

HOROGRAPHIA TRIGONOME- TRICA,

SEU

METHODUS ACCURATISSIMA ARITHMETICE

PER

SINUS ET *TANGENTES*,

Horologia quævis solaris in Plano
stabili qualitercunque situato, etiam de-
clinante & simul inclinato, facili negotiô de-
scribendi, & quædam alia, quæ Vialia dicun-
tur &c. cum suis fundamentis & rationibus in
gratiam aliorum exhibita.

Adm. P. Bern. Gruber *Authore* *et* *Al. L. & Phil. Prof.*

P. BERNARDO GRUBER, Sacri Ordinis Ci-
sterciensis, in Monasterio B. V. MARIE de Alto-
Vado Professo, in Collegio Archi-Episcopali Pragæ
AA. LL. & Philosophiæ Professore.

Annò Domini M. DCC. XVIII.

Vetero-Pragæ, Typis Wolfgangi Wickhart, Archi-Episcopalis, nec
non Inclitorum Regni Bœmiæ Statuum Typographi.

QB 213.G 885

REVERENDISSIMO

AC

CELSISSIMO

PRINCIPI,

DOMINO DOMINO

28,008
FERDINANDO

E COMITIBUS

DE

KHÜNBURG,

DEI, & Apostolicæ Sedis Gratiâ

ARCHI - EPISCOPO

PRAGENSI,

Sacri Romani Imperii PRINCIPI,

LEGATO NATO,

Sacræ Cæsareæ Regiæque Majestatis

Intimo Consiliario, Incltyti Regni Boëmiæ

PRIMATI,

Nec non


Almæ Universitatis Carolo-Ferdinandæ Pragensis

Amplissimo, Perpetuôque

CANCELLARIO,

Domino Domino Gratiôssimo.

REVERENDISSIME
AC CELSISSIME
PRINCEPS,
DOMINE DOMINE
GRATIOSISSIME.

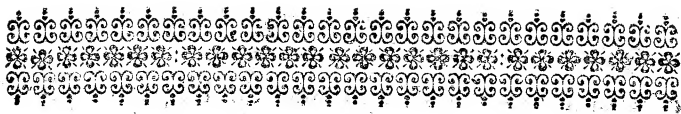
 *Um è cimeriis propè difficultatum à tenuitate mea discussarum umbris, in lucem publicam prodire gestit Horographia mea, sanè non aliis, quàm fulgidissimis Tuæ Gratiæ Reverendissime ac Celsissime Princeps illustrari anhelat radiis, illustrissimam ex hoc solo se futuram rata, si serenissimum ingenitæ Tibi Clementiæ Vultum in eam reflexeris. Et verò, cui calamum strinxerim auspiciùs, aut cui ingenii mei partum detulerim feliciùs, quàm Tibi Reverendissime Archi-Præsul? quis enim nesciat Divinâ Lege cautum: Cùm messueritis segetem, feretis manipulos spicarum, primitias messis vestræ ad Sacerdotem, qui elevabit fasciculum coram Domino, ut acceptabile sit pro vobis. Levit. 23. v. 10.*

Obsequor legis mandato, & Tibi Antistes
Magne, & Regni Primas, hunc primogē-
nium laborum meorum fructum (quem retro-
actō quadrienniō, dum annuente Tuâ Gratiâ
in Celeberrimo Tuo Pragēnsi Collegio geminum
Philosophicum profiterer Cursum, suis tempo-
rum intervallis compilavi,) lubens meritōque
submississimè defero atque dedico, ut per Te co-
ram Domino levatus, acceptabilior sit, cui mi-
litat omnis noster labor. Age ergo Princeps
Celsissime, & Tuis Aris reverentissimè dica-
tam hanc pagellam è tholo appendi sustine, eam
dignitatis, summique fastigii Tui fulgentissimâ
luce, quâ velut clarissimus Phœbus universum
Horizontem Czechicum irradias, benignissi-
mè fove, & gloriosissimō Celsissimi Tui No-
minis charactere authentiza; sicque eam
(quod unicum meum votum est) Tuam facies,
arg. Cap. 22. de Præbendis in 6. & §. 6. de
Concept. ff. omnia nostra facimus, quibus au-
ctoritatem nostram impertimur. Pro qua ego
Summa Gratia Tibi æternum devotus existam

Reverendissimæ Celsitudinis Tuæ

humillimus cliens

Bernardus Gruber.



FACULTAS ORDINIS.

EGo infra scriptus presentibus facultatem facio, ut libellus, cui titulus: *Horographia Trigonometrica, seu Methodus accuratissima arithmetice per Sinus & Tangentes Horologia quævis solaris &c. describendi*, Authore R. P. Bernardo Gruber Ordinis nostri Cisterciensis, in Monasterio Beatæ Virginis MARIÆ de Alto-Vado Professo; & in Collegio Archi-Episcopali Pragæ Philosophiæ Professore: si debite censuratus, & approbatus fuerit, typis mandari possit. Actum in Monasterio Beatæ Virginis MARIÆ de Osseco, die 7. Septembris, A. 1717.

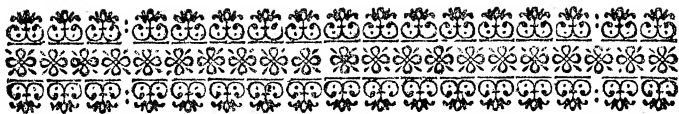


BENEDICTUS Abbas
Officii, Visitator &
Vicarius Generalis.

APPROBATIO CENSORIS.

Quantum præfenti opusculo de Trigonometrica per Sinus atque Tangentes horologiorum descriptione Peritis juxta ac Tyronibus Mathematicum accedat, & ad exactam illorum efformationem, & ad copiosam eruditionem, facillè perspiciet, qui novit, quam operosi hìc requirantur conatus, ut viâ Geometricâ aliquid ad amissim necessariam perficiatur. Sanè Christophorus Clavius in Gnomonices inventionibus felicissimus & ingeniosissimus, cùm libris quatuor scientiam hanc Geometrica methodo copiosè pertractasset, asserere non dubitavit: *perdifficile esse, nè dicam* (verba illius sunt ad init. lib. 5. Gnom.) *feri omnino non posse, ut in tanta multitudine occultarum linearum perpendicularium, atque parallelarum in nullum errorem labatur quis, etiamsi ea in re diu, multumque se se exercuerit.* Quare & ipse lib. cit. ad Sinus conversus modum indicavit, quo aliquid exactius, atque absolutius hoc in studio inveniri possit. Animadvertet proinde Lector *Φιλομαθής*, quam laudabilis, æstimatâque isthïc collata sit opera; siquidem & perspicuè, & ingeniosè, & citra ambages, suisque illustrata demonstrationibus videbit, quæ ad Horographicæ Scientiæ proxim feliciorè negotio expediendam pertinent. Et gratum haud dubiè Authori dignissimo dicet encomium, ratumque meum habebit judicium, quod brevibus subscripsi.

GEORGIUS THOMAS è S. J. AA. LL. & Philof. Doctor, & in Alma Cæsarea Regiâque Universitate Carolo-Ferdinanda Pragenfi Mathematicum Professor Regius, Publicus, ac Ordinarius.



Facultas Almæ Universitatis
Carolo-Ferdinandæ Pragensis.

IMPRIMATUR.

JOANNES FRANCISCUS LOW, Sac.
Rom. Imp. & Provinciarum Hæredita-
riarum Eques ab Erlsfeld, Dominus in Lo-
gowitz, & Modletitz, Philosophiæ, J. U. &
Medicinæ Doctor, ejusdémque Præeos
Professor Regius, Publicus, ac Ordinarius,
Sacræ Cæsareæ Regiæque Majestatis Con-
siliarius, Sacri Lateranensis Palatii Aulæque
Cæsareæ Comes ac Medicus: Inclytæ Facul-
tatis Medicæ Senior, nec non Almæ Cæsa-
reæ, Regiæque Universitatis Carolo-Ferdi-
nandæ Pragensis p. t. RECTOR MAGNIFICUS.



PRÆFATIO AD LECTOREM.

NOVAM, Lector Benevole, in lucem evulgo Horographiam, quam, postquam diu in assequenda methodo Geometrica delineandi horologia solaria, variâque efformandi Analemmata, unde desumerem ea, quæ ad absolutam horolabiotum descriptionem pertinent, desudâssem, eò ferventiùs meditari cœpi, quò majorem præ altera habere accuratorem, facilitatem, & in delineando nitorem animadverti. Hæc enim Trigonometricis ac Astronomicis innixa principiis fallaciam non admittit, dum præmissò calculò Horographum, absque intricatarum circularum copia, linearumque occultarum perpendicularium & parallelarum confusione, horologium quodvis, etiam Geometricè procedentibus difficillimum, eâdem facilitate, ac quælibet obvia, describere docet sinè planorum deturpatione. Hanc autem, plurimorum desiderio satisfacere volens, exemplis utilitati Tyronum deservituris, itè demonstrationibus (quarum plerarumque nomine declarationes intelligo,) illustravi, talitèrque proposui, ut quivis modicam callens Arithmeticam, si eam attentè, & eò ordine, quò conscripta est, pervolvat, absque speciali Magistro, accedente tamen sedulò exercitiò, in Horographum perfectum evadere possit. Igitur fruire Benevole Lector hisce conatibus meis, & vale.

PARS I.



PARS PRIMA

IN QUÀ

Proponuntur & declarantur quædam ex Sphæra, Trigonometria, & Astronomia ad Gnomonicam Præliminaria.

CAPUT PRIMUM.

De prænoscentis ex Sphæræ Doctrina.

PROPOSITIO I.

NUMERUS I.

Explicatur Sphæra, ejusque Partes in communi.

§. 1. **S**phæra est Corpus unâ superficie comprehensum, ex cujus centro (C) omnes rectæ lineæ ad superficiem ductæ (CA, CB, CD, CI, CO. &c.) inter se sunt æquales. (Fig. 1.)

§. 2. *Diameter Sphæra* est quævis recta per centrum descripta, & utrinque terminata in Sphæræ superficie; tales sunt RCH, ACB &c. quæ pariter sunt diametri Circulorum, in quorum peripheria terminantur. (Fig. 1.)

§. 3. *Circuli* in Sphæra *maximi* sunt, qui Sphæram per centrum secant, ut CADBM, CRIHO. *Non maximi* sunt, qui nascuntur, sectione non per centrum factâ; talis est ELKM. (Fig. 1.)

§. 4. *Centrum Circuli* est punctum in ejus Plano, à quo peripheria undique æqualiter distat; hinc Circuli *maximi* habent centrum cum Sphæra commune.

§. 5. Puncta in superficie Sphærae, ex quibus Circuli describi concipiuntur, vocantur *Poli*, & diameter ab uno Polo per centrum Sphærae usque ad alterum Polum protracta, dicitur *Axis* eorundem Circulorum; sic Circulus HORI habet Polos Z, N, & Axem ZCN.

§. 6. Circulus dividitur in 360 partes æquales, adeoque quadrans Circuli in 90. Hæ partes vocantur *Gradus*, quorum singuli in 60 *Minuta prima*, & hæc singula in 60 *secunda* &c. subdividuntur, notanturque Gradus circellò, minuta prima unò ac-

centu, secunda duobus &c. Sic 23. 5. 30. legendum foret: 23 Gradus, 5 Minuta prima, 30 secunda.

PROPOSITIO II.

NUMERUS II.

De Axe & Polis Mundi, Circulisque maximis in particulari.

§. 1. *Axis Mundi* est diameter (AB) circa quam omnia Astra ab Ortum in Occasum motu Primi Mobilis moventur; puncta verò in superficie Sphærae (A, B) hunc axem terminantia dicuntur *Poli Mundi*; & quidem B *Boreus, Septentrionalis, Arcticus*, qui nobis

nobis semper conspicuus est; alter A *Australis*, *Meridionalis*, *Antarcticus*, qui à nobis non videtur. (Fig. 1. 2.)

§. 2. *Horizon* est Circulus Sphærae cælestis maximus (ROHI) ex puncto, vertici habitantis directè imminente (Z) Zenith dicto, eique diametraliter opposito (N) quod Nadir appellatur, tanquam polis suis descriptus. (Fig. 1.)

§. 3. *Æquator* seu *Æquinoctialis*, est Circulus maximus Sphærae cælestis (CD4E) cujus Poli sunt iidem cum Polis mundi A, B. Dicitur *Æquinoctialis*, eò, quòd Sole eum attingente, dies nocti per totum mundum æqualis sit. (Fig. 2. 27.)

§. 4. *Meridianus* est Circulus maximus (ADBE) transiens per Polos mundi, & per Zenith ac Nadir habitantis in loco dato, èstque tum ad *Æquatorem*, tum ad *Horizontem* rectus. Dicitur *Meridianus*, quia Sole in eo constitutò est *Meridies* in loco dato.

§. 5. Reliqui Circuli horarum Astronomicarum, seu à meridie & media nocte, sunt pariter Circuli maximi (A2B, A4B &c.) per Polos mundi descripti, & ad *Æquatorem* recti, habentes æquales ab invicem distantias, quas arcus *Æquatoris* intercepti (D2, 2. 4, 4. 6, &c.) metiuntur. Cùm proindè *Æquator* divisus sit in 360 gradus (juxtà Num. I. §. 6. supra) & horæ astronomicæ, seu à meridie & media nocte numerentur 24, patet singulis horis gradus 15 competere, semissibus horarum 7 Gr. 30 M. & quadrantibus 3 Gr. 45 M.

Nota, in figuris omissos esse Circulos horarum 1. 3. 5. 7. 9. 11. ob parvitatem figurarum.

§. 6. Colligitur ex §. 4. hîc: quemlibet Circulum horarium, seu per Polos mundi transeuntem, esse Meridianum alicujus loci, ad cujus nimirum Horizontem rectus est.

§. 7. Circuli Verticales sunt Circuli maximi, per Zenith & Nadir incedentes, ad Horizontem recti. *Verticalis Primarius* est (CZFN) qui Meridianum in Zenith & Nadir ad angulos rectos interfecat, transitque per communem sectionem Æquatoris cum Horizonte, adeoque puncta veri Ortûs & Occasûs pertransit, nempe illa, in quibus Sol, in æquinoctio dum oritur & occidit, Horizontem attingit. (*Fig. 2.*)

§. 8. *Ecliptica* est Circulus maximus (☉ C ☿) obliquè interfecans Æquatorem, faciens cum eo angulum 23 Gr. 30 Min. quanta videlicet est maxima Solis declinatio. Per hunc Circulum Solem ferri ab occasu in ortum concipiunt Astronomi, ità ut quovis die ad unum ferè gradum progrediens Eclipticam intrà annum absolvat.

PROPOSITIO III.

NUMERUS III.

De Signis Zodiaci, & Parallelis Solis.

§. I. *Signa Zodiaci* sunt certæ constellationes circa Eclipticam, numerò duodecim. Quorum nomina sunt

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Aries,	Taurus,	Gemini,	Cancer,	Leo,	Virgo,
♎	♏	♐	♑	♒	♓
Libra,	Scorpius,	Arcitenens,	Caper,	Amphora,	Pifces.

Hæc

Hæc Signa, quorum priora sex sunt borealia, & sex posteriora australia, dividunt Eclipticam in duodecim partes æquales, singulas graduum 30, ità ut initium primi & septimi Signi, hoc est γ & ω sit in ipsis punctis æquinoctialibus, in quibus Ecliptica Æquatorem secat. Est autem æquinoctium verum Sole in initio Arietis existente, quod evenit circa diem 21 Mensis Martij, & autumnale in principio Libræ circa diem 23 Septembris. (Fig. 2.)

§. 2. *Paralleli Solis* sunt Circuli non maximi, æquidistantes Æquatori, quos Sol extra initium Arietis & Libræ constitutus, motu raptus describit; sic, dum ad initium Cancri & Capricorni pertingit, describit Parallelos ζ FG, KO ζ , qui paralleli, quia ultra eos Sol ab Æquatore nunquam recedit, verum, cum ad eos pervenerit, rursus ad Æquatorem convertitur, vocantur *Tropici*, & quidem superior Tropicus Cancri, inferior Tropicus Capricorni. Atque ad horum duorum similitudinem reliqui intermedij concipi debent.

§. 3. Parallelum quemlibet, unà cum Æquatore, exceptis Tropici, bis in anno Sol decurrit, nempe Æquatorem in æquinoctio verno & autumnali; parallelum verò, cum duas æquales ex eadem Eclipticæ parte, à proximo æquinoctio distantias attingit, quales v.g. ex parte boreali sunt initium γ & η , π & δ ; aut ex parte australi initium μ & χ , τ & ν .



PROPOSITIO IV.

NUMERUS IV.

Exponuntur reliqua huc spectantia.

§. 1. **L**ongitudo Solis est arcus in Ecliptica ab Arietis principio per ordinem Signorum usque ad locum Solis numeratus, ut si Sol existat in gradu tertio Leonis, erit arcus 123 graduum Solis longitudo, nempe quatuor Signa Υ , φ , Π , \ominus , (quibus 120 gradus competunt) & tres gradus in signo Ω .

§. 2. *Distancia Solis à proximo Æquinoctio*, est arcus in Ecliptica ab alterutro æquinoctialium punctorum, id est, vel ab initio Υ , vel ab initio ω , usque ad locum Solis, sive juxtà Signorum ordinem, sive contra & retrogradè numeratus, non excedens gradus 90. Hanc autem, cognitâ priùs Longitudine Solis, sic reperies: Si Longitudo Solis nulla fuerit, aut 180 vel 360 graduum, distancia Solis à proximo æquinoctio etiam nulla erit; si Longitudo Solis fuerit 90 graduum, aut minor, erit hæc ipsa distancia Solis à proximo æquinoctio; si major fuerit 90 gradibus, sed nondum 180, sume ejus complementum ad semicirculum; si major semicirculò, sed tres quadrantes, id est 270 gradus non excesserit, subtrahe ex ipsa gradus 180; si tandem etiam 270 gradibus major fuerit, accipe ejus complementum ad totum Circulum, id est, subtrahe eam ex 360 gradibus, & habebis distantiam Solis à proximo æquinoctio quæsitam.

In Exemplo.

Sit Longitudo Solis

Erit Solis distantia à prox:
Æquin.

○	/			○	/
15.	30.	-	-	15.	30.
90.	0.	.	.	90.	0.
180.	0.	-	-	0.	0.
99.	37.	-	-	80.	23.
199.	15.	-	-	19.	15.
270.	0.	-	-	90.	0.
320.	6.	-	-	39.	54.

§. 3. *Declinatio Solis* est arcus Circuli, per Poles mundi transeuntis, inter Æquatorem & locum Solis interceptus; sic existentis Solis in Z, declinatio est E Z. (Fig. 2.)

§. 4. *Altitudo* seu *Elevatio Poli* est Meridiani arcus (HB) Horizonte (HR) & Polò (B) terminatus, cujus complemento (EH) æqualis Meridiani arcus (RD) inter Horizontem & Æquatorem interceptus est altitudo Æquatoris. (Fig. 2.)

§. 5. *Altitudo Solis*, aut cujuscunque Astri, est arcus circuli verticalis inter Astrum & Horizontem interpositus; sic Solis altitudo est LG, si is in puncto G existat. (Fig. 5.)

§. 6. *Azimuth Solis* est arcus Horizontis comprehensus inter Meridianum & verticalem Circulum per locum Solis transeuntem, & angulus ad verticem hóc arcu mensuratus, dicitur azimuthalis, sic Solis in G constituti azimuth est RL, eique æqualis angulus RZL azimuthalis. Potest autem accipi azimuth, vel à parte meridionali, vel à parte septentrionali, sic RL est azimuth à parte meridionali, ejusque

ejúsque ad semicirculum complementum HE azimuth à parte septentrionali.

§. 7. *Latitudo loci*, est arcus Meridiani (DZ) inter Zenith & Æquatorem interjacens, Elevationi Poli (HB) æqualis.

§. 8. *Ascensio recta* Sideris est arcus Æquatoris (ex. gr. EI) ab initio V usque ad Circulum horarium (BI) per locum sideris (G) transeuntem computatus. (Fig. 5. 6.)

CAPUT II.

De prænotandis ex Trigonometria.

Trigonometria est scientia ex tribus Trianguli partibus inveniendi reliquas, ex. gr. ex datis seu notis duobus lateribus atque uno angulo, tertium latus, aut reliquos angulos. Hæc duplex est: *Plana*, quæ triangula rectilinea, & *Spherica*, quæ triangula spherica resolvit.

PROPOSITIO I.

NUMERUS V.

Declarantur Termini in Trigonometria usitati.

§. 1. *Arcus* vocatur quælibet peripheriæ portio minor semicirculò, ut ADF, BF. *Complementum* verò arcus ille, quò aliquis arcus à quadrante deficit, aut eundem excedit. Sic FD est complementum arcûs FB, item arcûs ADF, nisi arcûs alicujus desideretur complementum ad semicirculum, tunc enim arcûs AF complementum ad semicirculum

circulum erit BF. Si tamen simpliciter *complementum* proferatur, intelligendum est in priori sensu. (Fig. 3.)

§. 2. *Sinus* alicujus arcûs est perpendicularis ab una extremitate arcûs in diametrum per alteram extremitatem ejusdem arcûs transeuntem demissa; sic recta FE est sinus arcûs BF, itèm arcûs ADF, & IF sinus arcûs DF; quadrantis verò AD, seu 90 graduum sinus est DC, éstque ipsa semidiameter, dicta *Sinus totus* aut *Radius*.

§. 3. *Tangens* est recta sinui parallela (id est: æquidistans) unam extremitatem arcûs tangens, occurrénsque per alteram extremitatem transeunti diametro; sic BG est tangens arcûs BF, & AF; recta verò CG dicitur *Secans* eorundem arcuum BF & AF. Similiter CH est secans, sicut & DH tangens, & FI sinus arcûs DF.

§. 4. *Chorda* vocatur recta subtendens arcum; sic recta AK est chorda arcûs ALK.

§. 5. Sinus, Tangentes, & Secantes complementorum (dicti etiam Co-sinus, Co-tangentes, Co-secantes) sunt sinus, tangentes, & secantes illorum arcuum, qui complementa sunt; sic EF est Co-sinus, seu sinus complementi, BG Co-tangens, & CG Co-secans arcûs DF. Similiter recta AK est chorda complementi arcûs DK.

§. 6. Sinus, Tangentes, Secantes, & Chordæ arcuum, sunt etiam sinus, tangentes &c. angulorum, qui iisdem arcibus mensurantur; sic sinus EF arcûs BF, est etiam sinus anguli ECF: chorda AK arcûs ALK, etiam est chorda anguli ACK &c.

Notandum: quòd, dum angulus tribus litteris exprimitur, illa, quæ angulo adscripta est, in me-

dio pronuncietur; ùt, si in Triangulo DCH angulum C nominare velim, dicere debeo: angulus HCD, aut DCH.

§. 7. Porrò respectu Radii, seu Sinûs totius in partes 1000000 divisi, inventi sunt Sinus, Tangentes, & Secantes singulorum in Quadrante arcuum, unius Minuti primi differentiam habentium, quorum Tabulas, unâ cum Logarithmis sinuum & tangentium, numerorùmque ab unitate ad 10000 naturali serie crescentium pro usu nostro necessarias Adrianus Vlacq suppeditat. Chordarum Tabulas vide in fine hujus opusculi.

PROPOSITIO II.

NUMERUS VI.

De Usu Calculi Trigonometrici.

§. I. QUoniam in Triangulo quocunque datis tribus ad eruendum quartum terminum per Regulam proportionum, vulgò *Trium*, aut *De-Tri* dictam, proceditur, si calculare per numeros vulgares volueris, numerum ordine secundum multiplica per tertium, & productum divide per primum; quotus (post patenthesim inventus) erit quartus quæsitus. Si verò placet calculare per Logarithmos eorum (quem modum facilitatis & velocitatis gratiâ servabo) Logarithmo numeri secundi adde Logarithmum numeri tertii, & ex summa Logarithmorum subtrahere Logarithmum numeri primi; residuum erit Logarithmus numeri quarti quæsitus.

Exemplum.

Exemplum.

In Triangulo CFE (Fig. 3.) esto linea CF partium 42, & angulus ECF mensuratus arcu BF 40 grad., oporteatque invenire lineam EF per sequentem analogiam.

*Ut Sinus totus ad Sinum 40 grad.
ita linea CF 42 part. ad EF partium - - .*

Primò per numeros vulgares.

Excerpe ex Tabulis Sinuum &c.

Sinum 40 grad.	-	6427876	
CF partium	-	42	multipl.
		12855752	
		25711504	
Productum	-	269970792	

		A
quò divisò	-	269970792
per Radium	1 0000000	(26 $\frac{9970792}{10000000}$

obtinetur quartus terminus quæsitus in A, aut potius 27, cum fractio parùm ab integro deficiat.

Secundò per Logarithmos.

Excerpe Logarithmum Sinus 40 gr.	9.	8080675
Ex Tab. poster. Logar. 42. part. adde	I.	6232493
Et ex Summa	-	II. 4313168
Subtrahe Logarithmum Radii	-	IO. 0000000
Remanet Logarith. 27 partium	-	I. 4313168

Igitur EF linea inventa est partium 27 cum aliquali defectu minimè curando.

§. 2. Si Logarithmus per operationem inventus & in Tabula posteriori quærendus, ibidem exactè

non reperiatur, quærat inter Logarithmos majorem *Caracteristicam* (id est, primam à sinistris figuram ante punctum positam) habentes, & sic invento, aut proximè ei simili Logarithmo annexus in margine numerus totidem figuris dextimis in fractiones decimales conversis corrigatur, quot unitatibus *Caracteristica* Logarithmi ibidem reperti *Caracteristicam* Logarithmi per operationem inventi excedit. In exemplo: Sit inventus per operationem Logarithmus 2. 5166705, qui, cum non reperiatur debite inter Logarithmos *caracteristicâ* 2. signatos, quæsitus inter Logarithmos *caracteristicam* 3. habentes designat numerum $328\frac{6}{10}$, quam fractionem & alias similes sufficet interpositis duobus punctis designare, ut $328 : 6$. Si Logarithmi in exemplo adducti *caracteristica* fuisset 1., numerus inventus esset $32\frac{86}{100}$, seu $32 : 86$. & si *caracteristica* fuisset 0., esset inventus numerus $3\frac{286}{1000}$ seu $3 : 286$.

§. 3. Si Logarithmus Radii, seu Sinûs 90 graduum, veniat addendus aut subtrahendus, sufficit Logarithmi alterius *caracteristicam* decade augere aut minuere; Sic Logarithmo 11. 4313168 in exemplo §. 1. satis fuisset rejicere sinistimam unitatem pro inveniando Logarithmo 1. 4313168.

§. 4. Secantium Logarithmi inveniuntur, si ex Sinûs totius duplicato Logarithmo sinus complementi illius arcûs aut anguli, cujus Secans quæritur, subtrahatur, residuum enim erit Logarithmus quæsitus.

In

In exemplo, quærat^r Secans 40 graduum:
 Radii Logarithmus duplicatus — 20. 0000000
 Logarithmus Co- sinûs 40. grad. 9. 8842540 s.
 Logarithmus Secantis 40. grad. 10. 1157460

Nota: Literam *s* Logarithmo postpositam indicare subtractionem, *a* additionem, *r. a.* radiô additô, *r. s.* radiô subtractô.

§. 5. Complementum Arithmeticum alicujus Logarithmi est, illius Logarithmi & Logarithmi Sinûs totius differentia;

 sic ex Logarithmo Radii 10. 0000000
 subtraho ex. gr. Logar. Sinûs 40 Gr. 9. 8080675
 ut habeam Complementum Arith.

 Logarithmi Sinûs 40 Gr. 0. 1919325

§. 6. Cæterum ità sunt dispositæ Tabulæ Sinuum &c. ut Graduum cum suis Minutis (Primis) ex parte una inventorum, nempe Graduum in Fronte, & in margine Minutorum, habeatur in folio opposito in eadem linea complementum. Sic 40 Gr. 15 M. reperitur complementum 49 Gr. 45 M. Arcûs 74 Gr. 13 M. complementum 15 Gr. 47 M.

PROPOSITIO III.

NUMERUS VII.

De Analyysi Triangulorum Rectilinearum & Sphæricorum Rectangulorum.

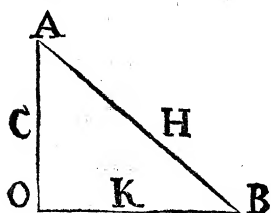
ANALYSIS idem est, ac *RESOLUTIO*, quæ hic consistit in deductione termini ignoti in Triangulo proposito ex tribus terminis datis, nam præter duos datos etiam Angulus Rectus in sequentibus Resolutionibus requiritur. Pro quibus notetur

Primò. Triangulum aliud esse Rectangulum, quod unum angulum rectum, id est 90 grad. habet; & aliud Obliquangulum, quod angulò rectò caret.

Secundò. Quòd in Triangulo quovis Rectangulo Latus maximum, nempe Angulo recto oppositum vocetur Hypotenusa, reliqua autem latera Crura appellentur; at in Triangulis Obliquangulis simpliciter Latera nominentur.

Tertiò. In omni Triangulo Rectilineo, omnes tres angulos simul sumptos æquales esse semicirculo seu duobus rectis, nempe 180 Grad. per 32. I. Evcl. adeoque in Rectangulo duos angulos acutos esse æquales quadranti (quod tamen in Sphæricis non succedit,) hinc cognitò unò acutò (id est, minore 90 gradibus) cognoscitur alter, quia unus alterius est complementum.





NUMERUS VIII.
Resolutio Triangulo-
rum Rectilineorum
Rectangulorum.

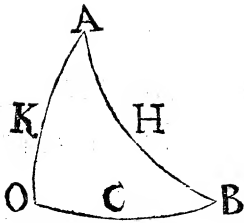
Data.	Quæsit.		Operatio.
Crus utrumque C & K.	Angulus A.		C. K :: O. tA.
	Hypotenu- fa H.	1mò.	C. K :: O. tA
		2dò.	sA. O :: K. H.
		Aut	O. SB :: K. H.
Anguli cum Crure C.	Crus K.		O. tA :: C. K.
	Hypotenu- fa H.	Aliter	tB. O :: C. K.
		Aliter	sB. C :: O. H.
			O. SA :: C. H.
Anguli cum H.	Crus K.		O. sA :: H. K.
Crus K cum Hypotenufa H.	Angulus A.		H. K :: O. sA.
	Crus C.	1mò	H. K :: O. sA.
		2dò.	O. sB :: H. C.

Clavis:

O indicat Radium seu Sinum totum. s - Si-
num. t - tangentem. S - Secantem. sc - finum
complementi. tc - tangentem complementi. &c.

Quatuor puncta :: denotant eandem proportio-
nem esse termini tertii ad quartum, quæ est primi
ad secundum. Hinc ex. gr. C. K :: O. tA. : sic
lege: Ut Crus C ad Crus K; ita Sinus totus ad
tangentem anguli A.

NUMERUS IX.
Resolutio Triangulo-
rum Sphæricorum Re-
ctangulorum.



