum Elevationis Poli	gr. 34 min. 17
	Differentia quæ est demersio Stellæ sub Horizontem	gr. 6 min. 17

*II.*

Lucidae Lyrae Declinatio	gr. 38 min. 29
Complementum Elevat. Poli	gr. 34 min. 17
Differentia	gr. 4 min. 12
quæ arguit, Stellam hanc nunquam in nostro Horizonte oriri aut occidere: sed in minima Altitudine, nempe in Nadir, (ut Arabes vocant) possidere gr. 4 mi. 12 refractione nec dum inclusa.	

Cæterum in Exemplo Ortus & Occasus Lucidae Coronæ in nostro finitore pergamus, calculo ex antecedentibus, huc revocato, & in uno schemate ob occultos posito: in quo G A B Meridianus, G L Horizon, cuius Polus A; Äquator F H, hujus Polus B; tandem E R Ecliptica & ejus Polus C, qui scilicet in circulo parvo C Arcticō dicto, circa Polum Mundi B in diurna revolutione apparente continuo rotatur, æquabilem distantiam ab eodem obtinens, nempe gr. 23 mi. 32—, qualis maxima Obliquatio est. Quoniam itaque juxta competentem dispositionem Globi Sphærici D lucida Corona cum puncto K Eclipticæ simul ascendet; lubet punctum dictum inquirere.

Vt igitur differentia Ascensionis NH haberi queat a certo punto Äquatoris N, opus erit pro *didicere*, Declinatione lucida Coronæ D N gr. 28 minut. 0, & Ascensione recta grad. 229 mi. 45, idque ad annum compleatum 1630, quem hic supponimus, & ad quem Longitudo stellæ gr. 7 mi. 4 m, Latitudo vero gr. 44 min. 23 Bor. e Canonica Stellarum descriptione, & Longitudinis reductione proxime dantur. Porro datur H N differentia Ascensionalis gr. 51 min. 15 in Hafnieni Elevatione, qua subducta ab Ascensione recta,

remanet Ascensio obliqua lucida Coronæ g. 178 m. 30, nempe punctū in Äquatore H. Ergo per reciprocationem tabula Ascensionum obliquarum; datur sub *probl. pre-  
cedens.* posita Poli elevatione punctū correspondens huic Ascensioni obliquæ gr. 29  $\frac{1}{2}$  *mi.* proxime. Cum quo puncto cognoscitur Orsus verus sive matutinus Coronæ cū Sole; sive vespertinus, Sole in puncto contrario occidente, juxta ea quæ cap. 5 Libri prioris tradidimus.

*Aliter secundum Inventionem propriam, qua absque data Ascensione recta procedit.*

I. Retento hoc eodem Diagrammate, trianguli B D C, è datis per præcedentia omnibus lateribus, datur angulus B D C.

*Δidicere* namq; dicti  $\begin{cases} D C \text{ gr. } 45 \text{ mi. } 37 \text{ compl. Latitud. Coronæ} \\ B D \text{ gr. } 62 \text{ mi. } 0 \text{ compl. Declinat.} \\ B C \text{ gr. } 23 \text{ mi. } 32 \text{ distantia Polorum.} \end{cases}$

Ergo datur B D C gr. 21 mi. 10

II. In Triangulo rectangulo B L D, pro angulo B D L

*Δidicere* sunt  $\begin{cases} B L \text{ gr. } 55 \text{ mi. } 43 \text{ Elevat. Poli hujus loci.} \\ B D \text{ gr. } 62 \text{ mi. } 0 \text{ complem. Decl. Stellaræ Coronæ.} \\ B L D \text{ Angulus Rectus.} \end{cases}$

Ergo datur B D L gr. 69 mi. 21 a quo subducto  
B D C gr. 21 mi. 10

Relinquitur C D L gr. 48 mi. 11; cui æqualisest K D M.

III. In Triangulo rectangulo K M D, pro latere M K

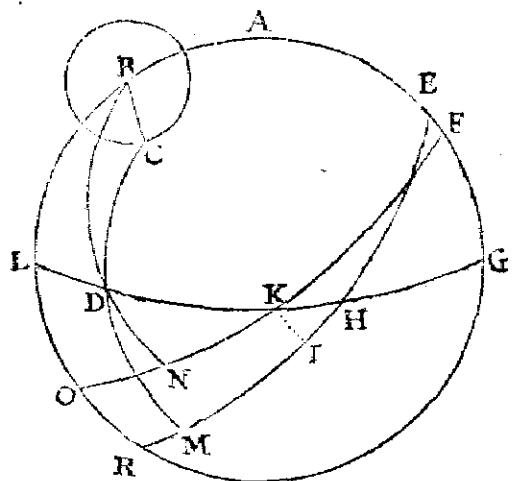
*Δidicere* sunt  $\begin{cases} D M \text{ gr. } 44 \text{ mi. } 23 \text{ Latitud. Stellaræ Coronæ} \\ K D M \text{ gr. } 48 \text{ mi. } 11 \\ K M D \text{ Rectus gr. } 90 \text{ mi. } 0 \end{cases}$

Ergo datur M K gr. 37 mi. 59 hic arcus dum auferatur a data Longitudine

tudine Coronæ, quam antea supposuimus gr. 7 min. 4 m, invenietur puc<sup>tum</sup> Eclipticæ, cum quo ascendit Corona in gr. 29 min. 5 m, parum a superiori, & quidem propter certas causas discrepans.

*Porro ad Occasum Stellarum demonstrandum, seu punctum Eclipticæ, cum quo Stella occidit, eandem Lucidam Coronæ pro exemplo supponamus.*

**R**Evocata ergo Stella Coronæ in Horizontem usq; occiduum, ut fere in diagrammatis superioris inversione contingit: Sit, ut prius, in præsenti A Polus Horizontis, B Polus æquatoris, C Polus Eclipticæ, super quibus scribantur, primo L G Horizon, deinde O F æquator; tertio deniq; R E Ecliptica, per omnia, ut in Sphera nostra apparent.



scensionem obliquam lucidæ Coronæ exponit, gr. 281 min. o.

Cæterum quoniam Tabula Regiomontani, solum Ascensiones obliquas & arcus Eclipticæ hisce correspondentes, viceq; versa, contineant, non etiam Descensiones obliquas, &c. Ideo ut eadem Tabula nobis usui siant, semper addendus est semicirculus > gr. 180 inventæ Ascensioni obliquæ, & sic ubi opus fuerit, ut aggregatum circulum excrescat, totus Circulus a summa abiciendus, & relictum est Ascensio obliqua signi & puncti questi in Ecliptica contrarii, ut in exemplo hoc apparebit.

Descensio obliqua Coronæ	gr. 281	Acquisita
Semicirculus	gr. 180	addend.
Aggregatum	gr. 461	
Mensura Circuli	gr. 360	subtrah.
Ascensio obliqua signi contrarii	gr. 101	

Cui in Tabula Ascensionum obliquarum sub Elevatione Poli, gr. 55 min. 43 singulis pro minutis adhærentibus competenter emendatis respondent grad. 7 min. 44  $\frac{1}{2}$ , cui punctum contrarium in Ecliptica est gr. 7 min. 44  $\frac{1}{2}$ , cum quo lucidæ Coronæ descendit.

Nunc

Nunc ad nostram supra positam rationem, idem punctum Coronæ in descensus Eclipticæ acquiremus.

Primo itaque quoniam in superiore figura, velut & praesente angulus M D N inventus fuit grad. 21 min. 10, & angulus B D L gr. 69 mi. 21: ideo hisce contrario modo atque superius aggregatis, erit angulus C D L gr. 90 mi. 31, cui æqualis est angulus ad verticem M D H.

Porro in Triangulo rectangulo M H D

$\begin{cases} M D H \text{ gr. } 90 \text{ mi. } 31 \text{ angulus modo inventus,} \\ \text{dissimiles sunt} \end{cases}$

 $\begin{cases} M D \text{ gr. } 44 \text{ mi. } 23 \text{ Latitudo Coronæ.} \\ D M H \text{ gr. } 90 \text{ mi. } 0 \text{ Rectus angulus.} \end{cases}$ 

Ergo datur M H gr. 90 min. 44

Hoc inventum latus si adjectum fuerit puncto M, in Ecliptica, nempe gr. 7 min. 4 m, in quo primum Longitudo Stellæ constituta fuit, conflantur gra. 7 min. 48  $\approx$ .

Quod Quæsumus inventum prius punctum in Ecliptica, cum quo descendit Coronæ lucida, 4 saltim minutis superat, discrepantiolæ vero illius ratio non deest, ut modus noster sit certior.

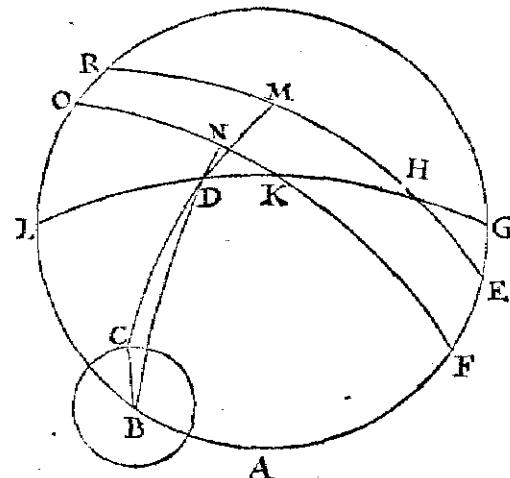
*Aliud Exemplum pro vero Ortu & Occasu Seirii seu Lucide Stellæ in ore Canis Majoris, in nostro Horizonte.*

Sit in Diagrammate adjecto, & notis superioris designato pro puncto ortus Stellæ in Ecliptica, data Stellæ hujus ad annum completum 1630 Longitudo in M in gr. 9 min. 1.  $\approx$ . Latitudo vero D M gr. 39 min. 30 merid. E superioribus invenitur Declinatio

Stellæ D N gr. 16 minut. 12.

Ascensio recta grad. 97 min. 13  
in N. Ergo in Triangulo rectangu-  
lo D N K, pro N K differ-  
entia Ascensionali, dissimiles  
funt latus D N gr. 16 mi. 12:  
Declinatio Stellæ, angulus  
N K D gr. 34 min. 17: comple-  
mentum Elevationis Poli  
Angulus D N K rectus. Ergo  
K N gr. 25 min. 13. Addita  
vero Ascensionali differentia  
Ascensioni rectæ dataæ, aggrega-  
tur Ascensio obliqua Stellæ gr.  
122 min. 26, cui responderet in  
Tabula Regiomontana, calculo  
ad nostram Poli Elevationem di-  
recto, punctum Eclipticæ gr. 21 min. 53  $\approx$ , cum quo Seirus ascensit supra  
nostrum finitorem, quando Sol eo pervenit, quod circa 4 diem Augusti nostro  
seculo contingit, ad quod tempus medium Canicularium aestinamus.

Idem nunc secundum modum nostrum, supra positum experiri habet.



Primo itaq; in Triangulo præsentis Diagrammatis BDC pro angulo ad D  
 $\Delta \delta \mu \nu \alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} DC \text{ gr. } 50 \text{ min. } 30 \text{ compl. Latitud. Stellæ} \\ BD \text{ gr. } 73 \text{ min. } 48 \text{ compl. Declinationis} \\ BC \text{ gr. } 23 \text{ min. } 32 \text{ distantia Poli Eclip. a Polo Äquatoris} \end{array} \right.$   
Ergo datur  $BDC$  gr. 3 min. 47

Secundo in Triangulo rectangulo BLD pro Angulo LDB  
 $\Delta \delta \mu \nu \alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} LB \text{ gr. } 55 \text{ mi. } 43 \text{ Elev. seu potius Depress. Pol. antarct.} \\ DB \text{ gr. } 73 \text{ mi. } 48 \text{ compl. Declinationis.} \\ L \text{ gr. } 90 \text{ Angulus rectus.} \end{array} \right.$

Ergo datur  $LDB$  gr. 59 mi. 22; a quo sublato  $BDC$ , relinquitur Angulus ad verticem  $MDH$  gr. 55 mi. 35.

Tertio, in Orthogonio MDH pro M H

$\Delta \delta \mu \nu \alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} MD \text{ gr. } 39 \text{ min. } 30 \text{ Latitud. Seirii} \\ MDH \text{ gr. } 55 \text{ min. } 35 \text{ Angulus} \\ DMH \text{ Rectus.} \end{array} \right.$

Ergo invenitur  $MH$  gr. 42 min. 52, cui adjecta Longitudine Seirii premissa gr. 9 min. 1  $\varpi$ , Emergit ortus Stellæ hujus cū puncto Eclipticæ in gr. 21 min. 53  $\varpi$ , omnino ut prius.

Sequitur nunc investigatio punti occidentis Eclipticæ cum eadem canicula, gemina, ut prius, calculatione, ubi Diagrammatis præcedentis inversio e Sphæra nostra repræsentatur.

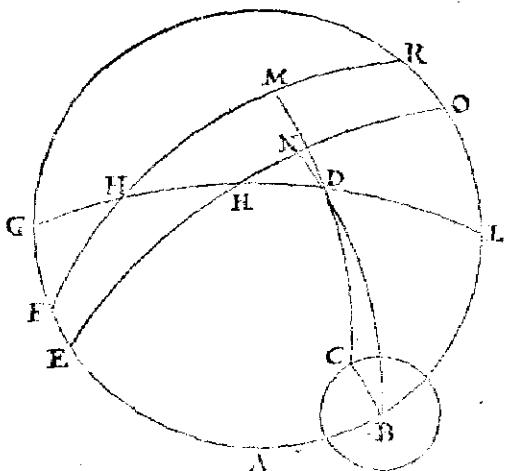
In primo modo datur Ascensio recta & Declinatio, ut superius, item KN

differentia descensionalis, ut supra Ascensionalis, quæ tamen hic contra ab Ascensione recta subducenda est, ut habeatur descensio obliqua. Ut Ascensio recta Seirii gr. 57 mi. 13. Differentia descensionalis Seirii gr. 25 min. 13: Ergo descensio obliqua gr. 72 mi. 0; cui addo Semicirculum gr. 180, & emergit Ascensio obliqua contrarii signi gr. 252. Huic respondet e Tabula gr. 17 mi. 33 m, cuius punctum contrarium est gr. 17 mi. 33  $\varpi$ : illud scilicet, cum quo in Ecliptica Seirius descendit.

Idem e nostra demonstratio- ne, ubi datus, ut supra, angulus

CD B gr. 3 mi. 47, hic contra addendus angulo etiam dato LDB gr. 59 min. 22, & componitur angulus ad verticem MDH gr. 63 mi. 9.

Porro in eodem Orthogonio MDH, pro MH,



*Ab aliis sunt*  $\left\{ \begin{array}{l} \text{latus D M grad. 39 min. latitud. Seirii.} \\ \text{angulus M D H grad. 63 min. 9.} \\ \text{angulus D M H rectus.} \end{array} \right.$

Ergo datur M H grad. 51 min. 29.

Hic arcus a longitudine Seirii subducitur, nempe gr. 9 min. 1  $\frac{1}{2}$ , & remanet punctum H in Ecliptica gr. 47 min. 32, id est gr. 17 min. 32  $\frac{1}{2}$ . Atque in hisce duobus exemplis, ortum Cosmicum & occasum Acronychum stellarum presuppositorum ostendimus, ad quae cuncta reliqua expediri possunt. Quando plures in globo aut Sphæra nostra stellarum ortus occasusque habendi sunt, ut tunc dispositio cum Ecliptica ac Äquatore in limine dati Horizontis diligenter consideretur, & schemata dehinc conformia in chartam, ut nos fecimus, projiciantur. Requisita enim in Triangularum *Ab aliis* semper totidem manent, numeris saltem variata. Et quia modus noster, ut apparet, expeditior est, hoc solo erimus contenti, donec tabulae Regiomontani fuerint reformatæ. At quoniam ortus Acronychus & occasus Cosmicus stellarum restant, quemadmodum Cap. 5 lib. 1 a nobis descripti sunt, sciendum est, hosce in contrariis positorum punctis reperi, nec calculo ulterius indigere.

### *Exempla in datis; ut lucida Corona.*

Quoniam punctum ortus huius in Ecliptica repertum fuit grad. 29 m. 3  $\frac{1}{2}$  erit ortus vespertino seu Acronychus eiusdem, quum Sol contrarium punctum Eclipticæ tenuerit, nempe gr. 29 mi. 3  $\frac{1}{2}$ . Sic quoniam punctum occasus eiusdem Coronæ vespertini seu Acronychi inventum fuit e nostro modo in gr. 7 mi. 48  $\frac{1}{2}$ , erit similiter occasus eius matutinus sive Cosmicus, Sole contrarium punctum occupante, nempe gr. 7 min. 48  $\frac{1}{2}$ .

### *P R O B L E M A II.*

Dato punto ascendentis Eclipticæ una cum obliquitate huius, poli loci Elevatione, denique latitudine stellæ tanquam invariabili, datur longitudo stellæ eiusdem.

**H**oc Problema usum insignem in examinandis motibus fixarum e priscis observatis, præstat. Nos hic pro exemplo vestigium in Hesiodo ponamus, cuius antiquissima ortus occasusq; stellarum fixarum quarundam denotatio posteris ad nostram usque etatem servata est, in libris poeticis *μελέτησιν θημερού*. Hic juxta plerosque & præcipios Chronographos in Helicone monte Græciæ, non longe ab Athenis vixit, sub initium Olympiadis, id est, secundum Mercatorem circa annum mundi 3190; ante Christum vero 775 annos: & ideo a nostro hoc tempore 2385 annos. Quoniam autem de huius seculo dubitatur, & exacta siderum scientia: nos e citato loco ex ortu vespertino Arcturi veritatem conabimur elicere, quem Hesiodus ipse sic describit.

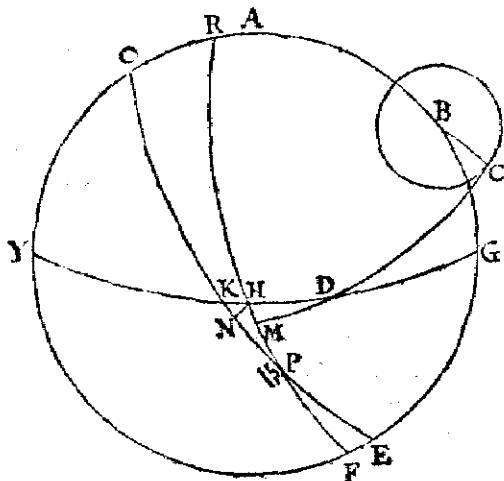
Ἐντὸν δὲ ἐβίκυνται μέλα τρόπος Ἡελοῖο  
Χειρέσθι ἐπελέων Ζεὺς νύμφα, ἐξ οὗ τοῦ αὐτοῦ  
Ἄρκτος θεολόγια λερού πολὺ ωκεανοῖο,  
Πρῶτην τε φαίνων θέτι μετεπάνυπον φαῖται.

*Quoniam sexaginta post versione Solis*  
*Hybernes perfectus Iupiter dicit, tunc sane Stella*

*Ariturus, relinquens immensum fluctum Oceanus  
Primus totus apparet ex oriente vespertinus.*

Considerata horum verborum circumstantia, facile colligimus Hesiodium voluisse, quod sexaginta dies integri, inter Solstium tybernum & ortum vespertino Arcturi, suo tempore intercessissent; quod nunc juxta propositum explorabimus. Primo itaque tanquam in concesso manentes, retrahamus Apogaeum Solis ad gr.  $20\frac{1}{2}$   $\lambda$ ; ubi tempore Hesiodi hæsisse colligitur. Deinde invento motu Solis spatio sexaginta dierum correspondentem gr.  $61\frac{1}{2}$  (ut in sequente Astronomia parte ostendetur) & adjecto ad initium  $\lambda$ , constituitur punctum contrarium ortus Arcturi gr.  $1\frac{1}{2}$   $\lambda$ . Si itaque datur latitudo Arcturi gr.  $31$  min.  $3$  B. que invariabilis pene existit, simulque Elevatio Poli montis Heliconis Græciae gr.  $37$  min.  $45$ , juxta Ptolemaeum & receptos Geographos; Primus vero longitudinem stellæ ad tempus Hesiodi hinc elicere beneficio Triangulorum Sphericorum conabimur. Mox instituta collatione cum longitudine eiusdem nostro tempore & labore observata, & seculum Hesiodicum, & viri in Astronomia peritiam, & qualemcumque etiam præcessionis æquinoctiorum certitudinem, una eademque opera probabimus, demonstratione ac calculo in hunc modum institutis.

Conformato Diagrammate e positu Sphære nostræ ad ortum vespertinum Arcturi tempore estimato Hesiodi, singula superioribus characteribus fere exprimuntur. Erit itaque H ortus in Ecliptica Arcturi coorientis in D, & HM differentia inter punctum ortus in Ecliptica & locum verum stellæ, quod sic indagemus.



## I.

In Triangulo sphærico H P K pro angulo ad H obtuso,

Latus H P gr.  $28$  min.  $49$  Distantia puncti Eclipticæ orientis Arcturi ab æquinoctio autunnali.

Angulus H P K gr.  $23$  min.  $32$ . Obliquitas maxima Eclipticæ ab æquatore, quam hic retinemus invariabilem, licet forte an in paucis minutis auctior fuerit.

Angulus H K P gr.  $52$  min.  $15$ . complementum Elevationis Poli Heliconis montis.

Ergo datur Angulus K H P gr.  $107$  min.  $43$ .

Demissio namque perpendiculari H N, qui arcus declinatio est puncti Eclipticæ H gr.  $31$  mi.  $6$ , erit triangulum propositum H P K in duo rectangula distributum.

In Orthogonio itaque N H P pro Angulo ad H,

*Ad ipsa sunt* { H P N gr. 23 min. 32 Obliquat. declin. maxi.  
H N gr. 11 min. 6 declin. puncti Eclip. Exortentis.  
H N P gr. 90 Rectus.

Ergo datur. N H P gr. 69 min. 7.

### I I.

In orthogonio K N H pro Angulo ad H,

*Ad ipsa sunt* { N K H gr. 52 min. 15 compl. Elevat. poli Heliconis.  
H N gr. 11 min. 6 declin. puncti Eclipticæ.  
K N H Angulus rectus gr. 90.

Ergo datur K H N gr. 38 min. 36. hoc angulo superiori proxime invento, adjecto, & summa a gr. 180 subtrahita, surgit angulus D H M gr. 72 min. 17, per 1 Theor. de Triangulis.

### I I I.

In orthogonio H M D pro H M,

*Ad ipsa sunt* { D H M gr. 72 min. 17 Angulus modo inventus.  
D M gr. 31 min. 3 latitudo Arcturi.  
H M D rectus.

Ergo datur H M gr. 11 min. 5.

Hoc latus adiectum punto H constituit longitudinem veram Arcturi tempore Hesiodi gr. 12 min. 16  $\pi$ .

At Anno 1610 ex recenti in Huena observatione, longitudine Arcturi fuit gr. 18 Lib. 1 Theor. mi. 47  $\Delta$ . Differentia itaque est gr. 36 m. 31. Sed præcessio vera sequinoctiorum nostra, motusq; stellarum in consequentia, quæ differentiam istam adæquabit, tempus supponendum requirit, quasi 2658 annorum : quibus eidem annis Hesiodus nostrum seculum præcessisset, & sic a conditi mundi 2918 floruisse, ante quod tempus bellum Trojanum vix 140 annis præcessisset, cuius quidem initio Homerum 240 annis plerique Historicorati posteriorum fuisse affirmant, ut sic inter Hesiodium & Homerū q. 100 anteriorum interstitium relinquatur, quo iste hoc antiquior extitisset. Hæc enim de Hesiode ex hac eius observatione liquido sequuntur; verum refractio stellæ Arcturi in ortu existentis aliquid & q. dimidiari huius intervalli differentiam subtrahit. Atqui hæc ita se habuerunt, nisi forte Hesiodus ex antiquiore Chaldaeorum observatione loca stellarum fixarum mutuatus fuerat, non habita præcessionis sequinoctiorum, seu motus fixarum interea ratione: quod vix adhuc mihi persuadeo, quū & Plinius Hesiodi nomine, quoque Astrologiam existare fateatur: & Strabo Poemata ~~ad~~ <sup>ad</sup> ~~in~~ <sup>in</sup> eis cum Lib. 13. c. 25. scripsisse testetur; adeo ut ipsum Astronomum fuisse, & in eo otio ac longævo se Lib. 7. nio gravum siderum observatorem, potius crediderim. Sufficit itaque præter conjecturam ex hac observatione de seculo ac scientia Hesiodi in rebus Astronomicis, etiam paradiagma studiosis Astronomiæ reliquissse, quemadmodum ex dato ortus alicuius stellæ puncto, una cum latitudine & Poli elevatione, locum longitudinis eiusdem perquirant, & explorent; quod in veterum observatis trutinandis momentum singulare habet.

Hæc de ortu & occasu Cosmico, Acronychoque siderum demonstrasse sufficiet, quibus antequam ad Heliacum similiter ostendendum transibimus, Tabulam ger-

minam per problemata præmissa extructam subjiciemus : alteram transitum centum stellarum insigniorum ad annum 1630 compleum deductarum per medium cœli punctum : alteram ortus & occasus earundem in nostro finitore , seu sub gradu Elevationis 56, additis simul ipsarum qualitatibus ex annotatione Alphon-  
sina ; ut hunc laborem nostrum etiam Astrologis præcipue circa Meteorologicas prædictiones ex ortu & occasu stellarum fixarum cum Sole &c. ingeniose exer-  
cendas, commendatiorem reddamus.

*TRANSITUS CENTUM PRÆCIPVA-  
rum Stellarum per Medium cœli ad annum  
1630 compl.*

Num.	Natur. cū plan.	Denominatio stellarum.	grad.	min.	sign.	fig.
1	Satur. Ven.	Stella polaris	6	42	Ariet.	v
2	Sol Saturn.	Australis cauda Cete	6	47	Ariet.	
3	Venus	Cingulum Andromades	13	20	Ariet.	
4	Iup. Satur.	Genu Cassiopeæ	16	54	Arie.	
5	Merc. Sat.	Præcedens cornu Arietis	25	12	Ariet.	
6	Saturn.	Venter Cete	25	16	Ariet.	
7	Merc. Sat.	Sequens cornu Arietis	25	27	Ariet.	
8	Venus	Australis pes Andromades	27	13	Ariet.	
9	Satur. Mer.	Nodus lini Piscis	27	45	Ariet.	
10	Mars Satur.	Lucida Arietis	28	41	Ariet.	
11	Iup. Satur.	Schedir Cassiopeæ	9	43	Taur.	
12	Saturnus	Lucida mandibula Cete	13	17	Taur.	
13	Saturn. Iup.	Caput Medusæ	13	35	Taur.	
14	Iup. Satur.	Lucidum latus Persei	16	57	Taur.	
15	Mars Luna	Lucida Pleiadum	23	46	Taur.	x
16	Iup. Satur.	Flexura Cassiopeæ	1	5	Gemin.	
17	Satur. Mer.	Infima Hyadum	1	48	Gemin.	
18	Mars	Boreus oculus Tauri	3	47	Gemin.	
19	Mars Ven.	Aldeboran	5	38	Gemin.	
20	Mars Merc.	Lucida Capella	13	44	Gemin.	
21	Iup. Satur.	Lucidus pes Orionis	15	22	Gemin.	
22	Mars	Boreale cornu Tauri	16	54	Gemin.	
23	Mars Merc.	Præcedens humerus Orionis	17	28	Gemin.	
24	Mars Merc.	Femur Leporis	19	5	Gemin.	
25	Iup. Satur.	Præcedens balthei Orionis	19	17	Gemin.	
26	Iup. Merc.	Suprema capitis Orionis	19	41	Gemin.	
27	Mars	Australe Cornu Tauri	19	51	Gemin.	
						28 Iup.

Num	Natur. & Planet.	Denominatio Stellarum.	gra.	min.	sign.	fig.
28	Iup. Satur.	Media balthei Orionis	20	15	Gemin.	
29	Iup. Satur.	Infima balthei Orionis	21	19	Gemin.	
30	Merc. Mars	Dexter humerus Aurigæ	23	47	Gemin.	
31	Merc. Mars	Sequens humerus Orionis	24	22	Gemin.	
32	Iupit. Mars	Scirius seu canis maior	6	41	Canc.	5
33	Merc. Mars	Superius caput Gemin.	16	16	Cancer.	
34	Merc. Mars	Canis minor	18	28	Canc.	
35	Mars Merc.	Inferius caput Gemin.	19	5	Canc.	
36	Satur. Iup.	Lucida in puppi navis	25	58	Canc.	
37	Mars Luna	Præsepe Canceris	2	29	Leon.	2
38	Mars Sol	Boreus asellus	3	5	Leon.	
39	Satur. Ven.	Cor Hydræ	14	55	Leon.	
40	Satur. Mer.	Infima Cervicis Leonis	24	29	Leon.	
41	Mars Iupit.	Basiliscus	25	11	Leon.	
42	Satur. Mer.	Suprema cervicis Leonis	26	44	Leon.	
43	Satur. Mer.	Media cervicis Leonis	27	38	Leon.	
44	Mars	Inferior præcedens ☊ ursæ	8	8	Virg.	12
45	Mars	Superior ☊ tis Dubhe	8	28	Virg.	
46	Satur. Mer.	Lucida Lumbi Leonis	12	12	Virg.	
47	Mars Iupit.	Cauda Leonis	21	55	Virg.	
48	Mars	Inferior seq. ☊ tis ursæ	22	50	Virg.	
49	Mars	Superior seq. ☊ tis ursæ major.	29	12	Virg.	
50	Merc. Ven.	Cingulum Virginis	10	10	Libr.	12
51	Mars	Radix caudæ ursæ majoris	10	13	Libr.	
52	Satur. Mer.	Vindemiatrix Virginis	11	57	Libr.	
53	Ven. Mars	Spica Virginis	17	52	Libr.	
54	Mars	Penultima caudæ ursæ	18	30	Libr.	
55	Mars	Vltima caudæ ursæ majoris	25	4	Libr.	
56	Mars Iupit.	Arcturus	1	54	Scorp.	1
57	Mer. Satur.	Sinister humerus Bootes	6	40	Scorp.	
58	Iupit. Merc.	Austrina lanx Libræ	10	5	Scorp.	
59	Satur. Mars	Borea lanx	16	47	Scorp.	
60	Ven. Merc.	Lucida Corona	22	12	Scorp.	
61	Satur. Mars	Lucida colli Serpentis	23	54	Scorp.	
62	Mars Satur.	Borealis frontis Scorpionis	28	15	Scorp.	
63	Satur. Ven.	Sinistra manus Ophiuchi	1	0	Sagitt.	12
64	Satur. Mer.	Cor Scorpionis	3	47	Sagitt.	
65	Mercurius	Dexter humerus Herculis	5	30	Sagitta.	
66	Satur. Ven.	Sinistrum genu Ophiuchi	6	7	Sagitt.	
67	Satur. Ven.	Dextrum genu Ophiuchi	13	30	Sagitt.	
68	Mercurius	Caput Herculis	15	40	Sagitt.	
69	Mercurius	Sinister humerus Herculis	16	8	Sagitt.	
70	Satur. Ven.	Caput Ophiuchi	20	17	Sagitt.	
71	Satur. Ven.	Dexter humerus Ophiuchi	21	58	Sagitt.	
72	Satur. Mars	Lucida capitis Draconis	27	17	Sagitt.	
73	Ven. Merc.	Lucida Lyre	5	31	Capric.	12

Num.	Natur. cū Planet.	Denominatio stellarum.	grd.	min.	sig.	fig.
74	Iup. Ven.	Orientalis capitis Sagit.	11	1	Capric.	
75	Mars Iup.	Cauda Vulturis	11	10	Capric.	
76	Ven. Mer.	Rostrum Cygni	17	29	Capric.	
77	Ven. Mer.	Superior alæ Cygni	28	20	Capric.	
78	Mars Iup.	Lucida Vulturis	21	25	Capric.	
79	Ven. Mars	Superius caput Capricorni	27	19	Capric.	
80	Ven. Mars	Inferius caput Capricorni	27	58	Capric.	
81	Mars	Nova stella in pectore Cygni	28	40	Capric.	
82	Merc. Sat.	Sinistra manus Aquarii	4	35	Aquar.	
83	Ven. Mer.	Pectus Cygni	4	35	Aquar.	
84	Ven. Mer.	Cauda Cygni	4	53	Aquar.	
85	Ven. Mer.	Inferior ala Cygni	5	26	Aquar.	
86	Sat. Merc.	Sinister humerus Aquarii	15	32	Aquar.	
87	Iupi. Sat.	Præcedens cauda Capricorni	17	27	Aquar.	
88	Satur. Iup.	Cingulum Cephei	18	27	Aquar.	
89	Mars Iup.	Os Pegasi	19	8	Aquar.	
90	Iupi. Sat.	Sequens cauda Capricorni	16	16	Aquar.	
91	Mer. Mars	Dexter humerus aquar.	24	24	Aquar.	
92	Ven. Mars	Fomahant	7	29	Pisc.	
93	Mars Ven.	Scheat Pegasi	9	58	Pisc.	
94	Mars Iup.	Marchab Pegasi	10	5	Pisc.	
95	Mer. Sat.	Occiput Piscis australis	13	11	Pisc.	
96	Venus	Caput Andromedes	27	8	Pisc.	
97	Sat. Ven.	Lucida cathed. Cassiop.	27	14	Pisc.	
98	Mars Mer.	Extrema alæ Pegasi	28	30	Pisc.	
99	Saturn.	Borealis cauda Cete	0	13	Ariet.	
100	Sat. Iup.	Caput Cassiopeæ	4	30	Ariet.	

ORTVS ET OCCASVS VERI PRÆMIS-  
sarum Stellarum, similiter a nato Christo Ann. 1630 compl.  
quotquot in Elevatione Poli 56 grad. contingunt.

Num.	Denominatio stellarum.	grd.	min.	sig.	fig.
94	Manchab Pegasi	1	23	Ari. occ.	
6	Venter Cete	3	14	Ari. occ.	
97	Extrema alæ Pegasi	11	11	Ari. occ.	
85	Inferior ala Cygni	12	58	Ari. occ.	
9	Lucida in nodo lini Pisc.	18	2	Ari. occ.	
93	Scheat Pegasi	18	36	Ari. occ.	
24	Femur Leporis	28	36	Ari. occ.	
12	Lucida mandibula Cete	29	84	Ari. occ.	
96	Caput Andromedes	0	47	Taur.occ.	
5	Præcedens cornu Arietis	3	44	Taur.occ.	
15	Lucida Pleiadum	5	43	Taur. or.	

Num.	Denominatio stellarum.	gr.	min.	fig.
7	Sequens cornu Ariet.	5	45	Taur.occ.
21	Lucidus pes Orionis	10	18	Taur.occ.
10	Lucida Arietis supra caput	11	12	Taur.occ.
99	Borealis cauda Cete	12	22	Taur. or.
32	Canis Maior Scirius	17	16	Taur.occ.
28	Media balthi Orionis	20	50	Taur.occ.
29	Infima Balthi Orionis	20	56	Taur.occ.
25	Præcedens balthi Orionis	21	0	Taur.occ.
36	Lucida in puppi navis	21	36	Taur.occ.
17	Infima Hyadum Tauri	24	24	Taur.occ.
23	Præcedens humerus Orionis	26	13	Taur.occ.
22	Boreale cornu Tauri	27	7	Taur. or.
19	Aldebaran	28	17	Taur.occ.
9	Lucida nodi lini Piscis	29	17	Taur. or.
15	Lucida Pleiadum	29	1	Taur.occ.
3	Cingulum Andromades	0	8	Gem.occ.
18	Boreus oculus Tauri	0	0	Gem.occ.
26	Suprema capitis Orionis Gem.	1	42	Gem.occ.
31	Sequens humerus Orionis	2	41	Gem.occ.
18	Boreus oculus Tauri	11	10	Gemi. or.
33	Superius caput Gemin.	15	24	Gemi. or.
27	Australe cornu Tauri	16	3	Gemi. occ.
12	Lucida mandibula Cete	16	34	Gemi. or.
17	Infima Hyadum Tauri	16	35	Gemi. or.
2	Australis cauda Cete	19	1	Gemi. or.
19	Aldebaran	19	9	Gemi. or.
0	Lucidus pes Gemin.	21	37	Gem.occ.
34	Procyon	20	39	Gem.occ.
6	Venter Cete	22	15	Gemi. or.
27	Australe cornu Tauri	24	52	Gemi. or.
92	Fomahant	24	59	Gemi. or.
39	Cor Hydræ	27	2	Gem.occ.
22	Boreale Cornu Tauri	28	31	Gem.occ.
35	Inferius caput Gemin.	5	16	Canc. or.
26	Suprema capitis Orionis	12	2	Canc. or.
23	Præcedens hum. Orionis	14	29	Canc. or.
0	Lucidus pes Gemin.	14	45	Canc. or.
31	Sequens humerus Orionis	18	37	Canc. or.
26	Præcedens Balt. Orionis	23	10	Canc. or.
28	Media Balth. Orionis	24	48	Canc. or.
29	Infima Balth. Orionis	26	12	Canc. or.
38	Boreus Asellus	28	31	Canc. or.
21	Lucidus pes Orionis	28	46	Canc. or.
37	Præsepe Cancri	0	44	Leon. or.
0	Australis asellus	3	24	Leon. or.
0	Idem australis Asellus	3	43	Leon.occ.
37	Præsepe Cancri	7	6	Leon.occ.

Num.	<i>Denominatio stellarum.</i>	gr.	min.	fig.
34	Canis minor	7	52	Leon. or.
41	Suprema Cervicis Leonis	10	22	Leon. or.
38	Boreus asellus Cancri	14	6	Leon. occ.
24	Femur leporis	15	52	Leon. or.
43	Media cervicis Leonis	16	22	Leon. or.
40	Infima cervicis Leonis	18	29	Leon. or.
35	Inferius caput Geminorum	19	57	Leon. occ.
32	Canis maior	22	15	Leon. or.
46	Lucida lumb. Leonis	24	7	Leon. or.
42	Basiliscus	24	18	Leon. or.
42	Basiliscus	27	2	Leon. occ.
47	Cauda Leonis	7	42	Virg. or.
39	Cor Hydræ	8	49	Virg. or.
36	Lucida in puppi navis	15	9	Virg. or.
40	Infima cervicis Leonis	19	51	Virg. or.
52	Vindemiatrix	24	2	Virg. or.
56	Arcturus	26	30	Virg. or.
60	Lucida Coronæ	28	30	Virg. or.
33	Superius caput Geminorum	29	30	Virg. occ.
50	Cingulum Virginis	0	48	Libr. or.
53	Spica Virginis	8	0	Libr. occ.
65	Dexter humerus Herculis	17	12	Libr. or.
43	Media cervicis Leonis	18	0	Libr. occ.
53	Spica Virginis	20	4	Libr. or.
69	Sinister hum. Herculis	20	5	Libr. or.
61	Lucida colli Serpentis	26	27	Libr. or.
68	Caput Herculis	3	48	Scorp. or.
69	Inferior ala Cygni	6	57	Scorp. or.
85	Borea lanx Libræ	7	3	Scorp. or.
41	Suprema cerv. Leonis	7	30	Scor. occ.
76	Rostrum Cygni	9	3	Scorp. or.
70	Caput Ophiuchi	9	15	Scorp. or.
58	Austrina lanx	9	34	Scorp. or.
63	Sinistra manus Ophiuchi	11	16	Scorp. or.
58	Austrina lanx Libræ	11	52	Scor. occ.
64	Cor Scorpionis	15	0	Scor. occ.
50	Cingulum Virginis	16	14	Scor. occ.
71	Dexter humerus Ophiuchi	18	48	Scor. or.
47	Cauda Leonis	19	32	Scor. occ.
66	Sinistrum genu Ophiuchi	22	1	Scorp. or.
75	Cauda Vulturis	23	43	Scorp. or.
46	Lucida lumbi Leonis	24	53	Scor. occ.
62	Borealis Frontis Scorpionis	26	51	Scorp. or.
62	Borealis Frontis Scorpionis	1	44	Sagit. occ.
67	Dextrum genu Ophiuchi	3	30	Sagitt. or.
78	Lucida Vulturis	7	11	Sagitt. or.
59	Borealis lanx Libræ	11	15	Sagitt. or.

*Denominatio stellarum.*

<i>Nom.</i>		<i>gr.</i>	<i>min.</i>	<i>Sig.</i>
64	Cor Virginis	11	9	Sagit. occ.
52	Vindemiatrix Virginis	9	10	Sagit. occ.
3	Cingulum Andromedes	16	12	Sagit. or.
93	Scheat Pegasi	17	17	Sagita. or.
89	Os Pegasi	28	9	Sagita. or.
96	Caput Andromedes	28	10	Sagit. or.
67	Dextrum genu Ophiuchi	28	49	Sagit. occ.
66	Sinistrum genu Ophiu.	29	40	Sagit. occ.
63	Sinistra manus Ophiu.	4	24	Capri. oc.
74	Orient. cap. Sagittarii	7	30	Capric. or.
79	Lucida colli Serpentis	10	16	Capric. or.
61	Lucida colli Serpentis	11	16	Capri. oc.
94	Marchab Pegasi	11	10	Capric. or.
16	Arcturus	12	29	Capri. oc.
74	Orient. caput Sagittarii	13	32	Capric. or.
82	Sinistra manus Aquarii	13	49	Capric. or.
80	Inferius Capricorn. cornu	15	36	Capric. or.
86	Sinister humerus Aquarii	20	17	Capric. or.
91	Dexter humerus Aquarii	21	49	Capric. or.
71	Dexter humerus Ophiuci	29	29	Capric. oc.
92	Fomalhant	3	8	Aquar. oc.
80	Inferius cornu Capricorni	4	2	Aquar. oc.
68	Caput Herculis	5	44	Aquar. oc.
79	Extrema alæ Pegasi	5	22	Aquar. or.
97	Superius cornu Capricorni	6	17	Aquar. oc.
70	Caput Ophiuci	6	49	Aquar. oc.
91	Dexter hum. Ophiuchi Aquar.	8	12	Aquar. oc.
60	Lucida Corona	8	28	Aquar. oc.
95	Caput Australis Piscis.	13	33	Aquar. or.
82	Sinistra manus Aquarii	14	14	Aquar. oc.
87	Præcedens cauda Capricorni	14	23	Aquar. oc.
90	Sequens cauda Capricorni	16	8	Aquar. oc.
69	Sinister humerus Herculis	20	10	Aquar. oc.
75	Cauda Vulturis	22	18	Aquar. oc.
78	Lucida Vulturis	23	47	Aquar. oc.
86	Sinister humerus Aquarii	25	17	Aquar. oc.
87	Præcedens cauda Capricor.	28	34	Aquar. or.
90	Sequens cauda Capricorni	0	55	Piscis or.
10	Lucida Arietis	2	20	Piscis or.
91	Dexter humerus Aquarii	6	2	Piscis occ.
7	Sequens cornu Arietis	8	54	Piscis or.
2	Australis cauda Cete	12	28	Piscis occ.
89	Os Pegasi	12	43	Piscis occ.
76	Rostrum Cygni	15	52	Piscis occ.
8	Præcedens cornu Arietis	16	30	Piscis occ.
99	Borealis cauda Cete	20	0	Piscis occ.
95	Occiput Australis Piscis.	20	34	Piscis occ.

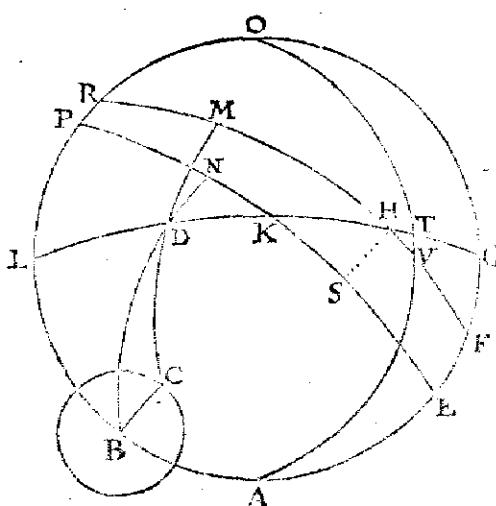
## P R O B L E M A III.

Dato puncto veri Ortus aut Occasus Stellæ in Ecliptica, item angulo inclinationis Horizontis & Eclipticæ dati puncti, una cum certa mensura depressionis Solis sub Horizonte; datur Ortus & Occasus ejusdem Stellæ Heliacus.

**H**eliaci Ortus & Occasus stellarum, quia apud Poetas frequenter in usu sunt, & apud Astrologos sua in ciendo aere significatione non carent, ut nec in veteribus, pro agriculturæ exercenda tempestate, annua descriptione, idcirco nunc restat, quemadmodum illi monstrandi sunt, & locus Solis in Ecliptica pariter inveniendus; nam res hæc tanti momenti est, ut non solum ad fixas Stellas, sed etiam erraticas seu Planetas, sepe extendat; quorum occultatio a radis Solaribus Heliacus Occasus; emersio vero ab iisdem, seu prima apparitio, rursum Li. 1 Sphær. Heliacus Ortus dicitur, ut antea definiti sunt; nos ɔ̄nō d̄n̄z̄r̄ hujs rei Exemplis cap. 5. illustrabimus.

Sit inveniendus Heliacus Ortus Scirii, cum quo dies Caniculares definere creduntur. Hæc stella quia primæ magnitudinis seu honoris est, (apparet enim inter fixas omnium maxima) ideo juxta ea quæ libro superiore Sphæricorum tradidimus, depressionem Solis gr. 12, sub Horizonte ortivo duntaxat, ad primam sui apparitionem requirit; quo concessio conformabitur Diagramma pene ei simile, quod superius pro ortu hujus vero apposuimus: nisi quod Circulus Altitudinis, in quo competens distantia Stellæ a Sole mensuratur per verticem, ac locum Solis, transmissus sepe inferat.

Sint omnia ut prius, & Ortus verus Seirii in D, cui respondet punctum Eclipticæ H; hinc disponitur circulus Altitudinis A O, ita ut intercapedo inter Horizontem & Eclipticam sit T V gr. 12, prout arcus ille prius determinatur.



Quærendus itaque est arcus in Ecliptica H V, ad quem in Orthogonio H T V angulus THV Declinationis nempe Horizontis & Eclipticæ, vel e præcedente Problemate in complemēto ejus queritur: vel in hisce compendiosius, nempe, in Orthogonio D M H, in quo quia dantur D M gr. 39 min. 30, Latitudo Seirii MH gr. 42 min. 52, differentia Long. & puncti Ascendentis, D M H rectus: non latebit MHD gr. 50 min. 28: huic æqualis est angulus ad verticem THV.

In hoc itaque Orthogonio pro HV quæsito, quia dantur,  
 TV gr. 12 min. o depresso Solis sub Horizonte ex Hypothesi.  
 THV gr. 50 min. 28

H TV Rectus. Ergo datur HV grad. 15 min. 38. Quo addito puncto Ascensionis obliquæ Seirii gr. 21 min. 53  $\Omega$ , conflantur gr. 7 mi. 31  $\pi$ , punctum scilicet, quod Sole obtinente, Seirus Heliace emergit: cui locus Solis in Ephemeridibus congruit ad initium 21 diei Augusti nostro seculo, quando dies Caniculares finiuntur.

### Exemplum II.

Hoc exemplum e primo Georg. Virgilii sumemus, ubi tempus serendi tritici <sup>Vrg. 1 Geor.</sup> cum, & alia robusta farra post Autumnum ex Heliaco occasu matutino Plejadum sic describitur.

*At si triticeam in messem robustaque farra,  
 Exercebis humum, solisque instabis aris:is:  
 Ance tibi Eos Atlantides abscondantur,  
 Grossaque ardoriscedeat Stella Corona,  
 Debita quam fulcis committas semina, quamque  
 Invita properes anni spem credere terre.*

Ex hac descriptione, simulque interpretatione Plinii, quia matutinus Occafus Plejadum colligitur, & quidem Heliacus, quum Virgilius id per verbū (abscondantur) innuat: primo omnium per motum Stellarum intervallo quasi 1620 annorum, qui a tempore Virgilii ad nos usq; interlapsi sunt, congruentem longitudinem mediae Plejadum ad seculum Virgilianum reducamus, hoc modo; 100 anni dant gr. 1 mi. 25 — ergo 1620 (gr. 22 min. 57). Longitudo vera lucidæ Plejadum gr. 24 min. 24 & Anno 1600. gr. 22 mi. 57, subtrahe, & fit Longitudo mediæ Plejadum tempore Virgiliano gr. 1 min. 27  $\varnothing$  mag. 3.

<sup>Plin. lib. 18.</sup>

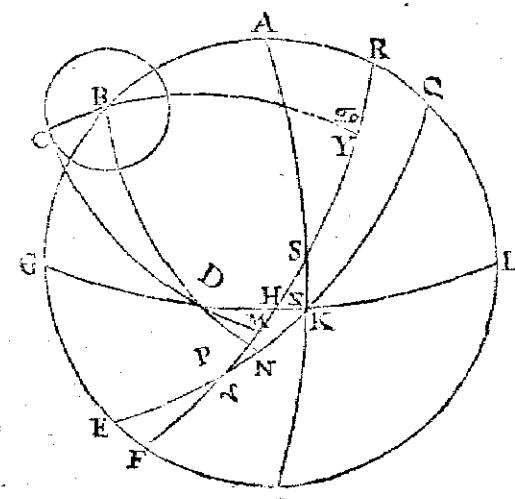
<sup>Per motum  
Stellarum Ty-  
cheni Brahe.</sup>

Præterea assumimus obliquitatem Zodiaci eo tempore gr. 23 mi. 50. Et Elevationem Poli apud Romanos gr. 42 min. 0.

Hic sic constitutis, devolvatur antiquus designatus locus mediæ Plejadum in occasum, in globo seu sphæra, secundum cujus dispositio-

nem sequens Diagrāma delineetur. Cæteris ut prius dispositis, sit D media stella in Plejadibus, & H punctū in Ecliptica correspondens. Ducatur autem AO, semicirculum Altitudinis repræsentans. Et quoniam Sol in Horizonte Ortivo ad gra. 14 deprimi intelligitur, quū stella tertia magnitudinis fuerit: quare ab altera parte, arcum in tantum supra Horizontē elevari statuimus, ut hic punctum Solis contrarium venemur: est itaque Z S arcus ille gr. 14.  $\pi$ egy-

parties autem eandem in gratiam studiosorum repetam, ut & totam παζων tam pro



pro vero, quam Heliaco Ortu & Occasu in conspectu habeant. Primo itaque quoniam Declinatio D N lateat, ea e Problemate primo, cap. 2 datur: nam in Trigono B C D pro B D complemento Declinationis

$\Delta \delta\acute{\mu}\nu\alpha$  sunt  $\begin{cases} B C & gr. 23 min. 50 distantia Polorum. \\ C D & gr. 86 min. 0 compl. Latitud. * D. \\ B C D & gr. 58 min. 33 distant. long. * a Tropico S quam hic metitur arcus M Y. \end{cases}$

Ergo datur B D gr. 74 min. 5 complementū Declinationis. & ideo ipsa Declinatio D N gr. 15 min. 55 Borea.

### I I.

In Triangulo B D C pro angulo C D B  $\Delta \delta\acute{\mu}\nu\alpha$  sunt tria latera,

$\begin{cases} B D & gr. 74 min. 5 compl. Declinationis \\ C D & gr. 86 min. 0 complement. Latitudinis \\ B C & gr. 23 min. 50 distantia Polorum. \end{cases}$

Ergo datur C D B gr. 21 min. 0

### I I I.

In Orthogonio B G D pro angulo B D G.

$\Delta \delta\acute{\mu}\nu\alpha$  sunt  $\begin{cases} B D & gr. 74 min. 5 complementum Declinationis * \\ B G & gr. 42 min. 0 Elevatio Poli Romanensis, \\ B G D & gr. 90 Rectus: \end{cases}$

Ergo B D G gr. 44 min.  $5\frac{1}{2}$ . ab hoc subducitur Angulus C D B gr. 21 min. 0 & relinquitur angulus C D G gr. 23 min.  $5\frac{1}{2}$ . cui æqualis est angulus H D M.

### I I I I.

Porro in Orthogenio H M D duo quærenda sunt: latus M H, & angulus ad H; primo itaque pro latere M H in eodem Triangulo

$\Delta \delta\acute{\mu}\nu\alpha$  sunt  $\begin{cases} D M & gr. 4 min. 0 Latitudo *. \\ M D H & gr. 23 min. 5\frac{1}{2} angulus modo inventus \\ D M H & gr. 90 Rectus, \end{cases}$

Ergo datur M H gr. 1 min. 53: cui additur Longitudo vera Stellæ in M gr. 1 min. 27 8, & constituitur Occasus Stellæ verus cum gr. 3 mi. 20 8.

### V.

In eodem Triangulo D H M acquiritur angulus ad H gr. 67 min. 0: cui æqualis est angulus Z H S.

### V I.

In Orthogonio S H Z pro H S.

$\Delta \delta\acute{\mu}\nu\alpha$  sunt  $\begin{cases} S Z & gr. 14 min. 0 ex hypothesi \\ S H Z & gr. 67 min. 0 \\ S Z H & Rectus, \end{cases}$

Ergo H S gr. 15 min. 14: cui adjecto puncto Oriente H nempe gr. 3 min. 20 8, ostenditur in Ecliptica punctum S gr. 18 min. 34 8; cupus contrarium Sol in Ortu obtinebit, nempe gr. 18 min. 34 8; quin Atlantides

Eos

Eoꝝ, seu in crepusculo matutino in Occasu submerguntur, quod olim Romæ circa 16 diem Novembris factum est, seu ut nunc se habet Calendarium Iulianum circa ultimum Octobris.

Cæterum si deinceps quisquā periculum facere vellet, & tempus triticum &c. ferendi, ex locis quos hodie Stellaræ obtainent exputare; inveniet in hoc exemplo: ad quod cætera plus minusque quadrabunt, propter variam in Stellis Declinationis mutationem: Idem Romæ circa 24 diem Novembris fieri, quod nimis Solsticio Hyberno est propinquum, & tempus ferendi oportunum transcendit. Ideo de novo nunc Ortu & Occasus Stellarum pro exercenda agricultura; (si ex hisce signis peterentur) ad Regionis destinatæ Poli Elevationem Astronomico calculo acquirentur.

## C A P V T V.

*De iis, que temporis investigationem e Solis & Siderum observationibus concernunt.*

**C**apite præcedente de Ortu & Occasu Siderum præmisimus rationem quantitatis diei & noctis per singula anni tempora determinandæ; quod variatio in singulis ultra citraque 12 horas, penes solam differentiam ascensionalem in tempus conversam hæreat. Quare nunc oportunum videtur, quamvis particulam temporis, seu quasvis horas & horarum minuta, per observationem diversimodam in Sole, tempore diurno; & stellis, nocturno, perscrutari. Habet enim hæc res etiam suum usum necessarium in seq. præterea jucunditatem delectabilem, quod juventutem Mathematicam ad observandi officium invitet. Vbiique in hoc capite temporum cum motibus reciprocatio est, uti id generali definitioni Astronomiæ adjunximus.

Notandum autem diligenter est, ne Solem aut Stellaras in hac pragmatia vel Horizonti, vel meridiano nimium vicinas observemus; illic ob refractionum insimulationem; heic Altitudinis observandæ a Meridiana non satis vel longo tempore perceptibilem mutationem.

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

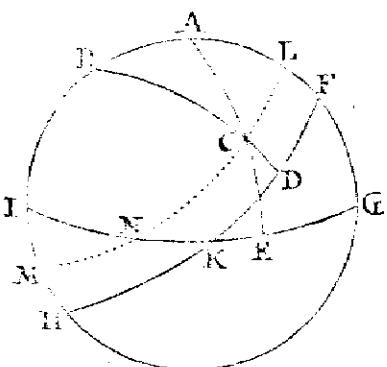
Data Altitudine Solis in Circulo verticali per quodvis instrumentū, aut quovis modo: item Declinatione Solis, & Poli loci Elevacione, datur momentū temporis in horis ac minutis correspondens, & vice versa.

*Exemplum I.*

**S**it Sol in gr. 3. q, qui locus hodierno diei, nempe, 16 Iulii convenit; igitur ejus Declinatio per 1 Probl. cap. 1 hujus; vel e Tabula Declinationis Solis, datur gr. 19 min. 34. B. Quoniam vero Poli Elevatio apud nos censetur gr. 55 min. 43. erit illius complementum, nempe, gr. 34 mi. 17 Elevatio Äquatoris supra Horizontem nostrum; cui si addatur Declinatio Solis Boreal. vel

Meridionalis subtrahatur, semper constituitur hinc inde Altitudo Solis Meridiana: ut in praesenti exemplo. Addantur grad. 34 min. 17, nempe Elevatio Äquatoris, ad gr. 19 mi. 34 Declinat. Solis B. & fiunt gr. 53 min. 51 pro Altitudine Solis Meridiana. Sed nos tempus extra meridiem ex Altitudine Solis observata explorare nitimur.

Sit itaque Altitudo Solis primo per Quadrantem, aut aliud Instrumentum, quod vice Quadrantis fungitur, observata, tempore pomeridiano hujus dicti, gr. 40, cum reliquis Diagrammati sequenti e Sphera nostra exstructo accommodata, in hunc modum.



Sit Meridianus integer A L F G H: Horizon I G, cuius Polus A; Äquator H F, cuius Polus B. Quoniam Elevatio Poli est I B, erit complementum ejus IH depresso Äquatoris sub Horizonte septentrionali; cui æqualis est FG, Elevatio Äquatoris supra Horizontem Meridionalē. Sumatur Declinatio Solis in Meridiano F L gr. 19 mi. 34, erit itaque GL Altitudo Solis Meridiana, prius definita gr. 53 min. 51, ducatur autem per occidentalem semicirculū parallelus L C N M, Declinationem Solis ubique ab Äquatore repræsentans; & ponatur locus Solis secundum revolutionem primam in C, per quod ab utroque Polo quadrantes descendant in suos Circulos maximos. Erit itaque E C Altitudo Solis data grad. 40, & D C Declinatio data gra. 19 min. 34, sed arcum D F investigare contendimus, penes quem in tempus conversum horæ ac minuta Solis a meridie constabunt. At quoniam Angulus A B C dictum arcum metitur, pro codem itaque habendo in Triangulo A B C.

cundum revolutionem primam in C, per quod ab utroque Polo quadrantes descendant in suos Circulos maximos. Erit itaque E C Altitudo Solis data grad. 40, & D C Declinatio data gra. 19 min. 34, sed arcum D F investigare contendimus, penes quem in tempus conversum horæ ac minuta Solis a meridie constabunt. At quoniam Angulus A B C dictum arcum metitur, pro codem itaque habendo in Triangulo A B C.

*Si dōcuerat* sunt  $\left\{ \begin{array}{l} A B \text{ gr. } 34 \text{ min. } 17 \text{ dist. Polorum Horiz. \& Äquatoris.} \\ B C \text{ gr. } 70 \text{ min. } 26 \text{ compl. Declinationis Solis.} \\ A C \text{ gr. } 50 \text{ min. } 5 \text{ complem. Altitudinis Solis:} \end{array} \right.$

Ergo A B C seu D F gr. 46 min. 23: Qui arcus in horas & horarum minuta conversus, juxta ea, quæ in Problemate secundo cap. 3 traduntur, ostendit tempus a Meridie Altitudini Solis gr. 40 congruens hor. 3 min. 5 sec. 32.