Data.	Quæsitæ.	Operatio.	§
Angulus A cum Hypotenusa H.	Crus C ang. A oppos.	O. sH :: sA. sC.	1
	Crus K ang. A adjac.	O. scA :: tH. tK.	2
	Alter Angulus B.	O. scH :: tA. tcB.	3
Angulus A cum opposito Crure C	Alterum Crus K.	O. tC :: tcA. sK.	4
	Alter angulus B.	scC. scA :: O. sB.	5
	Hypotenusa H.	sA. sC :: O. sH.	6
Angulus A cum Crure adjacente K.	Angulus B Cruri Kopp.	O. scK :: sA. scB.	7
	Crus C ang. A opposit.	O. sK :: tA. tC.	8
	Idem aliter :	tcA. sK :: O. tC.	9
	Hypotenusa	scA. tK :: O. tH.	10
Hypotenusa cum Crure K.	Ang. A Cruri K adjac.	O. tcH :: tK. scA.	11
	Ang. B Cruri K oppos.	sH. sK :: O. sB.	12
	Crus alterum C.	scA. scH :: O. scC.	13
Crus utrumque C & K.	Hypotenusa H.	O. scK :: scC. scH.	14
	Ang. A Cruri C oppos.	O. sK :: tcC. tcA.	15
	Ang. B Cruri K oppos.	O. sC :: tcK. tcB.	16
Angulus utrumque A & B.	Hypotenusa H.	O. tcB :: tcA. scH.	17
	Crus C ang. A opposit.	sB scA :: O. scC.	18
	Crus K ang. B opposit.	sA. scB :: O. scK.	19

Prætereo hîc resolutionem Triangulorum obliquangulorum, tum Sphæricorum, tum Rectilineorum, eò, quòd raro adhibebitur, & in libello sinuum &c. Vlacq̃ luculentè habeatur, quò etiam Lectorem per citationes deducam.

CAPUT

CAPUT III.

*De Resolutione quarundam Quæ-
stionum Astronomicarum.*

PROPOSITIO I.

NUMERUS X.

*Convertere Gradus Æquatoris in Tempus,
& vicissim.*

§. 1. Cùm 360 Gradus sint mensura viginti quatuor horarum, innotescit quoque per Regulam Proportionum, quot horæ aut minuta horaria (quorum sexaginta unam horam constituunt) datis gradibus mensurentur, & vicissim. Fiat ergo: ut 360 gradus ad 24 horas; ita Æquatoris gradus tot, ad tot horas &c. juxta quam proportionem una hora continet Gradus 15, media hora 7 Gr. 30 M., quadrans horæ 3 Gr. 45 M. &c. ut jam innui Num. II. §. 5. hîc. In praxi: dividantur propositi gradus per 15, & quotus (seu quotiens) dabit horas: sicut & minuta Æquatoris per 15 divisa, dabunt in quotiente minuta horaria. Si post divisionem Graduum gradus aliquot remaneant, multiplicentur per 60, fiéntque minuta graduum, quæ, adjectis aliis Æquatoris minutis, divisa per 15, dabunt minuta horaria quæsitâ.

Exempli gratiâ: Sint 86 gradus, & 15 minuta in tempus convertenda:

C

In

In primis gradus	-	-	-	-	86 (5)
dividuntur per	-	-	-	-	15
					75
					11

dat quotiens post parenthesim horas 5.

Quia verò post divisionem remanent gradus	-	-	-	-	11
multiplicentur per	-	-	-	-	60
huic producto					660
suprà annexa gradibus minuta addantur	-	-	-	-	15
erit minorum Summa	-	-	-	-	675 (45)
quæ rursus divisa per	-	-	-	-	15
					60
					75
dat in quotiente 45 mi-					15
nuta horaria.					75

Igitur 86 gradus Æquatoris & 15 minuta, conversa in tempus, dant 5 horas, & 45 minuta horaria.

§. 2. Ut vicissim tempus seu horæ convertantur in Æquatoris gradus, multiplicentur tam minuta, quàm gradus per 15, & obtinebitur quæsitum; hęc tamen observatō, ut ex producto minorum toties 60 abjiciantur, quoties possunt (quod fieri potest admiculō divisionis) & tot gradus producto graduum addantur, quoties 60 abjecta sunt.

In Exemplo. Vis horas 4. 45 min. convertere in Æquatoris gradus:

Multiplicata horas	-	-	4	itēm minuta	-	-	45
per	-	-	15	-	-	-	15
habebis gradus	-	-	60.				225
							45

& minuta - - - 675
Quæ

Quæ minuta - -	675 (11
divisa per 60 - -	60
dant in quotiente gradus 11, quibus	75
adjectis ad gradus 60, facta est conver-	60
sio propositi temporis in G. 71. 15 M.	15

PROPOSITIO II.

NUMERUS XI.

Datis distantia Solis à proximo Æquinoctio ☉ maximâ obliquitate Eclipticæ (23 gr. 30 min.) invenire Solis declinationem.

UT Sinus totus

*Ad Sinum distantia ☉ à proximo Æquinoctio;
Ità Sinus maximæ obliquitatis Eclipticæ
Ad Sinum declinationis ☉ quæsita.*

Exemplum.

Sit distant. ☉ à prox. æquin. 24 G. Sin. 9.6093133
 Maximæ obliquit. Ecl. 23 G. 30 M. Sin. 9.6006997 *n.*
 Declinationis quæsitæ 9 G. 20 M. Sin. 9.2100130 *rs.*

Demonstratio.

(Fig. 4.) RBH est Meridianus, DVE Æquator, PSE Ecliptica, locus ☉ in Ecliptica S, Distantia ☉ à proximo Æquinoctio ES, VSB Circulus horarius per locum ☉ transiens, VS Declinatio Solis, quæ, datis in triangulo EVS ad V rectangulo hypotenusâ ES cum angulo maximæ obliquitatis Eclipticæ, seu maximæ declinationis Solis VES innotescit per Num. IX. §. 1. hïc.

Tabula Declinationis Solis ad singulos
Eclipticæ Gradus.

Sig.	♈	♉	♊	♋	♌	♍	
o	o	/	o	/	o	/	
o	o.	o	II.	30	20.	12	30
1	o.	24	II.	51	20.	25	29
2	o.	48	12.	12	20.	37	28
3	I.	12	12.	33	20.	49	27
4	I.	36	12.	53	21.	o	26
5	2.	o	13.	13	21.	II	25
6	2.	23	13.	33	21.	22	24
7	2.	47	13.	53	21.	32	23
8	3.	11	14.	13	21.	42	22
9	3.	35	14.	32	21.	51	21
10	3.	58	14.	51	22.	o	20
11	4.	22	15.	10	22.	9	19
12	4.	45	15.	28	22.	17	18
13	5.	9	15.	47	22.	25	17
14	5.	32	16.	5	22.	32	16
15	5.	55	16.	23	22.	39	15
16	6.	19	16.	40	22.	46	14
17	6.	42	16.	57	22.	52	13
18	7.	5	17.	14	22.	57	12
19	7.	28	17.	31	23.	3	11
20	7.	50	17.	47	23.	7	10
21	8.	13	18.	3	23.	12	9
22	8.	35	18.	19	23.	15	8
23	8.	58	18.	34	23.	19	7
24	9.	20	18.	49	23.	22	6
25	9.	42	19.	4	23.	24	5
26	10.	4	19.	18	23.	26	4
27	10.	26	19.	32	23.	28	3
28	10.	47	19.	46	23.	29	2
29	11.	9	19.	59	23.	30	1
30	11.	30	20.	12	23.	30	o
	♈	♉	♊	♋	♌	♍	Sig.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XII.

*Datis elevatione Poli, & horâ ortûs Solis
aut occasûs, invenire ejus Declinationem.*

UT Sinus totus

*Ad Tangentem complementi Elevationis Poli;
Itâ Sinus complementi distantie ☉ à Meridiano
Ad Tangentem Declinationis Solis.*

Exemplum.

Datâ Poli Elevatione 50 graduum, ponatur Sol
oriri aut occidere horâ quartâ, ac proinde distantia
Solis à Meridiano (quæ est Hora) esse 60 graduum,
per Num. X. §. 2. hîc.

Elevationis Poli 50 gr. - Co-tangens 9. 9238135

Distant. ☉ à Merid. 60. - Co-sinus - 9. 6989700 *a.*

Declinat. ☉ - - 22 gr. 46 M. Tang. 9. 6227835 *r. s.*

Demonstratio.

In Triangulo BHI rectangulo (*Fig. 2.*) datur
BH Elevatio Poli, cum angulo IBH, nempe horæ
quartæ in gradus Æquatoris conversæ, quâ Sol in I
constitutus oritur; quibus cognitis invenitur (per
Cap. IV. Pr. 16. Vlacq.) IB, aut potius ejus comple-
mentum, quæ est Solis declinatio, cum IB sit com-
plementum Declinationis ☉ quæsitæ.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XIII.

*Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis
invenire horam Ortûs & Occasûs ☉.*

UT Sinus totus

Ad Tangentem Declinationis Solis;

Ità Tangens Elevationis Poli

Ad Sinum complementi alicujus arcûs,

qui in horas conversus (per Num. X. §. 1. hîc) si declinatio ☉ borealis fuerit, dat Solis Ortum; si australis, Occasum. Est autem declinatio Solis borealis, dum Sol Signa borealia decurrit, quod fit ab Æquinoctio Verno usque ad Autumnale; australis, dum Sol ab Æquinoctio Autumnali usque ad Vernum perlustrat signa australia.

Exemplum.

Sit declinatio ☉ 20 Gr. 12 M. & Elevatio Poli 50 Gr.

Declinationis ☉ 20 G. 12 M. Tangens 9.5657633

Elevationis Poli 50. G. Tangens - 10.0761865 *n.*

Arcûs - - - 64. G. Co-sinus - 9.6419498 *r. s.*

qui resolutus in tempus, indicat horâ 4. 16 Min. Solem oriri, si ad Polum borealem declinet: aut occumbere, si declinet ad Polum austrinum. Cognitô jam Ortus Solis, habetur facilè tempus Occasûs, si hora Ortûs ex 12 horis subtrahatur. Idem est de præcognito Solis Occasû, ut ejusdem Ortus sciatur.

In exemplo: datô Ortus ☉ horâ 4. 16 Min. ut sciam ejus Occasum,

H. M.

	H. M.
ex - - - -	12. 60
subtraho - - -	4. 16
Residuum est tempus Occasûs ☉	7. 44.
E contra si Sol occidat horâ - -	4. 16.
ejus Ortus erit horâ - - -	7. 44.

Demonstratio.

In triang. IHB rectang. (*Fig. 2.*) datis HB Elevatione Poli, & IB declinationis ☉ complementô, innotuit (per Num. IX. §. II. hîc) angulus IBH Sole in signis borealibus existente; constitutô autem in signis australibus, in triangulo ARO rectang. datis: AR æquali HB, itêm AO, pariter declinationis ☉ complementô, repertus est angulus OAR, qui quærebatur.

PROPOSITIO V.

NUMERUS XIV.

Datis Elevatione Poli, Distantiâ Solis à Meridiano (seu Horâ in gradus Æquatoris conversâ) & Declinatione, invenire ejus Altitudinem.

§. I. Sole extra Æquatorem existente.

Fiat imò.

UT Sinus totus

Ad Sinum complementi distantia ☉ à Meridiano;

Ità Tangens complementi Elevationis Poli

Ad Tangentem arcûs primi inventi.

Ab

Ab hora sexta matutina ad sextam vespertinam aufer *primum arcum* inventum à distantia Solis à Polo (id est, à complemento declinationis ☉, si ea fuerit borealis; aut à Summa quadrantis seu 90 graduum, & Solis declinationis, si ea fuerit australis;) at verò ab hora sexta vespertina ad sextam matutinam *arcum primum* inventum adde complemento declinationis Solis, ut habeatur *arcus secundus* inventus.

Fiat 2dò.

Ut Sinus complementi primi arcus inventi
Ad Sinum complementi secundi arcus inventi;
Ità Sinus elevationis Poli
Ad Sinum Altitudinis Solis.

§. 2. Ad inveniendam Solis Altitudinem horâ sextâ.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Sinus declinationis Solis
Ad Sinum altitudinis Solis.

§. 3. Ad inveniendam Altitudinem Solis in Æquatore existentis.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità Sinus complementi Horæ in Æquatore
Ad Sinum altitudinis Solis quæsitæ.

§. 4. Ut habeatur Solis altitudo in ipso Meridie.

Adde complemento elevationis Poli Solis declinationem, si ea est borealis; aut subtrahe, si est australis

australis, ibi summa, hęc differentia erit altitudo Solis meridiana. In Æquinoctio autem altitudo Æquatoris, seu complementum elevationis Poli est Solis altitudo quęstia.

Exempla ad Elev. Poli 50 Gr.

Ad §. 1. Sit Declinatio ☉ 23 Gr. 30 Min.

Exemplum I. pro hora 7. matutina, Sole in Boream declinante.

1^{mo}. Dist. ☉ à Mer. 75 G. 0 M. Co-fin. 9. 4129962

Elevatio Poli 50 G. 0 M. Co-tang. 9. 9238135 *n.*

Arcus primi inventi 12 G. 15 M. Tang. 9. 3368097 *r. s.*

Declinationis ☉ 23 G. 30 M. complement. 66. 30

Arcus primus inventus subtrahatur 12. 15

Arcus secundus inventus - - - 54. 15

2^{do}. *Arcus secundi* inventi 54 G. 15 M.

Co-fin. 9. 7665985

Elevationis Poli 50 G. finus 9. 8842540 *n.*

19. 6508525

Arcus primi inventi 12 G. 15 M. Co-fin. 9. 9899973 *s.*

Altitudinis ☉ - - 27 G. 15 M. finus 9. 6608552

Exemplum II. pro hora 7. vespertina, Sole in Boream declinante.

1^{mo}. *Arcus primus* inventus est idem, qui suprà.

Declinationis ☉ 23 G. 30 M. complementum 66. 30.

Arcus primus inventus addatur - - 12. 15.

Arcus secundus inventus - - - 78. 45.

D

2^{do}. *Ar-*

2dò. Arcus secundi inventi	78 G. 45 M.	
	Co-fin.	9. 2902357
Elevationis Poli - G. 50. 0 M. fin.		9. 8842540 a.
		19. 1744897
Arcus primi inventi - 12. 15. Co-fin.		9. 9899973 s.
Altitudinis ☉ - 8. 48. sinus		9. 1844924

*Exemplum III. pro hora 10. ante, aut 2. post
meridiem Sole in austrum declinante.*

1mò. Distantiæ ☉ à Merid.	30 G. 0 M.	
	Co-fin:	9. 9375306
Elevationis Poli 50 G. 0 M. Co-tang.		9. 9238135 a.
Arcus primi inventi 36 G. 0 M. Tang.		9. 8613441 r. s.
		0 /
Declinatio Solis - - - -		23. 30
adde - - - -		90 0
Summa quadrantis & Declin. ☉ -		113. 30
Arcum primum inventum subtrahe		36. 0
Arcus secundus inventus - - -		77. 30

2dò. Arcus secundi inventi	77 G. 30 M.	
	Co-fin.	9. 3353368
Elevat. Poli 50 G. 0 M. Sinus		9. 8842540 a.
		19. 2195908
Arcus primi inventi 36 G. 0 M. Co-fin.		9. 9079576 s.
Altitudinis ☉ 11 G. 50 M. Sinus		9. 3116332
Ad §. 2. Sin Solis declinatio 20 G. 12 M.		
Elevationis Poli 50 G. 0 M. Sin.		9. 8842540
Declinationis ☉ 20. 12 Sinus		9. 5381943 a.
Altitudinis ☉ 15. 20 Sin.		9. 4224483 r. s.

Ad §. 3.

Ad §. 3.

Exemplum pro hora 8. ante, aut 4. post Meridiem.

Elevationis Poli 50 G. o. M. Co-fin. 9. 8080675
 Dist. ☉ à Merid. 60. o. Co-fin. 9. 6989700 a.
 Altitudinis Solis 18. 45. Sinus 9. 5070375 r. s.
 Ad §. 4. Elevationis Poli complem. 40 G. 40.
 Declinat. ☉ ex. gr. 15 G. borealis 15 a. austr. 15. s.
 Altitudines ☉ meridianæ - - 55 G. - 25 G.

NUMERUS XV.

Demonstratio Num. præcedentis.

AD §. 1. In Triangulis ZGB obliquangulis (Fig. 5. 6. 7.) datis duobus lateribus, BZ complementò elevationis Poli, & BG distantia ☉ à Polo B (quæ declinante Sole in Boream est complementum declinationis ☉ IG, ut apparet in Fig. 5. & 7. declinante verò in Austrum, ut in Fig. 6. est aggregatum ex declinatione Solis IG & quadrante IB) cum angulo interjacente ZBG, nempe distantia Solis à Meridiano: proceditur (per Cap. V. Prop. IX. Vlacq) ad investigandum latus tertium ZG, quod est complementum Altitudinis Solis LG. Hinc demissâ priùs, ex Horizontis Polo, perpendiculari ZO in Circulum horarium IB, arcus primus inventus est OB, qui ab hora sexta matutina ad sextam vespertinam (Fig. 5. & 6.) subtrahendus est ex distantia Solis à Polo, nempe ex BG; & ab hora sexta vespertina ad sextam matutinam (Fig. 7.) Solis à Polo distantia BG addendus, ut habeatur Arcus secundus inventus OG &c.

Ad §. 2. (*Fig. 8.*) In Triang. CBZ ad Brectang. (cùm Circulus horæ 6. EB à Meridiano HBD quadrante distet in $\underline{\Omega}$, est enim DE quadrans) datis Cruribus: BZ complementò elevationis Poli, & BC declinationis \odot EC complementò, reperitur per Num. IX. §. 14. hìc, Hypotenufa CZ, quæ est altitudinis Solis AC complementum.

Ad §. 3. In Triang. FDZ ad D rectang. (*Fig. 7.*) datis Crur. DZ Latitudine Loci, & DF arcu Æquatoris mensurante distantiam Solis à Meridiano, invenitur per Num. IX. §. 14. hìc, Hypotenufa FZ, aut potiùs FK altitudo Solis quæsitã.

Ad §. 4. (*Fig. 8.*) Esto locus Solis declinationem borealem habentis in S, declinantis verò in austrum fit locus \odot in M; patet arcum RS esse altitudinis Æquatoris DR & declinationis \odot aggregatum, at RM esse ipsius DR & declinationis \odot DM differentiam.

PROPOSITIO VI.

NUMERUS XVI.

Lineam Meridianam invenire ope solius observationis.

§. I. **P**aretur Tabula plana (*Fig. 9.*) DFMR ex materia solida v. g. Platano, aut alio ligno nitido ad hoc idoneo, & ex puncto A describantur aliquot semicirculi, sicut & circellus circa centrum A. Tum Stylus BC conicæ figuræ à Tornatore accuratè elaboretur, ità, ut amplitudo basis B circellum non excedat, sed intrà illum firmiter collocari possit. Magnitudo tabulæ erit sufficiens, si radius AV (id est, semissis totius HV) longitudinis Styli duplus fuerit, quæ tamen longitudo Styli sit mediocris, & quinque

quinque digitos non excedat, aliàs terminus umbræ difficulter distinguetur. His peractis

§. 2. Colloca tabulam exactè horizontaliter juxtà libellam, latere MF ad meridiem aliquàlter præcognitum directò; tum duabus circiter horis ante meridiem Styli debitè circello impositi observa umbram, donec ea in aliquo semicirculo terminetur, & fac acu signum v. g. *e*. Similiter observa post meridiem, donec umbra ad eandem peripheriam redeat, & notetur iterùm punctum v. g. *n*. Jam si arcum *en* in duas partes æquales secueris in *o*, erit ex centro A per *o* protracta linea meridiana quæsita.

Si in pluribus semicirculis puncta notentur, accuratior evadet operatio.

§. 3. Cautelæ tamen sequentes adhibeantur.

1^{mo}. Eligatur dies serenus, aëre vaporibus liberò; & quidem in Solstitio æstivo, aut ei proximus; nam in diebus à Solstitio notabiliter distantibus alia est declinatio Solis ante, & alia post meridiem, ac proinde non eadem umbræ longitudo.

2^{do}. Ut eò magis accuratè quæsita Meridiana deprehendatur, fiat observatio, postquam Sol est extra aleam refractionis, adeoque ad minus 45 grad. altus.

3^{to}. Styli cuspis C non sit nimium acuta, sed potiùs aliquàlter obtusa, sic enim meliùs umbræ terminus distinguetur.

Hæc quidem methodus inveniendi Meridianam à Trigonometria non dependet, placuit tamen eam proponere, eò, quòd simplicissima sit, & ad inveniendam, quæ infrà desiderabuntur, percommoda; aliam proponam Num. XXIV. hìc.

Habitâ unâ Meridianâ possunt plures inveniari, si super aliud planum horizontale stabile, qua-

lis est mensa lapidea &c. stylus perpendiculariter erigatur, & linea umbrosa in ipso meridie (dum nempe in priori tabula inventa meridiana à termino umbræ à stylo projectæ attingitur) à perpendiculari stylo facta annotetur, hæc enim pariter erit linea meridionalis.

PROPOSITIO VII.

NUMERUS XVII.

Datis Declinatione, Azimuthô, & Altitudine Solis invenire Elevationem Poli.

§. I. ANte solutionem inveniendi sunt omnes tres termini requisiti, nempe Solis Declinatio, Azimuth, & Altitudo, quod fiet ordine sequenti.

1mò. Per præcedentem Num. XVI, quærat^{ur} linea meridiana, si aliunde inventa non habetur, sitque illa Ao (*Fig. 9.*); deinde duabus circiter horis ante, vel post meridiem unica umbra observetur, quocumque illa cadat, sive in S, sive in e &c. (adhibeantur tamen cautelæ §. 3.) vel etiam una reassumatur, quæ ad inveniendam Meridianam deserviit. Sit igitur observata v. g. umbra Ae circa horam 10, tum mensuretur angulus oAc, à Meridiana & umbra comprehensus, seu arcus oe, qui est *Solis azimuth.*

2dò. Exploretur Ae longitudo umbræ in partibus alicujus Mensuræ, similiter distantia puncti e ab apice Styli C, (*Fig. 10.*) atque ità in triang. CAe rectang. datis crure Ae cum Hypotenusa Ce innotescet per Num. VIII. angulus ACe, qui est complementum altitudinis \odot . Fiat ergo:

Ut

*Ut Ce distantia termini umbræ ab apice styli
Ad longitudinem umbræ in plano horizontali;
Ità Sinus totus*

Ad Sinum complementi Altitudinis Solis.

3tiò. Pro declinatione Solis computa per Num. XXIII. hìc, Locum Solis in Ecliptica, seu Longitudinem Solis pro observationis tempore, quâ Longitudine ☉ cognitâ innotescet quoque, per Num. IV. §. 2. hìc, distantia Solis à proximo Æquinoctio, & tandem hâc datâ cum maxima obliquitate Eclipticæ, per Num. XI. hìc, quæsita *Solis declinatio*.

§. 2. Datis jam requisitis Terminis proceditur ad operationem.

1. *Ut Sinus totus*

*Ad Sinum complementi Azimuth Solis;
Sic Tangens complementi Altitudinis ☉
Ad Tangentem Arcûs primi.*

2. *Ut Sinus altitudinis Solis*

*Ad Sinum declinationis Solis;
Ità Sinus complementi Arcûs primi
Ad Sinum complementi Arcûs secundi.*

Aufer Arcum primum ex secundo, remanebit complementum Elevationis Poli quæsita, si observatio juxtâ cautelam 2dam Num. XVI. §. 3. Sole versùs Boream declinante, habita fuit; si tamen, datâ priùs accuratâ Meridianâ, etiam Sole in semicirculo Eclipticæ australi constitutò Altitudo Poli exploraretur, tota operatio esset eadem, exceptò, quòd *Arcûs secundi* sumi deberet complementum ad semicirculum, seu ad 180 gradus, & ex hoc complemento *Arcus primus* subtrahi. Deinde etiam Stylus

lus BC deberet esse minor, aliàs fors umbra ultra tabulam excurreret.

Exemplum. I.

Esto ex observatione: Azimuthalis angulus 61. 40. o /

Altitudo Solis - - - 50. 38.

Declinatio autem Solis fit borealis maxima 23. 30.

1. Azimuth \odot 61 G. 40 M. Co-sinus 9. 6763281
 Altitudinis \odot 50. 38. Co-tang. 9. 9140444 *a.*
Arcus primi 21. 17. Tang. 9. 5903725 *r. s.*

2. Declinat. \odot 23. 30. Sinus 9. 6006997
Arcus primi 21. 17. Co-fin. 9. 9693212 *a.*

Altitudinis \odot 50. 38. Sinus 9. 8882372 *s.*

Arcus secundi 61. 17. Co-fin. 9. 6817837
Arcus primus 21. 17. subtr.

Altitud. Æquat. 40. 0.

adeoque Elevatio Poli 50 graduum.

Exemplum II.

Esto declinatio Solis australis - - - 3. 58. o /

Altitudo Solis observata - - - 32. 39.

Azimuth Solis observatum - - - 26. 58.

1. Azimuth Solis 26 G. 58 M. Co-fin. 9. 9500095
 Altitudinis \odot 32. 39. Co-tang. 10. 1933067 *a.*
Arcus primi 54. 17. Tang. 10. 1433162 *r. s.*

2. Declinat. \odot 3. 58. Sinus 8. 8399561
Arcus primi 54. 17. Co-sinus 9. 7662473 *a.*

18. 6062034

Alti-

	18.6062034
Altitudinis ☉ G. 32.M.39 Sinus	9.73199615.
<i>Arcus secundi</i> 85. 42. Co-fin.	8.8742073
Qui subtrahatur ex femicirculo 180. 0	
Et ex hoc residuo 94. 18	
<i>Arcus primus</i> 54. 17	
Altit. Æquat. erit 40. 1	

Adeoque Elevatio Poli 49 G. 59M. aut potiùs 50G.

Notandum: Quòd error aliquot minorum non fit curandus in præfenti, qui ex neglectu fecundorum, & ex non sât accurata observacione oriri solet, cùm in gradibus Æquatoris 15 Minuta prima non nisi unum horarium minutum assequantur, quod sensibiliber tempus non variat. Hinc etiam talis observatio in ordine ad Horographiam fieri poterit post Æquinoctium autumnale, modò non nimis Sol ab eo sit elongatus.

NUMERUS XVIII.

Demonstratio Num. præcedentis.

Ad §. I. Esto Locus Solis in G, (*Fig. 11.*) per quem si ducatur Circulus verticalis ZGL, abscindet ille arcum horizontis RL, qui determinat angulum (cùm sit illius mensura) RZL, azimuth Solis in G existentis. Hic angulus azimuthalis repræsentatur per angulum oAc, *Fig. 9.*

Verùm, ut azimuthalis angulus securiùs mensuretur, duplica arcum oe, sitque duplus eo n; pone unam circini cuspidem in e, & alteram diducas in n, habebitur chorda dupli azimuthi eun (*Fig. 10.*) cujus semisse eu sumptâ in partibus ejusdem mensuræ,

E

quâ

quâ umbra Ae mensurata fuit, dic: ut Ae ad eu; ita sinus totus ad sinum azimuth Solis oAe, per Num. VIII.

Ad §. 2. In Triangulo GBZ obliquangulo (*Fig. 11. 12.*) dantur duo latera, GZ complementum altitudinis \odot , & GB complementum declinationis Solis (*Fig. 11.*) aut aggregatum ex Solis declinatione & quadrante (*Fig. 12.*) cujus complementum est GI ipsa Solis declinatio, sicut & arcus GB in *Fig. 11.* per Num. V. §. I. hîc. In eodem Triangulo GBZ datur etiam angulus GZB, quia datur Azimuth OZG, id est RL; demissâ proinde ex G loco Solis, perpendiculari GO in Meridianum, reperitur (per Cap. V. Prop. XI. Vlacq) latus BZ, quod est Elevationis Poli HB complementum. Quod verò arcus secundi, si sole declinante in Austrum operatio & observatio habita fuerit, sumi debeat ad 180 gradus residuum, patet, quia arcus BO, est ille arcus secundus, qui in *Fig. 12.* major est quadrante BD; ex quo complemento deinde subtractus *Arcus primus* OZ, relinquit arcum BZ.

Annotatio.

Potest facilius Elevatio Poli inveniri ex altitudine Solis meridiana, si umbrâ Meridianam attingente, indagetur, ut suprâ, Solis altitudo, & simul declinatio; nam subtractâ declinatione Solis, si ea borealis fuerit, ex ejus altitudine, remanebit altitudo Æquatoris; aut summa altitudinis & declinationis \odot , si ea fuerit australis, erit Æquatoris altitudo, cujus complementum est Elevatio Poli quæsitâ. Ratio colligitur ex Num. XIV. §. 4. hîc, & ad eum Numerò sequenti facta demonstratione. Verùm pro usu horographico sufficit

NUME-

NUMERUS XIX.

Modus investigandi Elevationem Poli ex
Mappa Geographica. (*Fig. 13.*)

EXTende per extremos Meridianos AC, BD, filum EF, ità ut per Locum, cujus Elevatio Poli quæritur, transeat, sitque superiori lineæ AB æquidistans; sic enim gradus & minuta Elevationis Poli in E & F æqualiter manifestabuntur.

PROPOSITIO VIII.

NUMERUS XX.

Datis Elevatione Poli, Distantiâ Solis à Meridiano (quæ est hora,) & declinatione ☉, invenire ejus Azimuth.

§. I. Sole extra Æquatorem existente.

1. *UT Sinus totus*

Ad Sinum complementi horæ;

Ità Tangens complementi declinationis ☉

Ad Tangentem arcûs primi inventi.

Si declinatio Solis fuerit borealis: ab hora sexta matutina ad sextam vespertinam, complementi Elevationis Poli, & arcûs primi inventi differentia: aut summa, à sexta vespertina ad sextam matutinam, erit *arcus secundus inventus*; declinante verò Sole in austrum præcisè summa erit *arcus secundus*.

2. *Ut Sinus secundi arcûs inventi*

Ad Sinum arcûs primi inventi;

Ità Tangens Hora

Ad Tangentem Azimuth Solis,

quod, ut semper habeatur à parte meridionali, sum Azimuthi inventi complementum ad semicirculum (Sole declinante in Boream,) pro horis à sexta vespertina ad sextam matutinam; itèm à sexta matur. ad sextam vespert. præcisè tunc, quando arcus primus inventus complementò elevationis Poli minor erit.

§. 2. Ad inveniendum Azimuth ☉ horâ 6.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Elevationis Poli;

Ità Tangens declinationis Solis

Ad Tangentem alicujus anguli.

Huic angulo adde gradus 90, summa erit Azimuth Solis quæsitum.

§. 3. Sole in Æquatore constitutò.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli;

Ità Tangens complementi Horæ

Ad Tangentem complementi Azimuth ☉ quæsiti.

Exempla pro Elevatione Poli 50 Grad.

Ad §. 1.

Exemplum I. pro hora 2. pomeridiana.

Sole in Boream 23 G. 30 M. declinante.

1. Horæ 2. id est 30 G. 0 M. Co-fin. 9. 9375306

Declinat. ☉ 23. 30. Co-tang. 10. 3616981 a.

Arc. primi inventi 63. 20. Tang. 10. 2992287 r. s.

Elev. Poli compl. 40. 0. s.