Si autem reciproce ex dato tempore, altitudinem Solis habere quis desiderat, resolvet prius tempus, id est, horas & minuta horarum, in gradus ac minuta graduum. Deinde in Triangulo A B C quia dantur duo latera cum angulo ad B comprehenso, facile innotescit latus A C, & ideo quoque ejus complem. C.E.

*Porro observari potest Altitudo Solis per mensuram umbrae projectæ a baculo, seu quovis oblongo corpore, perpendiculariter ad Horizontem erecto, cuius Altitudo, cum dicta umbra, in certa ac definita quantitate constat.*

Sit exemplum per baculum commodissime in 10 æquales partes divisum;

qui

qui in adjuncta figura erit A B, Orthogonaliter erectus super planum Horizontis, D C: umbra vero a radiis Solaribus prostrata sit A C gra. 12, talium qualium baculus gr. 10: Ergo in Triangulo rectangulo plano, quoniam dantur duo latera circa angulum rectum,

nempe  $\begin{cases} BA & p. 10 \text{ Altitudo Baculi} \\ AC & p. 12 \text{ Longitudo umbræ} \\ BAC & \text{Rectus,} \end{cases}$

Datur, B C A gr. 39 min. 48 Altitudo Solis quæsita.

Ceterum in observatione hujusmodi Altitudinum Solarium, umbra e culmine erecti stili sic cadente, detrahi semper oportet angulo acquisito semidiametrum apparentem Solis, propterea quod radii Solis e limbo ejus summo emanantes, & summitem stili ferientes umbram breviores justo reddant; contra atque in umbra murali, veluti Optici id demonstrant. Quare Altitudo Solis vera heic observata, colligitur fuisse grad. 39 mi. 32, cui facile erit tempus correspondens, juxta Problematis tenorem, educere, seu arcum Äquatoris inter locum Solis & Meridianum interceptum; ubi constiterit num ante vel post Meridiem observatio fuerit peracta.

Quin etiam per staturam propriam nostram, Solis irradiantis Altitudo dari poterit, unde tempus elicetur. Quum enim constet hominis mensura septempedalis ejusdem esse, quam proxime: Corpore itaque ad perpendicularium quam proxime fieri potest, super planiciem composito, observandum erit ubi umbra e vertice capitis per radios Solis projecta in plano Horizontis determinatur, postea per pedes proprios mensuranda, sive hominis statuta stili seu baculi vicem geret; ut hinc, velut in exemplo superiori, Altitudo Solis manifestetur: nam ut ibi p. 10 primum locum sibi in Regula prop. vendicabant: Sic hic 7 pedes, unde primo complementum anguli; deinde ipse Angulus Altitudinis Solis ad C cognoscitur.

### Exemplum hujusmodi.

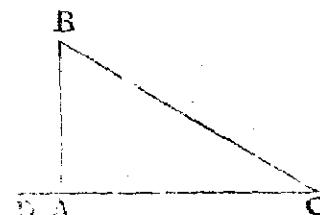
Sit umbra alicuius tempore antemeridiano projecta  $10\frac{1}{2}$  ped. pro Altitudine itaque Solis hinc cognoscenda, erunt, ut prius, in Triangulo plano rectangulo A B C

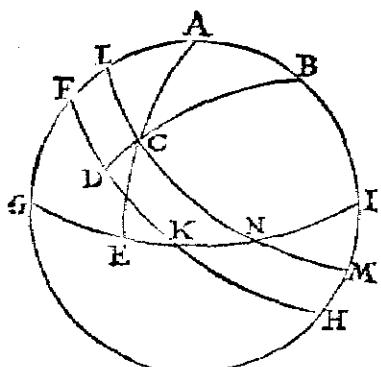
$\begin{cases} AB & 7 \text{ ped. altitudo hominis,} \\ AC & 10\frac{1}{2} \text{ umbra projecta,} \\ BAC & \text{Rectus,} \end{cases}$

Quare B C A gr. 33 min. 41 Altitudo Solis projecta datur.

Inventa Altitudine, sit nunc pro tempore, Sol in grad. 9 $\frac{1}{2}$  Q, quasi ad 23 d. Iulii nostro hoc seculo. Ergo Decl. ejus erit gr. 17 min. 56. Sed & Altitudo Poli datur gr. 55 min. 43.

In Diagrammate itaque superiori opposito, (quod tempus antemeridianum hoc sit) omnibus notis, ut superius retentis, pro angulo A B C, qui metitur distantiam Solis D F in Äquatore a Meridiano, Adspersa sunt in Trigono A B C. A B gr. 34 min. 17 distantia Polorum. B C gr. 72 min. 4 complementum Declinationis Solis. A C gr. 56 mi. 19 complementum Altitudinis Solis. Ergo A B C





A B C datur grad. 55 minut. 56. Hic angulus in tempus usitato modo conversus dat hor. 3 minut. 43 sec. 44. quod est distantia Solis a meridie in tempore, quod si subducatur a 12 hor. relinquit tempus usitatum in horis & minutis &c. hor. 8 m. 16 sec. 16 antemeridianum.

### P R O B L E M A 11.

Data Ascensione recta Solis, ac Stellarum cujuscunque per Meridianum loci transeuntis, tempus noctu indagare.

**H**oc Problema, quia omnium sequentium, quae tempus noctu stellarum aut Lunæ observationibus elicere docent, simplicissimum est; nec calculo Triangulorum utitur, & viam cæteris sternit, præmittimus.

Inventa enim per transitū stellæ, ascensione recta medii cœli, & ab hac, ascensione recta Solis sublata, remanet arcus Äquatoris inter Solem & Stellas interceptus, qui in tempus conversus, dat horas & minuta quæsita.

Si itaque meridiana linea loci exacte constet, hæc pragmatia fallere minime potest; si vero minus, ducatur, quoad visum, arcus a Cynosura per verticē cœli, qui Meridianus erit, nisi Cynosura ad latera nimium declinet, nempe circa punctorum Tropicorum per Meridianum transitum Canceris ad Ortam, & Capricorni ad Octasum modice deflectendo, cui incommodo Astronomus facile limitatione a iqua occurret.

#### Exemplum.

Quæratur tempus e transitu lucidæ Vulturis per Meridianum ad 13 diem Septembris, noctu seq. Sol tunc est in grad. 2  $\frac{1}{2}$ . Ergo per 2 Problema cap. 1 vel ex Tabula Ascen. Rectar. constat Ascensio recta Solis grad. 181 min. 50. Ascensio recta Lucidæ Vulturis, id est, medii Cœli gr. 293 min. 0. Differentia grad. 111 minut. 0. Respondet Tempus Horæ 7 min. 24 $\frac{1}{2}$ .

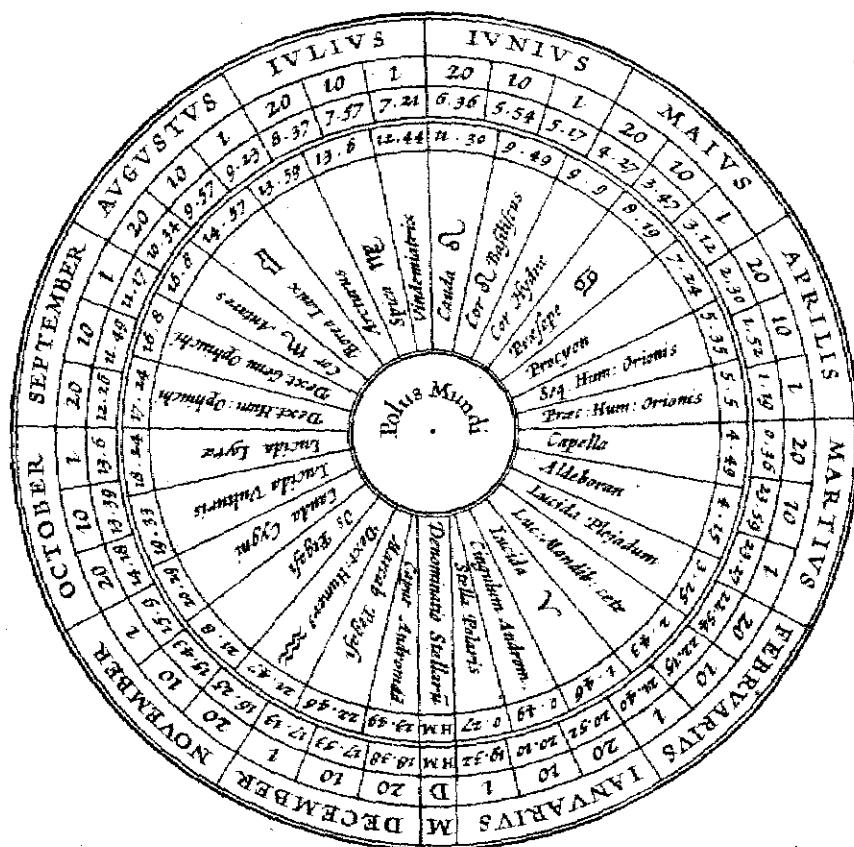
Compendiose autem memoriarum adjuvandæ causa, huic pragmatæ tabula sequente succurrimus, in qua Ascensiones rectas Solis ac stellarum præcipuarum ad annum completum 1630 in tempora æquinoctialia, id est, æquales horas atq; minuta ad denos singulos mensium dies contraximus; quibus habitis, & memoria servatis, cætera intermedia, quoad Solem facile estimari queunt, adjectis hic, scilicet, pro singulis diebus, min. 4 temporis; quum stellarum loca perpetuo ferme mancant.

Vifa itaque stella in Meridiano, & ab hujus adsignato æquinoctiali tempore Solis deducto, remanet illico tempus quæsitus.

Meminisse autem oportet 24 horas stellarum adscripto tempori addendas fore, quando alias subductio fieri nequeat. Hæc praxis, nautica per nocturnale ad Cynosuram & stellas, in Vifa maiore, quia tanto certior est, quanto sub maiore ambitu cœli exercetur: tanto quoque amabilior, quanto minus instrumento illo egeat: proinde ab ingenuis omnibus, suo loco ac precio habendam esse cupio.

Schema

Schema ad inquirendum Horas & minuta, tempore nocturno, sub  
quavis Longitudine & Latitudine.



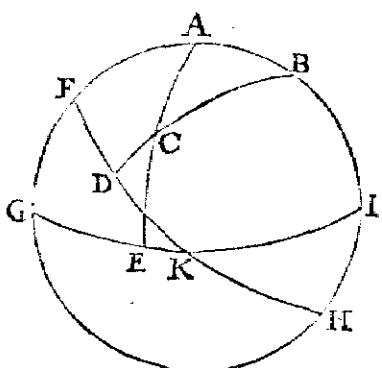
*Exemplum.*

Queratur tempus in nocte præcedente 25 diem Decemb. Anni hujus 1617, quando Lucida V Meridianum transit, tempus ex Ascensione recta Solis, ad 20 Decemb. reperitur hor. 18 mi. 38, cui pro  $4\frac{1}{2}$  quasi diebus adjiciuntur mi. 18 & cumulantur hor. 18 mi. 56. Sed tempus respondens Ascensioni Lucidæ V, est hor. 1 mi. 46, vel addita integra revolutione hor. 25 min. 46. Differentia igitur hor. 6 mi. 50, tempus transitus Lucidæ V, ea nocte, per medium cælum arguit, & vice versa.

**PROBLEMA. III.**

Data Ascensione recta Solis, una cum Ascensione recta ac Declinatione

tione Stellæ alicujus; item Altitudine hujus ex observatione, sub certa Poli Elevatione: datur tempus nocturnum correspondens.



**S**it ad eundem 13 diem Septembbris, Altitudo lucidæ  $\gamma$  per Quadrantem observata gr. 25, in parte cœli Orientali. Datur autem Stellæ Longitudo gr. 2 mi. 14 $\frac{1}{2}$ , Latitudo gr. 9 min. 57 B: quare & Declinatio ejus gr. 21 min. 36, & Ascensio recta grad. 26 min. 21.

Cætera in antecedentibus conceduntur.

Ergo in Diagrammatis appositi (notis ut in antecedente servatis) Triangulo A B C pro angulo ad B, seu arcu D F Distantia puncti Ascensionis rectæ stellæ a meridiano

$\left\{ \begin{array}{l} A B \text{ gr. } 34 \text{ mi. } 17 \text{ distantia Polorum} \\ A C \text{ gr. } 65 \text{ mi. } 0 \text{ compl. Altitudinis ejusdem, nempe } E C: \\ B C \text{ gr. } 68 \text{ mi. } 24 \text{ compl. Declin. Stellæ } D C \end{array} \right.$

Ergo datur A B C gr. 76 mi. 56 ang. quæsitus, cujus mensura est penes D F.

Hoc angulo subducto ab Ascensione recta lucidæ  $\gamma$  gr. 26 min. 21, circulo integro prius addito, remanet Ascensio recta medii cœli gr. 309 min. 25, a qua rursum sublata Ascensione recta Solis gr. 181 min. 50, relinquitur arcus inter medium cœli & Solem gr. 127 min. 35, qui in tempus conversus dat hor. 8 min. 30 $\frac{1}{2}$ . Si vero a parte occidentali cœli Stellæ Altitudo observetur, addendus est Angulus quæsitus Ascensioni rectæ Stellæ, ut confletur Ascensio recta mediæ cœli, &c.

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

Data Poli loci Elevatione & Ascensione recta Solis, ac præterea duabus Stellis in uno eodemq; circulo verticali concessis: datur non solum tempus nocturnum; verum etiam Altitudo cujuslibet Stellarum propositarum.

**H**oc Problema etsi calculatori negotium, in plurimum Triangulorum solutione facessit; insignem tamen & expeditum usum habet, quoties aut Eclipse Lunæ, aut aliud quod temporis momentum requirit, noctu accurate observandum fuerit, sola, scilicet, amissi perpendiculari adhibita pro duarum Stellarum in una verticali denotatione:  $\Delta\omega\delta\epsilon\zeta$  &  $\pi\epsilon\zeta\zeta$  in sequenti Exemplo est talis.

Ad observationem lucidæ Balthei Andromadæ, & secundæ in cornu  $\gamma$ , in uno Circulo verticali ortivo sequens Diagramma conformatur; in quo, cæteris ut in antecedentibus, A E verticalis est, C lucida in Baltheo Andromadæ, D sequens cornu  $\gamma$ .

Cæterum, quoniam angulum A B C vel A B D investigare scopus noster fit, qui arcum in  $\Delta$ equatore a medio cœli F L, aut F M metitur, & in Triangulo

angulo A B C duo saltetem dantur latera; A B , distantia Polorum hoc loco, grad. 34 min. 17; Item B C , gr. 56 mi. 25, complementum declinationis Balthei Andromadæ; seu B D gr. 71 min. 8 complementum Declinationis sequentis cornu V. Quare in Triangulo C B D , ex dato B D , complement. Declinationis V gr. 71 mi. 8; Item B C complem. Declinationis Balthei Andromadæ gr. 56 min. 25 , cum angulo C B D differentia Ascensionis rectæ Lucidæ Balthei Andromadæ, & sequentis cornu V grad. 12 min. 20 : Datur D C distantia Stellarum earundem gr. 18 min. 23.

## II.

Porro in Triangulo B D C : pro angulo ad D , quoniam data sunt omnia tria latera :

$$\begin{cases} D C \text{ gr. 18 min. 23} \\ \text{nempe } \begin{cases} D B \text{ gr. 71 min. 8} \\ B C \text{ gr. 56 min. 25} \end{cases} \end{cases}$$

Ergo datur C D B gr. 34 min. 23

## III.

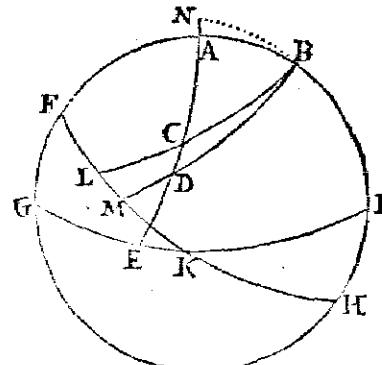
In Triangulo A B D , pro angulo ad B , qui distantiam lucidæ V a M. C. metitur ; data sunt tria ; nempe , duo latera

$$\begin{cases} A B \text{ gr. 34 min. 17} \\ \text{B D gr. 71 min. 8} \end{cases} \text{complement. Declinationis sequentis cornu V ,}$$

& demum angulus modo inventus ad D : datur angulus propositus ad B . *Vide Analy-*  
*Demillo enim arcu perpendiculari B N extra Triangulum cadente ; quoniam fin Orthogo-*  
*angulus B A D est obtusus, erit Triangulum N B D divisum in duo rectangu-*  
*la B N D & B N A.*

Primo autem, pro perpendiculari N B erit ille gr. 32 min. 57. Deinde, in Orthogonio B N D datur angulus ad B gra. 77 min. 31. Ultimo, in Orthogonio B N A cognoscitur angulus N B A gr. 21 min. 59: qui sublatus ex angulo prius acquisito N B D , nempe grad. 77 min. 31, relinquit angulum A B D grad. 55 min. 32 , qui metitur distantiam sequentis V cornu a M. C. Hujus autem Ascensio recta supponitur gr. 23 min. 18, cui circulo integro addito, conflantur gr. 383 min. 18 , a quibus angulus A B D gr. 55 min. 32 subtractus, relinquit in residuo Ascensionem rectam M. C. quemadmodum gr. 327 mi. 46: Ab hac Ascensione recta M. C. si auferatur Ascensio recta Solis cuivis temporis congrua, constabit arcus Äquatoris, in horas & minuta temporis , juxa modum aliquoties superius repetitum, convertendus.

Restat nunc ut alteram particulam Problematis praesentis exsequamur, pro altitudinibus dictarum Stellarum juxta cognoscendis ; cuius rei demonstratio in antecedente Problemate fundatur.



Dantur enim & hic pro D A duo latera cum angulo comprehenso,

nempe  $\begin{cases} A B & gr. 34 \text{ min. } 17 \text{ distantia Polorum.} \\ B D & gr. 71 \text{ min. } 8 \text{ compl. Declinat. sequ. cornu } \gamma. \\ A B D & gr. 55 \text{ min. } 32 \text{ Angulus distantiae a Merid.} \end{cases}$

Ergo D A gr. 55 min. 55 cujus complementum , nempe gr. 34 min. 5, est Altitudo Stellaræ in cornu  $\gamma$ : Et si huic addideris distantiam Stellarum prius inventam, ut puta gr. 18 mi. 23, erit Altitudo Lucidæ in Baltheo Andromedæ gr. 52 min. 28. Potro ex hoc exemplo liquet , quemadmodum Altitudinem in Sole & Stellis reciproce , e dato tempore a Meridie; item Declinatione ac Poli Elevatione ; recuperare seu inquirere licet, quod suum sœpe usum habet, præcipue in Ecliptibus Lunarium supputandis , ubi eorum Altitudines pro temporis atque parallaxium cognitione e calculo præcedent.

## C A P V T VI.

*De Fundamento modi Rationalis domicilia cœlestia ad quodvis datum tempus exsruendi, determinationes aspectuum, & directionem significatoris ad promissorem, & contra, instituendi, ac Geometriae in numeris absolventi: ubi nucleus in Astrologia exercenda demonstrative proponitur.*

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

Dato tempore & Elevatione Poli loci ; dantur cuspides 12 domiciliorum cœlestium in Ecliptica juxta modum rationalem.

**A**bsoluta secundum intentionem nostram Astronomia Sphærica, quæ cœlestem faciem Sideribus antiquitus depictam considerat, nunc usum Circuli positionis, Astrologiæ proprie inservientem , quomodo eum 7 cap. lib. prioris contemplati sumus, præxi subjiciemus, demonstrative(ut cætera) ostensuri, quemadmodum juxta modum tam rationalem , qui Iohann. Regiomontano adscribitur, quam alterum, quem alii magis probant, Campani & Gazuli, erectione Thematis cœlestis, ad quodvis datum tempus absolvitur , & directio Significatoris cuiusque ad suum promissorem perficitur. Quibus uno intuitu e Geometrico fonte( quod vix dum a quoquam præstitum vidimus)adductis, facile Tabularum directionum, quæ in monumentis Iohannis Regiomontani, & aliorum existant, quasque emendationes aliquando posteritas datura est , intelligentia hinc inde percipietur, & usus promptius expedietur.

Paradigma seu exemplum hujus περιγραφæ demonstrative in numeris ostendit, a quadam illustri coeli revolutione, quæ in culmine gr. 5 mi. 54  $\gamma$  occupat , idque sub Poli Elevatione gr. 56 deficientibus duobus sexagesimis , defumamus ; ad quod tempus locus Solis e Tabulis correctis deprehenditur grad. 29 min. 50  $\gamma$  , unde datur Ascensio recta congruens gr. 27 min. 45.

*Prob. 2. c. 1.* Hisce sic ad datum tempus ac locum inventis atque suppositis: queritur primo omnium

omnium Ascensio recta M.C. quæ juxta ea, quæ capite antecedente tradita sunt, offertur gr. 5 min. 25. Nam huic Alcensioni rectæ respondet per Analstrophen Problematis 2 cap. 1, vel Tabula Ascensionis rectæ, ut diximus, Longitudo gr. 5 mi. 54 V, initium decimæ domus. Atque ita Cœli sistentia data, & initio domicili decimi, nunc pro reliquis subsequenti Diagrammate convenienter exprimendis, demonstrative in hunc modum ratiocinamur.

Primo, pro figuræ delineatione cōpetenter in plano repræsentandæ, fit descriptus Meridianus A B E D, sitque Horizon D E, Äquatoris dimidium F G, Eclipticæ dimidium Y I, ita in præsens applicatum, ut per principium V &  $\cong$  æquinoctia indicentur. Porro dividarur Äquatoris dimidiū in sex æquales partes, ternas supra, ac totidem infra terrā, per notas L M K N R, & Meridianum F G figuram determinantem.

Deinde ita Circulus positionis in Sphera nostra ab ipso Horizonte elevetur, atq. deprimitur, juxta ea quæ superius tradita sunt, ut singulas sectiones Äquatoris perstringat, & ubi Eclipticam intersecat, domiciliorum cuspides signentur, inter quæ decima Domus, culmen occupet in Y, undecima in O, duodecima in S, prima in T, secunda in V, Tertia in s, quarta seu imum Cœli in I.

Hinc ita in Orientali Hemisphærio ordinatis, sequuntur sponte omnia in Hemisphærio averso seu occidentali in signorum, &c. contrarietate, quandoquidem omnis Circulus maximus super alium maximū cadens, eum in duo opposita puncta dividat, veluti in Sphera nostra satis manifeste ostenditur & exemplo præsenti posse a ulterius erit indicandum.

Pro praxi vero in inventione domiciliorum, et si variis modis procedi possit, cum tamen nos primo assumeremus, qui Tabulis Regiomontani declarandis maxime deservit. Et quoniam nihil aliud est Circulus positionis, quam mobilis Horizon, ut supra ostensum est: ideo prima cura erit, in superiori Hemisphærio Poli Mundi Elevationem, supra Circulum positionis, ad duodecimum, & undecimum Domicilia acquirere, quarum illa arcu B P, hæc vero B W repræsentatur: Quibus æquales arcus sub terra sunt C X & C Z.

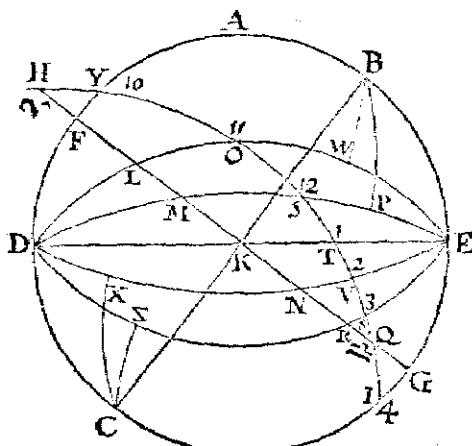
Nunc investigationi B P calculum aptabimus.

In Orthogonio itaque M F D pro angulo M, cui æquale est complementum arcus quæstus B P, veluti F K D, complementum Elevationis Poli B E,

$\Delta \delta\epsilon\mu\pi\alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{ll} D F & \text{gr. 34 min. 2 compl. Elevat. Poli.} \\ D M & \text{gr. 60 min. 0 Arcus in Äquatore, seu Ascensio recta} \\ M F D & \text{Rectus: congruens 12 domui ex hypothesi.} \end{array} \right.$

Proinde datur ang. D M F gr. 37 min. 57; cuius complementū nempe gr. 52 min. 3, est arcus B P quæstus, seu Elevationis Poli supra Circulum Positionis

O 3 12 domus



Pag. 109. 12<sup>ma</sup> domus, quæ eadem invenitur in Tabulis Directionum Regiomontani.

Eodem modo in Orthogonio L F D pro angulo ad L, per cuius complementum mensuratur arcus B W, Elevatio nempe Poli supra Circulum positionis undecimæ domus

*D* *F* gr. 34 min. 2 compl. Elevat. Poli.  
*Διδούεται* sunt *F* *L* gr. 30 min. 0 Arcus Äquatoris: seu Ascensio obliqua,  
*L* *F* *D* Rectus. (congruens undecimæ domui ex hypothesi.)

Ergo datur Angulus *F* *L* *D* gr. 53 minut. 29, & ejus complementum est *B* *W* gr. 36 min. 31, quæ sita Poli Elevatio ad cuspidem domicilii undecimi, quæ in Tabulis Regiomontani similiter reperitur. Concessis Poli Elevationibus super Circulos Positionum, praxis reliqua est pro inquisitione arcuum Eclipticæ ad initium domiciliorum, qua nunc e supposita Ascensione obliqua cujusque domicilii, & data Poli Elevatione ejusdem, in cognitionem quæsiti (mediante Triangulorum *ανθυπάρχων*) pervenimus; ubi etsi solutio dari posset per demissum arcu perpendiculararem, & rectangula hinc subsequentia: expeditior tamen ea est, quæ dogmata nostra in obliquangulis exhibent, quibus nondum apud alios pari facilitate exercitis, hæc quoque exempla tribuere lubet.

Sit itaque pro primo exemplo in Ecliptica punctum Ortus seu Horoscopi in T quærendum, propter quod Trianguli T K Q primo anguli omnes habebuntur; deinde latus quæsitus Q T emerget.

In eodem enim Triangulo T Q K, pro angulo obtuso ad T

*Διδούεται* sunt *ang.* *T* *Q* *K* gr. 23 min. 32 obliquitas Eclipt. maxi.  
*ang.* *T* *K* *Q* gr. 34 min. 2 compl. Elevat. Poli  
*latus* *Q* *K* gr. 84 min. 35 compl. semicirc. in Äquatore,  
 seu arcus H K:

Ergo datur ang. quæsitus K T Q gr. 137 min. 27.

Datis modo Trianguli propositi K T Q tribus angulis, datur latus quæsitus T Q: *Διδούεται* autem angulorum

*hæc* sunt *T* *Q* *K* gr. 23 mi. 32 Obliquitas Eclipticæ  
*K* *T* *Q* gr. 137 mi. 37 Angulus modo inventus  
*T* *K* *Q* gr. 34 mi. 2 compl. Elev. Poli, qui angulus opponitur lateri quæsito T Q:

Ergo datur latus ipsum quæsitus T Q gr. 55 min. 45. Quod quidem si a sex signis subtrahatur, relinquit Ascendens seu Horoscopum in gr. 4 mi. 15  $\varnothing$ , quod idem pene invenitur in Tabulis Ascensionū obliquarum Regiomontani sub Elevatione Poli gr. 56, e data Ascensione obliqua gr. 95 min. 25.

### I I. Pro cuspede duodecima domus.

Eodem modo pro latere H S & H O procedimus: Concessis namque in Triangulo S H M duobus angulis, S H M grad. 23 minut. 32 obliquatio Eclipticæ, H M S gr. 142 min. 3 complementum anguli H M D antea inventi ad semicirculuni; cum latere H M gr. 65 min. 25 per Ascensionem obliquam duodecimæ domus ex hypothesi. Ergo datur angulus H S M grad. 34 min. 24.

Datis

Datis modo ut superius tribus Angulis,

$$\text{nempe } \left\{ \begin{array}{l} S H M \text{ gr. } 23 \text{ min. } 32 \\ H S M \text{ gr. } 34 \text{ min. } 24 \\ H M S \text{ gr. } 142 \text{ min. } 3 \end{array} \right.$$

Ergo non ignorabitur latus  $H S$  gr. 98 mi. 10 quæsumum in Ecliptica a verno Äquinoctio, quod ob id definit in gr. 8 mi. 10  $\S$ , quod quidem punctum Eclipticæ cuspis duodecimæ domus occupat. Idem in Tabulis Ascensionum obliquarum Regiomontani, ad Elevationem grad. 52, & Ascensionem obliquam suppositam gr. 65 min. 25 habemus quam proxime.

### III. Pro cuspidē undecimæ domus.

Nec dissimili inductione cuspidē undecimæ domus acquirimus: Nam in Triangulo  $H L O$ , primo pro Ángulo ad  $O$

$$\text{Additiva sunt } \left\{ \begin{array}{l} O H L \text{ gr. } 23 \text{ mi. } 32 \text{ obliquatio Eclipticæ.} \\ O L H \text{ gr. } 126 \text{ mi. } 31 \text{ compl. FLD ad Semic.} \\ H L \text{ gr. } 35 \text{ mi. } 25 \text{ Ascen. obliqua } 11 \text{ domus ex hypothesi.} \end{array} \right.$$

Ergo datur  $H O L$  gr. 36 min. 11.