Arcus secundus 23. 20. inventus

2. Ar-

2. *Arcus primi inventi* 63 G. 20M. Sin. 9. 9511590
 Horæ 2dæ id est 30. 0. Tang. 9. 7614394 a.
 Summa * - - 19. 7125984
Arcus secundi inventi 23. 20. Sinus 9. 5977827 s.
 Azimuth quæfiti - 52. 29. Tang. 10. 1148157

Exemplum II. pro hora 2. pomeridiana Sole in Austrum 23 G. 30 M. declinante.

1. *Arcus primus inventus* pro hac hora & declinatione Solis est idem, qui supra - G. 63. 20M.
 Elevationis Poli complement. addatur 40. 0
Arcus secundus inventus - - 103. 20
 2. Summa * ùt supra - - 19. 7125984
Arcus secundi inv. 103 G. 20M. Sin. 9. 9881329 s.
 Azimuth quæfiti 27 G. 56 M. Tang. 9. 7244655

Exemplum III. pro hora 5. pomeridiana, aut 7. matutina Sole in Boream 20 G. 12 M. declinante.

1. Horæ 5. id est 75 G. 0 M. Co-fin. 9. 4129962
 Declinat. ☉ 20. 12. Co-tang. 10. 4342367 a.
Arcus primi inv. 35. 7. Tang. 9. 8472329 r. s.
 Elev. Poli compl. 40. 0
Arcus secundus 4. 53. *inventus*
 2. *Arcus primi inv.* 35. 7. Sinus 9. 7598515
 Horæ 5. - 75. 0. Tang. 10. 5719475 a.
 Summa * - - 20. 3317990
Arcus secundi 4. 53. Sin. 8. 9300678 s.
 Azimuth inv. 87. 44. Tang. 11. 4017312
 Semicirculus - - G. 180. 0 M.
 Azimuth inventum - - 87. 44 s.
 Azimuth quæsitum à parte Merid. 92. 16.

*Exemplum IV. pro Hora 5. matutina, aut
7. vespertina, Sole rursus in Boream declinante
20 Gr. 12 Min.*

1. Arcus primus inventus pro hac hora & declina-
tione ☉ est, ut supra in exemplo III. G. 35. 7M.
Elevationis Poli complementum - 40. 0. a.

Arcus secundus inventus - - 75. 7

2. Logarithmorum Sinûs *Arcûs primi*, & Tangentis
horæ 5tæ Summa * - - 20. 3317990
Arcûs secundi inv. 75 G. 7 M. Sinus 9. 9851798 s.

Azimuth inventi 65. 46. Tang. 10. 3466192
quod subtr. ex 180. 0 erit residuum

Azimuth ☉ 114. 14. à parte Merid.

Ad §. 2. Data sit Declinatio ☉ G. 23. 30 M.
Elevationis Poli 50 G. 0 M. Co. sin. 9. 8080675

Declinationis ☉ 23. 30. Tang. 9. 6383019 a.

Arcûs - 15. 37. Tang. 9. 4463694 r. s.
addantur 90. 0.

Azim. ☉ quæsit. 105. 37.

Ad §. 3. pro Hora 4ta pomeridiana.

Elevationis Poli 50 G. 0 M. Sinus 9. 8842540

Horæ 4tæ - 60. 0. Co-tang. 9. 7614394 a.

Azimuth ☉ quæsit 66. 8. Co-tang. 9. 6456934 r. s.

NUMERUS XXI.

Demonstratio Num. præcedentis.

ESto Sol in G inter horas à sexta matutina ad
sextam vespertinam, id est, inter sextam
& meridiem, habens declinationem IG borea-
lem in Fig. 11. 15. 16. & australem in Fig. 14; da-
buntur

buntur in triangulo BGZ obliquangulo BG complementum declinationis Solis, BZ complementum elevationis Poli, cum angulo interjacente GBZ seu GBH, quæ est hora seu distantia Solis à Meridiano; in quem demittenda est perpendicularis GO, quæ, si Azimuth OZG (*Fig. 11. 14.*) minus est 90 gradibus, extra BZ, versùs D cadet; & si Azimuth DZG seu RL (*Fig. 15.*) est 90 gradibus majus, incidet perpendicularum inter B & Z; si autem Sol fuerit inter horas à sexta vespertina ad sextam matutinam, (*Fig. 16.*) perpendicularum deviabit ultra ZB ad partem septentrionalem. *Primus* igitur *Arctus inventus* est BO, *secundus* ZO, & consequenter (per cap. V. Prop. IV. Vlacq) innotescit angulus azimuthalis GZO, cujus, in *Fig. 15. 16.*, sumendum est complementum ad gradus 180, ut habeatur azimuth RZL à parte meridionali. Quod in §. 1mo quærebatur.

Ad §. 2. Sit borealis declinatio Solis EC, (*Fig. 8.*) dabitur ejus complementum BC in triangulo CBZ ad B rectangulo, itèm BZ, elevationis Poli complementum, atque ità, per Num. IX. §. 15, reperitur Azimuth Solis BZC, aut potiùs ejus complementum ad semicirculum RA Azimuth à parte meridionali.

Ad §. 3. Esto ☉ in Æquatoris DE puncto F, (*Fig. 7.*) datis in triangulo DZF ad D rectang. Cruribus, DZ Latitudine Loci (quæ æquatur Elevationi Poli) & DF horâ, innotescit, per Num. IX. §. 15, azimuth Solis DZF.

PROPO.

PROPOSITIO IX.

NUMERUS XXII.

*Datis Elevatione Poli, Declinatione, ☉**Altitudine Solis invenire ejus Azimuth.*

1^{mo}. Collige in unam summam distantiam Solis à Polo, complementum altitudinis Solis, & complementum elevationis Poli; atque ex semisse summæ subtrahe complementum elevationis Poli, itèm complementum altitudinis Solis, ut habeantur differentia inventæ.

2^{do}. Adde complementa arithmetica Logarithmorum Sinûs complementi altitudinis Solis, & Sinûs complementi elevationis Poli Logarithmis Sinuum Differentiarum inventarum: semissis summæ erit Logarithmus Sinûs alicujus Arcûs, cujus duplum est Azimuth Solis à parte septentrionali, igitur dupli residuum ad gradus 180, est Azimuth Solis à parte meridionali.

Ex. gr. Sit declinatio ☉ bor. 20 G. 12 M. altitudo ☉ 48 G. & elevatio Poli 50 G.

1. Erit distantia Solis à Polo	-	69.	/	48.
altitudinis Solis complementum		42.	o.	
elevationis Poli complementum		40.	o.	
		Summa		151. 48.
		Semissis		75. 54.

subtrahatur elevationis Poli complem. 40. o

Differentia prima inventa 35. 54

ex eadem semisse subtr. alt. ☉ complem. 42. o

Differentia secunda inventa 33. 54

2. Complem.

2. Complem. Arith. Logar. Sinûs	42 G. 0 M.	0. 1744891
Complem. Arith. Logar. Sinûs	40 G. 0 M.	0. 1919325
Logarith. Sinûs differentiæ primæ	35 G. 54 M.	9. 7681735
Logarith. Sinûs differentiæ secundæ	33 G. 54 M.	9. 7464358
Summa -		19. 8810309
Semifsis		9. 9405154
hæc semifsis est Logarithmus Sinûs Arcûs 60 G. 41 M.		
	hujus duplum 121. 22.	
est Azimuth Solis à parte septentrionali; factâ au-		
	tem subtractione ex semicirculo - 180. 0	
relinquitur Azimuth ☉ à parte merid. 58. 38		

PROPOSITIO X.

NUMERUS XXIII.

*Longitudinem Solis quôvis tempore
invenire.*

1 mō. **A**Nno radicali proximè minori, quàm sit annus currens subscribe residuos annos, menses, diem, horam & minutum temporis dati, eisque competentes (ex sequentibus prioribus duabus tabulis) excerpe, & in summam collige Motus medios Solis, itèm Præcessionem Æquinoctiorum; ut si ex. gr. quæras Longitudinem Solis, seu in quo gradu Eclipticæ versetur Sol, annò currente 1717. die 24. Februarii, horâ gnâ. minutô 45. ante meridiem.

	f	o			f	o		
R. Ann. 1701.	6.	2.	3.	59.	3.	7.	15.	59.
An. resid. 16.	II.	29.	54.	25.		12.	48.	
Febr.	I.	0.	33.	14.			4.	
D. 24.		23.	39.	17.			3.	
H. 9. a.m.			22.	II.				
M. 45.			I.	51.				
Motus ☉ Medius	7.	26.	34.	57.	3.	7.	28.	54.
								Præc. Æquin.

2dò. Cum motu ☉ medio ingredi Tabulam tertiam (cui titulus: *Tabula Æquationis Solis*) quærendo in fronte aut calce Tabulæ Signa, in margine Gradus, & in concursu reperies Æquationem Solis; quam, si Motus ☉ medius annexa habet minuta prima, corrigere debebis, capiendo differentiam inter Æquationem Signis & Gradibus Motus ☉ medii & alteram proximè sequenti Gradui correspondentem, & dicendo: Ut 60 prima ad differentiam inventam; ità minuta prima annexa motui ☉ medio ad minuta quæsitæ, quæ, si Æquatio sequens major fuit, addenda, si verò minor, subtrahenda sunt ab Æquatione priùs inventa, ut habeatur Æquatio debita. Hæc Æquatio (juxta titulum in margine Signorum positum) addita aut subtracta Motui ☉ medio, dat Motum Solis æquatum, cui adde Præcessionem Æquinoctiorum, summa erit Longitudo Solis quæsitæ.

Exempli gratiâ: Signis 7. 26. G. in communi concursu correspondet Æquatio 1 G. 40 M. cujus & proximè sequentis 1 G. 41 M. differentia est 1 M. Dico proinde: Ut 60 M. ad 1 M. seu 60 Sec.; ità 34 M. ad 34 Sec. quæ, cum Æquatio sequens major sit, addita, dant Æquationem 1 G. 40. M. 34 Sec. Motui ☉ medio (juxta titulum marginalem) addendam.

Motus

	f	o	1	11
Motus ☉ medius -	7	26.	34.	57.
Æquatio ☉ add. -		1.	40.	34.
Motus ☉ æquatus -	7.	28.	15.	31.
Præcessio Æquin. add. -	3.	7.	28.	54.
Longitudo Solis -	11.	5.	44.	25.

Annotationes.

1. Si Longitudo ☉ habeat ultra minuta prima etiam secunda, illa omitti poterunt, si pauciora fuerint, quàm 30; si autem fuerint plura, locò eorum superaddatur Longitudini ☉ i' primum. Sicin præcedenti exemplo Longitudo ☉ erit 11 Sig. 5 G. 44 M. seu 335 G. 44 M. cùm unum Signum 30 gradus comprehendat.

2. Quoties in collectione Motuum ☉ gradus 30 repereris, tot Signa locò eorum substitue, & ex Signis toties 12 abjice, quoties id fieri potest. Sic ex. gr. ex 25 Signis abjectis bis 12, remanet unum Signum.

3. Annus Biffextilis deprehenditur, si ex eo diviso per 4, nihil remaneat; tales Anni sunt ex. gr. 1716. 1720. 1724. 1728. &c.

4. Radix Motûs ☉ medii ad Annos 1701. 1721. 1741 &c. applicata est ad Meridianum Pragensem, quâ in Loco, etiam 90 Milliaribus ad ortum vel occasum Pragâ diffito, securè in ordine ad Horographiam uti poteris; sicut & ipsa methodus calculandi Longitudinem Solis, licèt in Astronomia non omnimodè accurata & completa sit ob neglectum mi-

nutorum secundorum & Æquationis Temporis, necessitati tamen Gnomonicæ sufficienter subvenit, imò magis accurata videtur superflua.

Si tamen Radicem ad cujuscunque Loci Meridianum adaptare lubet, discite ex Sphæra, aut Mappis geographicis &c. utriusque Loci Longitudinem, earumque cape differentiam, quam in tempus resolve; tum huic tempori competentem Motum Solis medium adde Radici Motûs ☉, si Locus ille fuerit occidentalior, id est, si minorem Longitudinem habuerit, quàm Praga; aut subtrahe à Radice Motûs ☉, si Locus fuerit orientalis, id est, si majorem, quàm Praga, Longitudinem habuerit.

5. Radices Motuum ☉ &c. aptatæ sunt stylô novô, quò Catholici utuntur; utque habeantur stylô veteri conformes, opus erit motum 10. dierum Radicibus addere, sic ad annum 1701. Radix Motûs medii ☉ est 6 Sig. 11 G. 55 M. 21 Sec. & Radix Præcessionis Æquinoctiorum 3 Sig. 7 Gr. 16 M. 0 Sec. stylô veteri.

Cæterùm, Radix quælibet Præcessionis Æquinoctiorum est cum Longitudine Aphelii Solis à prima Stella Arietis (quam Astronomia Carolina constantem assumit 2 Sig. 8 G. 20 M.) composita. Verùm, notitia horum ad Astronomos, non ad Horographos spectat.

Subjungo hîc adhuc alia Exempla.

Annô 1718. Die 20. Mensis Julij Horâ 4. Min. 15. ante meridiem, quæritur Longitudo Solis.

℞. Ann.

	f	o	/	//	f	o	/	//
Rad. Ann. 1701	6.	2.	3.	59.	3.	7.	15.	59.
Ann. resid. 17.	11.	29.	39.	17.			13.	36.
Julii	5.	28.	23.	44.			24.	
D. 20.		19.	42.	44.			3.	
H. 4. a. m.			9.	51.				
Min. 15.				37.				
Mot. ☉ Med.	0.	20.	0.	12.	3.	7.	30.	2.
Præc. Æqu.								
Æquatio subtr.	40. 0.							
Mot. ☉ æquat.	0. 19. 20. 12.							
Præc. Æqu. add.	3. 7. 30. 2.							
Longitudo ☉	3. 26. 50. 14. id est 116 G. 50 M.							

Annô 1720. (Biffextili) Mensis Maji Die 4.
 Horâ 9. Min. 40. manè, quæritur ☉ Longitudo.

	f	o	/	//	f	o	/	//
Rad. An. 1701	6.	2.	3.	59.	3.	7.	15.	59.
Ann. resid. 19	11.	29.	9.	1.			15.	12.
Maji.	3.	29.	15.	32.			16.	
D. 4.		3.	56.	33.			1.	
H. 9. a. m.			22.	11.				
Min. 40.			1.	39.				
Motus ☉ Med.	10.	4.	48.	55	3.	7.	31.	28.
Præc. Æqu.								
Æquatio add.	1. 36. 24.							
Motus ☉ æqu.	10. 6. 25. 19.							
Præc. Æqu. ad.	3. 7. 31. 28.							
Longitudo ☉	1. 13. 56. 47. id est 43 G. 57 M.							

Tabula Motûs ☉ Medii, & Præcef. Æquinoctiorum.

Radices

	Ad. Motus ☉ med.		Præcef. Æqu.	
	f	o / //	f	o / //
1701	6. 2.	3. 59	3. 7.	15. 59
1721	6. 1.	57. 0	3. 7.	31. 59
1741	6. 1.	50. 1	3. 7.	47. 59
1761	6. 1.	43. 2	3. 8.	3. 59
1781	6. 1.	36. 3	3. 8.	19. 59
1801	6. 1.	29. 4	3. 8.	35. 59

An- nis	Mot. ☉ med.		Præc. Æq.		Menf.	Motus ☉ Med.				P. Æ.
	f	o / //	o / //			f	o / //	//		
1	II. 29.	44. 52	o. 0.	48	Januar.	o.	o.	o.	o.	0
2	II. 29.	29. 44	o. 1.	36	Febr.	I.	o.	33.	14	4
3	II. 29.	14. 36	o. 2.	24	Mart.	I.	28.	9.	4	8
4	II. 29.	58. 36	o. 3.	12	Aprilis.	2.	28.	42.	18	12
5	II. 29.	43. 28	o. 4.	0	Majus.	3.	28.	16.	24	16
6	II. 29.	28. 20	o. 4.	48	Junius.	4.	28.	49.	38	20
7	II. 29.	13. 12	o. 5.	36	Julius.	5.	28.	23.	44	24
8	II. 29.	57. 12	o. 6.	24	Auguft.	6.	28.	56.	58	28
9	II. 29.	42. 4	o. 7.	12	Sept.	7.	29.	30.	12	32
10	II. 29.	26. 56	o. 8.	0	Octob.	8.	29.	4.	18	36
11	II. 29.	11. 48	o. 8.	48	Nov.	9.	29.	37.	32	40
12	II. 29.	55. 49	o. 9.	36	Decem.	10.	29.	11.	38	44
13	II. 29.	40. 41	o. 10.	24	Januar.	o.	o.	o.	o.	0
14	II. 29.	25. 33	o. 11.	12	Febr.	I.	o.	33.	14	4
15	II. 29.	10. 25	o. 12.	0	Mart.	I.	29.	8.	12	8
16	II. 29.	54. 25	o. 12.	48	Aprilis.	2.	29.	41.	26	12
17	II. 29.	39. 17	o. 13.	36	Majus.	3.	29.	15.	32	16
18	II. 29.	24. 9	o. 14.	24	Junius.	4.	29.	48.	46	20
19	II. 29.	9. 1	o. 15.	12	Julius.	5.	29.	22.	52	24
20	II. 29.	53. 1	o. 16.	0	Auguft.	6.	29.	56.	6	28
40	II. 29.	46. 2	o. 32.	0	Sept.	8.	o.	29.	20	32
60	II. 29.	39. 3	o. 48.	0	Octob.	9.	o.	3.	26	36
80	II. 29.	32. 4	I. 4.	0	Nov.	10.	o.	36.	40	40
100	II. 29.	25. 5	I. 20.	0	Decem.	11.	o.	10.	46	44

In Anno communi.

In Anno Bifextili.

Tabula Equationis Solis.

Subr.	Sig. 0		Sig. 1		Sig. 2		Sig. 3		Sig. 4		Sig. 5		Subr.
Gr.	o	/	o	/	o	/	o	/	o	/	o	/	Grad.
0	o.	0	o.	58	I.	42	I.	59	I.	44	I.	I	30
1	o.	2	I.	0	I.	43	I.	59	I.	43	o.	59	29
2	o.	4	I.	2	I.	44	I.	59	I.	42	o.	57	28
3	o.	6	I.	4	I.	45	I.	59	I.	41	o.	55	27
4	o.	8	I.	5	I.	46	I.	59	I.	40	o.	53	26
5	o.	10	I.	7	I.	47	I.	59	I.	39	o.	51	25
6	o.	12	I.	9	I.	48	I.	59	I.	38	o.	49	24
7	o.	14	I.	10	I.	49	I.	58	I.	36	o.	47	23
8	o.	16	I.	12	I.	50	I.	58	I.	35	o.	46	22
9	o.	18	I.	14	I.	50	I.	58	I.	34	o.	44	21
10	o.	20	I.	15	I.	51	I.	58	I.	32	o.	42	20
11	o.	22	I.	17	I.	52	I.	57	I.	31	o.	40	19
12	o.	24	I.	18	I.	52	I.	57	I.	30	o.	38	18
13	o.	26	I.	20	I.	53	I.	57	I.	28	o.	36	17
14	o.	28	I.	21	I.	54	I.	56	I.	27	o.	34	16
15	o.	30	I.	23	I.	54	I.	56	I.	25	o.	31	15
16	o.	32	I.	24	I.	55	I.	55	I.	24	o.	29	14
17	o.	34	I.	26	I.	55	I.	55	I.	23	o.	27	13
18	o.	36	I.	27	I.	56	I.	54	I.	21	o.	25	12
19	o.	38	I.	29	I.	56	I.	53	I.	19	o.	23	11
20	o.	40	I.	30	I.	57	I.	53	I.	18	o.	21	10
21	o.	42	I.	31	I.	57	I.	52	I.	16	o.	19	9
22	o.	44	I.	33	I.	58	I.	51	I.	15	o.	17	8
23	o.	46	I.	34	I.	58	I.	51	I.	13	o.	15	7
24	o.	48	I.	35	I.	58	I.	50	I.	11	o.	13	6
25	o.	49	I.	36	I.	58	I.	49	I.	10	o.	11	5
26	o.	51	I.	38	I.	59	I.	48	I.	8	o.	8	4
27	o.	53	I.	39	I.	59	I.	47	I.	6	o.	6	3
28	o.	55	I.	40	I.	59	I.	46	I.	4	o.	4	2
29	o.	57	I.	41	I.	59	I.	45	I.	2	o.	2	1
30	o.	58	I.	42	I.	59	I.	44	I.	1	o.	0	0
Add.	Sig. II		Sig. IO		Sig. 9		Sig. 8		Sig. 7		Sig. 6		Add.

PROPOSITIO XI.

NUMERUS XXIV.

Unicâ umbrâ, Sole splendente à Stylo projectâ, invenire lineam Meridianam.

AD solutionem hujus Problematis tria data requiruntur: Elevatio Poli, Declinatio Solis, ejusque Altitudo. Priùs igitur scire oportet Elevationem Poli in Loco dato, quam reperies per Num. XVII. aut XIX. vel etiam ex Tabulis Latitudinum Locorum, quas Geographi & Astronomi passim exhibent. Hâc ergo cognitâ

2. Collocetur Tabula (juxta Num. XVI. constructa Fig. 9.) in situ exactè horizontali, latere MF aliquater in Meridiem directò, ut umbra in tabulam incidat; tum Sole sât altò, observetur terminus umbræ à Stylo BC projectæ, v. g. e, cujus distantia à centro A, sicut & ab apice styli C Fig. 10. accipiatur in certa mensura, ut in triangulo CAe ad A rectang. datò Crure Ae, cum Hypotenufa Ce, inveniatur (per Num. VIII.) angulus ACe, aut potiùs ejus complementum AcC, quæ est Solis Altitudo. dicendo:

*Ut Ce distantia termini umbræ ab apice styli
Ad Ae distantiam ejusdem termini umbræ à
centro;*

Ità Sinus totus

Ad Sinum complementi Altitudinis Solis.

3. Quærat pro tempore observationis sinè notabili errore cognito Declinatio Solis (indagando priùs Longitudinem ☉ per Num. XXIII. deinde per

Num. IV. §. 2. distantiam \odot à proximo Æquinoctio, & tandem per Num. XI. quæsitam Solis declinationem) & procedatur per Num. XXII. hîc, ad inveniendum Solis Azimuth à parte Meridionali, quod inchoando ab umbra Ae (Fig. 9.) numeretur versùs H, si observatio umbræ ante meridiem habita fuit; aliàs versùs V, si post meridiem. Si verò Azimuth \odot à parte meridionali majus esset, quàm distantia umbræ à linea HV ex illa parte, in quam Azimuthum numerari deberet, sume Azimuthum à parte septentrionali (id est, Azimuthi à parte meridionali complementum ad semicirculum) illúque ab umbra in partem oppositam computa, nempe versùs V, si umbram ante meridiem observásti; aliàs versùs H, si post meridiem. Per extremitatem quòcunque modò numerati Azimuth protracta ex centro recta, erit linea Meridiana.

Exemplum pro Elevatione Poli 50 Gr.

Annò 1718. die 10. Mensis Augusti manè circa tertium quadrantem ad decimam horam, id est, horâ 9. minutò circiter 45, ante meridiem, sit observatus terminus umbræ in *e* (Fig. 9. 10.) & distantia Ae sit ex. gr. 135 partium, sicut & *ec* 195: 2. ex his colligitur altitudo \odot .

Ae	- -	135. part.	- -	12. 1303338 <i>n. r.</i>
ec	- -	195. 2. part.	- -	2. 2904798 <i>s.</i>

Altitudinis \odot 46 G. 15 M. Co-fin. 9. 8398540
 Longitudo \odot est 4S. 17G. 9M. id est G. 137. 9M.
 Distantia Solis à proximo Æquinoctio 42. 51.
 Declinatio Solis borealis - - 15. 44.

Datis itaque Elevatione Poli, Declinatione & Altitudine Solis reperitur per Num. XXII. - -

Azimuth

Azimuth \odot à parte meridionali - G. 50. 38M. quod, quia observatio ante meridiem habita fuit, ex *e* versùs H numeretur, sítque ejus terminus in *n*, id est arcus *en* fiat 50 G. 38 M, & ad *n* ex A protrahatur recta An, quæ erit vera linea meridionalis quæsitâ.

PROPOSITIO XII.

NUMERUS XXV.

Ope unius Umbrae Solaris invenire Planii Declinationem.

PER Declinationem Plani intelligitur arcus horizontis inter Verticalem Primarium, & Circulum, cui Planum æquidistat, interceptus, minor gradibus 90. Sic, si Verticalis Primarius esset RZH (*Fig. 11. 12.*) transiens per Zenith, & puncta veri Ortûs & Occasûs; & Circulus Plani ZGL, declinatio ejus esset RL; si verò RZH sit Meridianus, RL erit complementum declinationis Plani ZGL, seu Circuli, cui Planum æquidistat: distat enim Verticalis Primarius à Meridiano 90 gradibus. Porrò, si tale Planum habeat supra se Polum boreum, dicitur declinans à septentrione; à Meridie verò, si supra se habeat Polum meridionalem conspicuum, id est, si Meridiem respiciat. Igitur applicetur Plano v. g. Parieti, cujus declinatio quæritur, latus DR (*Fig. 9.*) Tabulæ juxta Num. XVI. constructæ, in qua exactè horizontaliter collocata quærat per eundem Num. XVI. aut XXIV. Linea Meridionalis, cujus à linea AP (ad lineam HAV perpendiculari) distantia erit Declinatio Plani quæsitâ.

An verò Planum sit Septentrionale aut Meridionale, & num in Ortum vel Occasum declinet, colliges ex sequentibus.

§. 1. Si Linea Meridiana inventa fuit per Num. XVI. erit Planum tantùm à Meridie declinans, & quidem declinans in Ortum, si Meridiana in quadrantem PAH incidit; si autem in quadrantem PAV, erit declinans in Occasum; si verò Meridiana cum perpendiculari AP coincidat, erit Planum exactè Meridionale.

* §. 2. Si Linea Meridiana inventa fuit per Num. XXIV. tunc *1mò*. Si Azimuth Solis à parte meridionali in Tabula (*Fig. 9.*) numeratum fuit, erit Planum Meridionale, aut à Meridie declinans, ut §. præcedenti.

2dò. Si Azimuthum Solis à parte Septentrionali numerari debuit, erit Planum septentrionale, & quidem declinans in Ortum, si in quadrantem PAV Meridiana incidit; si in quadrantem PAH, erit Planum declinans in Occasum; si verò Linea meridionalis cum perpendiculari AP congruat, Planum exactè respiciet Septentrionem.

3tiò. Si Azimuth Solis à parte Meridionali numeratum, in Linea AH terminetur, Planum perfectè spectabit in Ortum; si verò terminetur in Linea AV, Planum exactè respiciet Occasum.

NUMERUS XXVI.

Demonstratio.

Quoad §. 1. nulla est difficultas: Si enim Planum ante & post Meridiem illuminari potuit, & umbra incidere in Tabulam, ejus latere DR, Parieti applicatò,

plicatō, necessarium est Meridianam, inter eam umbram, quæ ante, & eam, quæ post Meridiem projecta est, utpotè mediam intercipi, quod aliunde evidens est.

Ad §. 2dum. Esto Horizon OMCS (*Fig. 17.*) in quo S Septentrionem, M Meridiem, O Ortum, C Occasum repræsentet; RD sit Planum respiciens Septentrionem, cui si applicetur Tabula HRDV, invenietur, operatione & numeratione Azimuthi à parte septentrionali, Meridionalis Linea AE ad SM parallela, physicè eadem. Est autem CPR Plani declinatio, æqualis angulo APS: nam CPS, APR, sunt quadrantes, eisque angulus RPS communis, quò ablatò, remanent CPR, APS anguli æquales, per Axioma 3. Evcl.; atqui angulus EAP est æqualis angulo APS, per 29. 1 Evcl.; ergo EAP, distantia Meridianæ à perpendiculari AP, est Plani declinatio.

Ulteriùs concipe Planum DR cum tabula affixa circa centrum P in quamlibet partem moveri, ità, ut Meridionalis AE in tabula semper intelligatur ad veram Meridianam SM parallela, & quæ dixi, vera esse deprehendes.

PROPOSITIO XIII.

NUMERUS XXVII.

Investigare Plani Declinationem mediante Horologiò Horizontali.

1. Super Tabula lignea quadrata (*Fig. 18.*) describatur semicirculus VPH, cujus duo quadrantes, PV, PH, dividantur in gradus 90, factò numerationis initiò in P. Centro A infigatur claviculus, cui regula lignea Aa inferatur circa ipsum volubilis, prout ex figura manifestum est. 2. Pa-

2. Paretur in asserculo quadrato, & cujus superficies superior & inferior sint parallelæ, Horologium horizontale per Num. XII. Part. 2. pro Elevatione Poli illius Loci, in quo declinatio Plani quæritur, ità, ut linea horæ 12. sit ad utrumque latus asserculi *a b*, *c d*, parallela.

3. Sole splendente applica hujus Horologii latus *a b*, aut *c d*, lineæ meridianæ in Plano horizontali stabili, per Num. XVI. aut XXIV. inventæ, & ad horam, quam Sol monstrat, dirige horologium oscillatorium accuratum; hõc habitõ

4. Applica horizontaliter Tabulam declinatoriam latere *FM* Plano, quod examinatur, & regulæ, clavo in *A* impositæ, lineæ *Aa* admove horologium horizontale, ità, ut meridiana sit ad lineam *Aa* parallela; jam si horologium cum regula moveris per semicirculum *VPH*, donec Sol horam conformiter ad horologium oscillatorium (vel ad aliud accuratum sciatericum, ex. gr. æquinoctiale in anulo delineatum &c., quò casu, nec lineam meridianam, neque oscillatorio opus erit) ostendat; abscindet regula arcum quæsitæ declinationis.

5. An planum declinet à Septentrione vel Meridie, in Ortum vel Occasum, colligi potest ex Num. XXV. Nam si Horologii latus *bd* ad centrum *A* vergebat, erit Planum à meridie declinans, & quidem in Ortum, si regula in quadrante *PH* substitit; in Occasum, si in quadrante altero *PV*. Si verò horologii latus *ac* centro *A* propinquius erat, erit Planum declinans à Septentrione, & quidem in Ortum, si regula in quadrante *PV* substitit: in Occasum, si in quadr. *PH* gradum declinationis monstravit. Ratio patet ex Num. XXVI.

PROPO.

PROPOSITIO XIV.

NUMERUS XXVIII.

Invenire Plani Inclinationem.

NOMINE *Inclinationis* hîc intelligo angulum acutum, quem planum propositum facit cum horizonte in communi sectione, sive illud in Boream, sive in Austrum inclinet. Inclinationis complementum voco *Reclinationem*, à Zenith usque ad Planum in Circulo verticali ad Planum recto (qui *Circulus Inclinationis* dici potest) numeratum.

In Tabula declinatoria (vide Num. præc.) clavo in centro A defixo (*Fig. 19.*) circumligetur filum cum appenso pondere S; tum latus RD tabulæ applicetur Plano superiori, seu ad Zenith spectanti, FM verò Plano inferiori, seu ad Nadir converso; & filum ostendet PAS angulum Inclinationis.

Demonstratio.

Esto Horizon BC, Planum BR superius, erit illius Inclinatione CBR; sed huic æqualis est PAS, cum BXS ad X, & APS ad P sint triangula rectangula, & anguli ASP, BSX æquales (per 15. I. Evcl.); ergo etiam eorum complementa XBS, PAS (32. I. Evcl.) erunt æqualia. Idem Inclinationis angulus manebit, si examinando Plano inferiori BR, tabulæ latus MF applicetur, eò, quòd RD, MF ponantur parallelæ.

APPEN-

APPENDIX.

De iis, quæ ad praxim requiruntur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XXIX.

Ducere in Plano Lineam Horizontalem.

Regulæ BC (*Fig. 20.*) Plano applicatæ superimponatur, aut supponatur, prout necessitas exegerit, Tabula MRDF, perpendiculô instructa, ita, ut perpendiculum in lineam AP incidat; & juxta regulam ducatur recta BC, quæ erit linea horizontalis. Ratio: quia filum cum pondere liberè dependens vergit ad Horizontem perpendiculariter, & AP ponitur, ex constructione tabulæ, ad rectas MF, RD, perpendicularis.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XXX.

Describere Lineam datæ alteri Parallelam.

IN data recta AB (*Fig. 21.*) nota quæcunque duo puncta A, B, ex quibus eâdem circini aperturâ describe arcus occultos C, D; jam, si ducatur recta CD, quæ utrumque arcum tangat, erit hæc linea ad alteram AB parallela. Ratio: quia intervalla AC, BD, ex constructione, sunt æqualia. Si tamen per *datum* punctum E desideraretur parallela ad AB, pone unam circini cuspidem in E, & alteram extende, donec formando arcum datam AB (in F) attingas;

tum

tum hâc circini aperturâ describe arcus C, D, ex A, B, &c.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XXXI.

Ad datam rectam ex puncto in ea dato perpendiculararem excitare.

IN data recta BC (*Fig. 22.*) à puncto dato D accipe æquales distantias B, C; ex B & C, distensô magis circinô scinde arcus occultos in A, vel E, & ex A aut E demissa in D recta, erit ad BC perpendicularis. Ratio colligitur ex 11. I. Euclidis.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XXXII.

Ex dato puncto A, ad datam BC, perpendiculararem demittere. Fig. 22.

SEca lineam datam, arcubus ex A descriptis, in B, C; & ex punctis B, C, describe alios in E, aut certè lineam BC divide bifariam æqualiter in D; quô factô ducta ADE erit quæsita perpendicularis. Patet ex 12. I. Eucl.

PROPOSITIO V.

NUMERUS XXXIII.

Ex data recta AB puncto A, in, aut propè terminum lineæ posito, perpendiculararem AC excitare. Fig. 23.

EX Mensura in partes quocunque æquales divisa desume distantiam trium partium, eamque ex A
H
importa

importa in lineam AB, sitque illa AD. Iterum cape distantiam quatuor partium, quâ ex A describe arcum in C, & hunc secet alter arcus ex D descriptus ad distantiam partium quinque; erit recta AC ad AB perpendicularis.

Ratio colligitur ex 47. I. Eucl. Si enim in triangulo ACD Crus unum (AD) est ut 3, alterum (AC) ut 4, Hypotenusâ (CD) quæ angulo recto opponitur, erit ut 5, cum hujus quadratum æquetur reliquorum laterum quadratis. Vocatur autem *Quadratum* quantitas in se ipsam ducta, id est, productum ex quantitate se ipsam multiplicante; sic quadratum numeri ternarii est 9, numeri quaternarii 16, quorum summa est 25, æqualis quinarium quadrato.

PROPOSITIO VI.

NUMERUS XXXIV.

Ex dato puncto C, ad rectam AB, perpendicularem AC demittere. Fig. 24.

EX dato puncto C fac pro libitu rectam CD, quam in duas partes æquales divide in E, & ex E radiò EC scinde datam AB in A. Erit ex C demissa in A ad AB perpendicularis. Patet ex 31. III. Eucl., si ex centro A semicirculum CAB descriptum concipias, nam intrâ hunc quælibet binæ lineæ (DA, CA) ad peripheriam junctæ, angulum rectum comprehendunt.



PROPO-

PROPOSITIO VII.

NUMERUS XXXV.

De Scala seu Mensura.

IN Regula AB (*Fig. 26.*) fac rectam CD, quam in decem, aut plures partes divide, & unam extremam (CF) in decem subdivide, adscriptis numeris, ut ex figura clarum est, eritque mensura pro usu nostro parata. Poterunt etiam plures mensuræ super eadem regula formari, majores & minores, pro diversitate quantitatis horologiorum &c.

Ufus illius est sequens: Cùm partes certæ ex mensura desumendæ veniunt, pone unum circini pedem in numeri dati decade, & alterum versùs C extendere ad tot unitates, quot ultra decadem desiderantur.

Ex. gr. Accipiendæ sint partes 65, colloca unum circini pedem in sexta decade, nempe in E, & alterum ultra F extende ad unitatem quintam, nempe ad semissem FC, habebuntur partes 65 desideratæ. Iterùm sint desumendæ partes 86:5. posita unâ circini cuspide in G, porrige alteram ultra F ad unitates sex & dimidiam. Denique pro fractionibus decimalibus accuratè accipiendis, cogita spatia unitatum inter FC, singula in 10 æquales partes subdivisa esse. Ad hujus subdivisionis suppleendum defectum fiunt passim Scalæ pro figuris minoribus in laminis orichalceis, in quibus ductis 11 lineis parallelis, & in partes æquales 10 aut plures per lineas perpendiculares sectis, extremi spatii quævis decima pars in alias 10 æquales obliquis lineis subdividitur.

PROPOSITIO VIII.

NUMERUS XXXVI.

*Determinare Angulum vel Arcum quot-
cunque graduum.*

Modus I. Adminiculô Chordarum.

Sumptô Radiô FD (*Fig. 25.*) 100 partium ex certa Mensura (qualis est *Fig. 26.*) esto descriptus circulus, aut arcus major arcu quæsitô, oporteatque à puncto D versùs G numerare arcum ex. gr. 50 graduum; quære, in Tabula Chordarum Chordam 50 graduum, quæ est 84: 5, & hanc in Mensura, ex qua Radium desumpisti, acceptam, transfer ex D in peripheriam, quæ determinabit ex. gr. arcum DE graduum 50. Quodsi FG fiat perpendicularis ad FD, Chorda complementi 68: 4. à G versùs D translata dat pariter punctum E, adeoque arcum GE graduum 40, & DE 50 grad. determinat.

Modus II. Per Tangentes.

Esto rursus à puncto D numerandus arcus v. g. DE 50 gr. (*Fig. 25.*) Ad DF fac perpendicularem DC, in quam importatæ Tangentes 119: 2. (ex Tabulis Sinuum &c.) acceptæ in partibus ejusdem Mensuræ, ex qua Radius DF 100 partium desumptus est, dant punctum C, ad quod protracta Secans FC determinat angulum DFC, seu arcum DE 50. grad.; similiter Radio FG ad FD perpendiculariter constituto, & in 100 partes diviso (seu sumpto in quantitate Mensuræ 100 partium) ducenda esset perpendicularis,

cularis, si Tangens complementi ejusdem arcûs DE, nempe 83 : 9 (Tangens 40 grad.) desideraretur.

Cùm determinandus venit arcus major quadrante, sumatur priùs quadrans beneficiò lineæ perpendicularis ad radium, à quo initium numerationis sumi debet, & residuus arcus, factò ab illa perpendiculari initiò, determinetur per Tangentes (quod etiam per chordas fieri potest,) habebitur aggregatum ex quadrante & arcu residuo arcus desideratus.

Exempli gratiâ: determinandus est arcus DAB 130 graduum, fiat ad radium DF perpendicularis FA, quæ abscindet arcum DA 90 graduum; pro arcu residuo AB 40 grad. ducatur ad AF perpendicularis AI partium 83 : 9, nempe Tangens 40 gr.; tum recta FI determinabit arcum residuum AB, adeoque habebitur DAB arcus graduum 130. Idem arcus DAB potest determinari per Tangentem complementi ad semicirculum, si nimirum radius FD protrahatur in K, & ad FK ducatur perpendicularis KH Tangens complementi ad 180 gradus, nimirum in allato exemplo Tangens 50 grad., nam Secans FH pariter arcum DAB determinabit.

Observandum: quoniam in Tabulis Sinuum &c. Tangentes &c. determinatæ sunt respectu Radii 10000000. & pro usu sufficit Radium 100 partium assumere, tot dextimas figuras (servatis tamen fractionibus) ex Tangentibus &c. arcuum esse amputandas, quot ex Sinu toto (10000000) cifras rejicisti. Cùm itaque, assumendo Radium 100 partium, quinque cifrae rejiciantur, Tangens ex. gr. 50 gr. est 119 : 1. vel potius 119 : 2. propter sequentem figuram 7, quæ medietatem unius decimæ partis excedit; ejusdem arcûs 50 gr. Sinus est 76 : 6. Secans

155: 5. Sinus complementi 64: 3. Tangens complementi 83: 9. Secans complementi 130: 5.

Ut autem Sinus, Tangentes &c. conformiter, ad Radium quocunque partium pro libitu assumptum inveniuntur, opus erit dicere:

Ut Sinus totus

Ad Sinum, aut Tangentem &c. arcus dati;
Ita Radius partium pro libitu assumptarum
Ad quæsitum. (per Num. VIII. hic.)

In Exemplo. Sit Radius FD (Fig. 25.) 75 partium, quæratûrque in partibus similibus DC, quæ, si sumatur FD pro Sinu toto, sit Tangens v.g. 50 grad. Excerptatur ex Tabulis Sinuum &c.

Logarithmus Tangentis 50G.	10.0761865
Ex Tab. posteriori. Logar. 75 part.	1.8750613A.
Logarithmus	- - - 1.9512478r.s.

qui in posteriori Tabula quæsitus indicat DC partium 89: 4. Quodocunque igitur partes Mensuræ alicujus assumptæ ad proportionum regulam veniunt, semper eæ quæri debent in posteriori Tabula Logarithmorum H. Briggsii pro Numeris naturali serie crescentibus &c. Pro Sinubus, Tangentibus, & Secantibus Graduum serviunt Tabulæ Sinuum &c.





PARS SECUNDA.

IN QUÀ

Exhibetur modus con- struendi Horologia solaria Primaria.

QUemadmodum multiplices sunt Cir-
culi cælestes maximi, ita quoque Ho-
rologiorum, quæ in plana aliqua superficie de-
pinguntur, plurima sunt genera. Ex his alia
sunt primaria, alia secundaria. *Primaria*, quæ
nunquam situm in eodem loco mutant, sunt:
Horizontale, Meridionale, Septentrionale, Orientale,
Occidentale, Polare, & Æquinoctiale. *Secundaria*
sunt omnia reliqua: *Inclinata, Declinantia, & De-*
inclinata, de quibus infrà. Quoniam verò Hori-
zon triplex est: *Rectus* (ex. gr. ADBH, aut
AOBI &c. *Fig. 2.*) qui per Polos mundi A, B,
transit: *Obliquus* (ex. gr. RIHO. *Fig. 1.*) qui
Æquatorem obliquè interfecat: & *Parallelus*,
(D6E. *Fig. 27.*) qui Polos suos habet cum Polis
mundi communes; idcirco ad triplicem classẽ
omnia

omnia horologia reducuntur. Hinc perceptis iis, quæ hâc Parte tradentur, facilis erit quorumvis horologiorum constructio. Præmitenda tamen censui sequentia

NUMERUS I.

Gnomonicæ Fundamenta.

§. 1. **O**Mne Planum Sciatericum, seu, in quo umbras Sole aut Lunâ splendente venamur, tantum à Circulo maximo, cui æquidistat, abesse intelligitur, quanta est Styli ad Planum recti longitudo, cujus apex idem censeretur debet, quod centrum mundi; Sic Plani EKLM (*Fig. 1.*) à Circulo maximo CIROH distantiam undique æqualem mensurat Stylus rectus EC, & illius apex C centrum mundi repræsentat.

§. 2. Quoniam verò, ut Astronomi demonstrant, tota Terra cum Firmamento comparata instar puncti est, etiam quantitas Styli recti EC (*Fig. 1.*) ad sensum evanescit, ita, ut meritò Planum EKLM pro Circulo CIROH sumi possit, & arcus MK, HI, inter Circulos horarios intercepti: itèr anguli MFK, HCI, inter se physicè sint æquales.

§. 3. Lineæ horariæ nîl aliud sunt, quàm communes Plani & Circulorum horariorum sectiones; sic v. g. Meridiani ARBM (*Fig. 1.*) sectio communis cum Plano EKLM est linea horæ duodecimæ LEM; Solis enim in quocunque Meridiani puncto v. g. D existentis radius, ad Planum per centrum C projectus, in lineam rectam LM cadit; quod universale est de omnibus Circulis maximis.

§. 4.

§. 4. Omnes lineæ horarum (intelligo semper : à meridie & media nocte, seu astronomicarum) in centro Horologii F, (*Fig. 1.*) in quo Axis mundi AB Plano occurrit, se se interfecant. Cùm enim omnes Circuli horarii incedant per Polos mundi A & B, erit Axis mundi illorum communis sectio; in quo igitur puncto occurrit Axis mundi Plano sciatifico, in eodem Plano Circulorum horariorum coibunt, atque adeò per centrum Horologii F necessariò transire debent.

§. 5. Colligitur ex præcedenti, in illis Planis, quibus Axis mundi non occurrit, adeoque, quæ centrò carent, neque lineas horarias, etiam in infinitum protractas, concurrere posse. Tale Planum est omne & solum illud, quod alicui Circulo horario æquidistat, adeoque ad Axem mundi nullam habet inclinationem; quale in *Fig. 33.* est Planum KOLN, cui Axis mundi AB, propter æquidistantiam, nunquam occurrere potest.

§. 6. In omni Horologio, quod centrum habet, anguli à lineis horariis facti mensurantur arcibus peripheriæ Plani inter Circulos horarios interceptis; sic ex. gr. (*Fig. 1.*) angulus MFK mensuratur arcu MK, id est, HI, juxta §. 2. hic.

Hos arcus (ex. gr. HI, RO) alicujus Circuli, cui Planum æquidistat, inter Circulos horarios interceptos, voco distantias Horarum in Circulo seu Horizonte Plani, & *Circulum Plani* exprimo per signum \oplus ; angulos autem Horarum in Æquatore (ex. gr. HBI, RBO, seu RAO) innuo per signum \ominus . Si alicubi simpliciter *Hora* proferatur, intelligenda est distantia Horæ à Meridiano in Æquatore.

§. 7. In Horologiis, quæ centrô carent, distantia linearum horariarum à Substylari determinantur per Tangentes, ut manifestius videbitur, ubi de Polaribus & Meridianis Horologiis fuerit actum. Vocatur autem *Substylaris*, linea meridiana Plani.

§. 8. Signa Zodiaci Horologiis inscribere, nihil aliud est, quam Parallelos Solis, in Signorum initiis existentis, ad Planum projicere; hoc autem fit determinando puncta, in quibus radius solaris per centrum mundi projectus Plano occurrit; sic Sole in S existente (*Fig. 1.*) occurrit Plano ELKM in a; in b, si Sol in X constituitur &c.

§. 9. Si super Planum Polus boreus elevatus fuerit, Signa borealia ultra Æquatorem versùs centrum Horologii cadent. Colligitur ex *Fig. 1.* ubi Sol in Æquatore existens projicit radium DCG: in puncto S (in Boream declinans) radium SCa: & in X (declinans in Austrum) radium XCb; patet autem punctum a ad centrum F accedere, & b ultra G elongari. Contrarium eveniet, si super Planum fuerit australis Poli elevatio. Claritatis gratiâ, Signa, quæ inter Æquatorem & Polum mundi elevatum super Planum intercipiuntur, voco *Superiora*, & *Inferiora* illa, quæ Polo infrà Planum esistenti sunt viciniora. Hinc in Horizontali & Septentrionali Horologio, aliisque, quæ suprâ se Polum borealem spectabilem habent, Signa *superiora* sunt ♄. ♀. ☽. ♁. ♃, & *inferiora* ♀. ♁. ☽. ♃. ♄. at verò, super quæ elevatus est Polus australis, quale est Horologium Meridionale, Signa *superiora* sunt ♀. ♁. ☽. ♃. ♄, & *inferiora* ♄. ♀. ♁. ♃. ♄.

§. 10. Linea *Inclinationis* est semper linea recta ad horizontalem in Plano descriptam perpendicularis:

laris: quia est sectio communis Plani & illius Circuli maximi, qui & ad Planum, & ad Horizontem rectus est. Talis linea esset ipsa Meridiana, si Circulus Plani, sive in Boream, sive in Austrum inclinantis, per puncta veri Ortus & Occasus transfret, ibi enim Meridianus suos Polos habet.

§. 11. Linea Æquinoctialis in quovis Plano Substylarem ad angulos rectos secat, quia hæc est Meridiana Plani, Meridianus autem Polos habet in punctis Horizontis, in quibus eum pertransit peripheria Æquatoris.

§. 12. Lineæ illorum Circulorum, quibus Plana æquidistant, Horologiis inscribi nequeunt, eò, quòd tales Circuli Planum non fecent. Sequitur ex §. 3. Hinc linea horizontalis Horologio horizontali inferi non potest, quia Sole, aut quòvis aliò Astrò, Horizontem CHIO (*Fig. 1.*) in puncto v. g. R, suò centrò attingente, radius RH per centrum mundi vibratus, parallelè ad LM, communem Plani horizontalis, & maximi Circuli ADBM sectionem, incedit, qui radius (vel umbra) dicitur infinitus, eò, quòd nunquam cum Plano, etiam datâ utriusque in infinitum protractione, concurret.

Cæterùm, an & quando radius solaris motu diurnò Parabolam, Conum, Hyperbolam, vel Ellipsum circa mundi centrum describat, aut quales in Plano contingant sectiones, hìc pertractare intermitto, nè jucundam alioquin scientiam obscuriorem reddam, maximè, cùm hæc omnia ex ipsa praxi erui possint. Sit igitur

CAPUT I.

De Horologiis Æquinoctialibus.

Horologium Æquinoctiale est, quod in Plano ad Circulum Æquinoctialem parallelo describitur. Vocatur *superius*, si Polum septentrionalem respicit; *inferius*, si ad Polum meridionalem convertitur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS II.

Describitur Horologium Æquinoctiale.

1mò. Fiat Circulus ADBE (*Fig. 28. 29.*) ad cujus singulos arcus distantiarum horariorum à Meridiana (FD) in Æquatore, quas subjuncta tabella exhibet, protracti ex centro F radii F1, F2, F3 &c. dabunt horas quæsitas. Determinatio arcuum fieri potest sive per chordas, sive per Tangentes. Revide Num. XXXVI. Part. I.

2dò. Eò horarum ordine lineæ notentur in horologio superiori, quem monstrat Figura 28; in inferiori verò, quem Figura 29. ostendit.

3tiò. Stylus FC, cujuscunque longitudinis, erigatur ad Planum perpendiculariter, centro F infixus.

4tò. Horologium ità ad latitudinem Æquatoris elevatur, ut Septentrionem superius, aut inferius Meridiem exactè respiciat, & lineæ horæ 12. lineæ meridionali congruat, ut videlicet in ipsissimo Meridie

Meridie umbra solaris à stylo projecta incidat in lineam meridianam FD.

Demonstratio.

Esto Meridianus ADBE (*Fig. 27.*) reliqui Circuli per Polos mundi A, B, transeuntes horarii, Æquator DGE, eique Planum KOL æquidistans. 1mò, quoniam Æquator in 24 partes æquales à Circulis horariis dividitur, etiam in totidem partes æquales circulum quemvis Æquatori parallelum dividi necesse est, cum anguli inter radios, sive ex centro Circuli æquinoctialis (C) sive ex centro Circuli paralleli (F) ad circulos horarios productos sint sibi æquales, utpotè habentes eandem cum Planis Circulorum horariorum inclinationem; sic anguli ECG, KFO sunt æquales, quia constituti sub circulorum AEB, AGB ad invicem inclinatione. 2dò. Horarum ordo manifestus est, si Sol ab Ortu in Occasum moveri, & radios in partes oppositas per centrum vibrare concipiatur, sive ad arcticum, sive ad antarcticum Polum declinans. Repræsentat autem Circulus FKOL Planum æquinoctiale superius, utpotè Polum borealem respiciens; utque etiam repræsentet inferius, intelligatur tota Sphæra inversa, motu circa axem DE factò, ità ut A polum boreum, & australem B designet. 3tiò. Stylum FC esse ad Planum rectum, clarum est, eò, quòd axem mundi, ad Æquatorem recti, referat. Cætera patent ex consideratione Figuræ.



Tabula Distantiarum Solis à Meridiano in Æquatore, earumque Chordarum & Tangentium positò Radiò seu Semidiametrò 100:0 partium.

Horæ	XII	I	II	III
		XI	X	IX
Arcus	0 / 0.0 7.30	0 / 15.0 22.30	0 / 30.0 37.30	0 / 45.0
Chordæ	0:0 13: 1	26: 1 39: 0	51: 8 64: 3	78: 1
Tangentes	0:0 13: 2	26: 8 41: 4	57: 7 76: 7	100: 0
Horæ	IV	V	VI	
	VIII	VII		
Arcus	0 / 52.30 60.0	0 / 67.30 75.0	0 / 82.30 90.0	
Chordæ	88: 4 100: 0	111: 1 121: 8	131: 9 141: 4	
Chordæ comp.	64: 3 51: 8	39: 0 26: 1	13: 1 0: 0	
Tangentes	130: 3 173: 2	241: 4 373: 2	759: 6 infinit.	
Tang. compl.	76: 7 57: 7	41: 4 26: 8	13: 2 0: 0	

PROPOSITIO II.

NUMERUS III.

Invenitur copia Horarum Planis Æquinoctialibus inscribendarum.

DAtâ maximâ Declinatione Solis, & Elevatione Poli, inquire per Num. XIII. Part. I. horam Ortûs Solis in Signis borealibus existentis, & hâc subtractâ ex horis duodecim, habebis Solis Occasum super Planum superius, & per consequens copiam horarum ab Ortû Solis die longissimò usque ad Occasum

casum. Sic ad Elev. Poli 50 gr. Ortus ☉ die longissimò est horâ 3. min. 55. & Occasus horâ 8. min. 5.

Ratio est: quia dum Sol Tropicum ☉, GIF (Fig. 2.) decurrit, ad Horizontis (HIR) punctum I perveniens, Planum Æquatoris (DCE) illuminare incipit, & rursus in occasu ad Horizontem perveniens desinit; inventò proinde angulò IBH, & in horas resolutò habetur hora ortûs, & hâc (æquali angulò eidem IBH ex parte occidentali) subtractâ ex semicirculo DCE, nempe ex horis 12, innotescit angulus RBI, seu copia horarum à meridie usque ad occasum. Inferiori autem Plano obstat arcus Horizontis CO, quem in quocunque puncto attingens primò post horam sextam (præteritò jam autumnali Æquinoctiò) incipit illuminare, ut patet ex Figura—.

PROPOSITIO III.

NUMERUS IV.

*Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio
Æquinoctiali. Fig. 28. 29.*

§. I. Determinatur Longitudo Styli.

Assume propè limbum Circuli pro Parallelo ☿ & ♀, aut ♁ & ♃, punctum K, & explora ejus distantiam à centro F in certa aliqua mensura; quò factò dic:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem declinationis ☉ II G. 30 M.

Ità distantia FK in partibus mensura

Ad Longitudinem Styli quasitam.

§. 2.

§. 2. Determinatur punctum L pro Parallelo
 Π & Ω , aut \approx & \uparrow .

Ut Tangens declinationis \odot 20 G. 12 M.

Ad Sinum totum;

Ità Longitudo Styli FC

Ad distantiam FL *quasitam.*

§. 3. Reperitur punctum O pro Tropicis.

Ut Tangens declinationis \odot 23 G. 30 M.

Ad Sinum totum;

Ità longitudo Styli

Ad distantiam FO *quasitam.*

Radiis FK, FL, FO, describe circulos, iisque Signa Zodiaci appone, ut in Figuris, quarum prior horologium æquinoctiale superius exhibet, posterior inferius.

§. 4. Invenitur intervallum Fe pro linea
 Horizontali

Ut Sinus totus

Ad Tangentem elevationis Poli;

Ità longitudo Styli

Ad intervallum quasitum.

Hoc intervallum Fe ponatur in lineam horæ 12. ab F versùs E in horologio superiori, in inferiori autem versùs D, & per e ducatur ad meridianam normalis, seu ad angulos rectos HR, quæ erit linea horizontalis.

Officium lineæ horizontalis est, superiorem horologii partem, velut superfluam, rescindere, cùm
 tunc

tunc primò Sol (aut quodvis aliud Astrum) Planum illustrare incipiat, dum ad Horizontem pervenit, eoque deinde suprà Horizontem ascendente radius, vel umbra, infrà lineam horizontalem descendat.

Exemplum.

Ad §. 1. Sit FK 14 partium.

Declinat. ☉ 11 G. 30 M. Tangens 9. 3084626

FK - 14 partium - - 1. 1461280 *a.*

Longitudo Styli FC - 2 : 8 part. 0. 4545906 *r. s.*

Ad §. 2. Longitudo Styli - - 10. 4545906 *r. a.*

Declin. ☉ 20 G. 12 M. Tang. 9. 5657633 *s.*

Distantia FL - 7 : 7 partium. 0. 8888273

Ad §. 3. Longitudo Styli - - 10. 4545906 *r. a.*

Maximæ decl. ☉ 23 G. 30 M. Tang. 9. 6383019 *s.*

Distantia FO - 6 : 5 partium - 0. 8162887

Ad §. 4. Elev. Poli v. g. 50 G. Tan. 10. 0761865

Longitudo Styli - - 0. 4545906 *a.*

Intervallum Fe - 3 : 4 part. 0. 5307771 *r. s.*

NUMERUS V.

Demonstratio precedentis Numeri.

REcta LFK representet Planum superius in Fig. 30, inferius in Fig. 31. DCE sit Æquator, ADBE Meridianus, RCH Horizon, DS declinatio ☉ 11 G. 30 M. & DV declinatio ☉ maxima.

Ad §. 1. Quoniam in triangulo KCF ad F re-ctangulo notum est crus KF ex libera assumptione, & angulus CKF æqualis DCS (per 29. I. Eucl.) quæ est declinatio Solis in principio ☿, ♀, ♁, ♃, exi-

K

stentis,

stentis, etiam innotescit (per Num. VIII. Part. I.) alterum crus FC, quæ est longitudo Styli quæsitæ; & vicissim (ad §. 2. 3.) in triangulo FCO, aut aliis similibus, datò Crure FC cum angulis declinationum Solis, v. g. COF æquali VCD, innotescit distantia termini radii aut umbræ à centro horologii F, v. g. FO.

Quòd autem Paralleli Solis hìc in circulos projiciantur, ratio est: quia Sol in quocunque Circulo horario habens eandem declinationem, servat eandem super Planum æquinoctiale altitudinem, ac proindè manente eòdem Stylò, & angulis æqualibus, radii ex centro horologii ducti erunt æquales, per 26. I. Euclidis. Pro claritate, concipiatur in Fig. 27. Planum KOL circa Axem AB moveri; jam, si puncto K alterum O successerit, necessariò radius FO æquabitur radio FK, cum eadem maneat Solis declinatio CKF, cum FC stylo eodem &c.

Ad §. 4. In triangulo CeF ad F rectangulo (Fig. 27. 30. 31.) nìl aliud quæritur, quàm Fe, cum linea horizontalis HR in e Plano obviet, quod per Num. VIII. Part. I. reperitur datis in triangulo CFe ad F rectangulo crure FC cum elevatione Poli FCe, seu AR. Cur verò lineæ meridianæ segmentum determinetur, ratio: quia ipse Meridianus est in Planis æquinoctialibus circulus Inclinationis, utpotè & ad Planum & ad Horizontem rectus.

Revide Num. I. §. 10. hìc.



CAPUT II.

De Horologiis Polaribus.

Horologium Polare est, quod describitur in Plano æquidistante Circulo horæ sextæ. Dicitur *superius*, si Zenith respicit: *inferius*, si ad Nadir spectat.

PROPOSITIO I.

NUMERUS VI.

Describitur Horologium Polare.

§. 1. **D**ucatur linea æquinoctialis OaN (*Fig. 32.*) in situ horizontali, quam secet Meridiana q a p, seu horæ 12. Tum assumatur in linea ON intervallum aO, æquale aN, in certa mensura, pro extremis horis, septima matutina, & quinta pomeridiana, innotescétque longitudo Styli aC, si fiat:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complementi horæ stæ;

Ità aN certarum partium

Ad longitudinem Styli aC.

§. 2. Habitâ longitudine Styli inveniuntur reliquarum horarum distantiae à Meridiana in æquinoctiali aut quacunque alia ei párallela linea, ex. gr. HR, AB, dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem horæ in $\frac{a}{n}$;

Ità Longitudo Styli

Ad distantiam quæsitam.

Si tamen inventam Styli quantitatem velles in 100 v. g. partes dividere, ità ut ille conformis sit Sinui toti 10000000, velocior foret operatio; opus enim esset præcisè Tangentes Distantiarum Solis à Meridiana in Ω (quas NUMERO II. hìc annexa tabella continet) ex a versùs O & N transferre.

§. 3. Per puncta in Æquatore reperta ducantur ad Meridianam parallelæ lineæ (quod commodè, fiet, si in lineis ad æquinoctialem parallelis, v. g. AB, HR, distantias per §. præced. inventas annotâsti) & horæ eò ordine, quem Figura exhibet, adscribantur, omiffis in Polari inferiori horis nocturnis, lineâ horizontali AB, per Num. VIII. §. 2. hìc, inventâ, resciffis; quæ etiam innotescunt, si hora Ortûs & Occasûs Solis habentis maximam declinationem borealem (per Num. XIII. Part. I. reperiatur.

Postremò, Stylus aC ad Planum perpendiculariter super a erigatur, Planúmque ità collocetur, ut linea meridiana qap Axi mundi, ipsum autem Planum Circulo per puncta veri Ortûs & Occasûs transeunti congruat, quod fit, si Planum superius Meridiem, & inferius Septentrionem exactè respiciens ad altitudinem Poli elevetur.

Exemplum.

Ad §. I. Esto aN 177. partium.

Horæ 5tæ	-	75 grad. Co-Tang.	9. 4280525
Distantia aN 177 partium	-		<u>2. 2479733 a.</u>
Longitudo Styli 47: 4 part.	-		1. 6760258 r. s.

Ad §. 2.

Ad §. 2. Invenitur intervallum ab pro hora 4ta.	
Horæ 4tæ 60 grad. Tangens	10. 2385606
Longitudo Styli 47: 4 part.	- 1. 6760258 <i>A.</i>
Distantia ab - 82: 1 part.	- 1. 9145864 <i>r. s.</i>

NUMERUS VII.

Demonstratio Numeri præcedentis.