### Pro latere $H O$

$$\text{Additiva sunt } \left\{ \begin{array}{l} O H L \text{ gr. } 23 \text{ min. } 32 \\ H O L \text{ gr. } 36 \text{ min. } 11 \\ H L O \text{ gr. } 126 \text{ min. } 31 \end{array} \right.$$

Ergo datur  $H O$  gr. 52 min. 8 Elongatio a verno Äquinoctio; a qua subducto integro signo, nempe, Arietis, reliquum ostendit cuspidem undecimæ domus quæsumam in gr. 22 mi. 8  $\S$ : similiter fere ad Elevationem gr. 36 min. 31, e Tabulis Regiomont. inveniendum.

Eadem plane inductione, initia secundi ac tertii domiciliorum infra terram reperiuntur. Primo enim pro cuspidē secundæ domus, nempe,  $V$ , in Triangulo  $V Q N$  quoniam

$$\text{Additiva sunt } \left\{ \begin{array}{l} \text{ang. } V Q N \text{ gr. } 23 \text{ min. } 32 \text{ obliq. Eclipt.} \\ Q N V \text{ gr. } 37 \text{ min. } 57 \text{ æqualis angulo F M D.} \\ \text{latus } N Q \text{ gr. } 54 \text{ mi. } 35 \text{ distantia in Äquatore ab Äquinoct.} \end{array} \right.$$

Autumnali, quæ oritur e complemento Ascensionis obliquæ secundæ domus; hæc vero e quatuor signis, seu gr. 120 additis Ascensioni rectæ M. C. Ergo datur ut superius

Primum Angulus  $Q V N$  gr. 125 min. 30

Deinde latus  $Q V$  gr. 37 min. 50, quod si subducatur a semicirculo, relinquit cuspidem secundæ domus notam in grad. 22 min. 2  $\S$ , eandem scilicet, quæ in Tabulis Ascensionum obliquarum offertur ad elevationem Poli gr. 52 min. 3, initio facto a  $H$  Äquinoctio verno.

### Vltimo denique pro cuspidē Domus tertia.

Quoniam in Triangulo  $S R Q$

$$\text{Additiva sunt } \left\{ \begin{array}{l} \text{ang. } S Q R \text{ gr. } 23 \text{ min. } 32 \text{ Obliquit. Eclipt.} \\ S R Q \text{ gr. } 53 \text{ min. } 29 \text{ æqualis superiori angulo F L D.} \\ \text{latus } R Q \text{ gr. } 24 \text{ min. } 35 \text{ Ascen. obliquæ compl. ad semicirc.} \end{array} \right.$$

Ergo

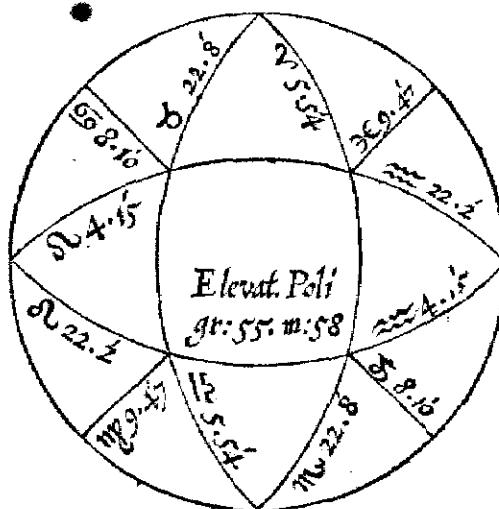
Ergo datur { R S Q gr. 104 min. 42  
 { S Q gr. 20 min. 13 complementum quæ sitæ Cuspidis domus tertiae, ad semicirculum, ut prius, quare cuspis dicta incidit in gr. 9 mi. 47  $\text{m}$ , ex Tabulis itidem quam proxime ad Elevationem Poli gr. 36 min. 31 exceptienda.

Inventis modo sex domiciliis beneficio Triangulorum, velut fundamento; vel e Tabulis, sive Ascensionum obliquarum, sive domorum in Ephemeridibus; reliquæ sex sponte in contrariis signis, gradibus & minutis sc̄e offerunt, ut sequitur.

Ordo domic. invēt.	10	11	12	Horosc.	2	3
Cuspid. Domic.	5 54 $\text{v}$	22 8 $\text{x}$	8 10 $\text{w}$	4 15 $\text{z}$	22 2 $\text{y}$	9 47 $\text{m}$
Contraria domic.	4	5	6	7	8	9
Cuspid. Domic.	5 54 $\text{w}$	22 8 $\text{m}$	8 10 $\text{w}$	4 15 $\text{m}$	22 2 $\text{m}$	9 47 $\text{x}$

Postquam cuspides Domiciliorum duodecim repertæ sint, in figuram Astrologi usitatam, ordine inscribentur; Quam pro incipientibus hec quoque addonere placuit.

### *Thema duodecim Domiciliorum Cœlestium.*



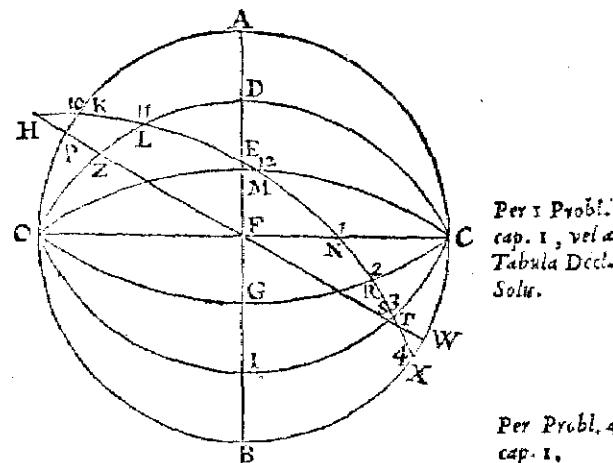
### *P R O B L E M A II.*

A dōquērōis, quæ antea, præmissis: dantur Cuspides 12 Domiciliorum coelestium in Ecliptica, juxta modum Campani ac Gazuli, aliorumque recentiorum.

**H**ic Circulus verticalis primarius in Ortu & Occasu, in 12 partes æquales dividitur, id est, singuli quadrantes in tres æquales; ut prius Äquator. Hac vero sectiones singulas, dum Circulus Positionis perstringat, observandum est, ubi Eclipticam simul secuerit, ibique initia domiciliorum figenda sunt.

Etsi vero hæc ratio dividendi Cœlum in sua 12 Domicilia minus fuerit usita-  
ta, præcedente tamen generalior est, quandoquidem, juxta alteram, Cœlum sic di-  
vidi nequeat, polo Mundi in vertice existente. Sic enim Æquator cum Hor-  
izonte ita cœnitur, ut de eo per Circulum Positionis nequicquam seetur. Cœ-  
terum nihilominus quatuor primiorum Domiciliorum Cuspides cum antece-  
dentiibus convenient, nempe Ascendens, Imum Cœli, Medium Cœli, ac De-  
scendens.

Inventi puncti Med. C. in Ecliptica grad. 5 min. 54 v, quaeritur Declinatio, quæ in figura adjuncta est P K gr. 2 mi. 21. Vnde constat latus O K gr. 36 mi. 23: Est enim O P gr. 34 min. 2 complementum Elevationis Poli. Deinde notus est angulus K O L, gr. 30 ex Hypothesi, cuius mensura est A D. Cognoscendus præterea angulus L K O, qui est complementum Anguli H K P. Hic vero inventur grad. 67 min. 9. Ergo angulus dictus O K L est grad. 112 min. 5.



Per Probl. 4  
cap. I.

Hinc pro latere K L, quoniam in Triangulo K O L

*Didymera* sunt { K O L gr. 30 min. o ex Hypothesi  
 L K O gr. 112 min. 51 ang. modo inventus  
 K O gr. 36 min. 23 latus prius acquisitum

Ergo datur primo Ang. ad L gr. 44 min. 59.

Deinde latus quæsitum K L gr. 24 min. 48: Cui quum addatur HK, conflatur H L gr. o min. 42 8, cuspis undecimæ domus quæsita.

Eodem modo in Triangulo K O M acquiritur K M gr. 69 min. 42

*ex dioptrice* { K O gr. 36 min. 23  
 { O K M gr. 112 min. 51  
 { K O M gr. 60 min. 0 ex Hypothesi.

Huic si addatur M. C. gr. 5 min. 54, manifestatur cuspis duodecimæ Domus in gr. 15 min. 36 II: primæ vero domus cuspis manet ut prius.

Porro eodem processu infra terram utendum est, pro acquisitione tertiarę & secundarę domorum: Est enim C X æqualis K O gr. 36 min. 23, & angulus C X S æqualis angulo H K P gr. 67 min. 9, & angulus R C X 60 part. Ex hisce facile innescunt cuspides tertiarę & secundarę Domus, observatis iis, in solutione Triangulorum datorum, quæ toties hic reiteravimus.

Restat nunc ut unico exemplo rationem Regiomontani, circa Tabulæ con-

structionem aperiemus, quæ inscribitur, Tabula Domorum, secundum Campa-  
num & Gazulum; & deinde Canonem usui in hoc negotio applicemus.

Duo hic requiruntur: Elevatio Poli supra Circulum Positionis Cuspidum Do-  
miciilorum; & quantitas Äquatoris singulis Domiciliis interclusa. Quibus ha-  
bitis, quæruntur Cuspides singulorum Domiciliorum, ex Tabula Domorum sub  
Polo competente, ut prius. Exemplum vero de constitutione undecimæ Domus,  
in præsentia dabimus.

In Triangulo itaque Orthogonio O P Z, pro arcu Äquatoris P Z posite  
O P finu toto, erit P Z tangens anguli ad O oppositi, quare

$$\begin{array}{ccc} \text{O P} & \text{P O Z} \\ \text{ut } 90 \text{ grad. } \left\{ \begin{array}{l} \text{ad gr. } 34 \text{ min. } 2, \text{ sic gr. } 30 \text{ ad P Z.} \\ \text{S. T. } 100000 \end{array} \right. \\ \text{S. R. } 55943 & \text{T. } 57735 & \text{T. } 32298 \text{ Resp. g. } 17 \text{ mi. } 54. \end{array}$$

Deinde inquiritur angulus P Z O per primam regulâ prosthaphæreos, nam,

$$\begin{array}{ccc} \text{compl. P Z, P O Z} & \text{compl. Z} \\ \text{ut grad. } 90 & \text{ad gr. } 55 \text{ mi. } 58 \text{ sic grad. } 30 \text{ ad } 41435 \text{ Resp. gr. } 24 \text{ min. } 29 \\ \text{ut S. T. } 100000 & \text{S. R. } 82871 & \text{T. } 50000 \text{ ipsa Poli Elevatio.} \end{array}$$

Porro si nunc ingrediamur Tabulam Ascensionum obliquarum cum Ascen-  
sione obliqua gr. 23 min. 19 (tantum enim aggregatur ex HP & P Z, item  
cum Elevatione Poli gr. 24 min. 29, respondet Cuspis undecimæ Domus gr. o  
min. 55 &, omnibus limitatis pro adhærentibus minutis, quod non ita multum  
a superiori nostra inventione distat, discrepantium quandam tamen certis de-  
caulis relinquent.

Atque ex hisce, quemadmodum erectio Domiciliorum e fundamento Trian-  
gularum fiat, satis ostensum esse arbitramur: nunc ad Directiones ipsas progra-  
diemur.

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

Data Latitudine aut Declinatione Planetæ, aut Stellæ: datur limes  
Longitudinis Aspectus Eclipticæ, aut Äquatoris respectu.

Vide Prob. 31  
Tab. Direct. Regiomont.

**Q**uandoquidem Astrologi multum interest ad artem exercendam cognosce-  
re, quemadmodum Stellæ radios effundentes, hæc inferiora afficiant, tum  
etiam quæ Latitudines Limitatione opus habeant, placuit hoc Problema, ante  
directionum doctrinam inserere.

Lib. i c. 6.

Sciendum autem est, quod, et si Stellæ undiquaque orbiculariter lumina cum  
sua efficacia vibrent ac diffundant, certis tamē & occultis quasi rationibus, maxi-  
me juxta Circuli rationalem distinctionem operantur: nempe in  $\delta$ ,  $\gamma$ ,  $\Delta$ ,  $\square$ ,  $*$ ,  
ut superius hi Aspectus oculis sunt expositi, ac certis mensuris determinati. At in  
 $\delta$ ,  $\gamma$ , &  $\square$ , nihil infert digressio Planetæ in Latitudinem, ut Longitudini ejus  
quicquam derogerat aut apponat.

Siquidem  $\delta$  diametralis est, & in contrariam Latitudinem cadit:  $\delta$  manet;  
& denique locus radiationis  $\square$  semper distat a loco Longitudinis stellæ per qua-  
drantem Circuli. In reliquis vero aspectibus nempe  $*$  &  $\Delta$  pro Longitudine,  
juxta

juxta Latitudinis Digressionem limitanda, sic procedendum est.

*Exemplum utrobique in Sextili & Trigono data Latitudine qualicunque, nempe grad. 20.*

Sit A Stella aliqua, cujus radii orbiculariter diffusi ad \* Aspectum se extendunt, per descriptrum Circulum B C: sitque B D C Ecliptica vel Äquator, & AD Latitudo vel Declinatio Stellæ in A; assumatur autem AC in superficie Sphærica, ex hypothesi, nunc pro \*, nempe 60 partibus, & AD, Latitudo aut Declinatio gr. 20 etiam ex Hypothesi.

Quare in Orthogonio Sphærico A D C pro DC, arcu in Ecliptica, vel Äquatore, limitato

$$\Delta \text{d} \overset{\circ}{\mu} \text{era} \text{ sunt} \begin{cases} A C & \text{grad. } 60 \text{ min. } 0 \\ A D & \text{grad. } 20 \text{ min. } 0 \\ A D C & \text{Rectus} \end{cases}$$

Ergo datur DC grad. 57 min. 51 pro sextili in Ecliptica aut Äquatore, prout Latitudo aut Declinatio datur.

Pro limitanda vero Longitudine, aut Ascensione recta in Trigono, fit arcus Sextilis inventi subductio a gr. 180 seu semicirculo, & residuum numeratur a loco Longitudinis, aut Ascensionis Planetæ, pro reductione Triangulari; ut in præsenti Exemplo, data Longitudine in principio V

grad. 180 min. 0 semicirc.

grad. 57 min. 51 \* aspectus

Differentia grad. 122 min. 9 Respond. in Ecliptica grad. 2 min. 9  $\vartheta$ . Aut in Ascensione recta in Äquatore gr. 122 min. 9. Hinc reliqua æstimantur.

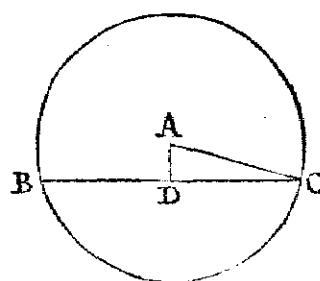
### P R O B L E M A VI.

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 Astrologiae judicariæ nucleus est & vindicta paucis exemplis præsenti 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.

*Exemplum I. ubi Circulus Positionis Significatoris datus fuerit, velut Cupido Domicilli alicuius, vel Planeta in Cupide existentis.*

Sit in Themate præmisso M. C. veluti significator ad locum Solis, tanquam Promissorem dirigendum. Quoniam itaque M.C. Poli Elevatione caret, saltem



eius Ascensio recta ponenda est, quæ invenitur gr. 5 min. 25.

Deinde Solis Ascensio recta respond. etiam supra inventa est gr. 27 min. 45. Differentia igitur, quæ est arcus directorius, datur gr. 22 mi. 20. Hic, quia juxta quantitatem motus Solis diurni secundum Äquatorem annorum numeri, totidem ab experientia aestimantur, queritur motus diurnus Solis in Äquatore, & invenitur gr. 0 mi. 58. Hinc compendiose, quia in singulis gradibus abundant mi. 2, erunt pro g. 22, adjicienda mi. 44: Quæ si apponantur gr. 22 min. 20, Aggregatio fit gr. 23 min. 4. Hinc tempus eventus cuiusdam insignioris, in initium 24 Annis casurum judicamus.

### *Exemplum II.*

Dirigatur Horoscopus nempe gr. 24 min. 15  $\Omega$  ad  $\Delta$  aspectum dextrum Saturni, qui in decima domo locabitur in grad. 13 min. 35  $\gamma$ , secundum fundamen-  
tum Copernicæum.

Primo itaque quoniam Horoscopus hic Significator est, cujus Circulus Positionis datur, ipsa quippe Poli Elevatio gr. 55 min. 58: Et Ascensio obliqua ante ex adjectione gr. 90 ad M. C. constitut gr. 95 min. 25: Sola nobis querenda est Ascensio obliqua  $\Delta$  Saturni, qui cadit in gr. 13 mi. 32  $\Omega$ : illa autem sub Elevatione poli gr. 55 min. 58, tam per tertium Problema 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. 14 $\frac{1}{2}$ .

### *Exemplum III.*

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

Lunæ { Longitudo grad. 20 min. 38  $\Omega$

{ Latitudo grad. 5 min. 10

$\square$  Saturni sinistra grad. 3 min. 17  $\gamma$

Hic quoniam significator est extra Cuspidem domiciliorum, scilicet prope finē Domus primæ, pertentabimus directionem per Triangulorum Sphæricorum inductionem, omnibus quæ ad eum requiruntur, sequenti schemati applicatis: ubi C Significator est, N vero Promisor. De integro autem singulis in gratiam Tyronum nostrorum perquisitis, habemus primum pro declinatione ac Ascensione recta Significatoris;

$\Delta$  in  $\square$  in Triangulo  $\begin{cases} C B \\ A B \\ A B C \end{cases}$  gr. 95 mi. 10 excessus Latitudinis Lunæ  
angulo A B C gr. 23 mi. 32 distantia Polorum  
A B C gr. 50 mi. 38 distant. Lunæ a Tropico  $\Theta$ .

Ergo A C gr. 80 mi. 14 complementum C E

Et B A C g. 128 mi. 37 dist. in Äquat. a Trop.  $\Theta$  in antecedentia, qua subducta a triente Circuli, seu gr. 270, relinquitur Ascensio recta Significatoris grad. 141 min. 23.

### I I. Pro Angulo A C G.

Quoniam in Triangulo C A G cognita sunt:

A C complementum Declinationis. A G grad. 55 minut. 58 Elevat.  
Poli

Poli. C A G angulus grad. 44  
min. 2, quem metitur E L, qui  
cognoscitur, subducta Ascensi.  
recta Significatoris, ab Ascensi.  
recta I. C. in L: constat autem  
Ascen. recta I. C. g. 185 m. 25  
(nempe grad. 5 min. 25 Ascen-  
sioni M. C. semicirculo adjecto.)

Datur itaque primo latus G C  
grad. 46 min. 59 $\frac{1}{2}$ .

Deinde, in prænominato Triangulo A C G, quia omnia latera sunt data, datur Angulus quæsus ad C gr. 51 min. 58 $\frac{1}{2}$ .

III

Porro in Orthogonio S C E,

quoniam  $\left\{ \begin{array}{l} S C E \text{ gr. } 51 \text{ min. } 58\frac{1}{2} \\ C E \text{ gr. } 9 \text{ min. } 46 \text{ complem. A C prius inventum.} \\ C E S \text{ Rectus.} \end{array} \right.$

Ergo datur C S E gr. 39 min.  $4\frac{1}{2}$

Item S E gr. 12 min. 14° differentia Ascensionalis, quæ Ascensioni rectæ Significatoris subtracta (grad. 141 min. 23°) relinquit Ascensionem obliquam Significatoris questam, grad. 129 min. 9.

IV

Deinde pro Declinatione & Ascensione recta Promissoris , dantur in Orthogonio N R Q , angulus N Q R gr. 23 min. 32: N R Q rectus: & N Q gr. 26 min. 43. Ergo dantur N R gr. 10 min. 20 Declinatio Promissoris : & QR arcus, gr. 24 mi. 47: quo a semicirculo subducto, relinquitur Ascensio recta Promissoris gr. 155 min. 13.

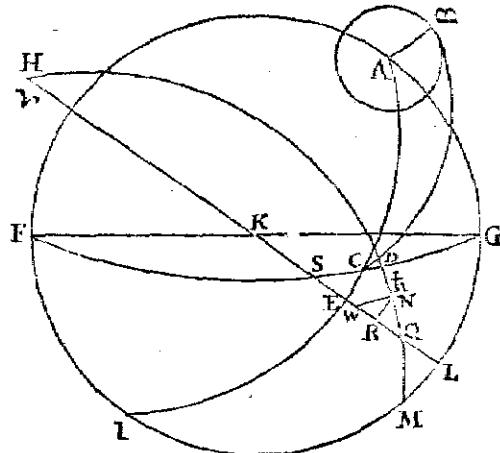
Y

Denique in Orthogonio N R W, pro latere R W

*Audōpera* sunt { N R gr. 10 min. 20  
 N W R gr. 39 min.  $4\frac{1}{2}$  æqualis C S E  
 N R W Rectus

Ergo datur R W 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. 9: Et proinde differentia quæ est arcus directorius, erit gr. 13 min. 5, cui respondent Anni 13½ circiter.

Atque hoc modo fundamentum quoque dirigendi in Triangulorum doctrina quæsivimus, & exemplis sufficientibus expressimus. Etenim, quū contra Signorū ordinem directio instituenda fuerit, Promissor in Significatorem, & contra, permutatur, & ideo quæritur Circulus Positionis, sub quo Promissor jacet; nec praeterea quicquam diversum est a prædemonstratis reliquis, velut Iohannes Regiomontanus latius id exponit.



## C A P V T V I I .

*De precipuis Instrumentis Astronomicis, & eorum uso  
breviter assignato.*

C E A S -  
S I S S E -  
C V N D A .

**S**uperatis iis, quæ ferme in Sphæræ seu Globi cœlestis superficie inscribi possunt aut debent, consequens esse judicamus, ut quemadmodum phænomena ad observations per Instrumenta Mathematica trahenda sunt, in medium proferamus: præsertim quando extra hanc cognitionē, nullus in Astronomia nostra artifex evadit, sive præsentis seculi phænomena rite æstimabuntur; sive e veteribus observatis exploranda, atque justo examine librandā; (ne scilicet disciplina omnium præstantissima perpetuis insufficientium & puerilium observationum erroribus obnoxia fiat) sive denique nova ostenta subinde hisce præsertim temporibus in cœlo apparentia, in motu, distantia ac magnitudine mensurabuntur: ne & ista Philosophis illudant, aliter per tales apparentias, de tota cœlesti natura, quam veritas efflagitat, dijudicaturis. Quod olim Aristoteli circa naturam ac generationem Cometarum accidit; cuius opinioni, licet errore, tanta authoritas 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 cœlestes esse monstraverit, 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 plurimum fabricam & usum exponat; tamen quoniam pleraque ista omnia, quæ Cœlum rotunditatem sua æmulantur; in anatomie Sphæræ nostræ materialis reperiuntur; proinde de horum quibusdam, quorum usus præcipuus est, primo loco in hac Classe breviter agemus.

Vide Afron.  
Mechanicam  
T. B.

Inter Instrumenta Astronomica rotunditatis cœli æmula, quædam Polis suis affixa sunt, super quos librantur, veluti ambae Armillæ mox subsecuturæ, & si quæ alia fuerint, polos Horizontales una observantia, ut Torquetum, in quibus quoque centrum, veluti index, in medio axi affligitur. Quædam vero libera ac portatilia, solisque centræ, ac peripheriæ sunt annexa, ut Quadrans aut Sextans, item Triens, Octans, & si quæ alia Instrumenta solitaria, e circuli sectione fabricantur.

Porro, quæ Polis suis innituntur, illa binis aut ternis componuntur Circuli sectionibus; quæ autem libera, una peripheriæ Sectione sunt contenta. Ad observations autem justæ in hisce administrandas, duo observatores ut plurimum requiriuntur.

*I. De Armillis AEquatoreis.*

**Q**uem datur Poli loci Elevatio, intramitto axe Sphæræ per utrumque polum, centrum in meditullo notetur. Deinde manentibus Circulis, quippe æquatoreo mobili, sed declinatoreo circa polos circum ducibili, utrisque dioptræ mobiles & necessariæ applicantur, siveque non solum in AEquatore tempora & Ascensiones

fiones rectæ dantur, sed etiam declinationes in suo Circulo declinatorio. Hujus autem Instrumenti beneficio, primo omnium, apud Typhonem Brahe, refractiones Solis, Lunæ & Stellarum juxta Ortum & Occasum sunt repertæ.

### II. De Armillis Zodiacalibus.

**A** fixis similiter Polis loci in Circulo Meridiano, vel ejus quibusvis punctis, & data utrinque distantia Polorum Äquatoris & Zodiaci, applicatisque demum, ut prius, dioptris: dantur per Circulum Eclipticæ ipsæ Siderum longitudes, per Circulum vero Latitudinis, Latitudines, collineatione ad fixum in medio centrum facta.

### III. De Torqueto.

**E**odem denique modo, data Poli Elevatione, & circulo verticali cum Horizontali assumto, dantur in Horizonte gradus Azimuthales a Meridiano: in Circulo vero verticali ipsæ Altitudines, ab Horizonte. Si autem cæteri Circuli, nempe Äquator & Zodiacus cum suis transversalibus annexi fuerint, Torquetum antiquum inde construitur artificio magis, quam usu conspicuum, quum suo se pondere Torquetum vehementer torqueat.

Occasio re-  
pertari refra-  
ctionis in Sole  
& Stellis per  
Armillas &  
quatoreas T.  
B.

Ex hisce 2  
Armillis ve-  
teres Alexan-  
drinae compo-  
ste fuerunt. De  
quibus Ptole-  
meus pafim  
in suo Almam-  
gelo.

### IV. De Quadrante.

**H**actenus de Instrumentis ad Elevationem Poli loci, quodammodo dispositis & affixis; sequitur de liberis & portatilibus, inter quæ Quadrans primum locum eb usum hactenus expeditum, sive Altitudines Siderum, utrinque a vertice aut Horizonte hinc inde metiri; sive distantias intra quartam Cœli 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 undiquaq; recte dispositum saltim porrigit, parallaxibus una rimandis, Vide Astro-  
nom. Mechan. Tych.  
de Quadrante  
volubili.

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

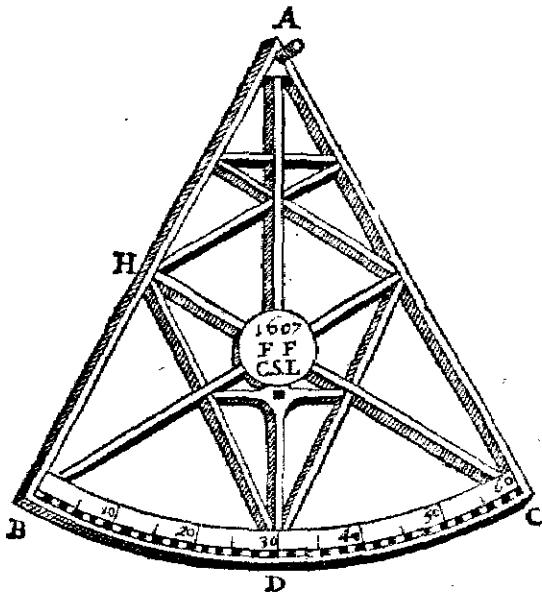
**P**rimum, quod fabricam Sextantis absolutam attinet, nullum Astronomicum Instrumentum sextante construitur facilius. Quum enim constet, quod latus sexagoni Circulo inscriptum radio sit æquale, facile per Circinum Hexagoni latus ab omni parte exploratur.

Deinde, et si simplex hujus Instrumenti usus, in distantiis siderum capiendis maxime est conspicuus: si tamen sextans artificiose paratus ac preparatus fuerit; qualem nos industria propria elaborari curavimus, quinque nimurum cubitos in radio suo habentem; non modo distantiis omnimodis Siderum intra grad. 150 mensurandis sufficit: sed etiam quibuscumque Altitudinibus, dioptris, scilicet, in hoc artificiose dispositis. Quin etiam vicem Geometrici Instrumenti absque cal-  
culatione

culatione Triangulari sustinet, dum tangentes una in limbum ejus induximus. Hoc vero instrumentū, quoniam nobis instar omnium fere exsistit, idcirco paulo altius fabricam ejus demonstrative, hic ostendere non gravabitur.

Primo, quoad fabricam Sextantis, hæc facilis, ut dixi, est. Quum enim magnitudo ejus, seu semidiameter concessa fuerit, circinus (qui ligno rectilineari & oblongo, cum duobus ferreis indicibus, uno ad finem fixo, & altero ad quamvis mensuram currente, constabit) æquali extensione omnia latera ejus explorat: pro contignatione autem, sequens figura notari potest, sed uberior & præcisius apud me ipse sextans considerari, una cum sua, inter transversales lineas, artificio divisione, quæ quidem divisionis ratio D. Tychoni in præstantioribus suis Organis usitata fuit.

Videatur fabrica & usus  
Sextantis li. 1.  
Progrima. T.  
E. pag. 248.



observandæ sufficiet. Sin vero Altitudo major requiratur, amissis ita accomodabitur ut latus superius per centrum ab Horizonte gr. 30 elevetur, sicque pedamento ut prius Sextans affixus, Altitudini ad verticem usq; habendæ accommodus reperitur, quod ex hypothesi fabricæ Instrumenti hujus præmissæ facile constat. Ad modum autem Sextantis, etiam Triens, & Octans fabricantur, sumta, scilicet, ad quodvis horum instrumentorum debita Circuli portione. Usus autem eorum fere est, qui sextantis in distantiis & altitudinibus Siderum acquirendis.