IN *Fig. 33.* Circulus $ADBE$ est Meridianus, $DOEN$ Æquator Meridianum secans in punctis D, E , ex quibus tanquam Polis per A & B descriptus concipiatur Circulus horæ 6. eique Planum æquidistans $KOLN$; erit utriusque DCE axis obvians Plano polari $KOLN$ in puncto a , per quod transibit & meridiana KaL , & æquinoctialis OaN , mutuò se interfecantes ad angulos rectos, eò, quòd Meridianus & Æquator, tum ad se invicem, tum ad Planum illud recti sint. Quoniam igitur recta DCE Plani propositi axis est, sequitur segmentum ejus aC , quod pro stylo assumimus, & ad meridianam KL , & æquinoctialem ON rectam esse; ac proindè in triangulo $Ca t$ ad a rectang. dabuntur termini pro aliorum inquisitione, nimirum angulus aCt æqualis DCm (per 15. I. Eucl.) quæ est Hora: ejusque complementum atC , cùm in quovis triangulo rectilineo omnes tres anguli simul sumpti contineant duos rectos per 32. I. Eucl. igitur sumptò Crure pro libitu iu linea aN , cum complemento horæ (v. g. 5tæ) innotescit (per Num. VIII. Part. I.) longitudo Styli aC , & hâc assumptâ pro Sinu toto patefiunt distantia horarum à puncto a in linea æquinoctiali, utpotè horarum Tangentes.

Quòd verò lineæ horariæ sint ad meridianam parallelæ, ratio patet ex Num. I. §. 5. hîc, cùm Axis mundi ACB ad quodvis Planum Circulo cuius horario æquidistans parallelè incedat. Pro cuius ulteriores ostensione, demittatur ab Axe ad meridianam recta e b, parallela ad aC, & per e ducatur ne i parallela ad mCt, dico bi fore æquale ipsi at. Quoniam enim eb æquale aCob æquidistantiam, & angulus bei æqualis angulo aCt, (cùm Fen, DCm consistant in eadem Circulorum ADB, AmB ad invicem inclinatione) igitur triangula e bi, Cat erunt sibi æqualia, per 26. I. Eucl.; ergo bi, at parallelæ sibi æquales erunt, quod ad rectangulum (v. g. a b i t) requiritur, ut & reliqua latera sint sibi æqualia & parallela.

Eadem facili negotiô applicabuntur Plano Polari inferiori, si tota Sphæra unâ cum Plano circa Axem (AB) moveri concipiatur, donec punctum E ad locum D perveniat.

PROPOSITIO II.

NUMERUS VIII.

Inscribuntur Signa Zodiaci Polari Horologio.

§. I. **I**Nveniuntur segmenta in lineis horarum inter Æquatorem (OaN) & Parallelos ☉ intercepta. *Fig. 32.*

1mò. In linea Horæ 12mæ.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem declinationis ☉;

Ità longitudo Styli (aC)

Ad Segmentum quæsitum.

2dò.

2dò. In lineis aliarum Horarum.

Ut Sinus complementi Hora

Ad Tangentem declinationis ☉;

Ità longitudo Styli (aC)

Ad Segmentum linea horaria.

Inventa hòc modò segmenta inferantur in lineas horarias ex punctis, in quibus eas fecat æquinoctialis; Sic segmentum pro hora 4ta Sole in tropicis constitutò inventum, erit be, b4, idémque in hora 8, cùm eadem sit horarum 4tæ & 8væ à Meridiana distantia &c. Pro quibus segmentis servanda est eadem mensura (ad similitudinem Fig. 26.) quâ pro quantitate Styli determinanda usus fuisti.

§. 2. Réperitur segmentum (a q, aut ap) in linea ad æquinoctialem perpendiculari pro linea horizontali HqR in superiori, aut ApB in inferiori Horologio.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complementi Elevationis Poli;

Ità longitudo Styli (aC)

Ad Segmentum quasitum.

Si per q, aut p, ducas lineam horizontalem, nempe in hoc casu ad æquinoctialem parallelam, amputabit ea partem horologii superiorem, ad quam radius ☉ per centrum mundi C vibrari nequit. Revide Num. IV. §. 4. hìc.

Exemplum ad §. I.

1. Declinat. ☉ ex. gr. 23G 30M. Tang. 9. 6383019

Longitudo Styli 47 : 4 part. - 1. 6760258 a.

Segmentum horæ 12mæ 20 : 6 part. 1. 3143277 r. s.

2. Declin.

2. Declin. ☉ ex. gr. 23 G. 30 M. Tang.	9.6383019
Longitudo Styli	1.6760258 a.
* Summa *	11.3143277 r. s.
Horæ v. g. 4tæ 60 Gr. Co-sinus	9.6989700 s.
Segmentum be	41: 2 part. 1.6153577

NB. Summam * eandem manere pro omnibus horis manente eadem Solis declinatione; hinc ad segmenta linearum horariarum inter Æquatorem (OaN) & Parallelos ☉ habentes æqualem declinationem (quales sunt γ & χ , Π & \approx , S & Z ,) intercepta, opus est solummodò Co-sinum Horarum, & pro Hora 12ma Sinus totius subtractione ex illa summa.

NUMERUS IX.

Demonstratio Numeri precedentis.

Ad §. 1.

1. **E**Sto in Fig. 34. Meridianus ADB, & in eo constituti Solis declinatio borealis DS, australis DV, erunt aCn æqualis DCS, & aCe æqualis DCV, anguli declinationis Solis; recta KL fit linea meridionalis in Plano superiori, in inferiori verò GF. Quoniam in triangulis Can, Cac ad a *rectangulis* (cùm radius Æquatoris DCa, cujus segmentum Ca pro Stylo fumitur, ad Planum polare rectus sit, utpotè sectio communis Æquatoris & Meridiani ad Circulum horæ sextæ recti) datur Crus aC, nempe longitudo Styli, cum angulis declinationis ☉ aCe, aCn, etiam innotescunt per Num. VIII. Part. I. Crura ae, an, nempe Segmenta lineæ horæ 12mæ inter locum Styli & radios ☉ intercepta.

2. In Circulo horario AumB (Fig. 33.) fit declinatio Solis borealis mr, australis mu, adeoque
tCs

tCs (æqualis mCr) & tCx (æqualis mCu) erunt anguli declinationis \odot , & sumptâ rectâ Ct pro Sinu toto erunt tx , ts declinationum Tangentes, cùm triangula Ctx , Cts ad t sint rectangula: est enim radius mCt , utpotè in Plano Æquatoris, ad horariam lineam its rectus, licèt ad Planum KOLN obliquus sit. Sed eadem recta Ct in triangulo aCt ad a rectang. potest sumi pro Sinu toto, quò factò aC erit Sinus anguli aCt , nempe complementi horæ aCt , seu DCm ; igitur valet proportio: Ut (aC) Sinus complementi horæ ad Tangentem declinationis Solis (tx ; aut ts); ità longitudo Styli aC ad segmentum lineæ horariæ tx , aut ts ; aliàs duplici operatione opus esset, nempe: Ut Sinus complementi horæ ad Sinum totum; ità aC ad Ct . Et: Ut Sinus totus ad Tangentem declinationis Solis; ità Ct ad tx aut ts ; præstat ergo concludere: Ut Sinus complementi horæ ad Tangentem declinationis Solis; ità aC ad tx aut ts .

Ad §. 2. In *Fig. 34.* Plano superiori KL obviat linea horizontalis RH in q suprâ locum Styli, & Plano inferiori GF in p infrâ; adeoque, cùm in triangulo aqC detur Crus aC cum angulo aCq æquali DCR : & similiter in triangulo apC Crus aC cum angulo aCp , seu DCR , quæ est Altitudo Æquatoris, eruuntur per Num. VIII. Part. I. Crura aq , ap quæsitâ.



CAPUT III.

De Horologiis Meridianis.

Meridianum Horologium est, quod in Plano æquidistante Meridiano, seu Circulo Horæ 12mæ describitur. Dicitur *Orientale*, si Ortum: *Occidentale*, si Occasum respiciat.

PROPOSITIO I.

NUMERUS X.

Construitur Horologium Meridianum.

§. 1. **D**ucatur linea horizontalis HR (*Fig. 35. 36.*) & altera a D æquinoctialis faciens cum horizontali angulum DaH æqualem altitudini Æquatoris, quod ope Chordæ facillimè fiet, si aH sumatur pro radio, & arcus HD centro a descriptus æqualis complemento elevationis Poli in D abscindatur. Tum in æquinoctiali a D designa punctum O pro extrema hora, nempe 11ma in Orientali (*Fig. 36.*) aut 1ma in Occidentali (*Fig. 35.*) & intervallum aO accipe in certa mensura; quò factò dic:

Ut Tangens distantia horæ 1mæ aut 11mæ à 6ta in $\frac{1}{2}$ Ad Sinum totum;

Ità aO certarum partium Ad longitudinem Styli.

§. 2. Habitâ longitudine Styli inveniuntur distantia horarum à puncto a in linea æquinoctiali, dicendo:

Ut Sinus

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia horæ à 6ta in Ω ;
Ità longitudo Styli aC

Ad distantiam ejusdem horæ quaesitam.

Intervalla hęc modò inventa terminentur lineis ad æquinoctialem perpendicularibus, quibus adscribantur horæ conformiter ad Figuras, Stylúsque aC perpendiculariter ad Planum in a collocetur.

Denique eadem est descriptio horum horologiorum, quæ Polarium, de quibus egi Capite præcedenti, cum pariter hæc sint Polaria (utpotè Circulo maximo per Polos mundi transeunti æquidistantia,) solò horologii situ, cum horarum inscriptione, exceptò; nam hęc Substylaris est Hora 6ta, à qua, non autem à 12ma distantia horarum in Æquatore numerantur; itèm linea æquinoctialis cum horizontali tantum angulum facit, quanta est Æquatoris super Horizontem altitudo, videlicet numerata in Meridiano, cui hæc Plana æquidistant.

Exemplum.

Ad §. 1. Sit aO 177 partium - 12.2479733 *r. a.*

Horæ 1mæ aut 11mæ 75 gr. Tang. 10.5719475 *s.*

Longitudo Styli 47: 4 part. - 1.6760258

Ad §. 2. Quærat distantia ab pro hora 10 aut 2.

Horæ 2dæ aut 10mæ 60 gr. Tang. 10.2385606

Longitudo Styli - - - 1.6760258 *a.*

Distantia ab - 82: 1 partium - 1.9145864 *r. s.*

Demonstratio.

Concipiatur tota Sphæra unà cum Plano KOLN (Fig. 33.) circa Axem mundi AB ab Occasu in Or-

tum moveri, donec dictum Planum Ortum respiciat, vestigio Circuli meridiani post se relicto ADBE æquidistans; repræsentabit vestigium ADBE Circulum meridionalem, ipse verò Meridianus, qui simul per intervallum sex horarum movebatur, Circulum horæ sextæ, Planumque sciatericum erit Orientale, per consequens linea L a K, quæ prius erat 12mæ, nunc erit horæ sextæ, cum sit Plani & Circuli horæ 6tæ sectio communis. Eòdem modò Planum Occidentale repræsentabitur, si concipiatur sphaera cum Plano KOLN moveri ab Ortum in Occasum. Cæterum vide Num. VII. hic.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XI.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis Meridianis.

Quoniam hæc Horologia alicubi terrarum Polaria sunt, ubi nimirum Meridies est Sole Circulum Horæ 6tæ occupante, patet eundem modum esse Signa Zodiaci his inferendi, qui jam traditus est pro Polaribus Numero VIII. hic; dummodò locò horæ 12mæ sexta intelligatur, à qua etiam, distantia horarum in Æquatore desumi debent. Cujus ratio colligitur ex Numero præcedenti, quia videlicet Circulus horæ sextæ ad Meridianum rectus est, utpotè faciens cum illo angulum nonaginta graduum, adeoque linea horæ sextæ in Plani Circulo Meridiano æquidistantibus est ipsa Substylaris.

Sufficiat hic sequens

Tabula

Tabula Segmentorum inter lineam æquinoctialem & Parallelos Solis in lineis horariis pro Planis Polaribus & Meridianis, ad omnem Poli Elevationem, respectu Styli recti in 100 partes divisi.

In Horologiis Polaribus	XII	.	I	.	II	.
			XI		X	
In Horologiis Meridianis	VI	.	VII	.	VIII	.
			V		IV	
♄ ♀ . ♁ ☾	20 : 3	20 : 5	21 : 0	22 : 0	23 : 5	25 : 6
♁ ♁ . ♃ ☿	36 : 8	37 : 1	38 : 1	39 : 8	42 : 5	46 : 4
♁ . ♁	43 : 5	43 : 8	45 : 0	47 : 0	50 : 2	54 : 8

In Horologiis Polaribus	III	.	IV	.	V	.
	IX		VIII		VII	
In Horologiis Meridianis	IX	.	X	.	XI	.
	III		II		I	
♄ ♀ . ♁ ☾	28 : 7	33 : 4	40 : 7	53 : 3	78 : 6	155 : 8
♁ ♁ . ♃ ☿	52 : 0	60 : 4	73 : 6	96 : 1	142 : 1	281 : 9
♁ . ♁	61 : 5	71 : 4	87 : 0	113 : 6	168 : 0	333 : 3

Notandum : stylum in his, & polaribus horologiis commodè fieri posse, si duobus super linea substylari KL (*Fig. 33.*) fulcris be, dg, ad Planum perpendicularibus, & quantitati Styli Numerò præced. inventæ æqualibus, Axis g e superimponatur, fiatque in eo nodus centrum C repræsentans, ut Signa Zodiaci ostendere possit.

CAPUT IV.

De Horologio Horizontali.

Horologium Horizontale est, quod in Plano Horizonti parallelo describitur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XII.

Construitur Horizontale Horologium.

§. I. **D**ucatur linea KFR pro hora 6ta (Fig. 37.) & ad hanc ex F centro Horologii excitetur altera FM perpendicularis, erit hæc linea horæ 12. Utque horarum à meridiana distantiae in horizonte, MFa, MFb, MFe (habitis priùs distantiiis in Æquatore, quas Tabella Num. II. hìc, annexa continet) reperiantur, fiat 9

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli;

Ita Tangens horæ in Æquatore

Ad Tangentem ejusdem horæ in Horizonte.

Arcus Horizontis sic inventos ope Chordarum aut Tangentium (vide Num. XXXVI. Part. I.) determinabis, si FM Meridianam lineam pro mensura 100 partium, seu pro Radio in 100 partes divisò assumperis; Radii verò FR, FK sumi debent pariter 100 partium, pro arcuum inventorum complementis Re, Ro, Ke, Ko determinandis. Si igitur rectas Fa, Fb, Fo, Fe ex centro duxeris, habebis lineas horarias

rarias ritè dispositas, quibus adscribendæ erunt horæ juxtà exemplar Figuræ.

§. 2. Erigatur Stylus FC super lineam meridianam FM, faciens cum ea angulum EFC Elevationi Poli æqualem, quod accuratius fit, si construatur ex lamina orichalcea triangulum gnomonicum EFC, sumendo FC pro radio 100 partium, quò casu EC erit Sinus, FE Sinus complementi Elevationis Poli; aut si FE sumatur pro Sinu toto, erit EC Tangens, & FC Secans Elevationis Poli; ac proindè sic constructus index debitè lineæ meridianæ superimponatur, ut FC Axi mundi congruat, adeoque F sit in centro, & planum trianguli sit ad Planum horizontale rectum, & perfectum erit horologium; quod ità horizontaliter situetur, ut M directè septentrionem, K Orientem, & R Occidentem respiciat.

§. 3. Attamen, si molesta foret Radiorum FM, FK, FR, aut iis æqualium mensurarum in 100 partes divisio, quod fieri deberet, si procederetur juxtà §. 1mum, dispone Planum sciatericum (Fig. 37.) pro Tangentibus, ducendo rectam SMP ad KFR, itèm SK, PR ad FM parallelas, & FR, FK, per consequens MP, MS sibi æquales. Tum

1mò. Explora quantitatem Radii FM in quacunque mensura, videlicet quotnam sit partium, & dic

Ut Tangens complementi horæ in Ω

Ad Sinum Elevationis Poli;

Ità Radius FM in qualicunque mensura

Ad distantiam horæ ejusdem à puncto M in lineis MS, MP.

2dò. Ut quoque determinentur distantie horarum à puncto R aut K in lineis RP, RB, KS, KA, examina

examina Radium FR aut FK in priori mensura, quot-
cunque ille fit partium, & dic:

Ut Sinus Elevationis Poli ●

Ad Tangentem complementi horæ in Ω ;

Ita Radius FR

Ad distantiam horæ ab R &c. quasitam.

Exempla pro Elev. Poli 50. Grad.

Ad §. 1. pro Hora 1ma.

Elevationis Poli 50 G. Sinus - 9.8842540

Horæ 1mæ in Æqu. 15 G. Tang. 9.4280525 a.

Horæ 1. in Hær. 11 G. 36M. Tang. 9.3123065 r. s.

Omniū horarum arcus exhibet sequens Tabella.

Horæ	XII	I	II	III			
		XI	X	IX			
Arcus	0. 0	5. 46	11. 36	17. 36	23. 52	30. 27	37. 27

Horæ	IV	V	VI			
	VIII	VII	VI			
Arcus	44. 57	53. 0	61. 36	70. 43	80. 15	90. 0

Ad §. 2. Sit FC Sinus totus partium 100.

erit EC Sinus 50 grad. partium 76: 6.

FE Co-sin. 50 grad. partium 64: 3.

Aut: Sit FE Sinus totus partium 100.

erit EC Tang. 50 Gr. partium 119: 2.

FC Secans 50 Gr. partium 155: 6.

Ad §. 3. 1mò. pro hora prima positò FM 78 par-
tium.

Elevationis

Elevationis Poli 50 grad. Sinus	9.8842540
Radius FM - 78 part. - -	<u>1.8920946 a.</u>
	11.7763486
Horæ 1. in $\underline{\alpha}$ 15 gr. Co-tang.	<u>10.5719475 s.</u>
Ma - 16 partium -	1.2044011

2dò. Pro hora 5ta & 7ma, positò Radiò FK
aut FR 72 partium.

Horæ 5tæ in $\underline{\alpha}$ 75 gr. Co-tang.	9.4280525
FR - 72 partium - -	<u>1.8573325 a.</u>
	11.2853850
Elevat. Poli 50 gr. Sinus -	<u>9.8842540 s.</u>
R 5, aut R 7 &c. 25: 2 part. -	1.4011310

NUMERUS XIII.

Demonstratio Numeri præcedentis.

Quoniam in præsentì solummodò quærentur Plani EMKL (*Fig. 1.*) arcus inter Meridianum ADBM & Circulos horarios comprehensi, v. g. MKK, aut potiùs (juxta Num. I. §. 2. hìc) arcus Horizontis HI &c. & in triangulo BHI ad H *rectangulo* (cùm Meridianus ad Horizontem rectus sit) datur Crus HB, nempe Poli Elevatio, cum angulo HBI, quæ est hora in $\underline{\alpha}$, eò, quòd distantiaè horarum à Meridiano arcubus Æquatoris mensurentur; poterit ex his datis innotescere quæsitus angulus HCI, per Num. IX. §. 8. Part. I., qui in præcedentis Numeri §. 1. quærebatur.

Verùm (ad §. 3.) 1. quoniam per citati Numeri IX. §. 9. idem arcus Horizontis aliter reperiri potest, dicendo: Ut Tangens complementi HBI ad

M

Sinum

Sinum HB; ità Sinus totus ad Tangentem HI, seu HCI, qui angulus in *Fig. 37.* exprimitur per MFa, aut MPb &c., & sumptò FM pro Sinu toto recta v. g. Ma est Tangens inventi anguli MFa; igitur proportio erit: Ut Tangens complementi HBI ad Sinum HB (*Fig. 1.*); ità (*Fig. 37.*) Radius FM ad Tangentem Ma. Sed, ut FM Sinus totus ad Ma Tangentem anguli MFa; ità FM partium quotcunque ad Ma partium similium (per Num. VIII. Part. I.); ergo ut Tangens complementi HBI ad Sinum HB (*Fig. 1.*) id est: Ut Tangens complem. horæ ad Sinum Elev. Poli; ità (*Fig. 37.*) FM partium quotcunque ad Ma.

2dò. Esto in *Fig. 38.* HDBE Meridianus, DKE Æquator, MKHR Horizon; RBK Circulus horæ sextæ, & Bea Circulus horæ v. g. 5tæ post Meridiem, inter quos comprehensus arcus Horizontis Ke inquiritur, ut obtineatur distantia horæ 5tæ à 6ta in Horizonte KFe. Quoniam in triangulo Kae ad a *rectangulo* (eò, quòd omnes Circuli horarii ad Æquatorem recti sint) datur angulus aKe, mensuratus arcu Meridiani EM, quod est Elevationis Poli BM complementum; itè Crus Ka, quæ est distantia horæ v. g. 5tæ Be a ab hora 6ta BK in Æquatore, devenitur in notitiam Hypotenusæ Ke, per Num. IX. §. 10. Part. I. dicendo: Ut Sinus complementi aKe ad Tangentem Ka; ità Sinus totus ad Tangentem Ke, seu KFe; sed si (*in Fig. 37.*) FK accipiatur pro Radio, erit K 5 Tangens anguli KFe, & assumptò FK partium pro libitu quotcunque potest per Num. VIII. Part. I. reperiri K 5 in partibus similibus dicendo: Ut Sinus totus ad Tangentem KF 5; ità FK ad K 5; ergo bene infertur: Ut Sinus complementi aKe ad Tangentem Ka (*Fig. 38.*), id est: Ut Sinus

Sinus Elevationis Poli ad Tangentem complementi horæ; ità (Fig. 37.) FK ad K 5 aut R 5 &c., cùm KF 5, RF 5 &c. sint anguli alterni, adeoque æquales per 15. I. Eucl.

Ad §. 2. Quoniam (Fig. 1.) Stylus obliquus FC Axis mundi subit vices, patet angulum EFC Elevationi Poli HCB esse æqualem per 29. I. Eucl. ipsúmque triangulum EFC ad Planum EMKL esse rectum, cùm sit in Plano Meridiani LDBM, qui ad Horizontem rectus est &c.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XIV.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio Horizontali.

§. 1. **P**erfectò per Num. XII. Horizontali Horologio, accipe in linea meridiana FGb (Fig. 39.) distantiam FG, nempe punèti G, per quod vis ducere lineam æquinoctialem, à centro F, & explora, quotnam sit partium alicujus certæ mensuræ; quò factò fiat:

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli;

Ità Segmentum FG

Ad Radium Æquatoris. GC.

Et: *Ut Sinus totus*

Ad Radium Æquatoris GC;

Ità Tangens complementi Elevationis Poli

Ad Segmentum Axis FC.

Determinatis in triangulo FCG ad C rectangulo Cruribus FC, GC, excerpe ex Tabula Num. XI.

Part. I. annexa declinationes Solis in initiis Signorum existentis, nimirum in principio ♄. m̄. m. X. 11. gr. 30 min. ♀. ♁. ♃. 20 gr. 12 min. ♄. ♆. 23 gr. 30 min. & procede ulterius

§. 2. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis in linea Meridiana.

*Imò. Pro Signis Superioribus. Revide
Num. 1. §. 9. hic.*

Complemento Elevationis Poli adde declinationem Solis, ut habeas Angulum A. & dic:

Ut Sinus Anguli A

Ad Segmentum Axis FC;

Ita Sinus complementi declinationis ☉

Ad Segmentum Fa questum.

Nota: Si Angulum A contigerit esse quadrante majorem, accipe Sinum complementi ad 180 G.

2dò. Pro Signis inferioribus.

Ex complemento Elevationis Poli aufer declinationem Solis, residuum erit Angulus B. & dic:

Ut Sinus Anguli B

Ad Segmentum Axis FC;

Ita Sinus complementi declinationis ☉

Ad Segmentum Fb questum.

§. 3. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis in aliis horis à sexta matutina usque ad sextam vespertinam.

Quæratür priùs Angulus D per sequentem Analogiam.

Ut Secans

Ut Secans hora in Ω
 Ad Tangentem complementi Elev. Poli;
 Ità Sinus totus
 Ad Tangentem Anguli D.

Aut finè Secantibus.

Ut Sinus totus
 Ad Tangentem complem. Elev. Poli;
 Ità Sinus complementi hora in Ω
 Ad Tangentem Anguli D.

Inventô Angulô D reperiuntur Segmenta quæsitâ.

1mò. Pro linea æquinoctiali.

Ut Sinus Anguli D
 Ad Sinum totum;
 Ità Axis segmentum FC
 Ad Segmentum FD quæsitum.

2dò. Pro Parallelis \odot superioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, summa erit
 Angulus A. & fiat:

Ut Sinus Anguli A
 Ad Axis segmentum FC;
 Ità Sinus complementi declinationis \odot
 Ad segmentum FA quæsitum.

3tiò. Pro Parallelis \odot inferioribus.

Ex Angulo D subtrahe declinationem Solis; diffe-
 rentia seu residuum erit Angulus B, & fiat:

Ut Sinus Anguli B
 Ad segmentum Axis FC;
 Ità Sinus complementi declinationis \odot
 Ad segmentum Fb quæsitum.

Nota. Si ex Angulo D declinatio Solis subtrahi nequeat, signum est, Parallelum ☉ usque ad lineam illius horæ non posse extendi.

§. 4. Ad invenienda segmenta pro Parallelis Solis superioribus in linea horæ 6tæ.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complementi declinationis ☉;

Ità Axis segmentum FC

Ad segmentum FS quæsitum.

§. 5. Ad invenienda segmenta pro Parallelis ☉ superioribus in lineis horarum à sexta vespertina ad sextam matutinam.

Angulum D pro opposita hora suprâ inventum subtrahere ex declinatione ☉, remanebit Angulus N. &

Fiat: *Ut Sinus Anguli N*

Ad segmentum Axis FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad segmentum FN quæsitum.

Nota. Si rursus subtractio fieri nequeat, nec Sol in tali Signo constitutus illâ horâ Planum illuminabit.

Tandem segmenta hâc methodô reperta ex centro Horologii F importentur in lineas horarias, & puncta in lineas curvas contrahantur, adscriptis Signis, ut Figura ostendit. Excipe Æquatorem, qui lineam rectam facit.

§. 6.

§. 6. In erectione Styli obliqui FC observetur centrum mundi C, ut debite determinetur, pro cuius rei facilitate inquiretur tum Stylus rectus EC, tum ejus loci à centro Horologii distantia, nempe EF, dicendo :

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli ;

Ita segmentum Axis FC

Ad longitudinem Styli recti EC.

Et: *Ut Sinus totus*

Ad longitudinem Styli recti EC ;

Ita Tangens complementi Elevat. Poli

Ad distantiam EF quesitam.

Datis jam tribus lineis EF, FC, EC, facile Triangulum in Plano constituetur.

Exempla pro Elev. Poli 50. grad.

Ad §. 1. Ponatur FG esse 25 partium.

Elevationis Poli 50 G. Sinus - 9.8842540

FG - - 25 partium - - 1.3979400 a.

Radius Æquatoris GC. 19: 1 part. 1.2821940 r. s.

Elev. Poli 50 Gr. Co-tang. - 9.9238135 a.

FC Axis segmentum 16: 1 part. 1.2060075 r. s.

Ad §. 2. Datâ declinatione ☉ 23 G. 30 M.

1 mō. Elevationis Poli complement. G. 40. 0 M.

Declinatio ☉ addatur - 23. 30.

Angulus A - - 63. 30.

Segmentum Axis FC - - 1.2060075

Declinat. ☉ 23 G. 30 M. Co.sin. 9.9623978 a.

Summa * - - 11.1684053

Summa

Summa *	- - -	11.1684053
Anguli A 63 Gr. 30 M. Sinus		<u>9.9517912 s.</u>
Segmentum Fa. 16: 5 part.	-	1.2166141
2dò. Elevationis Poli complementum	Gr. 40. 0 M.	
Declinatio ☉ subtrahatur	-	<u>23. 30.</u>
Angulus B	- . -	16. 30.
Summa * ùt suprà	- - -	11.1684053
Anguli B 16 Gr. 30 M. Sinus		<u>9.4533418 s.</u>
Segmentum Fb. 51: 9 part.		1.7150635

Ad §. 3. Pro hora 10ma ante, aut 2da post Meridiem.

Elevationis Poli 50 Gr. Co-tang.	19.9238135 r. a.
Horæ 2. aut 10. 30 Gr. Secans	<u>10.0624694 s.</u>
Anguli D quæsitì 36 Gr. Tangens	9.8613441

Aut finè Secantibus.

Elevationis Poli 50 Gr. Co-tang.	9.9238135
Horæ 2. aut 10. 30 Gr. Co-fin.	<u>9.9375306 a.</u>
Angul. D. - 36 Gr. Tangens	9.8613441 r. s.

Inventò Angulò D. 1mò. *Pro linea Æquinoctiali.*

Axis Segmentum FC	-	11.2060075 r. a.
Anguli D	- 36 Gr. Sinus	<u>9.7692187 s.</u>
Segmentum FD. 27: 3 partium.		1.4367888

2dò. *Pro Parallelis ☉ superioribus datâ declinatione. 23 Gr. 30 Min.*

Ang. D.	- - -	Gr. 36. 0 M.
Declinatio ☉ addatur	-	<u>23. 30.</u>
Angulus A.	- - -	59. 30.

Summa

Summa * ùt suprà	- -	11.1684053
Anguli A. 59 Gr. 30 M. Sinus	-	9.9353204 s.
Segmentum Fa. 17: 1 partium		1.2330849

3tiò. *Pro Parallelis ☉ inferioribus.*

Ang. D.	- - -	Gr. 36. 0 M.
Declinatio ☉ ex. gr.	-	23. 30. subtr.
Angulus B.	- - -	12. 30.

Summa * ùt suprà	- -	11.1684053
Anguli B. - 12 Gr. 30 M. Sin.		9.3353368 s.
Segmentum Fb 68: 1 partium.		1.8330685

Aliud Exemplum pro hora sta post meridiem.

Sinè Secantibus.

Elevat. Poli Gr. 50. 0 M. Co-tang.	9.9238135
Horæ stæ Gr. 75. 0 M. Co-fin.	9.4129962 a.
Anguli D. Gr. 12. 15 M. Tangens	9.3368097 r. s.

1mò. *Pro linea æquinoctiali.*

Axis segmentum FC	-	11.2060075 r. a.
Ang. D. Gr. 12. 15 M. Sinus		9.3266997 s.
Segmentum FD 75: 7 partium.		1.8793078

2dò. *Pro Parallelis ☉ superioribus datâ declinatione 20 Gr. 12 Min.*

Ang. D.	- - -	Gr. 12. 15 M.
Declinatio ☉ addatur	-	20. 12
Angulus A	- - -	32. 27.
Segmentum Axis FC	- - -	1.2060075
Declinat. ☉ 20 G. 12 M. Co-fin.		9.9724310 a.

		11.1784385
Ang. A. - 32 Gr. 27 M. Sinus		9.7296211 s.
Segmentum Fa. 28: 1 partium.	-	1.4488174

N

3tiò.

3tio. Pro Parallelis ☉ inferioribus datâ rursus declinatione 20 Gr. 12 M.

Ang. D. - - - - Gr. 12. 15 M.
Declinatio ☉ subtrahi nequit - 20. 12.

Ad §. 4. Datâ declinatione ☉ 23 gr. 30 min.

Declin. ☉ 23 Gr. 30 M. Co-tang. 10.3616981

Segmentum Axis FC - - 1.2060075 a.

Segmentum FS. 37 partium. - 1.5677056 r. s.

Ad §. 5. Pro hora 5ta matutina.

Sit Declinatio ☉ - Gr. 23. 30 M.