### V I. De Quadrato Geometrico.

**C**eterum ut Sextans distantiis Siderum exantlandis potissimum servaretur, aliud pro Altitudinibus Stellarum, unde tempore cognoscuntur, in forma quadrata & justa magnitudine fieri curavi, cujus bina latera, que divisiones excipiunt, quoniam tangentes lineas referunt; ideo numero sive recto, sive verso in hisce dato, datur illico arcus e Canone Tangentium correspondens, qui altitudo Sideris aut ab Horizonte, aut Zenith est.

Hoc Instrumentum praterquam quod terrestribus mensurandis, &c. in Praxin Mechanicam dirigendis, apprime sit idoneum; etiam per cochleas suas ita componitur ac dividitur, ut cistulae oblongæ includi, & in varia loca, prout opus fuerit, transportari queat.

### VII. De Radii Astronomici fabrica, usu, & quadam eius insufficiencia.

**H**uc usque de Instrumentis Astronomicis, cœli ut plurimum ob rotunditatem Hæmulis; sequitur de Radio, Instrumento valde antiquo: de hoc enim Virgilius ita cecinit.

*Ecquis fuit alter  
Descripsit Radio torum quis gentibus orbem?*

Eleg. 3.

*Cælique meatus  
Describent Radio, & surgentia Sidera dicent.*

Item 6 En.

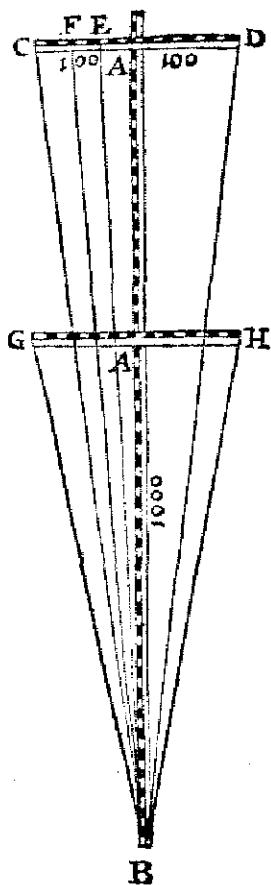
### De Fabrica Radii.

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 dioptarum 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 Phænomenis obſervandis fiat idoneus.

Ergo in sequenti figuraſione ſit Baculus A B, transversarium C D per baculum in A mobile, cuius portio C A, vel D A in 100 partes æquales divisa erit, qualium A B eſt 1000: manente itaque transversario in A statione prima, primo pro singulis gradibus in eo ſic Geometrice procedimus, aſſumatur

exem-

exempli causa A B E angulus gradus unius.



$\Delta \delta \mu \nu \alpha$  igitur  $\left\{ \begin{array}{l} A B \ p. 1000 \\ A B E \ grad. 1. \\ E A B \ Rectus \end{array} \right.$

Ergo A E quæsumum p. 17 min. 45. Compendiose posito A B sinu toto, erit E A tangens anguli ab B. Quare abjectis in tabula Triangulorum quatuor ultimis numeris, statim tangens datur ad singulos gradus e tabula Tangentium. Vnde A C constat grad. 5 mi. 43, cui æqualis est A D. Ergo C D in statione baculi apud A, est gr. 11 mi. 26. Hinc pro divisione Baculi A B in gradus ac minuta sic progredimur, facta distantia A B propinquiore versus visum B. Datum Isosceles Triangulum C B D despicitur in duo Orthogonia æqualia C B A & D B A. Quum itaque A C B complementum fuerit diuidii anguli assumti ad quadrantem, facile datur A B quæsumum. Posito namq; A C Sinu toto, erit A B tangens anguli C, cuius complementum est C B A. Complicatis itaque C B A, & D B A æqualibus, mensura in medio est B A. &c.

Porro exquiratur distantia in B A gra. 30 correspondens (ut hisce duobus exemplis Radii propositi fabricam, & usum simul absolvemus) quæ mensura intra angulum G B H continetur. Diviso itaq; proposito angulo in duas æquales, cedunt utrique gr. 15, cuius complementi gr. 75. Tangens quippe part. 37 menfuram Baculi A B 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 G B H, ubi B A mensura indicatur in Baculo 577 p. cui respondent in tabula Tangentium gr. 30. Quum vero angulus ad A rectus sit, erit ille ad H gr. 60, ut & angulus ad B vlorius quoque, qui quærebarur, hinc gr. 60 evadat. De fabrica itaque & usu Radii sat, nisi quæ utrobique in praxi ulterius addisci poterint.

Insufficientia autem Radii potissimum in praxi versatur, quod nimirum oculus utrinque collimans, præcipue in magnis distantias, 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. Haec tenus 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.*

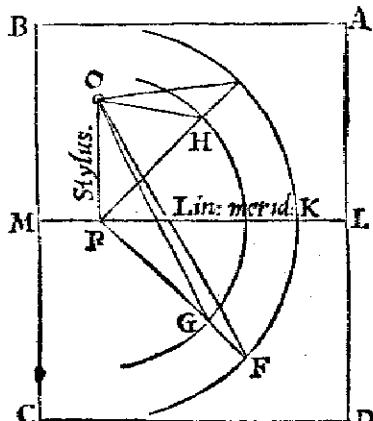
*P R O B L E M A I.*

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

**H**ec antiqua & simplex ad Lineam Meridiei investigandum, quæ per Polos Mundi ac verticem loci scandens, Hemisphærium cœli superum æqualiter in Septemtrionem & Meridiem dispeicit, via est; nempe, ut erigatur sub Dio ad planum Horizontis super Tabellam immobilem, stilos seu Gnomon, ad angulos rectos; & a centro hujus, Circuli (unus vel plures) circumscribantur. Deinde tempore antemeridiano Cœlo serenissimo, observetur diligentissime, ubi extremitas umbræ stili vel gnomonis erecti circuli proximi circumactorum peripheriam ingrediendo fecerit; nam Sole ascendentे umbra comprimitur. Similiter etiam tempore pomeridiano, ubi umbræ extremitas e gnomone eodem cadentis, ejusdem Circuli peripheriæ egrediendo perstringat; Etenim Sole descendente, umbra dilatatur.

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

Postea enim Linea quæsita datur, recta scilicet ab hoc punto ad medium Radicis stili in plano acta, ut adjecta figura vides.



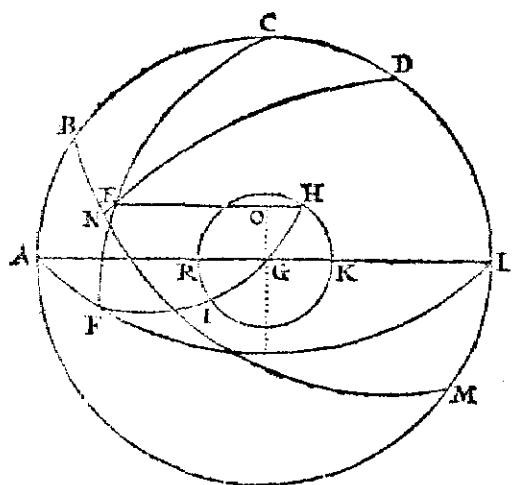
*P R O B L E M A II.*

Observata Altitudine Solis, & data præterea hujus Declinatione, atq;  
Altitudine Poli loci.

Altitudine Poli Loci; datur per hanc unicam observationem, ante aut post Meridiem, Linea Meridiana.

**D**icitur Linea hæc Meridiana, uno tempore sine mora habebitur, Quadrante vel alio Organo, per quod Altitudo Solis exquisite observari potest, una adhibito, idque in hunc modum.

Dividatur Circulus in Tabula descriptus in gr. 360, & quælibet harum in min. 60; vel saltim pars Circuli ad hanc normam exquisite distribuatur, unde reliqui mensura sumi queat, prout opus fuerit. Hinc notata in peripheria umbra stili qualicunque intersectione, & ejus contrario puncto, tempore quovis sereno, vel ante, vel post Meridiem, idque in mediocri a Meridie remotione, neque ramen ob refractiones Solis, ortui & occasui ejus nimium vicina; quo quidem momento observatur, exquisite Altitudo Solis, cuius Declinatione a loco ejus dato, cognita, atque una cum Elevatione Poli loci adhibita, manifestatur per solutionem Trianguli Sphærici arcus Horizontis inter meridiem, & umbræ intersectionis punctum contrarium prius designatum, ut amplius demonstratione sequente, & exemplo cognoscetur.



seu distantia Polorum Mundi & Verticalis, quæ A B arcui Elevationis Äquatoris ab Horizonte æqualis est: E C vero, complementū Altitudinis Solis F E: denique E D complementum declinationis Solis. Ergo non latebit angulus E C D, quem mensurat in Horizonte F L, cuius complementum ad semicirculum est F A, 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 sec., & ejus Declinatio gr. 5 mi. 46 Septemt. Altitudo autem Solis observata per Quadrantem, eodem tempore, quo umbra stili in Tabella

Sit in adscripta figura, A B C D L Meridianus, A L Horizon, B M Äquator, scribatur, ut prius, Circulus H K, & erigatur stolis G O, Sole autem ab Horizonte per arcum F E elevato, denotetur umbra stili ex E Sole in H, & ejus adversum punctum I, quæ linea excurrit ad Horizontem coelestem in F; datis deinceps quadrantibus C F & D N ab utroque Polo, scilicet, Verticali, & Mundi, qui ad locum Solis in E se ferent, Trianguli Sphærici E C D omnia latera sunt data: Est enim C D complementum Elevationis Poli loci ad grad. 90,

bella notata est, & ejus contrarium punctum, in certo aliquo gradu ad H, & erat gr. 20 min. o : Quare in Triangulo E C D

$$\Delta \text{ECD} \text{ sunt} \left\{ \begin{array}{l} \text{C D gr. 36 mi. o} \\ \text{E C gr. 70 mi. o} \\ \text{D E gr. 84 mi. 14} \end{array} \right\} \text{complementum} \left\{ \begin{array}{l} \text{Elevationis Poli} \\ \text{Altitudinis Solis} \\ \text{Declinationis Solis} \end{array} \right\}$$

Ergo E C D gr. 108 m. 34

Et ideo F A gr. 71 mi. 26 quo distat F in Horizonte inventum a 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 a Meridiano.

III. Porro ex ortu & occasu Solis aut Stellæ, in dicto Circulo Horizontali denotatis, quos Linea Meridici media interlabitur ; vel ex Altitudine utrinque a Meridiano æquali una cum gradibus azimuthalibus in eodem Circulo Sectionis, idem cognoscitur.

IV. Item ex observata digressione circumpolarium Stellarum, maxime autē Stellæ Polaris, ad latera utrinque maxima, in Horizonis 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 sublatu 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 præsenti Problem. ex Altitudine Solis, aut Stellarum in Meridie constitutarum. Data enim Altitudine phænomeni meridiana, & Declinatione ejusdem, innotescit Poli Elevatio. Nam si in Meridie Altitudo accepta fuerit, & Declinatio Borea ab hac subducta, vel Austrina eidem addita ; ostenditur illic per reliatum, hic vero per summam, complementum Elevationis Poli loci quaestæ.

*Exemplum.*

*Anno 1599.* Die 31 Augusti Rostochii observabatur Altitudo Solis Merid. per Quadr. 15 uln. gr. 41 min. 2, locus Solis  $\varphi$  gr. 17 min. 0, Declinatio ejus gr. 5 mi. 8 B. qua ab observata Altitudine demta, relinquitur complementum Elevat. Poli, seu ipsius  $\text{\AA}$ equatoris ab Horizonte Meridionali exaltatio gr. 35 min. 54. Ergo Elevatio Poli gr. 54 min. 6.

Idem ex Altitudine Meridiana Stellæ cuiusque, cuius Declinatio cognita est, ad eundem præscriptum modum haberi potest, & debet.

*Huic Problematis hictiam modi vicini sunt.*

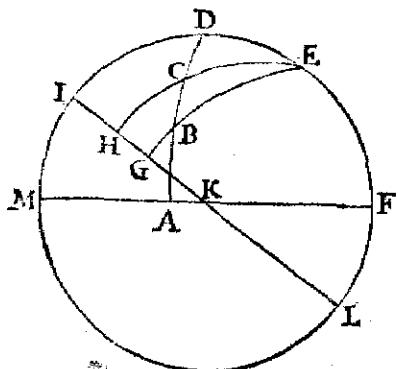
Primo enim in circumpolaribus Stellis, etiam sine Declinatione data, idem efficitur ex supra & ima ejusdem Stellæ Altitudine Meridiana. Dimidio enim differentiæ observatarum Altitudinum harū minori addito, vel majori subducto, relictum ostendit Elevationem Poli quæsitam.

Deinde tempore nocturno hyemis præsertim celo serenissimo, filum vel funiculus inter bina fulcra perpendiculariter suspendatur, & ad illius perpendicularum Stella verticem loci transiens designetur. Hujus enim declinatio Poli, Elevacionem quæsitam ostendit. Idem ad murum vel fulcrum ad amissim erectum inveniri potest.

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

Observatis duabus Stellis in eodem verticali, quarum Ascensiones rectæ & Declinationes datae 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 Sphæricorum elicetur in hunc modum:



angulo comprehenso, nempe, B E complement. declinationis Stellæ in B. D B complement. Altitudinis Stellæ in B observatae, & angulus C B E modo acquir-

In adjecta figura sit D Polus verticalis, E Mundus, 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 representatis 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, e datis tribus lateribus cognoscitur C B E. Ultimo, in Triangulo D B E, quia concessa sunt duo latera, cum

acquisitus; emergit arcus D E distantia Polorum Mundi ac verticalis, quæ est complementum Elevationis Poli quæsitæ.

Si vero Altitudo Stellæ superioris in C observatur, quæritur angulus ad C in Triangulo B C E, cuius complementum ad C gr. 180 est D C E, in quo datis duobus Lateribus D C, complementum Altitudinis C A, item C E complementum Declinationis C H, cum angulo C comprehenso, datur D E quæsitum.

### PROBLEMA III.

Data Ascensione recta M. C. & præterea duabus Stellis, extra Meridianum, in eodem verticali, una cum Ascensione recta & Declinatione Stellarum earundem: datur Poli loci Elevatio.

**R**Evocata figurazione proxime præcedente, & Ascensione recta M. C. in  $\frac{1}{2}$  data, dantur in Triangulo D E B duo anguli, nempe qui ad B per Problema præcedens, & qui ad E per differentiam Ascensionum rectangularium M. C. & Stellæ in B; datur præterea latus B E complementum declinationis Stellæ in B. Proinde non latebit D E complementum Elevationis Poli quæsitæ, & propterea, neque ipsa Poli loci Elevatio. Idem fit, cum anguli D E C & D C E, per Stellam in C in praxin tractam, dentur.

### PROBLEMA IV.

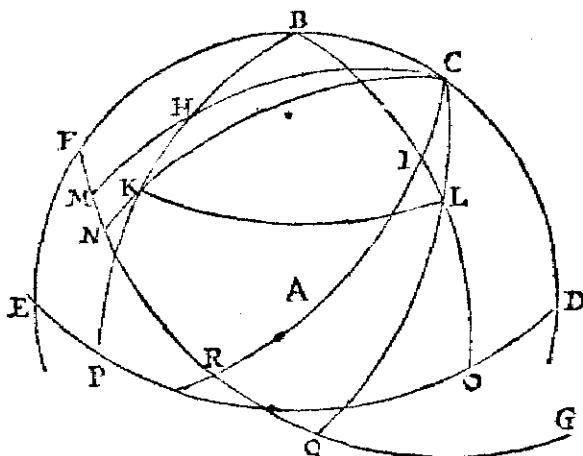
Observatis noctu bis binis Stellis simul in duobus verticalibus, cum datis Declinationibus ac distantiis earundem per præcedentia: datur Poli loci Elevatio.

**P**roblema hoc (velut & proxime præcedens) quoniam Poli loci Elevationem sola accurata animadversione per normalem filii extensionem inter Stellas in eodem verticali & visum, absque ullo alio Instrumento, satis præcise investigare docet, sive terra, sive mari quis versatur: Proinde, meo judicio, magni faciendum est, quum & nec dum antea a quoquam, (quod sciam) inventum aut in medium productum sit. Vfus autem, quem præsens Problema præstat, eximius, Triangularum inductionem atque Analysis operosam, non nisi jucundam reddet.

In hac pragmateja 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 Cœli quadrantem ad Ortum vel Occasum cadunt: aut unus ad Ortum, alter vero ad Occasum, meridiano interjecto.

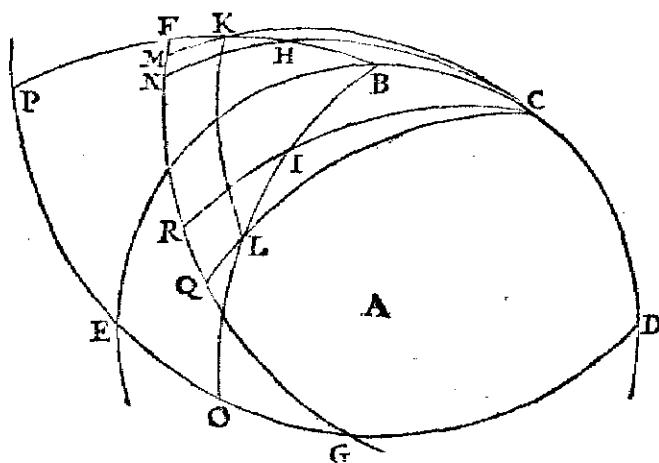
### Prioris Casus Diagramma cum sua Sondera.

A Centro describatur Meridiannus E B D, in quo Polus Horizontis E D, est B: Äquatoris autem F G, Polus C. Cætera cognita sunt. Nam H K binæ priores Stellæ notantur in verticali B H K P: Sed I L posteriores binæ in verticali B I L O: Et quoniā Declinationes, ut & Distantiæ Stellarū e super-



lēnso ad L, non latebit B C complementum Elevationis Poli quæsitæ.

### Casus Posterioris Demonstratio.



latere comprehenso K L, distantia stellarum in K & L.

E quibus  $\Delta$  æquatorialis primo datur latus B L, deinde in Triangulo B L C e concessis lateribus B L & L C, una cum angulo comprehenso B L C, acquiritur B C, complementum Elevationis poli quæsitæ. Notandum autem quod in hoc & præcedente Problemate, etiam Altitudines stellarum & tempora aëtarum animadversionum, si quis ea cupit, postmodum se per præcedentia in lucem prodant.

e superioribus cognitæ sunt: trianguli itaq; K CL datorum laterum, dentur anguli ad K & L. Deinde e superiori H K C, & C L I: quorum hoc subtractione C L K; illo autem contra C K L addito; relinquuntur in Triangulo B K L noti duo anguli ad K & L, cum latere retento K L. Ergo ex his datur B L. Quo habito, quum in trigono B L C duo latera concessa sint, cū angulo comprehenso ad L, non latebit B C complementum Elevationis Poli quæsitæ.

In posteriori hoc Diagrammate omnia sub usdem notis, ut in superiori se habent, solo hoc considerato. quod uterque angulus nempe I L C, & H K C subtrahatur angulis ad L & K, trianguli L C K, unde postea relinquitur triangulum KBL, notorum angulorum ad K & L, cum

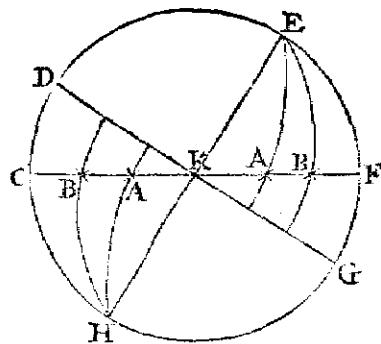
### PROBLEMA V.

Datis duabus stellis simul Orientibus aut Occidentibus, cum suis Declinationibus & Ascensionibus rectis; datur Poli loci Elevatio.

Hoc

**H**oc Problema perficitur etiam sine omni Instrumento, ex observatis duabus stellis pariter ascendentibus aut descendenteribus supra Horizontem. Quarum Declinationes, ejusdem fuerint denominationis, Boreæ aut Merid. idque similiter per Sphæricorum Triangulorum doctrinam, hoc inductionis modo. In schemate apposito sint duæ Stellæ emergentes aut occidentes in A & B.

In Triangulo itaque A E B, quoniam dantur duo latèra A E & B E complementa declinationum Stellarum, una cum angulo A E B differentia Ascensionis rectæ utriusque, quæritur distantia Stellarum in Horizonte, item angulus E A B. Quibus inventis, concessa sunt in Triangulo E A F: E A ut prius, E A B seu E A F, angulus modo inventus, una cum angulo recto E F A. Ergo non latebit arcus E F, elevationem poli quæstam mensurans. Habet autem hæc praxis minus erroris, siquidem æquales plerumque refractiones Stellarum existunt. Sed hujusmodi observationis 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.



## C A P V T I X.

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

**D**plex via ad ignoti Sideris 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, & diligenter Astronomo perpendicularum, haud omnia observata, etiam per justæ magnitudinis instrumenta (antiqua enim illa parva & puerilia plane ab hoc agro excolendo expurgandoque ejicimus) exantata parem certitudinem mereri. Etenim quæ ad primam cœli revolutionem, adhibito temporis articulo, in quo fiunt, ut quando Altitudo Phœnix 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 momentaneis administrandis, facile deviat, nimium secundus evadat. Hæc enim περιγραφæ utut subtilis, & demonstrationibus parallaxium enucleandarum accommodatior fuerit; tamen propter dictas causas omnes fere superioris ævi Astronomos decepit, quotquot hinc vel de mundo coærorum fiderum locis constituendis; vel recentiorum phænomenon sitibus per-

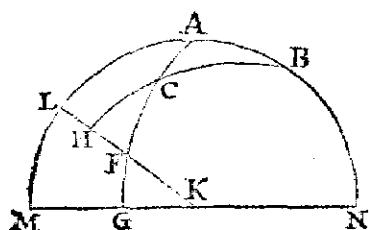
*Lib. i Pro-*scrutandis, quicquam sunt moliti. *Quemadmodum Dn. Tycho Brahe id ab expe-*  
*gymn. de sū-*riencia probat atque ostendit. *Verum ne philomathas, Regiomontani & prisco-*  
*damento re-*rum vestigia in hisce latebunt, breviter hujus rationis demonstrationem præmit-  
*fit. Stellarū* temus.  
*Fixorum.*

## PROBLEMA I.

Dato temporis articulo, cum phœnomeni novi Altitudine ab Horizon-  
 te, & gradu azimuthali, simul observandis; datur hujus Ascensio-  
 recta atque declinatio, & ideo quoque Longitudo & Latitudo.

**S**it in Diagrammate addito, MK N Horizon, M L A B Meridianus; L HK  
 Quadrans Äquatoris, cujus Polus sit in B, Polus autem Horizontis in A. De-  
 tur nunc ex observatione per Quadrantem CG, Altitudo alicujus  $\phi$ œnomenœ in C existentis, item  
 M G distantia ejus in Horizonte a Meridiano. Denique punctum E medii scilicet Cœli in Ä-  
 quatore, quod adhibita Ascensione recta Solis, cognoscitur ex effluxu temporis inter Meridiem  
 dier antecedentis, aut sequentis, & momentu ob-  
 servationis habite, si horas & illarum minuta es  
 horologio aut Altitudine alicujus Stellæ cognita,  
 in gradus ac minuta Äquatoris ressolveris, quo-

modo aliquot exemplis antecedentibus monstravimus. Quare in Trigono A B C,  
 quia dantur A B distantia polarum mundi scilicet & verticalis, quæ est comple-  
 mentum Elevationis loci, ut sèpius diximus: item C A complementum Altitudi-  
 nis phœnomeni observatæ una cum angulo C A B, seu G N, complementum  
 azimuthalis M G observati ad semicirculum. Ideo manifestatur C B, comple-  
 mentum Declinationis quæsitæ mensurans, adeoque & ipsa Declinatio H C. De-  
 hinc vero quia omnia latera Trianguli A B C jam innotuerunt, non nos fugiet an-  
 gulus A B C, id est, L H distantiam quæsiti phœnomeni, a punto M. C. in L  
 ostendendens; qua addita Ascensioni rectæ M. C. antea e tempore datae; si phœ-  
 nomenon in Orientali plaga fuerit datum; vel subducta, si idem in parte a Meridia-  
 no occidua haberit, etiam Ascensio recta dicti ignoti Sideris in apertum derivatur.  
*Prob. i 4.2.* Quibus ita acquisitis, Longitudo & Latitudo ejusdem e præcedentibus determi-  
 nantur.



## PROBLEMA II.

Dato punto Meridiani, vel stella aliqua fixa extra Meridiem in Circu-  
 lo armillari æquatoreo; data præterea in circulo declinatoreo ejus-  
 dem armillaris, declinatione phœnomeni: datur quoque cum decli-  
 natione Ascensio recta hujus.

Item in armillis Zodiacaibus recte dispositis, dato hujusmodi punto si-  
 ve M. C. fixe Stella nota extra Meridiem: datur in Circulo armilla-  
 ri Longitudinis, Longitudo phœnomeni ignoti, Latitudinis vero,  
 ipsius Latitudo.

**S**equuntur observationes in armillaribus Instrumentis facienda, & quatoreo nempe & Zodiacali cum suis coloris, superiori in Sphæra nostra quodammodo expositis. Haec certe simili fere loco cum iis, quæ antecedens proximum Problema docuit, habendæ sunt, nec certitudinis multo majoris; nam etiæ armillæ hujusmodi, Hipparchi, Ptolomeo Alexandrino, & veteribus ad sidera capienda, 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, intricatiæ multo fuit: tamen ob circulorum eorundem (quæ exquisiciu[m]a requiruntur) combinationem atque dispositionem difficiliorum, tum in fabrica, tum in usu & applicatione compertam, hec observandi apud veteres media, suspicione ac vitio non carent: proinde hujuscemodi organa, quamvis magnitudine conspicua, & præterea summa cum industria atque solertia, maximoq[ue] sumptu elaborata Tycho Br. noster, sibi olim comparaverit, tamen in extremis præcisionibus inter observandum urgendi, eadem tandem posthabuit, & tantum non plane antiquavit: sicuti etiam Astrolabiū, & Torquetum, ad horum similitudinem in plane efformatum.

Quod autem Problema geminatum hoc attinet, ea quæ per ipsum efficientur, in sola praxi rectissime cognoscuntur, instrumentis armillaribus rite ad Meridianum dispositis; quæ quoque in Sphæra nostra materiali, quæ utrumque circulus suis representat, commodissime monstrari queunt.

### PROBLEMA III.

Data Altitudine Meridiana, & distantia ignoti sideris 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 commode substituit, ad intercedentes 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 sufficiunt, in hoc & proxime sequentibus Problematis apparebit. Nam per Altitudinem meridianam Sideris ignoti, commode in quadrante aut quadrato querendam, postea declinationem: per distantiam vero ejusdem a nota aliqua Stella in Sextante, reliquum ad locum ipsius indagandum, sequenti methodo facilime & rectissime deprehendemus.

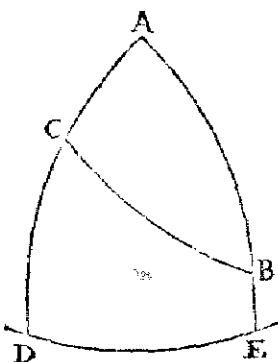
*Exemplum, pro loco lucide Lyrae acquisito, e libro 2 pro gymnasium  
Tychonis Brahe hic adductum.*

Distantia lucidæ Lyrae a superiori & præcedente in Quadrato Pegasi, quæ Scheat nominatur, per Sextantem Tychonianum observata fuit gr. 55 mi. 31 fere.

Declinatio lucidæ Lyrae, vel ex Altitudine Meridiana vel in Circulo declinationis acquisita Anno 77, fuit gr. 38 min. 26 B.

Scheat autem Pegasi est nota  $\begin{cases} \text{Ascensio recta gr. 340 min. 52.} \\ \text{Declinatio gr. 25 min. 50 B.} \end{cases}$

Ex hisce Adspicimus sequens Triangulum in hunc modum construitur.



In adscripto schemate a Polo Mundi A deducti sint quadrantes coluri æquinoctialis, seu Circuli declinationis Sphæra nostræ; sitque Äquatoris portio D E. Proinde Trianguli A B C, quia dantur B A gr. 64 mi. 13 complementum Declinationis Scheat Pegasi. A C gr. 51 min. 34 complementum Declinationis Lyrae. C B grad. 55 minut. 31 distantia Stellarum datarum ab invicem observata. Ergo emergit angulus C A B gr. 65 min. 14 fere, qui vocatur angulus differentie ascensionalis ascensionum rectarum, cuius mensura est penes D E. Quum itaque determinata sit Ascensio recta Scheat Pegali in B collocata, per punctum in Äquatore E gr. 340 min. 52: quare ex hac subducto invento arcu D E gr. 65 mi. 14 (cum Lyra in antecedentia sita sit) remanet Ascensio recta Lucidæ Lyrae quæsita gr. 275 min. 38. Quæ una cum declinatione ejus observata g. 38 m. 26, si præsupponatur, ex hisce Latitudinem ejus gr. 61 m. 43 B. Longitudinem vero gr. 9 min. 20  $\varpi$ , eodem Anno 77 definiamus. Atque hac ratione incognitorum  $\phi$   $\alpha$   $\nu$   $\rho$   $\epsilon$   $\tau$   $\nu$  omnia situs in cœlo indagari possunt, dato prius T. B. lib. 1. uno, quod fundamenti locum obtinebit, quemodo Tycho Brahe lucidam  $\gamma$ ,  $\alpha$  Progym. Ca- diantibus Sole & Stella Veneris substituit.

*Per Freibl. 1 cap. 2 con- versiōnēm.* Per hoc loco admonendum est, quod binæ Stellæ per distantiam hac ratione explorandæ, dispositionem ad Äquatorem obtinebunt non nimium obliquam, alias enim praxis ratam certitudinem vix habitura est.