Ang. D pro hora 5. pomerid. inv. 12. 15. subtr.

Angulus N. - - - - 11. 15.

Summa * ut supra - - 11.1684053

Anguli N. 11 Gr. 15 M. Sinus 9.2902357 s.

Segmentum FN. 75: 5 partium. 1.8781696

NB. Summa Logarithmorum Segmenti Axis FC & Sinûs complementi declinationis ☉ 23 Gr. 30 M. notata est Asteriscô, ex eo, quòd semel inventa, manente eâdem Solis declinatione, sæpiùs adhibeatur, ac proindè non fit necesse iteratò prædictos Logarithmos addere.

Ad §. 6.

Elevationis Poli 50 Gr. Sinus - 9.8842540

Axis segmentum FC 16: 1 part. 1.2060075 a.

Stylus rectus EC 12: 3 part. - 1.0902615 r. s.

Elevationis Poli 50 Gr. Co-tang. 9.9238135 a.

Intervallum EF. 10: 3 partium. 1.0140750 r. s.

Hâc viâ calculata est sequens tabula, quæ supponit Radium Æquatoris (GC) in 100 partes divisum.

sum. Si itaque eâ uti volueris, inventum in partibus alicujus mensuræ Radium GC in novam lineam transfer, & sæpius repete, factâ unius extremi intervalli GC in 10, & extremæ partis decimæ in alias decem partes divisione.

Tabula Segmentorum in Lineis horarum inter Centrum Horologii Horizontalis & Solis Parallelus interceptorum respectu Æquatoris Radii 100 partium ad Elevationem Poli Gr. 50.

Horæ	☉	☌	☍	☎	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒
XII.	86 : 0	90 : 7	105 : 1	130 : 5	172 : 3	232 : 5	270 : 9					
XI. I.	86 : 7	91 : 7	106 : 5	133 : 3	178 : 0	244 : 1	287 : 6					
X. II.	89 : 3	94 : 8	111 : 5	142 : 8	198 : 3	289 : 2	355 : 5					
IX. III.	94 : 9	101 : 5	122 : 5	164 : 4	250 : 2	432 : 8	615 : 4					
VIII. IV.	106 : 5	115 : 5	146 : 0	216 : 8	420 : 9	758 : 0						
VII. V.	131 : 7	146 : 8	204 : 2	395 : 5	6282 :							
VI. VI.	193 : 0	228 : 0	412 : 4									
V. VII.	394 : 4	569 : 4										
IV. VIII.	6012 : 0											

NUMERUS XV.

Demonstratio Numeri præcedentis.

AD§. I. Esto (Fig. 1.) Planum horizontale ELKM, FC segmentum Axis mundi in Plano centrum C constituentis, EC Stylus rectus, CG Æquatoris Radius à Sole posito in Meridiani puncto D, in quo ab Æquatore secatur, vibratus. Quoniam in triangulo FCG ad C rectangulo, dantur anguli: CFG Elevationi Poli BCH, & FGC altitudini Æquatoris RCD æqualis (per 29. I. Eucl.) cum hypotenufa FG liberè

liberè assumpta; notum fit (per Num. VIII. Part. I.)
 Crus GC, & hęc datò innotescit (per eundem Num.)
 Crus alterum FC.

Ad §. 2. Sit deindè Sol in puncto S habens
 declinationem DS, occurret radius Plano in a; in b
 verò, si fit in X. Itaque aCG (æqualis SCD) bCG
 (æqual. DCX per 15. I. Eucl.) erunt anguli declina-
 tionum \odot , & angulus aCF declinationis aCG com-
 plementum, cùm GCF sit rectus, eò, quòd Axis
 mundi ad Planum Æquatoris incidat perpendiculariter;
 at bCF ex declinatione \odot bCG, & quadrante
 GCF conflatus, cujus Sinus est idem, qui anguli
 bCB, rursus declinationis \odot bCG complementi.
 Angulus CaF æquatur duobus aCG, aGC, sicut &
 CGF duobus bCG, GbC (per 32. I. Eucl.; si igitur
 addas angulo CGF alterum aCG, habebitur angu-
 lus CaF: aut si bCG ex CGF subtrahas, obtinebis
 angul. CbF. Jam autem in triangulis aCF, bCF
 obliquangulis, datò latere FC cum angulis, reperiuntur
 (per Cap. III. Prop. IV. Vlacq) Segmenta Fa,
 Fb, in linea meridiana.

Ad §. 3. Esto FD (Fig. 40.) linea alicujus horæ
 nondum à Meridiano 90 gradibus distantis, quam
 Sol Æquatorem decurrens lecet radiò in D, & decli-
 nans in boream secet in a: in b autem, si declinet
 in austrum; itaque aCD, bCD erunt anguli decli-
 nationum, &c. ùt suprà, mutatâ literâ G in D, ex-
 ceptò, quòd angulus FDC lateat, qui, quoniam
 sumptò GC pro Sinu toto recta DC est Secans ho-
 ræ in \underline{a} , seu anguli DCG, & respectu ejusdem ra-
 dii GC, segmentum Axis FC est Tangens comple-
 menti Elevationis Poli, adeoque in triangulo FCD
 ad C rectang. Crura DC, FC, dantur, invenitur per
 Num.

Num. VIII. Part. I. Quò obtentò, datòque Crure FC in eodem triangulo CFD reperitur *imò* pro linea æquinoctiali (per cit. Num. VIII.) hypotenufa FD. Deindè factâ additione & subtractione declinationis \odot , latera Fa, Fb, per Cap. III. Prop. IV. Vlacq.

Ad §. 4. *Fig. 40.* FS fit linea horæ sextæ, ad quam parallelè incedit Cd radius Solis in punctis veri Ortûs & Occasûs existentis, declinantis verò in boream radius CS secat eam in S. Cùm itaque in triang. CFS ad F rectang. detur segmentum Axis FC cum angulo FCS, nempe declinationis Solis dCS complemento, innotescit (per Num. VIII. Part. I.) Crus FS. Quòd verò FCS fit declinationis \odot complementum, clarè ostenditur in *Fig. 41.* in qua RSH est Planum horizontale, RDBH Meridianus, DP Æquator, APB Circulus horæ sextæ, & in eo Solis existentis locus fit in E, erit declinatio \odot PE, cujus complemento EB, seu ECB æquatur angulus FCS, per 15. I. Eucl. Idem aliis horis applicari potest.

Ad §. 5. Sit recta dFN (*Fig. 42.*) linea horæ 5tæ, & quidem Fd pomeridianæ, FN matutinæ. Secans horæ 5tæ dC protrahatur ad libitum in R, ad quam fiat parallela FS, & CN fit radius Solis habentis declinationem RCS, cui æquatur angulus CSF, per 29. I. Eucl. Quòd autem RCS fit declinatio Solis, ostenditur ut suprà ad præced. §., & (*Fig. 41.*) Circulus APB, sicut & recta FS linea horæ v. g. 5tæ matutinæ esse cogitetur, erit enim FCS æqualis angulo ECB, cujus complementum est PE declinatio \odot , quemadmodum in *Fig. 42.* RCS est complementum anguli FCS.

Igitur, si angulum NFS (æqualem FdC per 29. I. Eucl.) subtrahas ex angulo CSF, remanebit FNS, cum externus CSF duobus internis SFN, FNS sit æqualis per 32. I. Eucl. Idem obtinebis, si angulo FSN (qui est declinationis \odot CSF complementum ad semicirculum) addas angulum SFN (æqualem Cdf) & summam subtrahas ex semicirculo, nam residuum erit quæsitus angul. SNF, cum omnes tres anguli duobus rectis sint æquales, per cit. 32. I. Euclidis.

Itaque in triang. FNC datis angulis cum latere FC invenitur (per Cap. III. Prop. IV. Vlacq) latus FN.

Ad §. 6. In triang. FCE ad E rectang. datis angulis cum hypotenusa FC reperitur Stylus rectus EC, & hoc dato Crus EF, per Num. VIII.

Hujus totius processûs compendium exhibet Analemma signiferum *Fig. 43.*, cui ita literas applicui, ut ex ipsa cum præcedentibus figuris collatione demonstratio Analemmatis habeatur.

CAPUT V.

De Horologiis Verticalibus.

Quamvis omne illud horologium *Verticale* dici possit, cujus æquidistantiæ Circulus transit per verticem seu Zenith: hic tamen nomine Verticalis horologii (cum de Primariis agatur) præcisè illa veniunt, quæ describuntur in Planis *Verticali Primario* æquidistantibus. Porro aliud est *Meridionale*, quod Meridiem respicit; aliud

aliud *Septentrionale*, quod convertitur ad *Septentrionem* ۉ.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XVI.

Construuntur Horologia Verticalia.

§. 1. **E**Ligatur punctum F in Plano Meridionali ad Zenith (*Fig. 44.*) & in Plano Septentrionali (*Fig. 45.*) ad Nadir pro Centro Horologii. Ex F demittatur FM ad Horizontem perpendicularis; erit hæc in utroque Plano meridionalis linea, & quidem in Plano Meridionali 12ma diurna, in Septentrionali 12ma noctis. Ab hac ut inveniatur Horarum distantia in \oplus , id est: in *Circulo Plani*, seu in Circulo ex Centro Horologii descripto, fiat:

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Elevationis Poli;

Ita Tangens Hora in \ominus

Ad Tangentem Hora ejusdem in \oplus .

Inventi arcus determinantur per Chordas vel Tangentes, & per extremitates eorum ducantur ex centro Horologii lineæ horariæ.

§. 2. Stylus obliquus, centro F infigendus, super Meridianam FM ita elevetur, ut cum ea faciat angulum complementi Elevationis Poli, atque Styli apex in Meridionali deorsum seu ad Polum australem, in Septentrionali verò sursum ad Polum borealem tendat ۉ.

Exem-

Exemplum ad §. 1.

Pro hora 2da, datâ Elevatione Poli 50 Gr.
 Elevat. Poli G. 50. Co-sinus - 9.8080675
 Horæ 2dæ in \ominus G. 30. Tangens 9.7614394 *n.*
 Horæ 2dæ in \oplus G. 20. 22M. Tang. 9.5695069 *r. s.*

Sic inventi sunt arcus pro omnibus Horis.

Horæ	XII	.	I	.	II	.	III
Arcus	0. 0	4. 50	9. 46	14. 55	20. 22	26. 15	32. 44

Horæ	.	IV	.	V	.	VI
Arcus	39. 57	48. 4	57. 12	67. 22	78. 25	90. 0

Demonstratio.

Concipiatur ZMFN (*Fig. 2.*) esse Circulus maximus per Zenith, Nadir, & puncta veri Ortûs & Occasûs transiens, adeoque Verticalis Primarius, cui Plana proposita æquidistant. Jam autem nîl aliud quæritur, quàm Circuli illius Verticalis arcus inter Meridianum & horarios Circulos intercepti ex. gr. ZM (vid. Num. I. §. 2. hîc) qui arcus, quoniam in triangulo MBZ ad Z rectangulo habetur Crus BZ (Elevationis Poli HB complementum) cum angulo ZBM, quæ est Hora in gradibus Æquatoris, reperitur per Num. IX. §. 8. Part. I. aut ei æqualis NL, cùm triangula ANL, BZM, sint inter se æqualia.

Colloca-

Collocatio Styli patet ex consideratione Axis ACB, quomodo super Planum tum ad Meridiem, tum ad Septentrionem spectans constituatur.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XVII.

Determinatur Horarum copia Planis Verticalibus inscribendarum.

CUM nunquam citius Sol faciem Circuli Verticalis Primarii ad Meridiem, seu ad R (*Fig. 2.*) directam illustrare incipiat, quam Æquatorem decurrens, & cum dictus Verticalis per puncta veri Ortus & Occasus (C) transeat, patet præcisè horas à sexta matutina usque ad sextam vespertinam Plano Meridionali inscribendas esse.

Quoad Septentrionale verò, quia tunc potissimum illuminatur, dum Sol Tropicum ☊ describit, nempe cursu Solis ab Ortu I usque in F durante, & rursus ex parte Occidentali ab F usque ad I Occasum: resolvendi sunt anguli horarii HBI, ZBF. Itaque

Fiat imò.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem maximæ declinationis ☉;

Ita Tangens Elevationis Poli

Ad Sinum complementi Arcus seminocturni.

Hic Arcus in horas resolutus dat Ortum ☉.

Fiat 2dò.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem maximæ Declinationis ☉;

Ita Tangens complementi Elevationis Poli

Ad Sinum complementi alicujus Arcus,

○

qui,

qui, factâ in horas resolutione, dat horam pomeridianam, quâ Sol ad Planum redit, & si hæc subtrahatur ex horis 12, obtinetur hora antemeridiana, quâ Sol Planum illuminare desinit.

Ratio Operationis : quia in triangulis IBH, FBZ ad H & Z rectangulis dantur Crura HB (Elev. Poli) ejúsque complementum BZ, cum hypotenusis IB, FB, maximæ declinationis \odot complementis, ac proindè inveniuntur (per Num. IX. §. 11. Part. I.) anguli horarii HBI, ZBF.

Exemplum pro Elevatione Poli 50 Gr.

1. Maximæ Decl. \odot G. 23. 30 M. Tang. 9. 6383019
 Elev. Poli - 50. 0. Tang. 10. 0761865 a.
 Arcûs seminoct. 58. 47. Co-sin. 9. 7144884 r. s.
 Adeoque Ortus \odot est Horâ 3. 55 M., & Occasus
 H. 8. 5 M.
2. Maximæ Decl. \odot G. 23. 30 M. Tang. 9. 6383019
 Elevationis Poli 50. 0. Co-tang. 9. 9238135 a.
 Arcûs - - 68. 36. Co-sin. 9. 5621154 r. s.
 Ergo Sol ad Planum redit post merid. horâ 4. 34 M.
 & manè illuminare desinit - - 7. 26 M.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XVIII.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis Meridionali & Septentrionali.

§. I.

IN linea meridionali FM (Fig. 44. 45.) determina punctum G pro linea æquinoctiali, juxtâ Plani propor-

proportionem, & intervallum GF sume in certa mensura; quò factò

Invenitur Radius Æquatoris GC, cum longitudine Styli obliqui FC, dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Elevationis Poli;

Ità FG in partibus alicujus mensuræ

Ad Radium Æquatoris GC.

Et : *Ut Sinus totus*

Ad Radium Æquatoris GC;

Ità Tangens Elevationis Poli

Ad Segmentum Axis FC.

§. 2. Ad invenienda segmenta pro Parallelis ☉ in linea meridiana.

1^{mò}. Pro Signis superioribus.

Elevationi Poli adde Solis declinationem, ut habeas Angulum A. & fiat:

Ut Sinus Anguli A

Ad Segmentum Axis FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad Segmentum Fa quæsitum.

2^{dò}. Pro Signis inferioribus.

Ex Elevatione Poli aufer declinationem ☉, ut habeas Angulum B. & fiat:

Ut Sinus Anguli B

Ad Axis Segmentum FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad Segmentum Fb quæsitum.

§. 3. Ad inveniendâ Segmenta pro Paralleli Solis in lineis Horarum inter Meridianam FM & lineam Horæ 6. interceptarum.

Quæratûr priùs Angulus D per sequentem Analogiam.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem Elevationis Poli;

Ità Sinus complementi horæ in Ω

Ad Tangentem Anguli D.

Habitò Angulò D reperiuntur segmenta quæsitâ;

1mò. Pro linea æquinoctiali.

Ut Sinus Anguli D

Ad Sinum totum;

Ità Axis segmentum FC

Ad segmentum FD quæsitum.

2dò. Pro Signis superioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, ut habeatur Angulus A. & fiat:

Ut Sinus Anguli A

Ad Axis segmentum FC;

Ità Sinus complementi declinationis \odot

Ad segmentum Fa quæsitum.

3tiò. Pro Signis inferioribus.

Ex Angulo D aufer declinationem \odot , residuum erit Angulus B, & fiat:

Ut Sinus Anguli B

Ad segmentum Axis FC;

Ità Sinus complementi declinationis \odot

Ad segmentum Fb quæsitum.

§. 4. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis superioribus in linea horæ 6tæ.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complementi declinationis ☉;

Ità Axis segmentum FC

Ad segmentum FS quaesitum.

§. 5. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis ☉ superioribus in lineis horarum facientium cum Meridiana FM Angulum obtusum.

Angulum D pro opposita hora suprà inventum subtrahe ex declinatione ☉, remanebit Angulus N. & fiat—:

Ut Sinus Anguli N

Ad segmentum Axis FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad segmentum FN quaesitum.

Segmenta hęc modò inventa importantur ex centro Horologii F in lineas horarias, & puncta in lineas obliquas (exceptò Æquatore, qui in lineam rectam projicitur) contrahantur, adscriptis Signis, ut Figuræ monstrant.

Hic modus non differt ab eo, qui traditus est hęc Num. XIV. pro Horologio Horizontali, dummodò locò Elevationis Poli accipiatur ejus complementum, & vicissim: cùm ipsum complementum sit super Plana proposita Poli Elevatio.

Ulteriùs observandum est, segmenta linearum horariarum pro Signis Zodiaci pro iis præcisè horis quærenda esse, quæ Planis inscribi debent; & pro iis Signis, quæ Sol decurrens Planum illuminare va-

let. Totum facîle percipies ex Figuris, & infra adjunctis tabellis.

§. 6. Pro erigendo debite Triangulo Gnomonico FCE, determinetur longitudo Styli recti EC, ejusque loci E distantia à centro Horologii F, dicendo :

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Elevationis Poli ;

Ità Axis segmentum FC

Ad longitudinem Styli EC.

Et: *Ut Sinus totus*

Ad longitudinem Styli EC ;

Ità Tangens Elevationis Poli

Ad distantiam EF.

Omnium horum demonstratio colligitur ex Numero XV.

Postremò ducatur per E locum Styli recti linea horizontalis RH, cum in Plano Horizontis sit Stylus rectus ; hæc partem Horologii superfluum amputabit.

Exempla pro Elev. Poli 50. grad.

Ad §. I.

Esto intervallum FG 20 partium.

Elevationis Poli Gr. 50. Co-sin.	9. 8080675
FG 20 partium	1. 3010300 a.
Æquatoris Radius GC 12 : 9 part.	1. 1090975 r. s.
Elevationis Poli G. 50. Tangens	10. 0761865 a.
Axis Segment. FC 15 : 3 partium	1. 1852840 r. s.

Ad

Ad §. 2.

1. Elevatio Poli	-	-	Gr. 50. 0M.
Declinatio ☉ ex. gr.	-	-	23. 30. addatur
Angulus A	-	-	73. 30
Axis Segmentum FC	-	-	1. 1852840
Declin. ☉ Gr. 23. 30 M. Co-fin.	-	-	9. 9623978 <i>n.</i>
Summa *	-	-	11. 1476818
Anguli A. Gr. 73. 30 M. Sinus	-	-	9. 9817370 <i>s.</i>
Fa in lin. horæ 12. 14 : 6 part.	-	-	1. 1659448

2. Elevatio Poli	-	-	Gr. 50. 0M.
Declinatio ☉ ex. gr.	-	-	23. 30. subtr.
Angulus B.	-	-	26. 30.
Summa *	-	-	11. 1476818
Anguli B. 26 gr. 30 M. Sinus	-	-	9. 6495274 <i>s.</i>
Fb in lin. horæ 12. 31 : 5 part.	-	-	1. 4981544

Hæc segmenta Fa, Fb sunt superflua in Horologio Septentrionali.

Ad §. 3.

Pro Hora 5ta pomeridiana in Plano Meridionali, aut 5ta matutina in Septentrionali, datâ declinatione Solis Gr. 23. 30 M.

Elevat. Poli Gr. 50. 0M. Tang.	10. 0761865
Horæ 5tæ - 75. 0. Co-fin.	9. 4129962 <i>a.</i>
Angulus D - 17. 9. Tang.	9. 4891827 <i>r. s.</i>

Jam *imò*. Pro linea Æquinoctiali.

Axis segmentum FC	-	11. 1852840 <i>r. a.</i>
Anguli D. Gr. 17. 9 M. Sinus	-	9. 4696369 <i>s.</i>
Segmentum FD. 52 partium.	-	1. 7156471

2do. Pro

2dò. Pro Signis superioribus.

Angulus D.	-	-	Gr. 17. 9 M.
Declinatio ☉ addatur	-	-	<u>23. 30.</u>
Angulus A.	-	-	40. 39.
Summa *	-	-	11. 1476818
Anguli A. Gr. 40. 39 M. Sinus	-	-	<u>9. 8138721 s.</u>
Segmentum Fa. 21: 6 partium.	-	-	1. 3338097

3tiò. Pro Signis inferioribus.

Angulus D.	-	-	Gr. 17. 9 M.
Declinatio ☉ nequit subtrahi	-	-	<u>23. 30.</u>

Ad §. 4.

Sit declinatio Solis	Gr. 23. 30 M.
	Co-tang. 10. 3616981
Segmentum Axis FC	- 1. 1852840 s.
Segmentum FS. 35: 2. partium.	1. 5469821 r. s.

Ad §. 5.

Pro Hora 5ta pomeridiana in Plano Septentrionali datâ declinatione ☉ G. 23. 30 M.

Declinatio ☉	-	-	Gr. 23. 30 M.
Angulus D. §. 3tiò inventus	-	-	<u>17. 9. subtr.</u>
Angulus N.	-	-	6. 21.
Summa *	-	-	11. 1476818
Anguli N. Gr. 6. 21 M. Sinus	-	-	<u>9. 0437617 s.</u>
FN. 127 partium	-	-	2. 1039201

Ad

Ad §. 6.

Elevationis Poli Gr. 50. Co-finus 9.8080675
 Segmentum Axis FC 15: 3 part. 1.1852840 a.
 Stylus rectus EC. 9: 8 partium. 0.9933515 r. s.
 Elevationis Poli G. 50. Tangens 10.0761865 a.
 Intervallum EF. 11: 7 part. - 1.0695380 r. s.

Tabella I. continens segmenta in lineis horariis inter centrum Meridionalis Horologii & Parallelos ☉ facta, ad Elevationem Poli G. 50. respectu Æquatoris Radii in 100 partes divisi.

Horæ	XII	XI I	X II	IX III	VIII IV	VII V	A. M. P. M.
♄	114:0	114:6	116:7	122:0	134:6	167:8	♄
♃	118:9	119:6	122:3	128:7	144:0	184:4	♃
♂	132:9	134:1	138:6	149:0	173:6	243:7	♂
♅	155:6	157:9	166:0	185:0	232:9	404:5	♅
♆	187:6	191:8	206:7	243:8	353:6	1190:1	♆
♁	225:1	232:0	257:9	328:3	609:0		♁
♂	244:9	253:7	286:8	382:2	998:6		♂

Tabella II. continens segmenta facta in lineis horariis inter centrum Horologii Septentrionalis & Solis Parallelos, ad Elev. Poli 50 Gr. respectu Æquatoris Radii in 100 partes divisi.

Horæ	IV VIII	V VII	VI VI	VII V	Matutinæ. Vespertinæ.
♄	134:6	167:8	274:1	985:6	♄
♁	144:0	184:4	323:9	2091:1	♁
♆	173:6	243:7	585:8		♆

NUMERUS XIX.

PRO Coronide hujus Partis ostenditur, quomodo eidem trunco omnia Horologia Primaria inscribi possint.

1mo. Sit Planum ABCD (*Fig. 46.*) in vero trunci situ horizontale, eique adeo inscribatur horologium horizontale, ita ut Stylus obliquus ad Polum septentrionalem vergat.

2do. Ducantur EM, FL ad DC parallelæ. Planum CBNM faciat cum horizontali EM angulum EMC complemento Elevationis Poli æqualem, eique inscribatur horologium æquinoctiale superius.

3tio. Planum MNKL sit ad Horizontem perpendicularare, ipsaque MN ad CB (quam esse rectam ad DC suppono) parallela. Huic Plano inscribatur horologium septentrionale.

4to. Planum KLH faciat cum recta FL angulum FLH Elevationi Poli æqualem, eique inscribatur horologium polare inferius.

5to. Planum FG fiat ad CBNM parallelum, adeoque faciat cum recta FL angulum LFG complemento elevationis Poli æqualem. Huic Plano inscribatur horologium æquinoctiale inferius.

6to. Planum EF fiat ad MNKL parallelum, eique inscribatur horologium meridionale.

7mo. Planum DE fiat æquidistans Plano KLH, adeoque angulus MED sit elevationi Poli æqualis. Huic Plano inscribatur horologium polare superius.

8vo. Plano EMLF, quod ad omnia hucusque nominata Plana rectum esse debet, inscribatur horologium orientale, &

9no. In

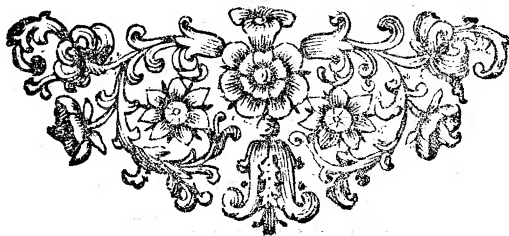
9^{mo}. In parte opposita Plano orientali æquidistante delineetur horologium occidentale.

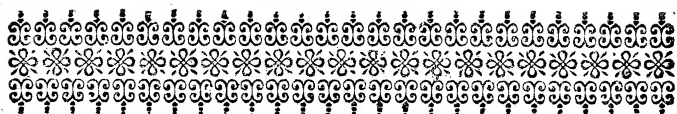
Si rectè instituta est operatio, omnes indices sibi paralleli erunt, utpotè Axem mundi repræsentantes.

Possunt quoque varii truncelli fieri, in quibus pauciora primaria Horologia efformentur, ut si præcisè (*Fig. 46.*) trunci partem EDCMN reseces, in cujus Plano ED habebis Horologium polare superius, in Plano CBNM superius æquinoctiale, unà cum orientali in Plano EMCD, & occidentali in parte obversa parallela.

Vel, si quadratum truncellum efformes EMLF, poterit in Plano EM ad Planum DABC parallelo delineari Horologium horizontale, in Plano EMLF orientale, in parte obversa occidentale, in Plano MNKL septentrionale, & in EF Plano septentrionali parallelo meridionale &c.

Denique, qui hucusque modum construendi Horologia *primaria* traditum cum Præliminaribus, Fundamentis, & Demonstrationibus penetravit, reliqua *secundaria* facili negotiò assequetur.





PARS TERTIA.

IN *QUA*

Proponitur modus con- struendi Horologia solaria Secundaria.

AD triplex horizontale omnia Horologia sciaterica reduci posse dictum est sub initium Partis secundæ. Quia verò Æquinoctiale stabile est, quemadmodum Circulus æquinoctialis unicus, in duplici solummodò classe omnia Secundaria constituuntur, ut proindè perceptis iis, quæ de Horizontali & Polari dicta sunt, simul istorum habeatur evidentia. Præmoneo tamen, in sequentibus per *Altitudinem Styli* intelligi *Elevationem Poli super Planum*, in quo delineandum est horologium; prout & per *Substylarem ipsam Plani Meridianam*, nè Elevatione Poli illius Loci, in quo horologium construitur, cum ejusdem linea meridionali veniant in confusionem.

CAPUT

CAPUT I.

De Horologiis Inclinatis.

Inclinatum horologium illud dicitur, quod describitur in Plano æquidistante alicui Circulo maximo per puncta veri Ortûs & Occasûs transeunti, & cum Horizonte facienti angulum obliquum. Vocatur *superius*, si ad Zenith spectet; *inferius*, si ad Nadir convertatur. Utrumque rursus vel ex parte meridionali inclinatur, velut Æquator, vel ex parte septentrionali, quemadmodum Circulus Horæ sextæ.

PROPOSITIO I.

NUMERUS I.

Describitur Horologium Inclinatum.

§. 1. **U**T innotescat Styli Altitudo, quæ ad inquisitionem arcuum Circuli Plani propositi inter Circulos horarios & Meridianum (qui & ad Horizontem, & ad tale Planum rectus est) comprehensurum requiritur: Inclinationis Plani & Elevationis Poli accipe differentiam, si Planum inclinatur ex parte septentrionali; si verò ex parte meridionali, Elevationi Poli adde Inclinationem; ibi differentia, hic summa, aut summæ complementum ad semicirculum, si ea major 90 gradibus fuerit, erit Altitudo Styli quæsitæ. Nota: In casu nimis parvæ Styli altitudinis procedendum esse juxta Num. V. hîc.

§. 2. Datâ Altitudine Styli cum distantia horarum à Meridiana in Æquatore, reperiuntur distantia horarum à Meridiana in Circulo Plani.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Tangens Horæ in Ω

Ad Tangentem ejusdem Horæ in \oplus .

Habitis distantias horarum à Meridiana in \oplus , ducatur per centrum Horologii F linea horæ sextæ in situ horizontali, (Fig. 47. &c.) ad quam fiat perpendicularis linea horæ 12mæ. Tum designentur distantia horarum à Meridiana in \oplus per Chordas vel Tangentes, lineæque horariæ ex centro ducantur per terminos arcuum, adscriptis horis, ut figuræ ostendunt. Tandem Stylus, juxtâ suam altitudinem erigatur super Meridianam, cum hæc in præsentibus sit Substylaris. Repræsentatur autem

Horologium inclinatum ex parte septentrionali

- | | | |
|--------------------------|---|--------------------------------|
| <i>Fig. 47. Superius</i> | } | habens Inclinationem Elevatio- |
| <i>Fig. 48. Inferius</i> | | |
| <i>Fig. 49. Superius</i> | } | habens Inclinationem Elevatio- |
| <i>Fig. 50. Inferius</i> | | |

Horologium inclinatum ex parte meridionali

- | | | |
|--------------------------|---|--------------------------------|
| <i>Fig. 51. Superius</i> | } | habens Inclinationem Altitu- |
| <i>Fig. 52. Inferius</i> | | |
| <i>Fig. 53. Superius</i> | } | habens Inclinationem Altitudi- |
| <i>Fig. 54. Inferius</i> | | |

Denique bene discernenda sunt Plana inclinata ex parte septentrionali ab iis, quæ ex parte meridionali inclinant; nimirum: si Planum inclinatum superius respexerit meridiem, aut inferius septentrionem,

nem, erit inclinatum ex parte septentrionali; si verò superius respexerit septentrionem, aut inferius meridiem, erit Planum inclinatum ex parte meridionali: similitudine desumpta à Planis Polaribus & Æquinoctialibus, ut sub initium hujus Capitis annotavi.

Exemplum ad §. 1.

1mò. Fig. 55.

Sit KR Inclinatio Plani KG ex parte septentrionali - G. 80. 30 M.

Elevatio Poli BR ex. gr.	-	50. 0. s.
remanet KB Altitudo Styli	-	30. 30.

2dò. Fig. 56.

BR Elevatio Poli	-	50. 0.
Inclinatio KR ex parte sep. sit	-	15. 15. s.
remanet KB Altitudo Styli	-	34. 45.

3tiò. Fig. 57.

Sit KR Inclinatio ex parte australi	-	12. 40.
Elevatio Poli BR	-	50. 0. a.
erit KB Styli altitudo	-	62. 40.

4tò. Fig. 58.

Sit KR Inclinatio ex parte austr.	-	70. 20.
Elevatio Poli AR	-	50. 0. a.
Summa AK major quadrante	-	120. 20.
quâ subtractâ ex semicirculo AKB	-	180. 0.
remanet Altitudo Styli KB	-	59. 40.