Porro examinationis, & ulterioris certitudinis gratia, ad locum ignotæ Stelle dignoscendum, distantia a duabus notis aliis utrinque explorari, atq; ad hanc eadem normam expendi poterit, quoad Ascensio recta, quæ inde elicetur, 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 distantiis phænomeni ignoti, a Stellis duabus, quarum Longitudines ac Latitudines notæ fuerint: datur pariter ignoti Longitudo & Latitudo.

**Q**uartus & ultimus per Organa Siderum observandorum modus, quorum loca in certis Cœli locis figere, & eadē ratione secundum longum & latum cognoscere attendimus, ex solis distantiis ignoti  $\phi$   $\alpha$   $\nu$   $\rho$   $\epsilon$   $\tau$   $\nu$  a 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; quamquam Triangulorum inductione & calculatione laboriosior fuerit. Hujus autem exemplo sit nobis Cometa illustris Anni 77 die 13 Novembris per Instrumentum Trigonicum, seu sextantem Tychonis Brahe, in distantia ab hisce duabus fixis observatus, ut sequitur.

I. A Lucida Vulturis Stella distabat Cometa gr. 26 minut. 48. Deinde eodem tempore ab inferiori cornu  $\varpi$  distantia ejusdem Cometae observata fuit grad. 21 minut. 19

minut. 19 Vulturis Lucidae Longitudo  $\varpi$  gr. 25 minut. 52 : sed Latitudo gr. 29  
minut. 19 Bor. inferioris capitidis Longitudo  $\varpi$  grad. 28 minut. 16. Et Latitudo  
gr. 4 min. 37 Borea.

Ex hisce  $\Delta$   $\delta\mu\eta\tau\omega$ , figura adjuncta in hunc modum exstruitur, & pro quæstis in  
numeris resolvitur :

Sit A polus Eclipticæ, a quo descriptus arcus E F G  
portionem Eclipticæ repræsentat. Sit etiam lucida  
Vulturis in B, inferius cornu  $\varpi$  in D; Cometa vero  
in C, descendantque per hæc tria loca in arcum Eclipti-  
cæ tres quadrantes A C E, A B F, A D G, con-  
nectanturque tria Stellarum loca per arcus Circulorum  
maximorum ut B C, B D, & C D. Figura ita or-  
dinata,  $\Delta$   $\delta\mu\eta\tau\omega$  in ea consideremus, atque Triangula or-  
dine pro C, id est, loco Cometæ quæsito, tum quoad  
Latitudinem E C, tum Longitudinem E resolvemus.  
In Triangulo itaque A B D dantur

$$\left\{ \begin{array}{l} A B \text{ gr. } 60 \text{ m. } 41 \text{ compl. lat. lucide Vultur.} \\ A D \text{ gr. } 85 \text{ m. } 23 \text{ compl. lat. cornu } \varpi \\ B A D \text{ gr. } 2 \text{ m. } 24 \text{ differ. longit. Vulturis \&} \\ \text{cornu } \varpi \end{array} \right.$$

Ergo B D gr. 24 m. 48 distantia Stellarum earundē.

II. In Triangulo A D B ex concessis omnibus lateribus,

$$\left\{ \begin{array}{l} A D \text{ gr. } 85 \text{ min. } 23 \\ B D \text{ gr. } 24 \text{ min. } 48 \\ A B \text{ gr. } 60 \text{ min. } 41 \end{array} \right\} \text{emergit Angulus A D B gr. } 4 \text{ min. } 59.$$

III. Similiter in Triangulo B D C, quia datur

B D gr. 24 min. 48 distantia Stellarum antea repertarum.

C D gr. 21 min. 19 distantia Cometæ a cornu  $\varpi$ .

C B gr. 26 min. 48 distantia Cometæ a Vulturo.

Ergo datur C D B gr. 72 min.  $4\frac{1}{2}$ , cui addito angulo A D B, conflatur totus  
angulus A D C gr. 77 min.  $3\frac{1}{2}$ .

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

A D gr. 85 min. 23

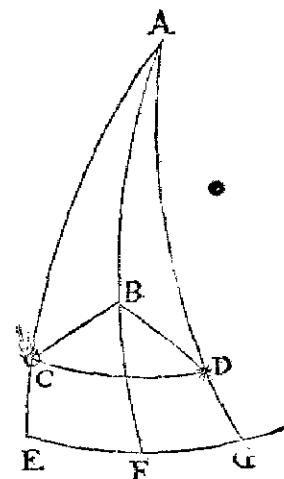
C D gr. 21 min. 19

A D C gr. 77 min.  $3\frac{1}{2}$

Ergo C A gr. 81 min. 1 complement. Latitudinis Cometæ : Et ideo quoque  
ipsa quæsita Latitudo gr. 8 min. 59 Bor.

Et C A D gr. 21 min. 1, Qui metitur arcum E G, differentiam videlicet Lon-  
gitudinis Cometæ ab inferiori Cornu  $\varpi$ .

Quare cum anterior fuerit Cometa ea Stella, hic arcus gr. 21 mi. 1 subtractus a  
Longitudine stellæ  $\varpi$  gr. 28 mi. 16, relinquunt Longitudinem Cometæ quæsitanam  
gr. 7 m. 15  $\varpi$ . Atqui hoc modo vel per solas distantias Siderū ignotorum a duabus  
stellis notis, illorū loca venari possumus ; ubi tamen notandum, quod tres stellæ hac  
ratione capienda, ita pragmatiæ nostræ accommodentur, ut Triangulū ad Eclipticā



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 Progymnasmatum Tychonis Br. ubi ex simili Triangulorum inductione, Cassiopeæ Stellæ numero 23 per observationes sunt restitutæ.

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

*Vide Progymn. 1. T. B. pag. 151 et exemplo Meßliniano.* Sideris ignoti dispositione in rectis Lincis a 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, Decembbris die 6, circa horam 9 vespert. in stella Martis, quæ tunc temporis deprehendebatur in recta linea, quam proxime primum cum Lucida  $\gamma$ , ac posteriorie in dorso Cete. Deinde in alia recta linea cum extrema ala Pegasi, &c ea quæ in cuspide narium Cete, prima numero.

Hic sic animadversis, figuratio in globo vel Sphaera conveniens adsignari 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. g. 3 mi. 46 $\gamma$	g. 12 m. 35 $B$
F Dorsi Cete,	g. 6 mi. 20 $\gamma$
H lucidæ $\gamma$	g. 2 mi. 14 $\gamma$
G Rostræ Cete	g. 9 mi. 39 $\gamma$
	g. 7 m. 50 $A$

Praxis.

I. In Triangulo E A G, pro E G  $\Delta$  doperæ

$\left\{ \begin{array}{l} E A \\ G A \end{array} \right.$	comp. lat. alæ Peg. g. 77 m. 25
funt	$\left\{ \begin{array}{l} E A \\ G A \end{array} \right.$ Excessus rost. Cet. g. 97 m. 50
	$\left\{ \begin{array}{l} E A \\ G \end{array} \right.$ differ. Longit. g. 35 m. 53

Ergo datur G E . . . . g. 41 m. 5

II. In eodem Triangulo pro E G A, datis omnibus lateribus, datur A G E gr. 60 min. 30.

III. In Orthogonio G D L, pro D L G & D L,  $\Delta$  doperæ sunt

$\left\{ \begin{array}{l} D G \\ L G D \end{array} \right.$	gr. 7 min. 50 Latitudo rostri Cete
---	------------------------------------

$\left\{ \begin{array}{l} D \\ L G D \end{array} \right.$ id est, A G E	gr. 60 min. 30 modo inventus
---	------------------------------

$\left\{ \begin{array}{l} D \\ L \end{array} \right.$	angulus rectus
---	----------------

Ergo datur  $\left\{ \begin{array}{l} D L G \\ D L \end{array} \right.$  gr. 30 min. 26  
gr. 13 min. 33

IV. Similiter in Triangulo F C H pro F H, & H F C; vel ipsius compl. ad semicirculum H F A

$\Delta id\acute{e}re\alpha$   $\left\{ \begin{array}{l} F C \text{ gr. } 73 \text{ min. } 5 \text{ compl. Latitud. Dorsi Cete} \\ C H \text{ gr. } 99 \text{ min. } 57 \text{ Excessus lat. luci. } \gamma \text{ ultra } 90^\circ. \\ F C H \text{ gr. } 25 \text{ min. } 54 \text{ Differentia long. harum Stellarum.} \end{array} \right.$   
 Ergo datur  $\left\{ \begin{array}{l} F H \text{ gr. } 37 \text{ min. } 7 \\ H F A \text{ gr. } 45 \text{ min. } 29 \end{array} \right.$

## V. In Orthogonio M F N, pro M N F &amp; M N

$\Delta id\acute{e}re\alpha$   $\left\{ \begin{array}{l} F M \text{ gr. } 16 \text{ min. } 55 \text{ Latitudo Dorsi Cete} \\ M F N \text{ gr. } 45 \text{ min. } 29 \text{ idem cum invento H F A} \\ M \text{ Rectus.} \end{array} \right.$   
 Ergo datur  $\left\{ \begin{array}{l} M N F \text{ gr. } 46 \text{ min. } 59 \\ N M \text{ gr. } 16 \text{ min. } 29 \end{array} \right.$

Porro addantur latera D L & M N, summaque subtrahatur a M D, & re-linquitur latus N L gr. 3 mi. 17.

## VI. In Trigono N K L pro N K

$\Delta id\acute{e}re\alpha$  anguli ad latus  $\left\{ \begin{array}{l} N \text{ gr. } 46 \text{ min. } 59 \\ L \text{ gr. } 30 \text{ min. } 26 \\ N L \text{ gr. } 3 \text{ min. } 17 \end{array} \right.$   
 Ergo datur N K gr. 1 min. 38

## VII. Et ultimo, in Orthogonio N K P, pro K P, &amp; N P

$\Delta id\acute{e}re\alpha$  sunt  $\left\{ \begin{array}{l} K N P \text{ gr. } 46 \text{ min. } 59 \\ K N \text{ gr. } 1 \text{ min. } 38 \\ K P N \text{ Rectus} \end{array} \right.$

Ergo datur  $\left\{ \begin{array}{l} K P \text{ gr. } 1 \text{ min. } 12 \text{ ipsa Latit. Martis Borealis} \\ N P \text{ gr. } 1 \text{ min. } 10 \text{ cui addito M N gr. } 16 \text{ min. } 29, \text{ effici-} \\ \text{tut arcus M P gr. } 17 \text{ min. } 39, \text{ qui si addatur Longitudini Stellæ in F, quæ est} \\ \text{penes M gr. } 6 \text{ min. } 20 \text{ } \gamma, \text{ emergit simul quoque long. } \delta \text{ gr. } 23 \text{ min. } 59 \text{ } \gamma. \end{array} \right.$

## PROBLEMA VI.

Data Linea recta duarum Stellarum cum Phænomeno ignoto, & simul distantia unius notæ Stellæ, ab ignoto Sidere: datur hic Longitudo & Latitudo.

Porro ex observatione  $\phi\alpha\nu\mu\epsilon\gamma$  in una linea recta, a duabus saltim Stellis, cum distantia ejus ab una earundem compendiosius illius locum scrutari possumus; velut in antecedente Diagrammate, data linea recta E K per locum Martis in K, cum distantia E K: queritur primum tora E G distantia, videlicet Stellarum. Dehinc vero angulus A E K. Tertio denique in Triangulo A E K, quia dantur duo latera circa datum angulum ad E, non latebit AK complementum Longitudinis Martis, ut nec E A K differentia Longitudinis a Stella in E.

Ad ceteras vero rationes observandi ac perscrutandi Sideris mobilis ignotum locum absque instrumentis hæc referri potest, quoties idem cum fixa aliqua Stella, aut alia erratica, cuius situs in coelo cognitus est, conjunctum quasi partiliter videmus; aut quam proxime, & quantum a partili coniunctione deficiat, quam præcise fieri potest, æstimamus: ac postea mechanice globo vel iconibus Asteris morum, impi-

Vide preda- mis Dn. Ioannis Baijeri , rite pro loco ignoti accommodamus.  
rū opus co-  
num Stellarū  
Iob. Battieri,  
V. I. D. e  
verificatione  
D. T.B. for-  
matum.

Atque hæc tenus de Observationibus.

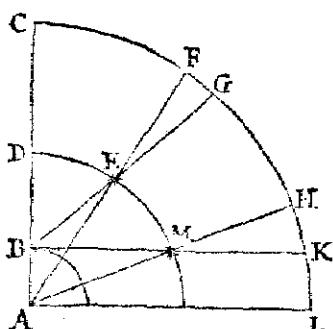
## C A P V T X.

*De Parallaxibus phænomeni ob Semidiametri telluris sensibilem, ad orbem situmque hujus quantitatem, una cum rationibus præcipuis parallaxium in Altitudine observandarum, sive phænomenon fixum fuerit, si proprium motum habuerit, unde postea distantia ejus a Tellure datur.*

*Denique quibus potissimum rationibus dictas Altitudinis parrallaxes in Longum ac Latum separari ac diduci conveniat.*

**S**idera quemadmodum communiter observanda & in ordinē redigenda sunt, variis rationibus Capite antecedente patefecimus. Præsenti 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 a loco observantis, si quæ sensibilis in comparatione cù distantia phænomeni fuerit, cognoscatur : unde plurima in Astronomia tam necessaria, quam jucunda, & Physicæ veritati stabienda quasi præpue accommodata deducuntur, quippe de distantiis phænomenon a Terra, horūq; magnitudinibus : quæ non modo ad Eclipsum luminarium suppurationem ; sed etiam Cometarum, & aliorum novorum phænomenon generationem & situm, aduersus 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 Sphæræ Stellarum fixarum, quæ ob nimiam suam a tellure distantiam, omni parallaxi caret, adeo ut linea a centro terræ A, & a B in superficie, ob id concurrere intelligantur. Phænomeni vero parallaxin habentis orbita sit D M, quandoquidem ad ejus Semidiametrum A M, sensibili quantitas reperitur lateris A B. Est autem angulus parallaxeos in Horizonte A M B ; cui æqualis est H M K : in elevatione vero Phænomeni positu, 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 reperiatur, idque successive, ut in reliquis locis phænomeni parallatici supra Horizontem. His sic constitutis, ad parallaxeon demonstrationem ex observationibus generaliter indicandis nunc accedemus.



scit 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 reperiatur, idque successive, ut in reliquis locis phænomeni parallatici supra Horizontem. His sic constitutis, ad parallaxeon demonstrationem ex observationibus generaliter indicandis nunc accedemus.

## PROBLEMA I.

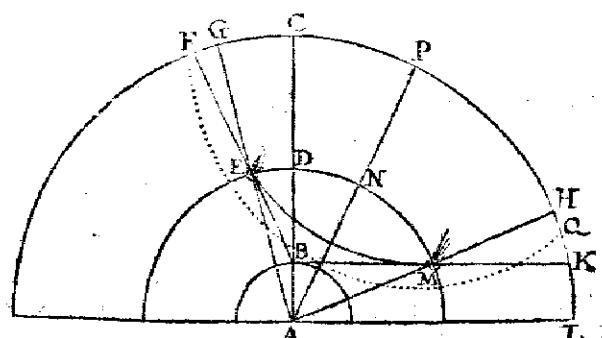
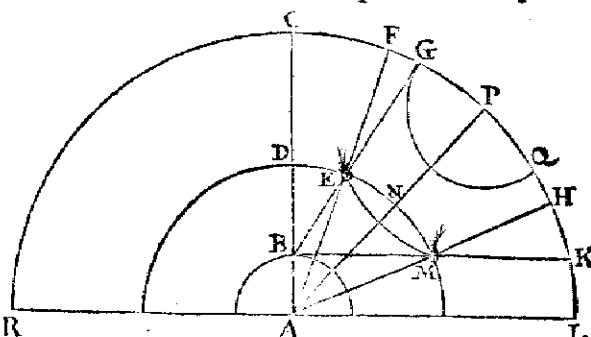
Data phænomeni, semper circa Polum mundi conspicui, utraque Altitudine Meridiana: datur aggregata in utraque Altitudine parallaxis, si quam habuerit, vel differentia.

**P**hænomenon Cœleste, cuius Parallaxin inquirere satagimus, si quam habuerit; aut cum fixis immobile erit, aut movebitur. De utroque hoc ac sequentibus Problematibus agemus. Nam si phænomenon mobile fuerit, ad immobilitatem reducitur, per mutationem Declinationis ejus in diurno motu observandam ac proportionaliter accommodandam.

Præsentis vero Problematis casus duo sunt. Aut enim phænomenon polum mundi ita circumit, ut semper infra verticem loci ad Boream in utroque Meridiano conspicatur; aut in superiore Meridiano verticem superat in Meridiem. Priorē, adjectum Diagramma explicat, in quo, retentis ut plurimum superioribus notis, ac dimidio axi Mundi A N P; a centro A descripto circulo phænomeni, statuitur hujus suprema Altudo meridiana in E, infima vero in M, idq; ad solam conversionem primā cum immobile fuerit cæteroquin phænomenon. Quare data Elevatione Poli in N vel P: facile colligitur, ex utraque Altitudine Meridiana phænomeni, in quantum arcus N M superat arcum N E. Pro aggregato R

autem parallaxium, ducitur semicirculus G Q, ex Polo Mundi P, & quum arcus P F & N E sint æquales, efficitur P Q æqualis P G. Sed parallaxis infimæ Altitudinis phænomeni in M, est penes angulum H M K (vel B M A:) cui si addatur arcus Q H, qui æqualis est F G parallaxi Altitudinis supremæ, phænomeni tunc utriusque parallaxis aggregatum inde in arcu Q K emergit.

In altero casu non minus Differentiam parallaxium extricamus, si quæ fuerit, habita tamen ratione refractionis, si phænomenon in infimo Meridiano Horizontem prope fuerit. Sit in præsenti Diagrammate phænomenon in summo Meridiano in E, superans verticem E D vel F C. Quoniam ex prioribus constat, quod angulus parallacticus in superiore fuerit penes B E A, in infimo vero Meridiano B M A. Quare Polo P, si ducatur semicirculus F Q, erit K Q differentia parallaxium, seu angulorum dictorum B E A, & B M A, quam acquirere proposuimus.

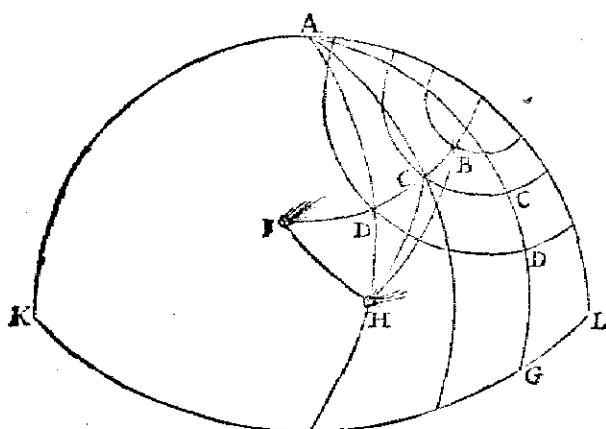


## P R O B L E M A I I .

Constituto phænomeno cum duabus stellis fixis in eodē verticali; quārum 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 distantiis phænomeni ab iisdem fixis, una cum Altitudine ipsius, & similiter alterutrius fixarum: parallaxes phænomeni utrius tempori congruas, si quas habuerit, cognitas reddere.

**H**Oc Problema omnibus parallaxibus eruendis generale; sive phænomenon continuo sit conspicuum, sive oriatur & occidat, a Diggeseo Anglo artificiosissime excogitatum est; sed novo habitu a Thaddæo Hagesio indutum, a nobis nunc compendiose proponitur, dum in prima observatione solum Altitudinem absque observatis a fixis distantiis 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 distansia ipsius eadem opera ultraque per præcedentia Problem. Deinde in secunda statione devoluto phænomeno in H, ac fixis ut appetet concomitantibus, quoniam hic per problematis tenorem

Vide Probl.  
T. B. prim.  
ib. pag. 668.



*Additione* sufficientia adfint, datur tandem ex his parallaxis ejus, in Altit. utraq; &c.

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

Data per intervallum temporis distantia phænomeni a duabus stellis, supra aut infra positis, cum Altitudine phænomeni singulis vicibus ab initia 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, cuius Polus B: Sitque via vera novi phænomeni E-F, via D G, sint

D G, sicutque etiam duæ Stellæ fixæ a quibus per intervallum distantia ejus capiatur M & N, in prima Altitudine in H, in secunda in K, & tertia denique in L. Quum itaque major semper parallaxis Horizonti sit vicinior: Quare distantia quoq; fixarum laxiores heic redundunt, arctiores autem quo altius Phænomenon ascen-

derit, modo infra Stellas positum fuerit, ut in præsenti schemate, & contra modo idem Stellis fuerit superius in diurna revolutione, adeo quidem ut si tramitem novi eruatione phænomeni parallaxin habentis, e talibus observationibus scrutari velis, nunquā parallaxium vestigiis circuli in cœlo maximi insistere pergas.

Atque sic de inquisitione parallaxeon phænomeni novi eum admittentis, Problema quædam dedimus, quæ nobis videbantur huic negotio maxime accommoda: Qui autem plura ac diversa requirit, ipse Regiomontanum, Diggesum, Thaddeum, Tychonem, & alios Astronomos consulat.

### PROBLEMA IV.

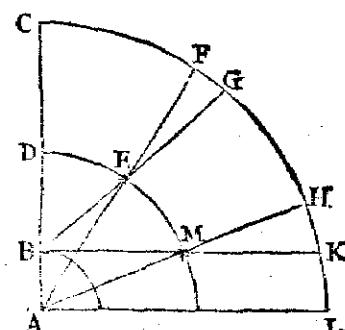
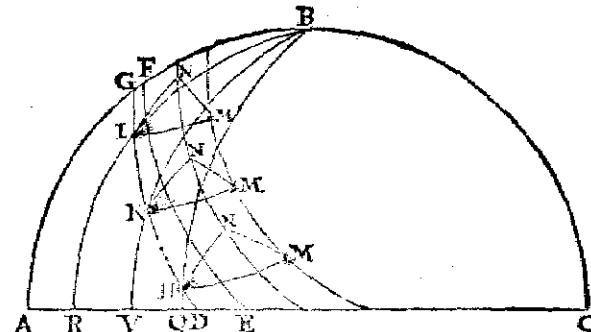
Data Parallaxi Phænomeni Altitudinis: datur ejus a tellure distantia.

**A**D Problematis præsentis declarationem, revocetur hoc primum Diagramma capitis hujus, super quo causam parallaxeos intervenientis explicuimus. Sitq; primum angulus parallacticus in Horizonte datus, B M A. Quoniam itaque in eodem Triangulo plano datur A B. Semidiometer terræ semper manens 860 milliar. German. ut e Geometria colligitur. Item angulus A B M rectus, & præterea angulus parallacticus B M A; & propterea quoq; angulus ad A; proinde dabitur B M latus, vel etiam A M, id est, distantia phænomeni a superficie, vel centro terræ, prout placuerit.

Idem quoque efficitur in Triangulo B E A, dato scilicet complemento Altitudinis phænomeni visæ D B E, vel veræ D A E, una cum angulo parallactico B E A. Dabuntur enim sic tres Anguli cum latere B A, ut prius demonstratum est; quare quoque vel latus B E, vel A E dabitur.

Sed Problema propositum quoniam exemplis declarare juvat, quæ ideo e Luna velut notas ac familiares parallaxes nobis insinuante commodissime defumuntur.

Sit itaque e restitutione Lunaris hypothesis, parallaxis Horizontalis ejusdem, quæ in media distantia a terra fuerit, gr. 1 mi. 3 sec. 51, quæ metitur angulus B M A. Et quoniam B angulus hic rectus est, erit Angulus B A M grad. 88 minut. 59 secund. 9.



In dicto itaque Orthogonio A B M : pro latere A M tanquam distantia Luna a centro terræ erit

$$\begin{array}{l} \text{M} \\ \text{ut gr. 1 mi. o sec. 51} \\ \text{S. R. 176598} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{A B} \\ \text{ad 1 Semid. terræ} \\ \text{10000000} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{B} \\ \text{sic gr. 90} \\ \text{56} \frac{1}{2} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{A M} \\ \text{ad } 56 \frac{1}{2} \text{ Sem. terræ} \end{array} \right\}$$

Inventas Semidiametros terræ quibus Luna ab ea distat , facile erit in milliar extendere. Nam

Semid. terræ	milliar.	Semid. terræ	milliar.
ut 1	860	$56 \frac{1}{2}$	48590

Alterum exemplum, sit in Triangulo B E A e Luna quoque defumtum, in media similiter distantia ejus a tellure, fitque Altitudo vera Lunæ gr. 45, quam metitur angulus B A E. Angulus vero parallacticus A E B, sit 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	$1.$
	gr. 45 min. 43
S. R. 126776	S. R. 7160143

Porro pro data distantia phænomeni a terra patet per conversionem solutionis Trianguli A B M, seu A B E, quemadmodum Tabula parallaxeos ab Horizonte ad verticem usque conseruetur : notis scilicet lateribus A M seu A E, & A B; ut nullus amplius pro ejus rei demonstratione labor suscipiatur. Data autem distantia sideris a tellure, una cum visibili magnitudine; facile datut ejus vera magnitudo in comparatione cum terra, ad exemplum a nobis circa initium lib. 1 Theor. cap. 1.

Lib. 1 Theor.  
cap. 1.

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

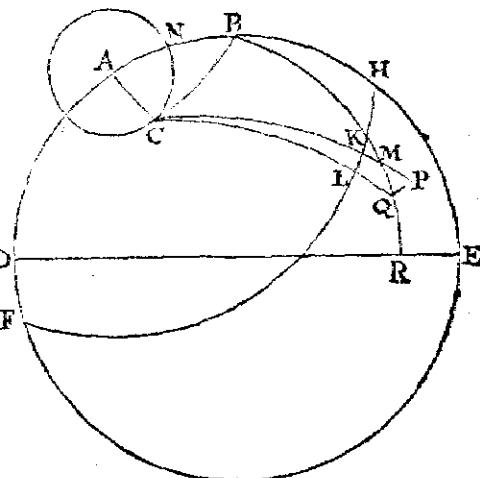
Datam Altitudinis parallaxin ab Horizonte in longum & latum distri buere.

*Lib. 2 Progymn. pag. 32* Inter varias rationes hujus pragmatiæ ab aliis traditas duas adferemus , alteram a Dao Tychone inventam, & lib. 2 Progymnaf. insertam, quæ generalior est, nec multum a sequente Diagrammate differt : Alteram, quæ specialior est, & Eclipti Solaris maxime conveniens, a nobis excogitata.

Modus autem a Tychone 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 Arcticō circa Mundi Polum actus. Ex hisce Polis describuntur D E Horizon , cuius polus B , & F H Ecliptica e Polo suo C, ducto autem quadrante B R, datur ex hypothesi parallaxis in Circulo Altitudinis M Q. Deinde actis a 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 Mun di &

di & Eclipticæ, quæ semper æqualis est obliquitati maxime Äquatoris ac Eclipticæ; præterea quoque angulus B A C cognoscitur ex remotione C Poli Eclipticæ a punto medii Coeli in N: ad quod opus est Ascensione recta Solis, & tempore, in revolutione diurna, præ-supponendis. Quare ex hisce tribus 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 complementum 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 Orthogenio Q P M ex datis, præter Altitudinis parallaxin Q M, duobus angulis, nempe Q P M recto, & Q M P modo invento, dantur quas quæsivimus M P parallaxin Latitudinis, & Q P Longitudinis. Hæc praxis mediocribus parallaxis, qualis Lunæ est, satis sufficit; si vero maiores excogitari possent, in longum latumque juxta positum Eclipticæ diducenda, operatio in obliquangulo C M Q institui rectius poterit, in quo quum duo latera C M & Q M cum angulo comprehenso ad M e 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.

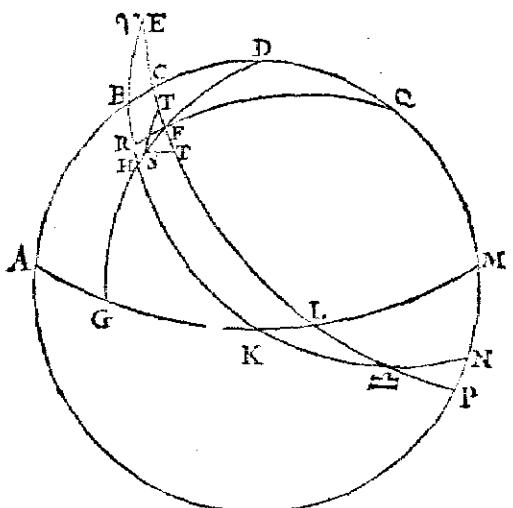


## PROBLEMA VI.

Dato puncto in Ecliptica Coelum 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.

**H**unc modum exfricandi atque distribuendi parallaxes excogitavimus, Eclipti Solari, ni fallor, maxime convenientem; dum scilicet & Altitudinem luminarium ab Horizonte, quæ in hoc negotio requiritur, & angulum vertici & Eclipticæ interlabentem, & demum parallaxin Altitudinis prius assequuti, facile admodum hanc per Longitudinem & Latitudinem distribuemus.

Sit Diagramma, in quo A B D M Meridianus, A M Horizon & Polo D, E N Äquator & Polo Q, denique Zodiacus E P, Sit autem locus Solis in E Eclipticæ, cuius Ascensio recta nota fuerit in R: Tempus vero, quo Sol a medio Coelo distat, per B R mensuratur. Porro cum A B detur, nempe Elevatio



Probl. 1 cap.  
1 hujus Pro-  
blem. 4 cap.  
1 hujus.