Exemplum ad §. 2. pro hora 2da.

Data sit Altitudo Styli Gr. 59. 40 M.

Altitud. Styli Gr. 59. 40 M. Sinus	9.9360621
Horæ 2dæ in \ominus 30. 0. Tangens	9.7614394 a.
Horæ 2dæ in \oplus 26. 29. Tangens	9.6975015 r. s.

Demon-

Demonstratio.

In *Fig. 55. 56. 57. 58.* Meridianus est ADBE, RIH Horizon, DE Æquator, GK Planum sumptum per Num. I. §. 2. Part. II. pro Circulo maximo, cujus inclinatio RCK mensurata arcu Meridiani RK, qui, quoniam ad Planum rectus est, & Polos mundi pertransit, rectè sumitur pro altitudine Styli, seu elevatione Poli super Planum, metiènda, quod factum est §. 1. mō, & sufficienter claret ex suprā apposito exemplo. Ad §. 2. Sit BrS Circulus alicujus horæ, cujus distantia à Meridiano in \oplus , nempe Kr inquiritur, quæ, quoniam in Triang. KBr ad K rectangulo datur hora in $\underline{\omega}$ KBr seu Ds, cum altitudine Styli KB, reperitur per Num. IX. §. 8. Part. I. Situs Styli patet ex incidentia Axis mundi AB ad Planum; sicut & inscriptio horarum, si debite stabilitō Planō concipiatur Sol ab Ortū moveri in Occasum, & umbras mediante Stylō in oppositas partes projicere.

PROPOSITIO II.

NUMERUS II.

Investigatur copia horarum Planis inclinatīs inscribendarum.

§. I. *Fig. 55.*

SI Planum inclinatum ex parte septentrionali majorem habuerit elevatione Poli inclinationem, superiori non nisi à sexta matutina ad sextam vespertinam horæ inscribi poterunt, cū Sol præcisè Æquatorem DE decurrens, in puncto veri Ortū C Planum hoc illuminare incipiat, deinceps verò tardiùs.

At

At in inferiori, quia nunquam diutius moratur, ac cum Tropici Cancræ arcum Ir pertransit, inveniatur angulus KBr, dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem maximæ declinationis ☉;

Ita Tangens Altitudinis Styli

Ad Sinum complementi anguli KBr.

Nam in Triang. KBr ad K rectang. datur KB altitudo Styli, item Br complementum declinationis ☉ maximæ sr, adeoque reperitur KBr per Numerum IX. §. 11. Part. I.

Hic angulus (per Num. X. §. 1. Part. I.) in horas resolutus dat initium pomeridianæ illuminationis; & subtractione factâ ex horis 12. habetur finis illuminationis matutinæ, quæ in ipso Solis super Horizontem ortu inchoata fuit.

§. 2. Fig. 56.

Si Planum inclinatum ex parte septentrionali minorem habuerit elevatione Poli inclinationem, angulus KBr (eodem modo, ut §. 1. mo inventus) dat horam ortûs ☉ super Planum superius, & ex 12 horis factâ subtractione horam occasûs. Quodsi horæ ortûs ☉ super Planum, & horæ ortûs ☉ super Horizontem die longissimâ capias differentiam, dabitur copia horarum Plano inferiori inscribendarum, nimirum intervallum temporis, quò Sol arcum Ir percurrit.

§. 3. Fig. 57.

Si Planum inclinatum ex parte meridionali minorem habuerit inclinationem KR, quàm sit altitudinis Æquatoris DR, & maximæ declinationis ☉ Da differentia aR, resolvatur (ut §. 1. mo) angulus KBr, qui

Q

qui in horas conversus dabit initium pomeridianæ illuminationis in Plano inferiori; factâ autem subtractione ex 12 horis innotescit finis horarum antemeridianarum, quarum principium est hora 6ta. Superiori autem Plano omnes horæ inscribi poterunt, quæ Horologio horizontali, cùm eadem portiones Parallelorum borealium super illud existant, quæ super Horizontem.

§. 4. Fig. 58.

Si Planum inclinatum ex parte meridionali majorem habuerit inclinationem aggregatô ex altitudine Æquatoris & maxima ☉ declinatione, nempe, quàm sit arcus Meridiani R S, inferiori præcisè ab hora sexta matutina usque ad sextam vespertinam inscribi possunt; pro superiori verò determinandum est intervallum I r, ut factum pro inferiori §. 1mô.

§. 5. Fig. 59.

Si tandem inclinatio Planorum ex parte meridionali nec aggregatum altitudinis Æquatoris & maximæ declinationis ☉ excefferit, qualis inclinatio esset Plani KG; nec horum differentiâ minor fuerit, qualis inclinatio esset Plani FL, totidem horarum inscriptio fiet, quot in æquinoctialibus Horologiis. Patent hæc Figuras consideranti, itâ, ut demonstratione non sit opus; attamen pro majori elucidatione sint sequentia

Exempla pro Elevatione Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Sit Inclinatio Plani ex parte sept. 71 Gr. erit (per Num. præced. §. 1.) altitudo Styli Gr. 21. quâ datâ

datâ cum maxima declinat. ☉ invenitur angulus
KBr.

Declin. ☉ maximæ G. 23. 30 M. Tang. 9. 6383019

Altit. Styli - - 21. 0. Tang. 9. 5841774^a.

Ang. KBr - - - 80. 24. Co-fin. 9. 2224793 *r. s.*
qui in horas conversus exhibet horas 5. 21 minuta,
& factâ ex 12 horis subtractione, horas 6. 39 minuta;
igitur in hoc casu Sol Planum inferius illuminabit
ab ortu suo die longissimò (nempe ab hora 3. 55 M.)
usque ad horam 6. 39 M. manè, & ab hora 5. 21 M.
à meridie usque ad occasum, nimirum sub assignata
Poli elevatione 50 Gr. usque ad horam 8. 5 Min.

Ad §. 2.

Sit inclinatio Plani ex parte sept. Gr. 20. 15 M.
erit Altitudo Styli Gr. 29. 45 Min. & angulus KBr
G. 75. 37 M. seu horarum 5. 2 M., adeoque Planum
superius illuminabitur ab hora 5. 2 M. manè usque
ad horam 6. 58 M. post meridiem, inferius verò ab
hora 3. 55 M. usque ad horam 5. 2 M. manè, & post
merid. ab hora 6. 58 M. usque ad horam 8. 5 M.

Ad §. 3.

Sit inclinatio Plani ex parte australi G. 13: 20 M.
(minor, quàm sit 40 G. & 23 G. 30 M. differentia,
nempe 16 G. 30 M.) erit Altitudo Styli G. 63. 20 M.
& angulus KBr Gr. 30. 2. M. seu horarum 2. ergo
Planum inferius illuminabitur ab hora 6. usque ad
horam 10. manè, & post mer. ab hora 2. usque ad
sextam.

Ad §. 4.

Sit inclinatio Plani ex parte austr. Gr. 70. ma-
jor aggregatò 63 G. 30 M. erit Altitudo Styli 60 G.

Q₂

& an-

& angulus KBr 41 G. 8 M. seu horarum 2. 45 M. igitur ad Planum superius post merid. horâ 2. 45 M. Sol accedet, & manè horâ 9. 15 M. desinet illuminare.

PROPOSITIO III.

NUMERUS III.

Inscribuntur Horologiis inclinatis Signa Zodiaci.

Eodem modò hìc inveniuntur segmenta horarum inter centrum Horologii & Parallelos ☉ comprehensa, qui traditus est Num. XIV. Part. II. pro inscribendis Zodiaci Signis Horologio horizontali, dummodò Elevatio Poli illa adhibeatur, quæ super Planum est, nempe locò Elevationis Poli *Styli Altitudo*; hinc primam ibidem analogiam: *Ut Sinus totus ad Sinum Elevationis Poli &c.* sic lege: *Ut Sinus totus ad Sinum Altitudinis Styli &c.* & sic deinceps; quod ipsum clariùs colliges ex Num. IX. hìc.

In Horologiis tamen ex parte meridionali inclinantibus, quorum inclinatio non multùm differt ab Altitudine Æquatoris, adeoque quæ nimiam Styli Altitudinem habent, quoniam distantia puncti G à centro F (*Fig. 51. 52. 53. 54.*) & hâc mediante longitudo Styli &c. non adeò commodè determinari potest, sic procede: 9:

§. I. In linea horæ sextæ sume propè extremitatem Plani punctum S pro Parallelo declinante ab Æquatore gradibus 11. 30 min. cujus puncti distantia à centro F cognitâ in alicujus mensuræ partibus, invenitur Axis segmentum FC, itèm FG, distantia Æquatoris à centro in linea horæ 12. dicendo:

Ut Si-

Ut Sinus totus

Ad Tangentem declinationis ☉ 11 G. 30 M.

Ità intervallum FS

Ad Axis segmentum FC.

Et : *Ut Sinus complementi altitudinis Styli*

Ad Axem FC;

Ità Sinus totus

Ad intervallum FG.

§. 2. Ad invenienda segmenta pro Parallelis ☉ in linea meridiana, itè in aliis horis &c. procede juxta citatum Num. XIV. Part. II. sumendo semper locò Elevationis Poli Altitudinem Styli, & locò complementi Elevationis Poli, Altitudinis Styli complementum; hòc tamen observatò, quòd, si Axis FC cum linea FN horæ 12mæ diurnæ (Fig. 52. 53.) faciat angulum NFC obtusum, adeoque si Axis sit inclinatus super horam 12. noctis, pro horis à sexta vespertina ad sextam matutinam operatio institui debeat juxta cit. Num. XIV. §. 3tium, pro horis à sexta matutina ad sextam vespertinam juxta §. 5tum, & pro hora 12. diurna complementum Altitudinis Styli ex declinatione Solis subtrahi, ut habeatur angulus N.

Denique hìc bene observetur, ad qualem Axis tendat Polum, seu, quinam Polus mundi sit super Planum elevatus, ut ritè Parallelis ☉ sua Signa inscribantur. Revide Num. I. §. 9. Partis II.

Exempla.

Esto ad Elev. Poli 50 G. Plani superioris (Fig. 51.) inclinatio 36 G., aut inferioris (Fig. 54.) G. 44. ex parte meridionali, erit utrobique altitudo Styli 86 Gr. per Num. I.

Ad §. I.

Declinationis ☉ G. II 30 M. Tang.	9.3084626
Intervallum FS sit 49 partium	- 1.6901961 a.
Axis segmentum FC 10 partium	- 0.9986587 r. s.
FC - -	10.9986587 r. a.
Altitudinis Styli 86 G. Co-fin.	- 8.8435845 s.
FG - - 142:9 partium.	2.1550742

Ad §. 2. Darâ declin. ☉ G. II. 30 M.

1. Altitudinis Styli complement. Gr. 4. 0 M.	
Declinatio ☉ addatur	- 11.30.
Angulus A - - -	15.30.
Axis FC - - -	0.9986587
Declinationis ☉ G. II. 30 M. Co-fin.	9.9911927 a.
Summa * - - -	10.9898514
Ang. A - Gr. 15. 30 M. Sinus	- 9.4268988 s.
Segmentum Fa 36: 5 partium.	- 1.5629526
2. Altitudinis Styli complementum Gr. 4. 0 M.	
Declinatio ☉ nequit subtrahi	- 11.30.

Ad §. 3. Num. XIV. Part. II. pro hora 10.
ante, aut 2. post meridiem.

Altit. Styli 86 G. - Co-tang.	8.8446437
Horæ 2. aut 10. 30 G. - Co-fin.	9.9375306 a.
Angulus D - 3. 28 M. Tangens	8.7821743 r. s.

Imò. Pro linea æquinoctiali.

Axis Segmentum FC - -	10.9986587 r. a.
Anguli D - 3 G. 28 M. Sinus	8.7815244 s.
Segmentum quæsitum 164: 9 part.	2.2171343

2dò. Pro

2dò. Pro Parallelis ☉ superioribus datâ ejus
declinatione 11 G. 30 M.

Angulus D	- - -	Gr. 3. 28 M.
Declinatio ☉ addatur	-	11. 30
Angulus A	- - -	14. 58.
Summa * ùt suprâ	- - -	10. 9898514
Anguli A 14 Gr 58 M. Sinus	-	9. 4120522 s.
Segmentum quæsitum 37: 8 part.	-	1. 5777992

3tiò. Pro Parallelis ☉ inferioribus operatio
institui nequit, cùm declinatio ☉ sit major
angulô D, &c.

Aliud Exemplum.

Esto Plani superioris (Fig. 53.) inclinatio 44 G.
aut inferioris (Fig. 52.) 36 G. ex parte meridionali,
quò casu hora 12ma noctis FG erit substylaris, adeo-
que Meridiana FN faciet cum Axe FC angulum ob-
tusum; altitudo Styli rursus 86 G.

Ad §. 1.

Positò intervallô FS 49 part. habetur segmen-
tum Axis FC ùt suprâ 10 partium.

Ad §. 2. hìc.

Pro hora 12 datâ ☉ declinatione G. 11. 30 M.

Declinatio ☉	- - -	G. 11. 30 M.
Altitudinis Styli complementum	-	4. 05.
Angulus N	- - -	7. 30.
Segmentum Axis FC	- - -	0. 9986587.
Declin. Solis Gr. 11. 30 M. Co. sin.	-	9. 9911927 a.
Summa *	- - -	10. 9898514

Summa

Summa *	-	-	-	10.9898514
Ang. N	-	7G. 30M. Sinus	-	<u>9.1156977 s.</u>
Segmentum FN	74: 8 partium.	-	-	1.8741537

Pro hora 2. pomeridiana, datâ iterum
declinatione \odot Gr. 11. 30M.

Declinatio \odot	-	-	-	G. 11. 30M.
Angulus D in priori exemplo inventus	-	-	-	<u>3. 28 s.</u>
Angulus N	-	-	-	8. 2

Summa *	ût supra	-	-	10.9898514
Anguli N. Gr. 8. 2M. Sinus	-	-	-	<u>9.1453493 s.</u>
Segmentum quæsitum	69: 9 part.	-	-	1.8445021

Denique in simili casu, dum Axis mundi super
12 noctis inclinatur, horæ à 6 mat. ad 6 vesp., sunt
respectu Plani horæ à 6 vesp. ad 6 matut. & vicissim.

Demonstratio.

Ad §. 1.

Concipiatur in Fig. 51. 52. &c. ab apice Axis
recta in S ducta, nempe CS, erit triangulum CFS
ad F rectangulum, in quo datô CSF angulô decli-
nationis \odot (per demonstr. Num. XV. Part. II. ad
§. 4.) cum crure FS, reperitur per Num. VIII. Part. I.
Axis segmentum FC, & hîc datô cum altitudinis
Styli complemento CGF in triang. GCF ad C re-
ctang. invenitur GF.

Ad §. 2.

Quoniam hæc horologia sunt alicubi sub Sphæ-
ra obliqua horizontalia, satis omnia clarent ex cit.
Num. XV. Part. II. Solùm hîc ostendo, segmenta
in linea horæ 12. inter centrum horologii & Paralle-
los \odot intercepta, dum Axis cum Meridiana angulum
obtusum facit, rectè inventa esse. Duca-

Ducatur radius *Æquatoris* CG (*Fig. 53.*) erit in triang. CGF ad C rectangulo (cùm Axis mundi ad Planum *Æquatoris* rectus sit) angulus FGC complementum altitudinis Styli GFC. Ex C, tanquam centro mundi, describatur Meridiani arcus GS I I G. 30 M. quanta est declinatio ☉ à proximo æquinoctio 30 gradibus distantis, & Sol taliter declinans pertranseat punctum S, occurret ejus radius Plano in N, eritque GCS angulus declinationis ☉ mensuratus arcu GS, ex quo ablatò internò NGC, innotescit alter internus GNC. per 32. I. Eucl. Sed etiam angulus FCN datur, videlicet declinationis ☉ GCS complementum, cùm per 13. I. Eucl. anguli NCG, GCS, duos rectos faciant, ac proinde ablatò GCF rectò, GCS & FCN unum rectum efficiant; igitur in triangulo FCN obliquang. datis angulis cum latere FC, reperitur (per Cap. III. Prop. IV. Vlacq) latus quæsitum FN. Eòdem modò demonstratio procedit de reliquis Parallelis, qui in Planum projici possunt. —

PROPOSITIO IV.

NUMERUS IV.

De linea horizontali, & stylo recto inserendis Horologio inclinato.

§. I. Reperitur longitudo styli recti.

Ut Sinus totus

Ad Sinum altitudinis Styli;

Ità segmentum Axis (Num. prac. inventum)

Ad longitudinem quæsitam.

R

§. 2. De

§. 2. Determinatur segmentum in linea
horæ duodecimæ.

1mò. Inter centrum Horologii, & locum
Styli recti interjacens.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complem. Altitudinis Styli;

Ità longitudo Styli recti

Ad segmentum quaesitum.

2dò. Inter centrum Horologii, & lineam
horizontalem.

Ut Sinus inclinationis Plani

Ad segmentum Axis;

Ità Sinus Elevationis Poli

Ad segmentum quaesitum.

Exemplum.

Sit Inclinatio Plani ex parte meridionali 44 G.
& Elevatio Poli Gr. 50, erit Altitudo Styli 86 G.
Axis segmentum fit, ut Numerò præcedenti, ferè
10 partium, cujus Logarithmus in exemplo ad §. 1.
ibidem repertus est 0.9986587.

Ad §. 1.

Altitud. Styli 86 G. Sinus	-	9.9989408
Axis segmentum	- - -	<u>0.9986587 a.</u>
Longitudo Styli recti 9:94 part.		0.9975995 r. s.

Ad §. 2.

1. Altit. Styli 86 Gr. Co-tang.	-	8.8446437
Longit. Styli recti	- - -	<u>0.9975995 a.</u>
Dist. Styli recti à centro 0:7 part.		9.8422432 r. s.

NB. Ex

NB. Ex hoc ultimo Logarithmo debuisset subtrahi Logarithmus Sinûs totius 10. 000000, quod cum fieri nequeat defectu unitatis in caractèrica 9, quæratùr inter Logarithmos, quorum caractèrica est 0, & numerus in margine correspondens pro fractione decimali sumatur; sic præfato Logarithmo correspondent $\frac{7}{10}$.

2. Segmentum Axis	-	-	-	0.9986587
Elevat. Poli 50 Gr. Sinus	-	-	-	9.8842540 a.
				10.8829127
Inclin. Plani 44 G. Sinus	-	-	-	9.8417713 s.
				1.0411414
Dist. lineæ horiz. à centro 11. part. 1.0411414				

Demonstratio.

Estò Planum inclinatum GEF (*Fig. 60.*) Meridianus HFRG, Axis mundi BCF, Horizon CHR fecans lineam horæ 12. in A, Stylus rectus EC.

Ad §. I.

Quoniam in triang. CFE ad E rectang. datur Axis segmentum FC cum angulo CFE, quæ est styli altitudo, innotescit per Num. VIII. Part. I. Crus EC; itèm, datò FCE altitudinis styli complementò, Crus FE, quod *imò* in §. 2. quærebatur. *adò*. In triangulo CAF obliquang. datò latere FC cum angulo elevationis Poli ACF, & altero CAF inclinationis Plani RAF ad semicirculum complemento, reperitur latus AF per Cap. III. Prop. IV. Vlacq.

Pro meliori notitia, quò linea horizontalis, an suprà, an verò infra centrum horologii cadat, concipe Planum FG cum stylo recto circa centrum mundi C

di C moveri per circulum, & manifestè apparebit, quomodò linea horizontalis obviat meridianæ, seu lineæ horæ 12. Vide etiam *Fig. 47. 49. 51. &c.*

PROPOSITIO V.

NUMERUS V.

Construitur Horologium inclinatum eccentricum.

Eccentrica Horologia universim dicuntur illa, cùm centrò extra Planum relicto remotiora à centro Horologii linearum horariarum segmenta præcisè Horologio inseruntur, eò, quòd illarum propè centrum, ob angulos quarundam horarum cum Substylari in Circulo Plani valde exiguos, distantia ab invicem non ità commodè discerni valeant, quod evenit in casu nimis parvæ Styli altitudinis.

Cognitâ Altitudine Styli (per Num. I. §. 1. hîc) ducatur linea BK (*Fig. 61. 62. 63. 64.*) in situ horizontali, ex cujus medio M fiat perpendicularis MX pro hora duodecima, & ad hanc parallelæ KP, BO, fiatque etiam OXP ad BMK parallela. Tum assumatur in certa mensura (qualis est *Fig. 26.*) prohibitu distantia horæ 5tæ aut 7mæ à puncto M in linea BK, ut apparet ex Figuris, 61ma repræsentante Horologium superius excedens inclinatione suâ Poli Elevationem: 62da repræsentante Horologium inferius excedens pariter inclinatione Elevationem Poli: 63tia repræsentante Horol. superius habens minorem inclinationem Poli Elevatione, & 64ta repræsentante Horol. inferius habens similiter inclinationem minorem, quàm sit Poli Elevatio. Habitâ distantia M 5, aut ei æquali M 7,

§. 1. Indagatur distantia centri F à puncto M.

Ut Sinus Altitudinis Styli

Ad Tangentem complement. hora sta in Ω ;

Ità intervallum M5

Ad Radium MF.

§. 2. Quæruntur distantia horarum à puncto M in linea BK, nempe M₁, M₂ &c.

Ut Tangens complementi hora in Ω

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Radius MF

Ad distantiam quesitam.

§. 3. Quæruntur distantia horarum à puncto X in linea OP, nempe X₁, X₂ &c.

Adde distantiam MX, mensuratam in assumpta semel scala, ad Radium MF, ut habeatur Radius FX, & dic:

Ut Tangens complementi hora in Ω

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Radius FX

Ad distantiam quesitam.

§. 4. Si hora quæpiam ad lineam OP non pertingit, sed lateralem v. g. KP secat in aliquo puncto Q, intelligatur ipsi MK æqualis & parallela F6, sicut etiam K6 æqualis Radio MF; utque reperiatür intervallum KQ, fiat:

Ut Sinus Altitudinis Styli

Ad Tangentem complementi hora in Ω ;

Ità MK (id est F6)

Ad intervallum 6Q,

ex quo aufer Radium MF (id est K6,) residuum erit intervallum KQ quæsitum.

Habentur proindè bina puncta pro singulis lineis horariis, quibus adscribe horas, ut Figuræ ostendunt, & completa erit Horologii delineatio. Solùm superest:

§. 5. Ut segmentum Axis b d (Fig. 62. 64.) debitè constituatur.

Sume ad libitum in linea horæ 12mæ puncta a, e, eorúmque distantias à puncto M adde Radium FM, ut habeantur novi Radii Fa, Fe; & dic:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem Altitudinis styli;

Ità Fa

Ità Fe

Ad ab.

&

Ad ed.

Porrò ab, ed, sunt fulcra ad Planum perpendicularia, quibus adaptari possit Axis b d cujuscunque longitudinis. Idem intellige de reliquis duobus Horologiis in Fig. 61. 63.

Exempla.

Esto ad Elevat. Poli 50 Gr. Inclinatio Plani 56 aut 44 Gr. ex parte septentrionali, adeoque Altitudo Styli 6 Gr. M5 sit partium 20. MK 30. & MX 37.

Ad §. I.

Horæ 5tæ, id est	75 Gr. Co-tang.	9.4280525
Intervallum M5	- 20 part.	<u>1.3010300 a.</u>
		10.7290825
Altit. Styli 6G.	- - Sinus	<u>9.0192346 s.</u>
Radius MF	- 51:3 partium.	1.7098479
		Ad §. 2.

Ad §. 2. pro hora 2da.

Altitudinis Styli 6 Gr.	-	Sinus	9.0192346
Radius MF	-	-	<u>1.7098479 a.</u>
			10.7290825
Horæ 2dæ	-	30 Gr. Co-tang.	<u>10.2385606 s.</u>
Intervallum M 2	-	3: 1 part.	0.4905219

Ad §. 3. pro hora 2da.

Altitudinis Styli 6 Gr.	Sinus	-	9.0192346
FX	-	88: 3 partium	<u>1.9459607 a.</u>
			10.9651953
Horæ 2dæ	-	30 Gr. Co-tang.	<u>10.2385606 s.</u>
Intervallum X 2	5: 3 part.	-	0.7266347

Ad §. 4. pro hora 5ta.

Horæ 5tæ	-	75 Gr. Co-tang.	-	9.4280525
MK	-	-	30 partium	<u>1.4771212 a.</u>
				10.9051737
Altitudinis Styli 6 Gr.	Sinus	-	<u>9.0192346 s.</u>	
Intervallum 6 Q	-	76: 9 part.	<u>1.8859391</u>	
Radius MF subtr.		51: 3		
Residuum est KQ	-	25: 6		

Ad §. 5.

Sit Ma partium 10, & Me part. 25; erit Fa 61: 3.
& Fe - 76: 3 partium.

Altitudinis Styli 6 Gr.	Tangens	9.0216202
Radius Fa 61: 3 partium	-	<u>1.7874605 a.</u>
Fulcrum ab 6: 4 part.	:	- 0.8090807 r. s.

Altitu-

Altitudinis Styli 6 Gr. Tangens	-	9.0216202
Radius Fe 76: 3 partium	-	1.8825245 a.
Fulcrum e d 8: 0 partium	-	0.9041447 r. s.

Demonstratio hujus operationis habetur Num. XIII. Part. II. facta ad Num. XII. §. 3. ibidem; neque hic quoad §. 1. potest haberi dubium, si enim per §. 2. sic se habet radius MF ad intervallum M 5, sicut Co-rangens horæ 5tæ in $\underline{\Omega}$ ad sinum altitudinis styli; ergo vicissim sic se habebit intervallum M5 ad radium MF, sicut Sinus altitudinis styli ad Co-rang. horæ 5. in $\underline{\Omega}$, per *Defin. 13. Libri V. Euclidis.*

PROPOSITIO VI.

NUMERUS VI.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio inclinato eccentrico.

FAc pro libitu lineam æquinoctialem DGI (*Fig. 61. 63.*) parallelam ipsi BMK seu OXP, & intervallo GM) mensurato in scala, quâ in constructione hujus horologii usus fuisti) adde Radium FM, ut habeatur Radius FG. Hôc peractô

§. I. Reperitur Radius Æquatoris GC,

Ut Sinus totus

Ad Sinum altitudinis Styli;

Ità Radius FG

Ad Radium GC quesitum.

§. 2. Ut

§. 2. Ut inveniantur segmenta Ga, Gb, in
linea horæ 12mæ.

1mò. Pro Signis superioribus.

Complemento altitudinis Styli adde Solis de-
clinationem, summa erit Angulus A. & dic:

Ut Sinus Anguli A

Ad Radium Æquatoris GC;

Ità Sinus declinationis ☉

Ad Segmentum Ga.

2dò. Pro Signis inferioribus.

Ex complemento altitudinis Styli aufer Solis
declinationem, residuum erit Angulus B. & dic:

Ut Sinus Anguli B

Ad Radium Æquatoris GC;

Ità Sinus declinationis ☉

Ad Segmentum Gb.

§. 3. Ut inveniantur segmenta Da, Db, in
aliis horis, quærendus est priùs Angulus D.
dicendo.

Ut Secans hora in $\underline{\Omega}$

Ad Tangentem complem. altitud. styli;

Ità Sinus totus

Ad Tangentem Anguli D.

1mò. Pro Signis superioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, summa
erit Angulus A. & dic:

Ut Sinus Anguli A

Ad Secantem horæ in $\underline{\Omega}$;

Ità Sinus declinationis ☉

Ad Da in partibus Sinus totius.

Et : Ut Sinus totus

Ad Radium Equatoris GC;

Ita segmentum Da in partibus Sinus totius

Ad idem segmentum Da in assumpta mensura.

2do. Pro Signis inferioribus.

Ex Angulo D. subtrahe declinationem \odot , remanebit Angulus B: & dic:

Ut Sinus Anguli B

Ad Secantem horæ in $\underline{\Omega}$;

Ita Sinus declinationis \odot

Ad Db in partibus Sinus totius.

Et : Ut Sinus totus

Ad Radium Equatoris GC;

Ita segmentum Db in partibus Sinus totius

Ad Db in assumpta mensura quesitum.

Segmenta hęc modò reperta importentur in lineas horarias ex punctis, in quibus ab æquinoctiali linea secantur &c.

§. 4. Reperiuntur reliqua huc spectantia.

1mo. Locus Styli recti E.

Ut Sinus totus

Ad Sinum altitudinis Styli;

Ita Radius Equatoris GC

Ad intervallum GE.

2do. Longitudo Styli recti EC.

Ut Sinus totus

Ad intervallum GE;

Ita Tangens complem. altitud. Styli

Ad EC longitudinem quesitam.

3tio. Inve-

3^{ti}o. Invenitur punctum A, per quod du-
cenda est linea horizontalis HAR.

Ut Sinus totus

Ad longitudinem Styli recti EC;

Ita Tangens complementi Inclinationis Plani

Ad intervallum EA in linea horæ 12^{ma}.

Exempla.

*Resume exemplum Numeri præcedentis, in
quo Altitudo Styli est 6 Gr., MX 37 partium, Ra-
dius FM 51:3. part. &c. MG sit partium 18, huic
additô FM 51:3 part. habetur Radius FG partium
69:3.

Ad §. I.

Altitudinis Styli 6 Gr. Sinus	-	9.0192346
Radius FG 69:3 part.	-	1.8407332 a.
Radius Æquatoris GC 7:2 part.	-	0.8599678 r. s.

Ad §. 2. Datâ declin. ☉ G. 23. 30 M.

1. Altitudinis Styli complement. Gr. 84. 0 M.		
Declinatio ☉	- - -	23.30. a.
Angulus A	- - -	107.30.
Radius Æquatoris GC	- - -	0.8599678
Declinatio ☉ 23 G. 30 M. Sinus	- - -	9.6006997 a.
Summa *	- - -	10.4606675
Ang. A. 107 G. 30 M. Sinus	- - -	9.9794195 s.
Segmentum Ga 3 partium.	- - -	0.4812480
2. Altitudinis Styli complementum Gr. 84. 0 M.		
Declinatio ☉	- - -	23.30. s.
Angulus B	- - -	60.30.

Summa *	-	-	-	10 4606675
Ang. B.	60 G.	30 M.	Sinus	9.9396968 s.
Segmentum Gb	3 : 3 part.			0.5209707
Ad §. 3. Pro hora 2da datâ rursus declinatione ☉ 23 G. 30 M.				
Altitudinis Styli	6 Gr.	Co-tang.		20.9783798 r. a.
Horæ 2dæ	- 30 G.	Secans		10.0624694 s.
Anguli D	- 83 Gr.	5 M.	Tang.	10.9159104*
r. Ang. D.	-	-	Gr. 83.	5 M.
Declinatio ☉	-	-	-	23. 30. a.
Angulus A	-	-	-	106. 35.
Horæ 2dæ	- 30 G.	Secans		10.0624694
Declinationis ☉	23 G.	30 M.	Sinus	9.6006997 a.
Summa *	-	-	-	19.6631691
Ang. A	106 Gr.	35 M.	Sinus	9.9815494 s.
Da in partibus Sinûs totius				9.6816197
Radius Æquatoris GC				0.8599678 a.
Segmentum Da quæsitum	3 : 5 part.			0.5415875 r. s.
2. Ang. D.	-	-	Gr. 83.	5 M.
Declinatio ☉	-	-	-	23. 30. s.
Angulus B	-	-	-	59. 35.
Summa *	-	-	-	19.6631691
Anguli B.	59 G.	35 M.	Sinus	9.9356918 s.
Db in partibus Sinûs totius				9.7274773
Radius Æquatoris GC				0.8599678 a.
Segmentum Db quæsitum	3 : 9 part.			0.5874451 r. s.