Æquatoris ab Horizonte : datur quoque ipsius complementum B D. Item B C, declinatio mediæ Cœli ex præcedentibus, similiter quoque C F : & quia C D etiam concessum est ex inductione præcedentium, acquiritur Angulus D C F, vel potius datur e sua Tabula. In Triangulo itaque D C F, pro D F complemento Altitudinis Solis, & C F D adópera sunt

$$\begin{array}{l} CD \\ CF \\ DCF \end{array} \left\{ \begin{array}{l} DF \\ CFD \end{array} \right. \text{ergo ex hisce datur} \left\{ \begin{array}{l} DF \\ CFD \end{array} \right.$$

Si autem Angulus C F D obtusus efficiatur, indicium erit, lumina-  
ria transvecta esse nonagestimum

Eclipticæ gradum, & Lunam per parallaxin Longitudinis ad occasum vergere. Du-  
catur autem arcus seu Linea S T : conspicuum itaque est in parvo Triangulo Re-  
& angulo F S T omnes parallaxes dari : Altitudinis quidem per S F, Latitudi-  
nis per S T, & tandem Longitudinis per F T. Et quia Triangulum adeo co-  
arctatum est, ut maximum ejus latus vix gradum unum contineat ; insensibiles  
aberramus, modo pro Sphærico, triangulus planus intelligatur : in quo quia omnes  
anguli dantur, (quum præter eum qui ad Eclipticam in F datur, semper qui ad T  
constituitur rectus sit) item latus S F parallaxin Altitudinis mensurans, facile da-  
bitur & S T parallaxis Latitudinis, & T F parallaxis Longitudinis, ubi prius  
per S F Altitudinis parallaxis definita fuerit.

Hic modus omnium mihi videtur compendiosissimus & convenientissimus in E-  
clipsi Solis, præsertim ubi Luna Latitudine evidente careat, præterquam quod fun-  
damentum tradat tabularum Reinholdi pag. 99. & sequent. potest autem, quum

Lib. 1 Theor. risc. cap. 8. quando calculus Eclipseos instituetur. Exemplum qui desiderat, inveniet illud  
item lib. 1 lib. 1 Theoricorum in Eclipsei Solis supputata ad Annum 1612, 20 die Maii.  
Theor. cap. 9.

## C A P V T X I.

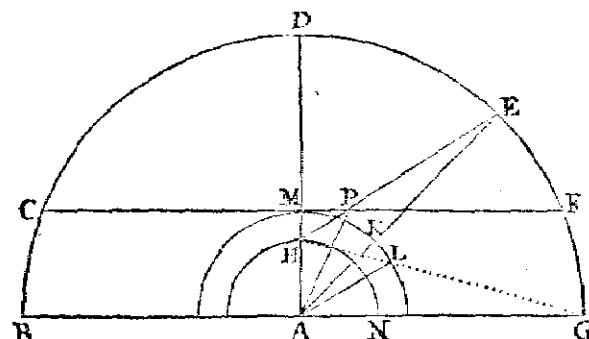
### De Refractionibus Siderum, Crepusculis, & Meteorum a superficie telluris sublimatione.

**D**icitur Refractionis Siderum, eti in Opticis Vitellionis, & Alhazeni quo-  
dammodo sit indicata : nostra tamen ætate primum per Tychoneum Brahe  
nostrum ab experientia coelesti est reperta, & causa ejusdem luculenter  
cum Rothmanno disceptatae. Has postea Iohannes Keplerus numeris de-  
monstratiōni alligatis explicare conatus est, sed non satis generali modo, quum  
in locis maritimis ac Polo Arctoo viciniis, pro crassiore aeris constitutio-  
ne refractions in immensum varientur, adeo ut duplo aut etiam triplo majores ibi-  
dem fiant, quam in ulteriore Germania, aut cæteroquin in locis aereis per radios  
Solis

Tomo 1 Ep. 4.  
Astron.  
Ioh. Keppel-  
ler: in Optics.

Solis efficaciores depuratum habentibus. Duo itaque ad varietatem Refractionum Siderum indicandum occurunt, natura Soli, & Solis radiorum gemina inter ferendum superficiem terræ obliquatio, una appropinquationis Poli respectu: altera Horizontis in singulis locis. Quibus consideratis, & quod ultra semiquadrantem a finitore vix in ulla locis, quibus hactenus in Norvegia & alibi degeram, sensibiles Refractiones deprehendantur, causas ejus adjuncto Diagrammate breviter cum Dño Tychone exponam. In quo a centro A tres orbes describuntur, extimus celestis, cui Sidera inhærente intelliguntur B C D, terrestris globus H N, & Sphaera aeria M K L, circa terram undique fusa. Sit autem ætheria regio quæ intra hanc Sphaeram & extimum orbem continetur, tam subtilis materiæ ac essentiæ, (sicut illa a nobis in præcognitis ostesa est, & amplius doctrina parallaxium, ac Refractionum ostenditur) ut nullam per se Siderum aut Refractionem aut vibrationem causetur. Constat itaque

quod Refractionum causa penes solam aeream Sphærā sit consideranda, modo, quo superius dixi; adeo ut & ratione crassioris diaphani, & obliquioris projectionis radiorum efficacius Sidera refringantur, sive per visum nostrum, sive radios suos sese nobis insinuant: unde accedit, quod maximæ refractioni Stella in maxime declivi situ obnoxia fiat. Veluti in L Sideris existentis in Horizonte G; ob incidentiam obliquiorem radii in L, & crassius Diaphanum H L, quod in P pene evanescit.



Vide Prognoz.  
Astro.

### PROBLEMA I.

Data depressione Solis sub Horizonte loci, quum crepusculum matutinum seu vespertinum plane definat: datur extremorum vaporum a terra Elevatio.

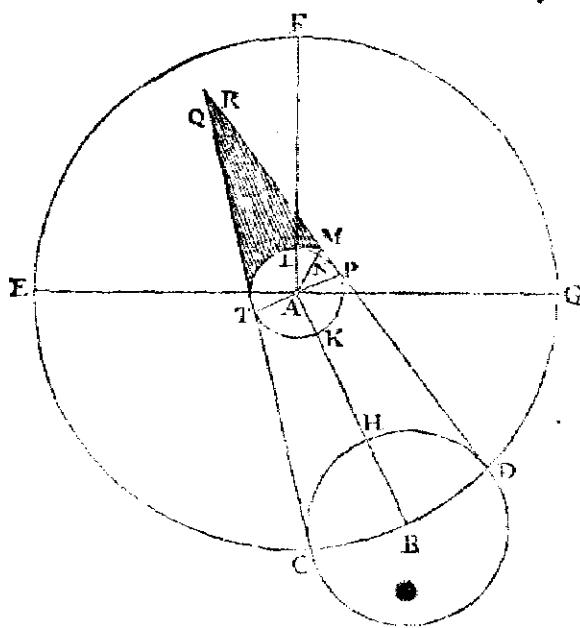
**C**AUSAM crepusculorum in Astronomiæ præcognitis attigimus, nempe corpuscula inter vapores in sublime supra nubes elevata, & quod radiis solaribus collustratur, in albedinem declinaria. Sublimationes autem horum corpusculorum, penes quorū Altissimum terminū procul dubio refractionē in initio fieri incipiunt, ex ultima propositione Albazeni Optici & 60 Prop. Vitellionis primo inquiramus, quo nobis & differentia lateris H L & H P, velut Diaphani refractorii in præcedente figuraione innotescat; & postea crepusculorum horum termini in singulis terræ locis & Anni temporibus cognoscantur.

Ob discrepantium autem, quæ inter observationes Tychoonis & Rothmanni lib. I Epistolarum Astron. reperitur gr. 7; quibus Rothmannus depressionem Solis sub Horizonte supra Typhonem adauget, omni tunc crepusculo definente, dum ille eandem ponit gr. 24. Tycho gr. 17 duntaxat, & præterea quod nos in Norvegia durabiliora crepuscula etiam Hyberno tempore esse deprehendimus, non dubitamus generaliter ad horum ultimam evanescientiam, Solis infra Horizontem positum esse

Pro. Albazeni ult. & Vi-

tellionis 60.

esse 20 graduum; unde propositi Problematis demonstratio, super Diagrammate adscripto, sequitur in hunc modum.



gr. 90 min. 14. Sed angulus G A B, ex hypothesi, 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 minut. 46. Cæterum quoniam in M puncto crepusculum clauditur, ubi corpuscula ita albiantia, que 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, eritq; M A P g. 9 mi. 53. Sed propositum est inquirere A M: Quare pro eodem in Triangulo piano rectangulo MPA, quoniam dantur omnes anguli cum latere A P Semidiametro terra in milliaribus 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 I I .

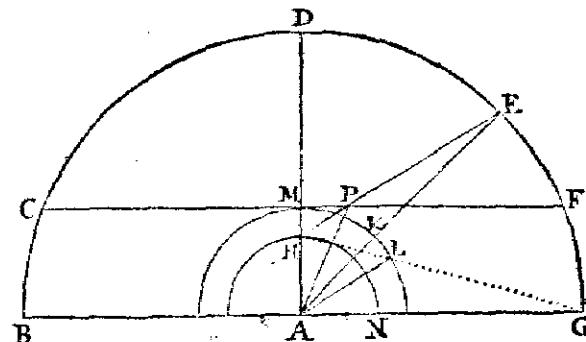
Data distantia vaporum altissimorum a terra; quantitatem diaphani refractorii in utraque, maxima & minima apparente refractione, in apericum producere, & ab invicem discernere.

**I**N declarationem hujus Problematis Diagramma penultimum revocetur, datus a centro terra A lineis rectis, ad L & P. In primo itaque triangulo

Sit A centrum terræ, atq; Circuli Solis B C E F G, Solis autem corpus e centro B, sit C H D, & terræ K T L P. Sitque Horizon visibilis L M, supra quam linéam rectâ visus fit duntaxat. Umbra vero terræ projecta a Sole fit R P T Q. Terra autem a Sole illustrata sit P K T grad. 180 min. 28, propterea quod Diameter Solis cōtineat Diametros terræ  $5\frac{1}{2}$  proxime, Sole in media elongatione a terra elevato, videlicet 1290 Semid. terræ, juxta Ptolomeum, & etiam amplius paulo secundū nostram recentē emendationem. Erit itaque angulus P A B (nempe dimidium circumferentiae P K T)

rectangulo A H L : angulo recto ad H existente (quod Cœlum Siderium in G parallaxes sensibiles excludat, ut supra de fixis ostensum est, pro H L quæsito ita procedimus.

Primo.



$$\text{ut } \left. \begin{array}{c} AL \\ 873 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{c} ad \\ gr. 90 \end{array} \right\} \text{sic} \left\{ \begin{array}{c} AH \\ 860 \end{array} \right\} \text{ad } HLA \\ S. R. 98516 \text{ Resp. gr. } 80 \text{ min. } 7.$$

Deinde in eodem Trigono.

$$\text{ut grad. } 90 \left\{ \begin{array}{c} AL \\ ad \text{ milliar. } 873 \end{array} \right\} \text{sic gr. } 9 \text{ min. } 53 \text{ ad } 150 - \text{ milliar. Germ.} \\ S. T. 100000 \qquad \qquad \qquad S. R. 17164$$

Porro in Altitudine phænomeni gr. 45 ubi refractionem Siderum quam proxime desinere antea diximus in Triangulo H A P, quoniam datur Angulus PHA gr. 135 (adjectis scilicet P H L gra. 45 ad Angulum rectum) cum A H, & A P, primo erit pro angulo ad P

$$\text{ut } \left. \begin{array}{c} AP \\ 873 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{c} AHP \\ ad grad. 135 \\ S. R. 70710 \end{array} \right\} \text{sic } 860 \qquad \begin{array}{c} AH \\ ad (69658 \\ S. R. \end{array} \qquad \begin{array}{c} HPA \\ cui re- \\ spond. gr. 44 min. 9 add. \\ gr. 135 min. 0 \\ gr. 179 min. 9 \\ gr. 179 min. 60 \text{ Semicirc.} \\ HAP \text{ gr. } 0 \text{ min. } 51 \text{ differ. } HAP \text{ quæst.} \end{array}$$

$$\text{Deinde ut } 135 \text{ gr. } \left. \begin{array}{c} AHP \\ ad 873 \end{array} \right\} \text{sic grad. } 51 \text{ ad mill.} \\ S. R. 70710 \qquad \qquad \qquad S. R. 1483 \quad 18 \frac{1}{2} \text{ proxime } 150 \text{ superior mensura. Igitur}$$

Differentia quæsita inter Diaphanon crassissimum, & illud in quo refractions desinunt est  $131 \frac{1}{2}$  milliar. G.

Ex hac collatione videtur licet, quid diaphanon quantitate crassius circa Horizontem ad refractions augendas confert, præter duas causas que una concurrunt; alteram scilicet semper sibi similem, de obliquitate inæquali incidentiæ radiorum; alteram de aeris mutatione ad locum in terra mutatum. Huic vero ultimæ causæ tantam varietatem inesse ab experientia comperimus, ut refractions non nisi per eandem experientiam metiri sustineamus, Dñi. Tychonem Brahe hac in re imitantes, qui tabulas refractionum seorsim de Sole, Luna & Stellis in primo Libro Progymn. ad Horizontem Danie ediderat.

Cæterum de Hollandorum observatione in Nova Zembla , ubi Sol 17 diebus ante legitimum tempus iisdem in conspectu rediit, quid aliud dicemus, quam quod tanta aeris crassities per Solis perpetuam absentiam sub Horizonte a 3 Novembr. ad 11 Februar. sit collecta, ut hanc totam discrepantiam ingesserit?

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

Data Elevatione Poli ac Declinatione Solis , datur momentum horæ crepusculi tam matutini, quam vespertini in Horizonte desinentis.

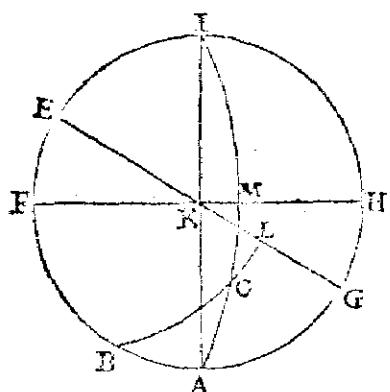
*Legantur de  
Crepusculis*

*Petrus Nori-  
m., Ioh. Kep-*

*Ambrofius  
Rhodius &c.  
D. Petrus  
Laurenbergi-  
us.*

*D. 14 Febr.*

**Q**uid autem crepusculum fuerit ex antecedentibus causis colligitur , nempe du bialux , quæ Solis Ortum præt , & Occasum sequitur , nec plane Horizonte clauditur, antequam Sol sub eodem grad. 20 fuerit , secundum motum primum , depressus. Cæterum primo loco ante Problematis declarationem per collationem plerue , D. complementi Elevationis Poli ac Declinationis Boreæ (una cum data depressione Solis) citra , aut Declinationis Merid. ultra Æquatorum , explorabitur quando & quibus in locis crepusculum fuerit continuum. Quando enim & ubi aggregatum , ex declinatione Solis ad quodvis tempus datum & depressione ejusdem infra Horizontem gr. 20, ex hypothesi Elevatione Æquatoris , seu complemento Poli maior fuerit, perpetuum crepusculum regnat ; velut in Sphæra nostra materiali facile cognoscitur. Nunc ad demonstrationem per exemplum præsenti temporis accommodatum accedemus. Isto hodierno die , quo Sol sub auroram fuerit in gr. 6 m. 14 X, cuius Declinatio est gr. 9 min. 11, complementum elevationis Poli hujus loci gr. 34 minut. 17, Et denique depressione Solis sub Horizonte gr. 20 , ex hypothesi . His Diagramma sequens e sphæra nostra adaptabimus.



Sit in hoc exemplo Meridianus F E H G; Horizon F H , cuius Polus infimus A , Æquator E G, cuius Polus Antarcticus B. Sitque C locus Solis sub Horizonte, quem Aurora omnium primo appareat. Igitur L C declinatio Solis Meridionalis grad. 9 min. 11. M C depressione Solis sub Horizonte gr. 20. In Triangulo itaque A B C pro Angulo ad B

*Adiutoria* sunt ,  
A B gr. 34 min. 17 distantia Polorum  
B C gr. 80 min. 49 compl. declin. Solis  
A C gr. 70 min. 0 compl. depressionis Solis continuo.

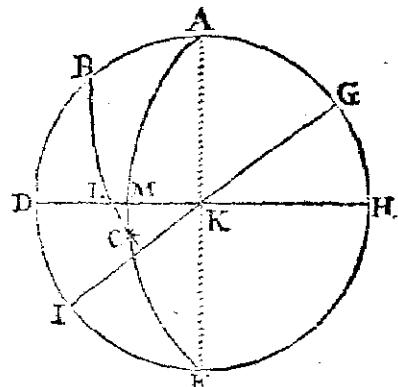
Ex hisce datur C B A gr. 67 min. 48. quem metitur arcus Æquatoris G L, quique in tempus conversus dat hor. 4 min. 41 sec. 12. primum diluculum matutinum. Hinc vespertino crepusculum extreum similiter datur, eodem subducto tempore que fito a hor. 12, nempe hor. 7 min. 28 sec. 48.

*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

in  $13\frac{1}{2}$  v., Respondet declinatio Solis gr. 5  
minut. 21 B.

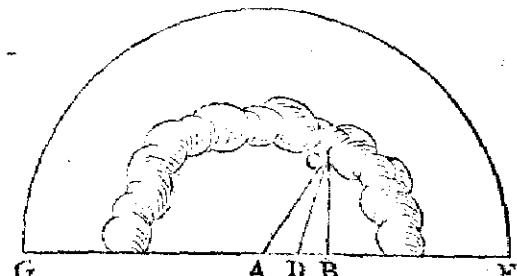
Sit rursus in apposito Diagrammate angulus C B A quærendus. Dato itaque in Triangulo A B C, A B gr. 34 minut. 17 distantia Polorum. B C gr. 84 minut. 39, compl. Declinationis Solis. A C grad. 110 minut. 0, excessus depressionis Solis sub Horizonte gr. 20 supra quadrantem. Ergo datur Angulus obliquus A B C gr. 138 min. 20, cui respondent in tempore hor. 9 minut. 13 sec. 20, quibus ab horis 12 sublatis, relinquuntur hor. 2 min. 46 sec. 40: Quod quidem tempus etiam primam auroram matutinam eadem die ostendit.



#### PROBLEMA IV.

Data intercedente directa in terra inter binos eandem nubeculam ab Horizonte in Altitudine observantes: datur nubis ejusmodi a superficie telluris sublimatio.

**H**oc Problema mediæ aeris regionis distantia a nobis scrutatur, per nubium sublimationem; ubi obiter notandum est, id quod ab experientia etiam hic probatum vidimus, nempe Hyberno tempore, ob minorem radiorum 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  $\frac{1}{4}$  milliar. quum æstate  $1\frac{1}{2}$  milliar: quasi a superficie telluris eleventur. Sed ut demonstrationem Problemati huic addamus; ducatur Horizon G B, infra nubis suspensæ apparitionem in C; Et in stationibus duabus A & D, quarum intercedo cognosci poterit, Altitudo ejusdem, nobis simul ab utroque observatore ad signum datum, ab Horizonte in eadem parte capiatur, ne motus ejus aut Latitudo interea pragmatia hanc impedit. Deinde ductis lineis ab A & D in nubeculam C, tum etiam perpendiculari C B, constat, quod hæc sublimationem nubis quæsitam a tellure metiantur, hoc modo:



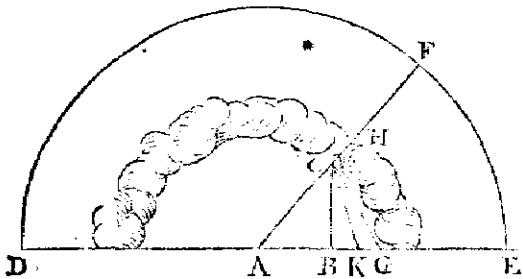
Primo in Triangulo A D C, quoniam dantur omnes Anguli cum latere A D, quandoquidem A Angulum prioris Altitudo metitur, D vero complementum Altitudinis posterioris ad Semicirculum, & latus A D ex hypothesi concessum est. datur itaque latus A C. Hinc in Orthogonio A B C datorum angulorum una cum latere A C; datur quæsita nubis sublimatio C B.

## PROBLEMA V.

Data intercedine inter umbram nubis perpendiculariter a radiis solariis in superficiem terræ aut aquæ prostratam, a loco observantis Altitudinem Solis eodem tempore, datur nubis conspectæ a terra sublimatio.

**H**oc Problema superiori de cognoscenda Altitudine nubium, experientia Dñ. Davidis Pastoris Reuterhaviæ in Ostfrisia, eximii hoc tempore Astronomiæ repurgandæ cultoris accumulat, 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 radios Solis ab F Sole deducens: Sed quoniam tota regio H F supra nubes ejusdem Solis radiis illustratur, quapropter umbra nubis 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, cuius complementum exhibet Angulus A C B; sed & A B latus quoque innotuit e distantia umbræ, in certo loco superficie terræ, aut aquæ, ab observatoris statione A apparente; quare datur C B ipsa sublimatio nubis quæsita,

Cæterum & hæc nostra ratio est inter has contemplationes ex tempore nata, quod si statio observantis figatur sub umbra nubis, inter B & G, nempe in K, ac ducata linea a K in C, per cujus extremum in C fiat Altitudinis nubis ab Horizonte in Quadrante aut alio Instrumento observatio e K, simulque denotatio 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 KBC, e datis similiter omnibus Angulis cum latere K B datur B C ut prius.

## CAPUT XII.

**D**OCTRINAM 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 præcipuum partem hujus doctrinæ ad artificiosam Sciathericorum, & quidem omnis generis constitutionem in Sphæra dirigo, compendiis supra aliorum hæc item inventa, hac in parte, quid præstare possum, ostensurus; Quæ quidem in Castro Rosæholmiano Anno Dñ. 1601, & alto illo otio reperi, quod mihi tunc e Bohemia primum reverto apud Generosum virum, Senatorem regni, & omnis solidæ eruditiois atq; eruditio-

ditorum columnam Dñ. Holigerum Rosæ Krantzium benigna invitatione obtigit; antequā codem Anno cum Nobilissimo & simul eruditæ humanitatis viro Dñ Sthenone Bille de Billisholmio in Norvegiam Nidrosiam usque conscendi.

Gnomonica autem doctrina hæc dicitur  $\Sigma\pi\tau\tau\mu\mu\sigma\sigma$ , id est, Stilo, quod rationem certam includat umbræ Stili a radiis solaribus in superficiem præcipue planam projectæ. Notatur autem hujusmodi umbra vel a radice stili superficie infixi; vel ab extremitate ejusdem. Deinde  $\sigma\pi\alpha\theta\tau\mu\mu\sigma\sigma$   $\Sigma\pi\tau\tau\mu\mu\sigma\sigma$ , id est, umbra dictum organon est valde antiquum, quippe temporibus in horis & horarum sexagesimis denotandis præcipue a veteribus destinatum: Quod diversa forma fabreficeri potest, sive plano Horizontis attemperabitur, unde Horizontale dicitur; sive ad perpendicularm 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.

Vltimo 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 absolverunt; nos tamen longe rectius & cum maiore fructu e 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 Clavi  
de Gnomoni-  
ca.*

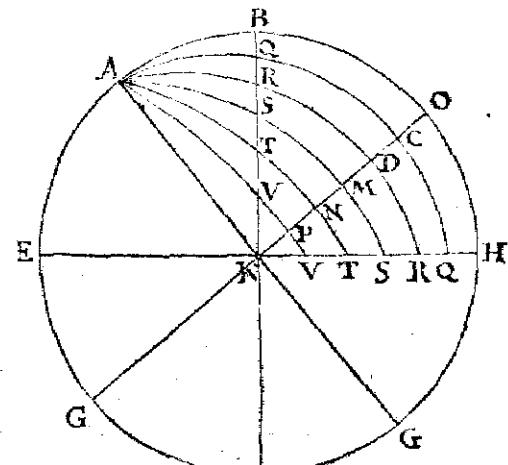
### PROBLEMA I.

Data Poli loci Elevatione, dantur tam in Horizontis plano, quam verticalis, intersectiones horarum æqualium; una cum arcubus inter Äquatorem & Horizontem; item inter Äquatorem & verticem loci interceptis.

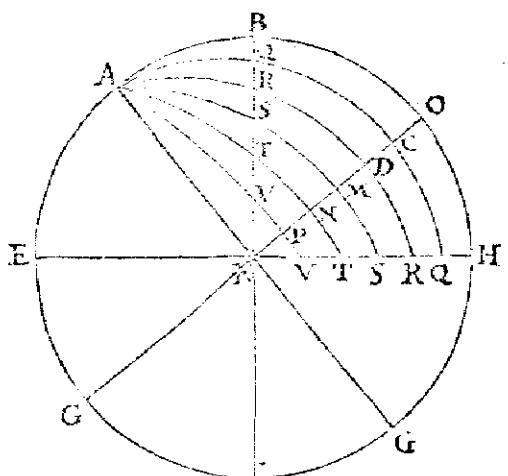
Quid Libro superiori de Äquatore commonefecimus, ipsum nimirum temporum omnium æqualium regulatorem esse, quod etiam postea exemplis pluribus hujus Libri ostensum est: Id quoque nunc cum de Sciathericis agamus, in primis in memoriam revocabitur.

*Lib. 1 Spha-  
rica cap. 4.*

Sed in Problematis expositionem, fit, in addito Diagrammate A B O H Meridianus, E H Horizon, cuius Polus B; & K B verticalis principalis, in nonagesimo a Meridiano gradu ad K in ortu seu occasu O G, Äquator, polo A, cuius Quadrans O K dividatur in sex æquales partes pro sex horis utrinque a meridie æqualibus, quas necessum est Stilum a K versus A erectum, ut axi mundano semper iste fiat conformis, per umbram suam a radiis solaribus in hujus diurna revolutione indicaturum. Quæ quidē intersectiones, quum fuerint in Äqua-



tore, ut dixi, æquales, necessum est ut sint in Horizontali quadrante, K H; & verticali B K, inæquales; indidem per notas quas utrinque easdem apposuimus intellectæ, veluti in Sphæra nostra ad oculum hæc omnia cernuntur. Ductis itaque a Polo Mundi A, Circulorum proportionibus, velut stili umbris, quæ Äquatorem



his K Q gr. 77 min. 32. Porro eodem modo supposito K D gr. 65 ex hypothesi, & angulo ad K retento, emergit K R, seu potius H R intercapedo duarum horarum a Meridie. Et sic in cæteris diminuendo singulis vicibus arcum Äquatoris inter Meridianum & Ortum aut Occasum interceptum per gr. 15.

Pro verticali Sciatherico eodem plane tum B Q, tum cæteræ intersectiones horaræ in muro seu verticali principali innotescunt, posito hic Angulo BK O, ipsa Poli Elevatione; ut in hoc exemplo. Detur interstitium in murali K B, vicibus horarum a Meridie congruens, quoniam demonstratio clauditur intra Orthogonium K M S, erit pro K S ut

$$\begin{array}{l} M \quad \left\{ \begin{array}{l} K \text{ compl.} \\ \text{grad. 90} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} K M \text{ compl.} \\ \text{ad gr. 34 m. 17} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} K S \text{ compl.} \\ \text{sic gr. 45 ad} \end{array} \right. \quad B S. \\ S. T. 100000 \quad S. R. 56329 \quad T. 1000000 \quad 56329 \text{ Resp. gr. 29 m. 24} \end{array}$$

Et sic in cæteris, donec ad certas Poli Elevationes tabulæ confiantur, & interstitia a Meridiano usque ad horas sex, utrinque æqualia in Äquatore exiverint. Horæ autem quæ ultra in Horizontali proveniunt, intersectionibus contrariis indicantur.

Præparato nunc Quadrante Circuli, in quo & gradus & minuta haberri possunt, facile erit Sciathericum utriusque generis per horas suas delineare, sive magnum, sive parvum illud fuerit. Etenim quum omnes Circuli æqualiter dividantur; ideo si plures Circuli ab eodem centro describantur, Regula per gradus ac minuta in quadrante designata, æquales portiones in omnibus absindit, ad singulas horas, quod mechanicum est, & ideo solertia cujusvis relinquendum.

Denique pro stili collocatione, quoniam ipse dispositionem axis mundani fortificatur, ideo in Horizontali solario inclinationem habebit in Septentrionem Elevationi Poli a planō Horizontis correspondentem; in murali vero Stilus a parte Meridiem versus distabit, per angulum correspondentem Elevationi Äquatoris loci, utrumque

in sex partes æquales distinguant O, C, D, M, N, P, pro singulis intervallis gr. 15 computatis, velut uni horæ congruis; videndum est quantū spatii singula intervalla tam in Horizonte, quam verticali primario æqualibus spaciis Äquatoris correspondētia sibi vendicent, quod Triangulorum Sphæricorū doctrina ita manifestatur. Primo in Horizonte pro hora undecima antemeridiana & prima pomeridiana, quoniam in Triangulo orthogonio QCK, dantur K C gr. 75 ex hypothesi, angulus Q K C gr. 34 minu. 17. Äquatoris hujus loci Elevatio, cum angulo ad C recto. Ergo datur ex

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 terrae dispositis, absque omni declinatione egisse sufficiet.

Postremo de arcibus interceptis investigandis, quod alterum Problematis membrum fuit, illud quoque in Schemate praecedente facile expedietur. Nam in Triangulo C K Q (ut exemplo ad undecimam seu primam horam a meridie insistamus) quoniam datur K C, item angulus C K Q Äquatoris elevatio, & præterea angulus in Äquatore C rectus; datur C Q, pro Sciatherico horizontali, & similiter C Q pro murali cum suo complemento A Q, quando videlicet arcus B O in Meridiano, pro Angulo ad K, seu ipsa Poli loci Elevatione supponitur. Horum quidem arcuum usus circa Signorum Zodiaci artificiosam inscriptionem postea efflagitatur, ubi quoque exempla de inquisitione horum arcuum in numeris amplius proponuntur. Et quanquam tabulae infra invenientur super hoc Problemate, ad omnimas fere Poli Elevationes, unde Sciatherica cito effici queant, tamen & hanc peculiarem ad Hafnienis Elevationem hoc loco relinquimus, sicut ad interstitia horaria in Sciatherico utroque.

				In Horizontali.		In Murali.	
Horæ a Merid.	Arcus in Horiz.	Differen- tia.		Arcus in Muro.	Differen- tia.		
AM	P M	gra.	min.	gra.	min.	gra.	mi.
12	12	0	0	0	0		
11	1	12	28	13	2	8	36
10	2	25	30	14	4	18	1
9	3	39	34	15	30	29	24
8	4	55	4	16	58	44	18
7	5	72	2	17	58	64	34
6	6	90	0	90	0	25	26

### PROBLEMA II.

Data inclinatione Muri ad Ortum & Occasum a Meridie: dantur intersectiones horariæ in Sciatherico murali.

**D**E Murali Sciatherico hic casus est peculiaris, quod Muri seu parietes, quibus Sciatherica appenduntur, raro Meridici puncto præcisè sint oppositi. Inclinatione autem ista, vel per Compassum, vel Lineam Meridianam, vel potius ab observatione Coelesti, quippe umbra Solis, aut Stellarum apparentia ad Muri æquabilitatem 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. a principali Circulo verticali F H L C super B Polo Antarcticus Mundi prius circinato. Hinc descendat ad perpendicularium Muralium E A D, unde Inclinatio p:xfata

Probl. 1 c. 8  
bujus.

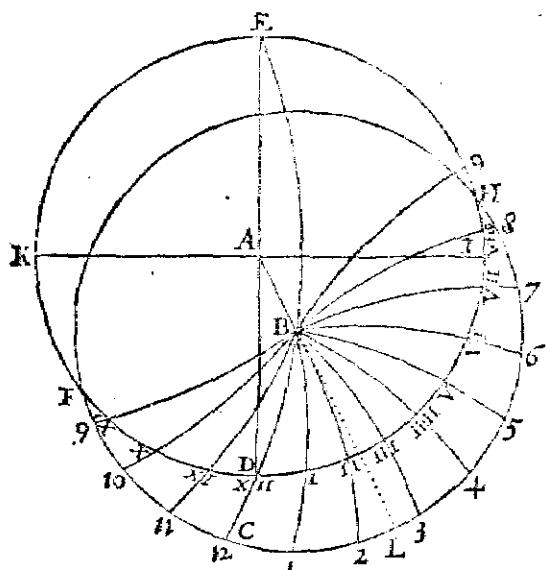
præfata tamen per arcus K F , & H I , quam per abscessum B Poli Äquatoris a dicta linea perpendiculari, indicatur. Et quia perpendiculari dicto superficie tenus

arcus E B D C incumbens meridianū repræsentat, manifestum est , quod penes D C punctum meridiei seu horæ duodecime residet. Deutur autem quod murus ad Occasum heic inclinet, ideo radii Solis tandem in eō mane apparebunt in F : Sed etiam tanto tardius vesperi in H exhibent. Nam planum murale non nisi per 12 horas, radios Solis excipere potest, id quod dimidia pars Äquatoris 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  $\angle$  d'opera sunt ; D C , ipsa Poli Hafniensis elevatio grad. 55

min. 43 , angulus F D C in tantum a recto deficiens, in quantum ab altera parte murus inclinat : Est itaque in hoc exemplo grad. 60 , & angulus ad C rectus. Ergo dantur D F C grad. 60 min. 48 , & F C grad. 55 min. 2. Porro inventis F C , & angulo ad F , dividendus est arcus ille Äquatoris C F , quo usque fieri potest in partes horarias æquales , ut in hoc exemplo arcus C F gr. 55 min. 2 , facit hor. 3 min. 42 sec. 8. Vnde intelligitur quod ingressus radiorum Solarium primum in hoc declinatum sciathericum , penes F fiat, hora 8 min. 20 fere, quo tempore matutino fit prima illustratio Sciatherici ejusdem. Eodem quoq; modo a parte orientali institui poterit operatio ; quem enim inter finem Quadrantis in L , & horam 3 p.m. per reductionem arcus horarii in Äquatore in horas &c. ejusque  $\alpha\alpha\lambda\lambda\omega\omega$  , colligantur gradus 10 min. 58. Consequens est , ut in tantum arcus H , usque ad hor. 3 in Äquatore a quadrante deficiat : Est itaque H in Äquatore ab hora 3 pomerid. remotum gr. 79 mi. 2. Et sequentes ad reliquias horas usque in ultimam , &c. His sic competenter per Äquatorem divisis ac distributis , supponitur inventus angulus D F C grad. 60 minut. 48 quasi pro Poli Elevatione ; sic pro arcibus horariis ; & reliquis fit processus per Problema

Prob. 1 cap.  
hujus.



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

Data declinatione Solis, & arcu intercepto, inter Horizontem & Äquatorem in Sciatherico Horizontali , vel arcu intercepto inter Äquatorem & 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 deducatur motione,

catemorion, seu signum 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.

Quæritur pro exemplo in Schemate Problematis primi Capitis hujus, arcus interceptus Q C ad horam 1 p. m. in Elevatione Poli nostri; qui admodum faciliter prosthaphæresi invenitur: Nam in Orthogonio

ut S. T. Q C K    S. R. K Q    S. R. C K Q    Resp. S. R. Q C,  
grad. 90 ad gr. 77 mi. 32 sic gra. 34 min. 17 grad. 33 min. 22. & sic in arcibus cæteris, quos tabula infra continebit.

Arcibus hoc modo omnibus pro Horizontali conquisitis, qui utrinque a Meridiano in non declinante Sciatherico æquales sunt, erigatur stilos 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 Äquatore H E. Hinc a centro A ad singulas in plano

Horizontis horas, lineæ recte ducantur, sed a summitate stili, ad punctum declinationis Solis ab Äquatore, omnibus in Septentrionali & contraria Sphærae parte consideratis.

Quare in Triangulo piano

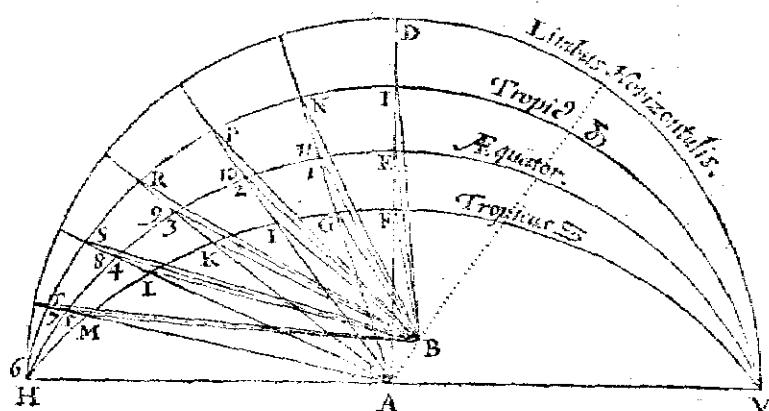
A B G, pro longitudine umbræ stili A G, in plano Horizontis ad horam 11 vel 1, cum Sol fuerit in principio  $\text{S}$ , & declinationem obtinuerit gr. 23 mi. 32.

G B A gr. 66 min. 28 compl. declinationis Solis.

A G B gr. 56 min. 54 compositus ex arcu intercepto inter Horizontem & Äquatorem ad 11 seu 1 horam; & declinatione cap. hujus Solis maxima.

A B 10 part. stili long.

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



*Exemplum II.*

Quærenda est projectio umbræ e stilo 10 part. sub hac Elevatione Poli ad horam tertiam, cum Sol fuerit in principio  $\sigma$ , aut  $\pi$ .

Est autem tunc declinatio Solis grad. 11 min. 30 Septentr.

Arcus interceptus respondens hor. 3 est grad. 27 min. 30

Declinatio Solis grad. 11 min. 30

Aggregatum . . . . . grad. 39 min. 0

p. compl. decl. p. m.

Iam ut S. R. gr. 39 m. 0 ad 10 sic S. R. gr. 78 m. 30 ad { 15 6 (quales 10 min. faciunt unam particulam; sic enim operatio fit facilior:) longitud. umbra quæsitam.

*Exemplum III.*

Quærenda est quantitas umbræ in Horizontali, etiam ad horam 3, quando Sol fuerit in principio  $\pi$ , habens itidem declinationem grad. 11 minut. 30. Atque hic declinatio quia meridionalis, subtrahenda est ab arcu intercepto congruente; horis, nempe grad. 27 min. 30

Et manet differ. grad. 16 min. 0. Deinde addenda est eadem declinatio angulo recto, & per complementum aggregati hujus ad 180 : grad. 78 min. 30 ut prius operandum est.

ut S. R. gr. 16 min. 0 ad 10, sic gr. 78 min. 30 (p.

S. R. 27564 S. R. 97992 ad (35 $\frac{1}{7}$  + longitud. umbra quæsitam; Et sic in reliquis, donec per qualibet 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 lineaæ arcualeæ, juxta quas umbra e 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 Äquatorem & verticalem ad singulas horas interceptū, ut in sequente quadrante. Vbi ex A describitur quadrans muralis E C : sed a B Äquator E D : Sit autem stilos a 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 lineaæ a polo B, dirimunt quoque quadrantem E C in tertiadēm 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 inscriptionem, &c. requiruntur, quod mensura anguli ad A, seu centri axis in murali, penes ipsa comprehendatur, velut intra Sphærā nostrā id per filares extensiones optime & evidentissime demonstrari poterit. Nunc autem in uno exemplo hanc inscriptionis signorum περγυτας docebimus, idque sub nostra poli Elevatione grad. 55 min. 43 ad horam primam pom. F M, & ingressum Solis in principium  $\sigma$  ac  $\pi$ . Hic primo quia datur ex antecedentibus arcus F M grad.

Probl. prim.  
cap. hujus.

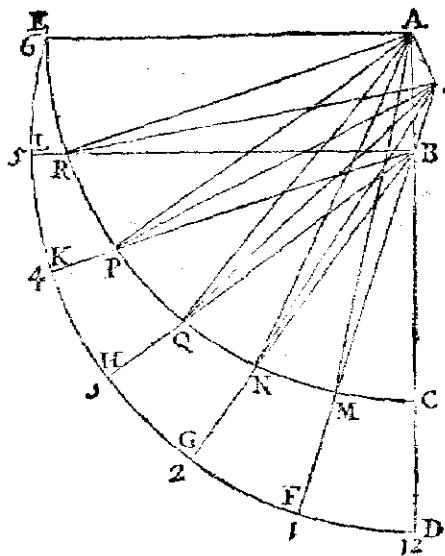
grad. 54 min. 47. erit itaq; ipsius complementum M B, seu angulus M A B  
grad. 35 min. 13. Deinde declinatio  
Solis ad initium &  $\pi$  reperitur gr.  
11 min. 30, quæ quum hic in Borealis-  
bus signis Quadranti addatur, conflatur  
inde angulus A S B gr. 101 min. 30.  
Quoniam itaque trianguli A B S duo  
dantur anguli, nempe, ad A, & ad S,  
dabitur quoque angulus in rectilineo ad  
B, gra. 43 min. 17. datur præterea ex  
hypothesi mensura stili A S 10 p. cō-  
modissime.

Ergo ut A B S ad A S B  
gr. 43 min. 17 10 p. sic  
S. R. 68 $\frac{1}{2}$ 60

A S B  
compl. gr. 78 m. 30 ad  $\left\{ \begin{array}{l} p. \\ 14^{\circ} + \text{umbræ} \end{array} \right.$   
S. R. 97992 extensionem quæsitam.

Et sic in cæteris ad quævis bina signa Zodiaca unam & eandem scilicet declina-  
tionem in initio habentia : hoc saltim observato, quod in Australibus, hic cum cō-  
plemento declinationis Solis, tertio loco ponendo, operatio per regulam propor-  
tionalium instituatur.

Nec secus in sciathericis declinantibus procedendum erit, postquam arcus inter-  
cepti ad singulas horas fuerint cogniti. Illud saltim notandum, quod si murale  
meridie directe oppositum, nihilominus in Septentrionem superne, aut meridiem de-  
clinet; quantum autem illud fuerit (quod etiam Quadrante explorari poterit) in  
Septentrionem, tantum Elevationi Poli loci adjiciendum esse: contra autem, si ver-  
sus Meridiem nutatu muri propendere deprehendatur. His simul intellectis, & in  
Sphæra nostra per filares ad centrum immisiones, radios solares æmulantes, explo-  
ratis, conficitur Sciathericon ad quodvis planum e Triangulorum doctrina; & his  
quæ præmisimus demonstrationibus ac indicis commodissime, & artificiosissime.  
Sequitur nunc Tabula geminata, in qua nempe, & horaria intercapedo in utroque  
Horizontali & murali ad gradus singulos; & arcus inter Äquatorem atque Hor-  
izontem in Horizontali, ad singulos quaternos gradus, Elevationis Poli a grad. 30  
usque ad grad. 70, suffrutata sunt, ut quum opus fuerit præsto esse queant. Quin  
etiam in complementis Elevationum Poli, arcus intercepti inter Äquatorem & ver-  
ticalē quoque dantur, unde ex horum complementis postea angulus ad A pro  
Murali. Exempli causa: Quæratur dictus angulus ad A e Tabula inferiore se-  
quentium ad horam primam in Murali, quem paulo antea invenimus gr. 35 mi. 13  
sub Poli hujus Elevatione, nempe, gr. 55 min. 43. Cum hujus itaq; complemento  
gr. 34 min. 17. arcum interceptum ad horam primam invenio grad. 54 min. 47.  
(quando pro mi. 17 adhærentibus emendario rite facta fuerit;) cuius complemen-  
tum est gr. 35 min. 13 angulus scilicet ad A quæsitus.



In Tabul. de-  
clinat. Solis  
probl. 1 c. 1.

Tabula Mensuræ arcus Horiz. a Meridie ad singulas horas : & Muralis  
in istius complemento, ad Elevations poli singulorum gr. a 30 ad 70.

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

Tabula ostendens arcus inter Aequatorem & Horizontem interceptos pro Horizontali ; in complementis vero pro Murali : ad Elevationes Poli subjectas.

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

### CAPVT XIII.

*De Zonis, Climatis, &c) parallelis: Denique variis incolarum appellationibus, qui tellurem habitabilem, undique locis oppositis, aut contrariis premunt.*

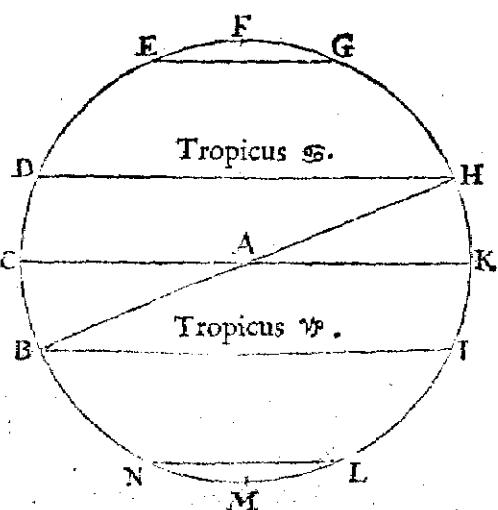
**H**oc Capite de iis, quæ considerationi ultimæ libri superioris reliquimus, agetur, Telluri ab effecto Solis impressis, ob variam axis hujus a Zodiacali cœlesti, penes Septentrionem & Austrum inclinationem.

#### PROBLEMA I.

Data Poli loci Elevatione, datur Zona loci ejusdem in terra.

**H**oc Problema faciliter demonstratio- ne absolvitur, dum super sequente Schemate describatur centro A colurus Solstitialis B C D E F &c. Aequinoctialis circulus C A K, cuius poli F M, Zodiacalis circulus B A H, Tropicus  $\odot$  D H. Tropicus  $\wp$  B I. Circulus Arcticus E G, Circulus Antarcticus 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 Aequatore se extendat, ad obliquitatem Eclipticæ ab Aequatore maximam, seu Poli Elevacionem gr. 23 min. 32; qui numerus du-



duplatus, amplitudinem torridæ Zonæ exponit. gr. 47 min. 4 nempe arcum BD, seu spaciū intra parallelos BI, & DH.

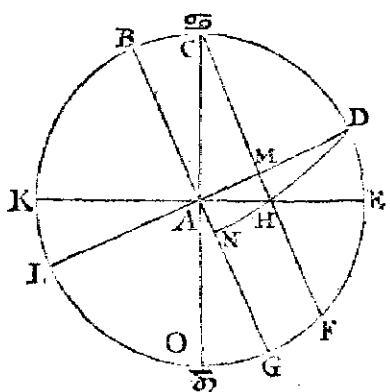
Temperata autem Zona utraque divisim e superioris integræ complemento mensuratur, gr. 42 min. 56 a Tropico S aut V incipiens, id est, ab Elevatione Poli gr. 23 min. 32, ac sub Elevatione gr. 66 min. 28 definens. Amplitudo hujus ad Boream per DE, ad Austrum per BN ostenditur. Denique Zonæ frigidæ ultimas partes, utrinque ad Septentrionem & Meridiem occupant, æqualis singulæ amplitudinis in Circulo maximo, cum obliquitate Eclipticæ maxima. Durant autem a Poli Elevatione ultimo finita grad. 66 minut. 28, usque ad completionem Quadrantis.

Si vero quisque cuiusque harum Zonarum quantitatem superficialem cognoscere desideret, & providentiam Creatoris indidem extollere atque admirari, is per mensuram Sphæræ in Geometria demonstratam id efficiet.

### P R O S L E M A II.

Dato Climatis seu parallelī numero, datur Poli loci Elevatio, ubi iste tam incipit, quam desinit. Vnde quoque locus Climati cuivis subiecto cognoscitur.

**I**N Climatum constitutione atque distinctione, veteres dimidiam horam differenter longissimæ diei successive ab Äquatore, ad Zonam usque frigidam supposuerunt: in parallelis autem differentiam quadrantis horæ: neque in Climatibus censendis, ultra septimum progressi sunt; ad Elevat. Poli gr. 49 + Quod existimaverint Terram ulterius non satis commode habitari. Cæterum nihil prohibet numerum hunc longius extendere, si modo quis voluerit, secundum hujus fundamenti supputationem. Sic pro Elevatione Poli cognoscenda ad primum Clima; juxta Problema præmissum incedimus.



Centro A describatur Meridianus B C D E F &c. Sitque BG Äquator, ac Polus hujus seu Mundi D. Ecliptica C O. Tropicus S C F. Quoniam vero longissimum diem in Boreali Mundi plaga, ac Sphæra obliqua metimur, ab Ortu Solis supra Horizontem in Occasum: Si itaque Climatum distinctionem ab invicem semissis horæ in toto efficer; consequens est, ut in Ortu seu Occasu idem per quadrantem horæ contingat. Quapropter in præsenti exemplo, erunt in Triangulo rectangulo A H N, pro angulo H A N, qui metitur complementum Elevationis Poli, ad primum Clima G E.

**Aduersa** { A N gr. 3 min. 45 gradus in Äquatore respondentes  $\frac{1}{2}$  hor.  
 { H N gr. 23 min. 32 Obliquatio Eclipt. maxima, quæ semper retinetur.  
 { A N H Rectus.

Ergo datur H A N gr. 81 min. 21, cuius complementum gra. 8 min. 39 est Elevation Poli ad primum Clima; & sic perpetuo in reliquis, augendo semper A N arcum

arcum in Aequatore per grad. 3 $\frac{1}{2}$ , id est, horæ quadrantem.

Nec aliter paralleli investigantur, nisi per semisses quadrantum horarum, secundum antiquos.

Ex his quoque patet, quod determinata quantitate diei longissime in certo aliquo terræ loco, detur non modo Clima eidem conveniens; sed quoque Poli Elevatio, si modo refractio Solis excludatur: quæ quoniam ab antiquis inexplorata ac incognita fuit, non mirum est Geographos veteres, locorum, ad quæ non ipsi observationibus polorum pervenerunt, sed de Longitudine diei maximæ, relatu aliorum, aliquid ad Tabulas Geographicas suas describendas hauserunt, majoris semper, quæ cæteroquin veris cœlestibus observationibus deprehenduntur, pretendisse, ut in hisce & aliis ad Septentrionem locis per collationem tabularum veterum, ac novarum observationum liquido deprehenditur. De qua re Ptolomeus, Strabo, &c alii *Lib. i Theor legantur Geographi, & nobiscum, ac cum modernis aliis, qui exactius hasce regiones observando designarunt, conferantur.*

### PROBLEM A III.

Data Poli loci Elevatione; dantur loca & nomina incolarum telluris, qui Amphiscii, Periscii, Heteroscii; item qui Antæci, Periæci, & demum Antichtones, nostri respectu, appellantur.

**E**X iis, quæ præmissæ sunt, demonstrationibus, appellationes hic variæ Orrum habent, tum ab umbræ diversitate, quam annuo suo cursu Sol illis insinuat; tum quoque parallelorum & axis terræ respectu, sub quibus variæ incole 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 sit in Zona torrida; Sole enim meante per  $\odot$  Sidus, umbras illi austinas, sive sinistras habent: bruma dextras vel arctoas.

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

Heteroscii, qui alteram solum umbram habent, Arctoam 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 spacio distantes ab aliqua Aequatoris parte.

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

Antichtones seu Antipodes, qui Mundi diametro distant. Antæcis eodem momento medius dies mediaque nocte verum Austrinæ 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 Sphæra, seu globo terrestri amplius ostendi potest.

## C A P V T X I V.

*De Locorum terrestrium latitudine & longitudine in daga ndis, tum quoque locorum binorum qualiumcunque latitudines & longitudines notas presupponentium, distantia ab invicem querenda.*

**H**Oc ultimum Sphæricæ doctrinæ nostræ Caput, in Geographorum & Historiorum usum adjungimus. Prius vero quam in Problematum constructionem intendimus, voces hic breviter definiendæ sunt; nempe, loci latitudo, longitudo, &c ab alio distantia, quæ in Sphæra nostra ad oculum representantur.

Latitudo loci, est distantia ipsius a circulo Äquinoctiali, Poli loci ejusdem Elevatione æqualis, quæ in Meridiano numeratur.

Longitudo loci est distantia ejus a 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 Äquatore numeratur, a dicto punto versus Ortum.

Distantia denique duorum locorum in Circulo maximo terrestri estimatur, quippe iter inter eadem in superficie Sphæræ, brevissimum.

*Cap. 8 hujus.* Latitudo loci, quia eodem artificio acquiritur, quo Poli loci Elevatio; igitur cum de eo luculenter superius egimus, illam hic omittimus. Et licet aliæ rationes a 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 e Lunari cursu, aut in Eclipsi, præcipue Lunari; aut coniunctione Lunæ cum certa stella perquiretur; aut deniq; 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 Orientaliores in hisce semper numerent; unde facile ex hac temporum differentia, differentia longitudinum duorum aut plurium locorum educitur, temporum scilicet differentia in gradus & minuta Äquatoris resoluta. Neque enim hic satis inclinatio Magnetis, a Polo Mundi, in proprium Polum, (ut creditur;) yergentis, longitudinem Locorum administrabit.

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

Data unius loci longitudine & latitudine, una cum distantia itineraria alterius, & angulo Positionis, ut vocant a Meridie seu gradibus in Horizonte Azimuthalibus, datur quoque loci ignoti longitudo & latitudo.

**H**Oc Problēma præcipuum in Geographia continuanda momentum habet; quia unius loci longitude ac latitudo datae fuerint, & reliquæ circum circa acquirendorum

rendorum distantia una cum angulis positionum seu reflexionum in Horizonte, a dato, per instrumenta capiantur.

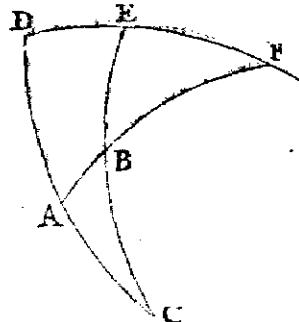
Demonstrationem hujus Problematis ab Epistola quadam ingeniosissimi Joachi-  
ni Rhetici, ad Dñ. I. Schonerum defunctam cum sua explicatione hic transfere-  
mus.

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, iuxta distributionem ventorum vel Horizontis, cuius A fuerit vertex. Quoniam igitur A C circumferentia datur, distantia A, a Polo: & 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, cuius angulus D A F datum 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, & eum differentia longitudinis, cum 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. Demique si D E daretur, quia reliquis permanentibus, E F, trianguli B E F datur, E autem fectus, F notus angulus; neque ergo A B vel B B ignoraretur.

Hem quam paucis optime Dñ. Schonere totam habes Cosmographiam.

Hoc Problema quod Rheticus prolixiore & operoso Triangulorum inductio-  
ne demonstrat, minus laboris requirit, hoc modo. In trigono obliquangulo ABC,  
e datis A C complemento latitudinis notæ, & A B distantia itineraria, una cum  
complemento anguli positionis observati B A C, datur & B C complementum  
latitudinis loci ignoti; & A C B differentia longitudinis quæsitæ. Poteat quoq;  
loci ignoti longitudo & latitudo patet fieri e distantia itineraria in duobus aliis notis,  
non fecis ac locus sideris ignoti a duobus notis &c.

Hanc Epistola-  
lem olim hic  
ad me trans-  
misit opt. ille  
vir, D. Jossephus  
Viteberg.  
Mathemati-



### PROBLEMA II.

Longitudine & latitudine duorum locorum, vel longe ab invicem dis-  
tiorum datis; datur arcus in circulo maximo globi Telluris inter u-  
trumque jacens: & ideo quoque distantia eorum itineraria in millia-  
ribus Germanicis &c.

**D**uo loca quorum intercedo ab invicem quarenda est, nimirum a distantia stel-  
larum super acquisitionis variant. Ea autem vel sub uno Meridiano, ut raro, &  
sola latitudine differunt; vel sub ipso Äquatore, vel uno parallelo ab Äquatore,

Vide Probl. 4  
cap. 9.

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 disiunctorum distantias habendas breviter expediemus, & ubi opus est, exemplis declarabimus.

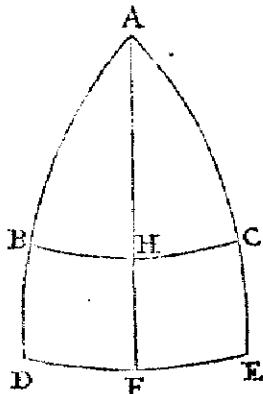
## I.

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

## I I .

Sin vero alias sola longitudine loca differant, Triangulum Isosceles sphæricum nascitur A B C: ubi locorum datorum situs in B, & C: arcus igitur itinerarius B C si queratur, protractis a Polo A Quadrantibus utrinque A D, & A E, erit D E portio Äquatoris differentiam longitudinis indicans. Qui cum in F dispescatur ad angulos rectos, demissi arcu perpendiculari ab A, cadit quoque B C bifurcam in H ad angulos similiter rectos.

In triangulo itaque Orthogonio alterutro, nempe B H A, pro B H dimidio arcu itinerario.

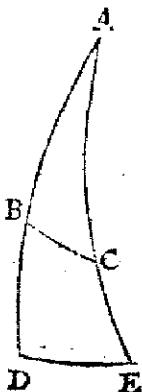


*Adiutoria sunt* { A B compl. lat. seu elev. Poli datorum locorum.  
H A B dimidia differentia longit. datorum locorum.  
A H B Rectus.

Ergo datur B H arcus distantiae dimidiæ, cuius duplum est B C.

## I I I .

Loca quæ latitudine ac longitudine simul differunt, triangulum efformant, ubiq; in obliquangulis, etiam facili προσαφεγέται solvendum; ideoque non nisi exemplis indigent.

*Exemplum I. hujus.*

Querenda distantia itineraria inter Lovanium Brabantie, & Bononiam Italie.

## Latitudo.

C Bonon. grad. 44 min. 0  
B Lovanii grad. 50 min. 58

## Longitudo.

grad. 33 min. 55  
grad. 26 min. 50

Differentia long. grad. 7 min. 5

Proinde in Triangulo A B C pro B C distantia itineraria, inter Lovanium & Bononiam quæsita.

*Adiutoria sunt* { A B gr. 39 mi. 2 { compl. lat. { Lovanii,  
A C gr. 46 mi. 0 { Bononie.  
B A C gt. 7 mi. 5 differentia longitudinum.

Ergo

Ergo datur B C grad. 8 min. 27. Distantia quæsita, quæ in millaria Germanica resoluta, facit  $126\frac{3}{4}$  mill.

*Exemplum II.*

Investigetur distantia inter Hafniam Daniæ & Hierusalem.

Longitudo,	Latitudo.
------------	-----------

B Hafniæ	grad. 37 min. 0	grad. 55 min. 43
----------	-----------------	------------------

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

Differentia	grad. 29 min. 0
-------------	-----------------

Ergo in Trigono similiter A B C, pro B C,

*Adquiescant*  $\left\{ \begin{array}{l} B A \text{ gr. } 34 \text{ mi. } 17 \\ C A \text{ gr. } 58 \text{ mi. } 20 \end{array} \right\}$  compl. lat.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Hafniæ,} \\ \text{Hierosolym.} \end{array} \right\}$   
 $\left\{ \begin{array}{l} B A C \text{ gr. } 29 \text{ mi. } 0 \text{ different. long.} \end{array} \right\}$

Ergo datur B C grad. 31 mi. 27 distantia itineraria quæsita : in millaria Germanica resoluta dat  $471\frac{3}{4}$  mill.



F I N I S.