Ad §. 4.

Ad §. 4.

1. Altit. Styli 6 Gr. Sinus	-	9. 0192346
Radius Æquatoris GC	-	0. 8599678 <i>a.</i>
Intervallum GE. 0: 8 part.		9. 8792024 <i>r. s.</i>
2. Altit. Styli	- Co-tang.	0. 9783798 <i>a.</i>
Long. Styli EC. 7: 2 part.	-	0. 8575822 <i>r. s.</i>
3. Inclinationis Gr. 56.	Co-tang.	9. 8289874 <i>a.</i>
Intervallum EA 4: 9 part.	-	0. 6865696 <i>r. s.</i>

NB. In penultimo exemplo ad §. 4. Characteristica Logarithmi Tangentis complementi altitudinis Styli diminuta fuit decade, eò, quòd ex præcedenti Logarithmo intervalli GE radius auferri debuiffet. Revide Numeri IV. hìc exemplum ad §. 2.

Demonstratio.

Ad §. 1. In Triangulo FGC (*Fig. 1. 43.*) ad C rectang. datâ hypotenusâ FG cum GFC angulo altitudinis styli, notum fit crus GC, per Num. VIII. Part. I. Deinde (ad §. 2.) quoniam in Triang. CaG, CbG obliqu. habetur latus CG cum angulis, nimirum GCa, GCb, declinationum \odot ; itèm CaG (cujus Sinus idem est, qui anguli FaC, nempe ex CGa complemento altitudinis Styli, & aCG declinatione \odot aggregati, per 32. I. Eucl.) & CbG (quæ est complementi altitudinis styli FGC, & declinationis \odot GCb differentia,) reperiuntur latera Ga, Gb, per Cap. III. Prop. IV. Vlacq; similiter (ad §. 3.) quæsitò priùs angulò FDC (revid. Num. XV. Patt. II.) in Triangulis DaC, DbC, inveniuntur latera Da, Db, quæ cum manifestentur in partibus Sinus totius, adhibitâ nimirum pro termino dato Secante DC, quæ talis

talis est respectu GC Sinûs totius 10000000, oportet ea reducere ad mensuram, in cujus partibus sumptus est radius GC. Ad §. 4. In Triangulo CGE (Fig. 1.) ad E rectangulo datis angulis ECG æquali altitudinî styli, ejûsqûe complementô CGE, cum hypotenusa GC, innotescit 1^{mo} crus GE; & 2^{do} datô GE deprehenditur EC; & tandem 3^{tio} (Fig. 60.) quoniam in triangulo CAE ad E rectang. dantur anguli: CAE inclinationis (nempe, quem Horizon HAR facit cum Plano FAG) ejûsqûe ACE complementi, cum crure EC, reperitur Crus AE quæsitum per Num. VIII. Part. I.

CAPUT II.

De Horologiis à Verticali Primario declinantibus.

TAlia Horologia sùnt, quæ fiunt in Plano æquidistante alicui Circulo maximo, per Zenith quidem & Nadir transeunti, Polos tamen suos in Horizonte citra quatuor mundi plagas habenti. Eorum declinationem metitur arcus Horizontis inter Verticalem Primarium & Circulum, cui æquidistant, interceptus. Porro alia sùnt declinantia à Meridie in Ortum vel Occasum, alia à Septentrione; hæc sùnt, quæ Polum arcticum, illa, quæ antarcticum supra se spectabilem habent.

PROPO-

PROPOSITIO I.

NUMERUS VII.

Describitur Horologium à Verticali Primario declinans.

AD constructionem hujus Horologii duo data prærequiruntur, nempe Elevatio Poli Loci, in quo degis, & Plani declinatio, quæ si nimia fuerit, procede secundùm Num. XI. XII. vel XIII. infrà.

§. 1. Invenitur Altitudo Styli.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complem. Elevationis Poli;

Ità Sinus complementi declinationis Plani

Ad Sinum Altitudinis Styli.

§. 2. Reperitur distantia Meridianæ lineæ à Substylari in Æquatore.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli;

Ità Tangens complem. declinationis Plani

Ad Tangentem complem. Arcus quæsiti.

Habitâ distantîâ Meridianæ (quæ in declinantibus à Meridie est hora 12ma diurna, & in declinantibus à Septentrione 12ma noctis) à Substylari, & horarum à Meridiana in Æquatore, etiam innotescunt earum distantîæ à Substylari. Vide Num. seq. §. 1.

Sciendum tamen hîc, quòd, si Planum à Meridie declinet in Ortum, (Fig. 65.) Substylaris FS cadat

cadat inter horas antemeridianas: si à Meridie in Occasum, (*Eig. 66.*) inter horas pomeridianas; si Planum declinet à Septentrione in Ortum, (*Fig. 67.*) Substylaris incidat inter horas post mediam noctem: si à Septentrione in Occasum, (*Fig. 68.*) inter horas ante mediam noctem veniat collocanda.

§. 3. Inveniuntur distantiaë horarum à Substylari in Circulo Plani.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Tangens distantiaë horæ à Substyl. in Ω

Ad Tangentem distantiaë quasita.

Nota: Dum quæpiam hora distantiam à Substylari in Æquatore majorem habet 90 gradibus, inventæ ejusdem horæ distantiaë à Substylari in Circulo Plani sumi debere ad semicirculum complementum.

§. 4. Inventis jam omnibus pro delineatione Horologii requisitis, eligatur in Plano sciaterico centrum F, ex quo demittatur perpendicularis ad Horizontem linea horæ duodecimæ FE, atque hâc pro Radio 100 partium assumptâ describatur Circulus AEB, in quo beneficiô Chordarum (vide Num. XXXVI. Part. I.) abscindatur priùs arcus ES æqualis distantiaë horæ 12mæ à Substylari in \oplus , & per S ducatur linea Substylaris FS; deinde ex puncto S determinantur distantiaë reliquarum horarum à Substylari in \oplus , nempe arcus SD, SG &c. fiântque lineæ FD, FG &c. pro reliquis horis.

Postremò, suprà Substylarem lineam erigatur Stylus FC faciens cum ea angulum altitudinis Styli
suprà

suprà inventæ, ut factum in constructione Horologii Horizontalis, aut Meridionalis &c.

Alter modus inscribendi Plano lineas horarias ope Tangentium, quoniam distantias horarum à Meridiana in \oplus , nempe EK, ES, ED &c. determinat, adeoque lineam FE, aut ad hanc perpendiculares FA, FB, pro Radio assumit, requirit novam distantiarum horariarum à Substylari in Circulo Plani ad horam duodecimam reductionem, de qua Num. sequ. §. 2.

Exemplum.

Sit construendum Horologium declinans 35 gradibus sive à Meridie, sive à Septentrione, in Ortum, vel Occasum, pro Elevatione Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Elev. Poli Gr.	50.	o.	M. Co-sinus	9.8080675
Declin. Plani	35.	o.	Co-sinus	9.9133645 <i>a.</i>
Altit. Styli	31.	46.	Sinus	9.7214320 <i>r. s.</i>

Ad §. 2.

Elevat. Poli	50.	o.	Sinus	9.8842540
Declin. Plani	35.	o.	Co-tang.	10.1547732 <i>a.</i>
Arcus quæsit	42.	26.	Co-tang.	10.0390272 <i>r. s.</i>

Ad §. 3.

Altit. Styli	31.	46.	Sinus	9.7214320	
Ex.gr. Horæ	12.	42.	26.	Tangens	9.9610378 <i>a.</i>
Dist. quæsitæ	25.	42.	Tangens	9.6824698 <i>r. s.</i>	

nempe Horæ 12mæ à Substylari in Circulo Plani. Subjungo hîc Tabellam constructam pro assumpto exemplo.

Horarum	Distantiæ à Substylari in \ominus		Distantiæ à Substylari in \oplus		Distantiæ à Meridia na in \oplus		Horarum
	o	/	o	/	o	/	
12	42	. 26	25	. 42	0	. 0	12
.	34	. 56	20	. 12	5	. 30	.
11	27	. 26	15	. 17	10	. 25	1
.	19	. 56	10	. 49	14	. 53	.
10	12	. 26	6	. 37	19	. 5	2
.	4	. 56	2	. 36	23	. 6	.
Subst.	0	. 0	0	. 0	25	. 42	Subst.
9	2	. 34	1	. 21	27	. 3	3
.	10	. 4	5	. 20	31	. 2	.
8	17	. 34	9	. 28	35	. 10	4
.	25	. 4	13	. 50	39	. 32	.
7	32	. 34	18	. 35	44	. 17	5
.	40	. 4	23	. 53	49	. 35	.
6	47	. 34	29	. 56	55	. 38	6
.	55	. 4	37	. 1	62	. 43	.
5	62	. 34	45	. 25	71	. 7	7
.	70	. 4	55	. 27	81	. 9	.
4	77	. 34	67	. 18	93	. 0	8
.	85	. 4	80	. 41	106	. 23	.
3	92	. 34	94	. 52	120	. 34	9
.	49	. 56	32	. 3	6	. 21	.
1	57	. 26	39	. 30	13	. 48	11
.	64	. 56	48	. 23	22	. 41	.
2	72	. 26	58	. 59	33	. 17	10
.	79	. 56	71	. 22	45	. 40	.
3	87	. 26	85	. 8	59	. 26	9
.	94	. 56	99	. 19	73	. 37	.

In Plano declinante à Meridie in Ortum, & à Septentrione in Occalum.

In Plano declinante à Septentrione in Ortum, & à Meridie in Occalum.

Demonstra-

Demonstratio.

Esto in Fig. 69. Meridianus EHZR, Æquator ECD, Horizon HCR; ZC Verticalis Primarius, ZK Planum (id est Circulus Maximus, cui Planum æquidistat) à Verticali Primario declinans; Arcus Horizontis CK fit Plani declinatio, B o m fit Circulus horarius ad Planum ZK rectus, adeoque Meridianus Plani, seu Substylaris, erit B o Altitudo Styli.

Ad §. 1. Cùm in triangulo BZo ad o rectang. detur angulus BZo (cujus mensura est RH declinationis Plani complementum) cum hypotenusa BZ (quæ est Elevationis Poli HB complementum,) reperitur per Num. IX. §. 1. Part. I. crus Bo; itèm (ad §. 2.) angulus ZBo, seu Dm, per ejusd. Num. §. 3.

Ut autem habeatur evidentiâ justæ situationis lineæ substylaris, concipiatur Planum tum Meridionale, tum Septentrionale, Stylò obliquò continuò Axem mundi repræsentante, in Ortum vel Occasum moveri.

Ad §. 3. In triangulis BZo, Be o, Ba o &c. ad o rectang. datò crure Bo, itèm ang. B, nempe distantia horæ à Substylari in Ω , eruuntur per cit. Num. IX. §. 8. crura angulis B opposita: oZ, oc, oa &c., nimirum distantia horarum à Substylari in Circulo Plani ZoK.

Ad §. 4. Lineam horæ 12mæ ad Horizontem perpendicularem esse, clarum est: cùm Meridianus Planum quodvis verticale in Zenith & Nadir interfecet, ducta autem ex Zenith ad Nadir recta, necessariò fit ad Horizontem perpendicularis, utpotè in Polis Horizontis terminata—.

PROPOSITIO II.

NUMERUS VIII.

*Modus reducendi Horas à Meridiana ad
Substylarem, & vicissim.*

IN triplici classe incidentiarum in Planum horæ in declinantibus horologiis considerantur; aliæ enim à Substylari ultra Meridianam elongantur, ut FG (Fig. 65. 66. 67. 68.) à Substylari FS ultra FE; aliæ à Meridiana ultra Substylarem, ut FD; aliæ tandem inter Substylarem & Meridianam incidere possunt, ut FK.

§. 1. Ut igitur distantia horarum à Substylari in *Æquatore* reperiantur (quod est horas à Meridiana ad Substylarem reducere,) cùm distantia Meridianæ à Substylari in $\underline{\omega}$ inventa supponatur, & horarum à Meridiana distantia in $\underline{\omega}$ aliunde notæ sint,

1mò. Pro horis inter Meridianam & Substylarem interceptis:

Subtrahe horas (numerando pro una grad. 15) ex distantia Meridianæ à Substylari in $\underline{\omega}$, quàm diu potes; si nequit ampliùs fieri subtractio, tunc

2dò. Pro horis, quæ à Meridiana ultra Substylarem elongantur.

Subtrahe distantiam Meridianæ à Substylari in $\underline{\omega}$ ex distantia horarum à Meridiana: differentia in utroque casu erunt distantia horarum à Substylari in $\underline{\omega}$.

3tò. Pro

3^{ti}ò. Pro horis, quæ à Substylari ultra Meridianam recedunt.

Adde distantiiis horarum à Meridiana in $\underline{\Omega}$ distantiam Meridianæ à Substylari, summæ erunt distantiæ à Substylari in $\underline{\Omega}$ quæsitæ.

Itaque *in praxi*, cognitò, inter quas horas, num antemeridianas, an verò pomeridianas Substylaris incidat, sic procede — .

1^mò. Ex distantia Meridianæ à Substylari in $\underline{\Omega}$ subtrahe 7 gr. 30 min. id est: mediam horam, ut habeatur differentia, ex qua rursus aufer 7 gr. 30 min., ex residuo iterùm 7 gr. 30 min., & sic deinceps, donec amplius subtractio fieri nequeat; hæ differentiæ erunt horarum inter Meridianam & Substylarem interjacentium distantiæ à Substylari quæsitæ. Sic in exemplo præcedentis Numeri, datâ declinatione Plani à Meridie in Ortum 35 grad. ad Flev. Poli 50 gr. distantia Meridianæ seu horæ 12mæ à Substylari in $\underline{\Omega}$ inventa est 42 grad. 26 min., ex qua subtractis 7 grad. 30 min., remanent 34 grad. 56 min. pro media 12ma, (vide Tabulam eid. Numero insertam,) & ex 34 gr. 56 min. ablatis iterùm 7 gr. 30 m. remanent 27 gr. 26 m. pro hora 11ma, & sic ulteriùs procedendo pro mediâ 11ma remanent 19 gr. 56 m., pro hora 10ma 12 gr. 26 min., pro media 10ma 4 gr. 56 minuta. Sub ultima differentia (ut hîc 4 gr. 56 m.) cùm ex ea non possit amplius media hora subtrahi, scribe Substylarem — .

2^{da}. Differentiam ultimam subtrahe ex 7 gr. 30 min., residuo adde 7 gr. 30 min., aggregato denuò adde 7 gr. 30 min., & sic deinceps, donec superfluitas horarum finem imponat, eruntque hæc aggregata,

ta, uti & differentia prima, distantiae quaesitae. Sic (in priori exemplo) subtractis 4 gr. 56 min. ex 7 gr. 30 min. remanent 2 gr. 34 min. pro hora 9, quibus si addas 7 gr. 30 min., erit aggregatum 10 gr. 4 m. pro media 9; huic aggregato additis iterum 7 gr. 30 min. habetur distantia horae 8va 17 gr. 34 min., & simili processu pro media 8va 25 gr. 4 min., pro hora 7ma 32 gr. 34 min., pro media 7ma 40 gr. 4 m., pro hora 6ta 47 gr. 34 min. &c. usque ad horam 3., pro qua habetur aggregatum seu distantia quaesita 92 gr. 34 min.; quamvis in casu declinationis Plani à Meridie in Ortum ultra horam 4tam operatio procedere non debuisset, cum ad datam Poli Elevationem 50 grad. horae ante 4tam matutinam sint superfluae.

3tia tandem pro horis à Substylari ultra Meridianam elongatis, distantiae Meridianae à Substylari in $\underline{\Omega}$ adde 7 grad. 30 min., aggregato iterum 7 gr. 30 min. &c.; erunt aggregata distantiae quaesitae. Sic adjectis 7 gr. 30 min. ad 42 gr. 26 min., habetur distantia mediae primae, nimirum 49 gr. 56 min., cui rursus additis 7 gr. 30 min. habetur distantia horae primae 57 gr. 26 min., factaque deinceps additione 7 grad. 30 min. distantia mediae 2dae 64 gr. 56 min., horae 2dae 72 gr. 26 min. &c.

Si etiam quadrantes horarum Horologio inscribere placet, tunc loco 7 gr. 30 min. adhibendi sunt 3 gr. 45 min. id est, quadrans horae in $\underline{\Omega}$; si vero solummodo integrae horae desiderantur, adhibe gradus 15, & procede cum his (addendo aut subtrahendo,) sicut cum media hora (7 gr. 30 min.) processum fuit $\underline{\Omega}$.

§. 2. Pro reductione horarum à Substylari ad Meridianam in \oplus .

1mò. Distantiæ horarum inter Meridianam & Substylarem interceptarum à Substylari in \oplus subtrahantur ex distantia Meridianæ à Substylari in \oplus , differentiæ erunt distantiæ quæsitæ, nempe horarum in \oplus à Meridiana.

2dò. Horarum, quæ à Meridiana ultra Substylarem evagantur, distantiiis adde distantiam Meridianæ à Substylari (nunc semper intellige in Circulo Plani,) summæ seu aggregata erunt pariter distantiæ horarum à Meridiana.

3tîd. Ex distantiiis horarum, quæ à Substylari ultra Meridianam excurrunt, subtrahæ distantiam Meridianæ à Substylari, differentiæ rursus erunt distantiæ horarum à Meridiana quæsitæ.

In Exemplo præcedentis Numeri.

Habitis distantiiis horarum à Substylari in \ominus , inventæ sunt per §. 3. Num. præced. earundem distantiæ à Substylari in \oplus , nempe (vide eidem Num. insertam Tabulam) horæ 12mæ 25 gr. 42 min., mediæ 12mæ (in casu declinationis Plani à Meridie in Ortum, aut à Septentr. in Occasum) 20 gr. 12 min., horæ 11mæ 15 gr. 17 min. &c. Itaque

1mò. Subductis gradibus 20. 12 min. ex 25 gr. 42 min., remanent 5 gr. 30 m. pro mediâ 12ma. Subtractis 15 grad. 17 min. ex 25 grad. 42 min., remanent 10 gr. 25 min. pro hora 11ma. Subtractis 10 gr. 49 m. ex eadem distantia Meridianæ à Substylari in \oplus 25 grad. 42 min., remanent 14 gr. 53 min. pro mediâ
11ma,

IIma, & sic deinceps usque ad Substylarem, cujus eadem est distantia à Meridiana, quæ Meridianæ ab ipf, ut hîc 25 gr. 42 min.

2do. Additis 25 gr. 42 min. ad 1. gr. 21. min. habetur distantia 27 gr. 3 m. horæ 9næ. additis iterum 25 gr. 42 min. ad 5 gr. 20 min., habetur 31 gr. 2. min. distantia mediæ 9næ à Merid. in \oplus &c.

3tio. Subtractis 25 gr. 42 min. ex 32 gr. 3 min. obtinetur distantia mediæ 1mæ 6 gr. 21 min. Iisdem 25 gr. 42 min. ablatis ex 39 gr. 30 min. obtinetur 13 gr. 48 min. distantia horæ 1mæ &c.

PROPOSITIO III.

NUMERUS IX.

*Inscribuntur Signa Zodiaci Horologii
declinantibus.*

§. 1. **I**N linea substylari FS (*Fig. 70. 71. 72. 73.*) affume pro libitu punctum G pro linea æquinoctiali, juxta proportionem tamen horologii, nam, si intervallum FG valde parvum fuerit, Paralleli \odot nimium conjuncti evadent; si verò nimis magnum, tunc Signa inferiora exiguum in Plano spatium obtinebunt. Hæc autem proportio optimè per propriam experientiam acquireretur.

Tum distantia FG exploretur in certa mensura, quò factò

Reperitur Axis segmentum FC.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Altitudinis Styli;

Ità intervallum FG

Ad Axis segmentum FC.

§. 2. Ad

§. 2. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis in linea substylari.

1^{mo}. Pro Signis superioribus.

Complemento Altitudinis Styli adde ☉ declinationem, ut habeatur Angulus A. & dic:

Ut Sinus Anguli A

Ad segmentum Axis FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad segmentum Fa quæsitum.

2^{do}. Pro Signis inferioribus.

Ex complemento Altitudinis Styli subtrahe declinationem ☉, residuum erit Angulus B. & dic:

Ut Sinus Anguli B

Ad segmentum Axis FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad segmentum Fb quæsitum.

§. 3. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis ☉ in aliis horis, quæ distantiam à Substylari habent 90 gradibus minorem.

Reperitur priùs Angulus D. dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complementi Altitudinis Styli;

Ità Co-sinus distantie hora à Substylari in $\frac{1}{2}$

Ad Tangentem Anguli D.

Inventò Angulò Dreperiuntur segmenta quæsita:

1^{mo}. Pro Æquatore.

Ut Sinus Anguli D

Ad Sinum totum;

Ità Axis segmentum FC

Ad segmentum FD quæsitum.

U

2^{do}. Pro

2dò. Pro Parallelis ☉ superioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, summa erit
 Angulus A, & dic:

Ut Sinus Anguli A

Ad Axis segmentum FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad segmentum Fa quaesitum.

3tio. Pro Parallelis ☉ inferioribus.

Ex Angulo D subtrahe declinationem ☉, remanebit Angulus B. & fiat:

Ut Sinus Anguli B

Ad Axis segmentum FC;

Ità Sinus complementi declinationis ☉

Ad segmentum Fb quaesitum.

§. 4. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis superioribus in linea horæ 90 gradibus distantis à Substylari, si quæ talis reperta est.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complementi declinationis ☉;

Ità Axis segmentum FC

Ad segmentum quaesitum.

§. 5. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis ☉ superioribus in lineis horarum distantium à Substylari plùs quàm 90 gradibus.

Quæratùr priùs Angulus D (si aliunde pro opposita hora non habetur) dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complem. Altitudinis Styli;

Ità Sinus excessûs horæ ultra 90 grad. in $\frac{O}{\circ}$

Ad Tangentem Anguli D.

Angu-

Angulum D aufer ex declinatione \odot , residuum erit Angulus N. Tum fiat:

Ut Sinus Anguli N.

Ad segmentum Axis FC;

Ità Sinus complementi declinationis \odot

Ad segmentum FN quæsitum.

Segmenta hõc modò inventa importentur ex Horologii centro F in lineas horarum, & puncta contrahantur curvis lineis, quibus Signa adscribantur, ùt Figuræ exhibent. Sola æquinoctialis, si in operatione erratum non est, erit linea recta.

§. 6. Pro debita erectione Styli obliqui FC quærat^{ur} longitudo Styli recti EC, itèm loci illius distantia à centro Horologii, nempe EF, dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Axis segmentum FC

Ad longitudinem Styli recti EC.

Et: *Ut Sinus totus*

Ad longitudinem Styli recti EC;

Ità Tangens complementi Altitudinis Styli

Ad distantiam EF quæsitam.

Demonstratio totius operationis est eadem, quæ Num. XV. Part. II., cùm hæc horologia sint æquè sub Sphæra obliqua alicubi horizontalia.

Postremò ducatur linea horizontalis per E locum styli recti (nam Stylus rectus est in Horizontis Plano,) quæ superiorem partem horologii tanquam superfluum rescindet.

Exempla.

Sit ad Elev. Poli 50 grad. Planum declinans à Meridie in Occafum 35 gradibus; erit Altitudo Styli 31 grad. 46 min., & horarum distantia à Substylari in $\underline{\Omega}$, ut Num. VII. hic.

Ad §. 1. Sit intervallum FG 40 partium.
 Altitud. Styli 31 gr. 46 min. Co-fin. 9.9295207
 Intervallum FG - 40 partium 1.6020600 a.
 Axis segmentum FC 34 partium. 1.5315807 r. s.

Ad §. 2. Datâ ☉ declinatione G. 23. 30 M.

1. Altitudinis Styli complement. G. 58. 14 M.
 Declinatio ☉ addatur - 23. 30
 Angulus A. - - - 81. 44.
 Axis segmentum FC - - - 1. 5315807
 Declin. ☉ Gr. 23. 30 M. Co-fin. 9.9623978 a.
 Summa * - - - 11.4939785
 Anguli A. Gr. 81. 44 M. Sinus - 9.9954639 s.
 Segmentum Fa - 31: 5 part. 1.4985146
 2. Altitudinis Styli complement. Gr. 58. 14 M.
 Declinatio ☉ subtrahatur - 23. 30
 Angulus B. - - - 34. 44
 Summa * - - - 11.4939785
 Anguli B. Gr. 34. 44 M. Sinus - 9.7556902 s.
 Segmentum Fb - 54: 7 part. - 1.7382883

Ad §. 3.

Ad §. 3. Datâ ☉ declinatione 23 G. 30 M.
pro hora prima pomeridiana, cujus distantia à
Substylari in ☉ est 27 gr. 26 min.

Altit. Styli Gr.	31. 46 M.	Co-tang.	10. 2081542
Horæ imæ.	27. 26.	Co-fin.	<u>9. 9481916 a.</u>
Anguli D.	- 55. 6.	Tang.	- 10. 1563458 r. s.
1. Axis segmentum FC	-		11. 5315807 r. a.
Anguli D.	- G. 55. 6 M.	Sinus	<u>9. 9138943 s.</u>
Segmentum FD.	- 41 : 5 part.		1. 6176864

2. Angulus D.	- -	Gr.	55. 6 M.
Declinatio ☉ addatur	-		<u>23. 30</u>
Angulus A	- - -		- 78. 36
Summa *	- - -		11. 4939785
Anguli A.	Gr. 78. 36 M.	Sinus	<u>9. 9913462 s.</u>
Segmentum Fa	- 31 : 8 part.		1. 5026323

3. Angulus D.	- - -	Gr.	55. 6 M.
Declinatio ☉ subtrahatur	-		<u>23. 30</u>
Angulus B.	- - -		31. 36
Summa *	- - -		11. 4939785
Anguli B.	Gr. 31. 36 M.	Sinus	- <u>9. 7193196 s.</u>
Segmentum Fb	59 : 5 part.		1. 7746589

Ad §. 4. Quoniam in assumpto casu nulla
talis hora datur, transeo

Ad §. 5. Datâ rursus declinatione \odot 23 G.
30 M. pro media 9na matutina, cujus distantia à
Substylari in $\underline{\quad}$ est 94 gr. 56 min., adeoque
excessus 4 gr. 56 min.

Altit. Styli	Gr. 31. 46 M.	Co-tang.	10. 2081542
Excessus	- 4. 56.	Sinus	- <u>8. 9344811 a.</u>
Anguli D.	- 7. 54.	Tang.	- 9. 1426353 r. s.
Declinatio \odot	- - -	Gr. 23. 30 M.	
Angulus D. subtrahatur	- - -	<u>7. 54</u>	
Angulus N.	- - -	- 15. 36	
Summa *	- - -	- 11. 4939785	
Anguli N Gr. 15. 36 M.	Sinus	- <u>9. 4296228 s.</u>	
Segmentum quæsitum 116 part.	-	- 2. 0643557	

Ad §. 6.

Altitudinis Styli Sinus	- - -	9. 7214320
Axis segmentum FC	- - -	<u>1. 5315807 a.</u>
Longitudo Styli recti 17: 9 part.		1. 2530127 r. s.
Altitudinis Styli Co-tangens	-	<u>10. 2081542 a.</u>
Intervallum EF 28: 9 part.	-	1. 4611669 r. s.



PROPOSITIO IV.

NUMERUS X.

Determinatur copia Horarum in Planis à Verticali primario declinantibus independenter à Styli Altitudine.

§. I.

Invenitur initium & finis horarum in Plano à Meridie declinante, cujus declinatio Amplitudinem Orientalem aut Occidentalem ☉ maximam non excedit.

Quæratùr priùs Amplitudo ☉ maxima, dicendo :

UT Sinus complementi Elevationis Poli
Ad Sinum maxima declinationis ☉ ;

Ità Sinus totus

Ad Sinum Amplitudinis quæsitæ.

Cognitò, quòd Amplitudo Solis inventa major sit Plani declinatione, aut ei æqualis, fiat :

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli ;

Ità Tangens declinationis Plani

Ad Tangentem complementi Anguli,

qui in horas conversus (per Num. X. §. I. Part. I.) dat initium & finem horarum super Planum declinans *in Ortum*. Pro Plano declinante *in Occasum* sume Anguli inventi complementum ad semicirculum, factaque pariter in horas conversione obtinebis horam initii & finis illuminationis Plani quæsitam.

§. 2.

§. 2.

Reperitur initium & finis horarum in Plano meridionali habente majorem amplitudine Solis maximâ declinationem; & in aliis qualitercunque à Septentrione declinantibus.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli;

Ità Tangens complementi declinationis Plani

Ad Tangentem complem. Anguli primi inventi.

Et: *Ut Tangens complementi maxima declinationis* ☉

Ad Tangentem complementi Elevationis Poli;

Ità Sinus complementi Anguli primi inventi

Ad Sinum complementi Anguli secundi inventi.

1^mò. Si Planum à Meridie declinat in Ortum, adde primum Angulum inventum Angulo secundo invento, & summæ cape complementum ad semicirculum, quod in horas conversum dat initium & finem horarum quæsitum.

2^dò. Si Planum à Meridie declinat in Occasum, summa Angulorum inventorum in horas conversa dabit initium & finem horarum.

3^tìò. Si Planum à Septentrione declinat in Ortum, accipe Angulorum inventorum differentiam, hujus complementum ad semicirculum in horas conversum ostendet finem matutinæ illuminationis; initium verò pomeridianæ illuminationis monstrabit Angulorum inventorum summa in horas conversa.

4^tò. Si Planum à Septentrione declinat in Occasum, accipe summæ Angulorum inventorum complementum ad semicirculum, dabit hoc in horas conversum finem horarum matutarum; ut verò initium

tium

tium pomeridianæ illuminationis obtineas, sume Angularum inventorum differentiam, eamque in horas converte.

Cæterum, si quæ horæ inventæ sunt, quæ super Horizonte non habentur, omitti debent, quales sunt omnes ante 4tam matutinam, & post 8vam vesperinam ad Elevationem Poli 50 graduum.

Exempla ad Elevationem Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Declinationis \odot G. 23. 30 M. Sin. 19. 6006997 r. a.
 Elevationis Poli 50. 0. Co-fin. 9. 80806753.
 Amplitud. \odot max. 38. 20. Sinus 9. 7926322

Declinatio Plani sit 35 gr., quæ cum minor sit, quàm \odot Amplitudo maxima, procede ulterius :

Elevationis Poli G. 50. 0 M. Sinus. 9. 8842540
 Declinationis Plani 35. 0. Tang. 9. 8452268 a.
 Anguli - - 61. 47. Co-tang. 9. 7294808 r. s.
 qui in horas conversus dat - - Hor. 4. 7 M.
 ejus verò complementum ad semicir. dat 7. 53.

adeoque Planum declinans 35 gr. à Meridie in Ortum potest à Sole illuminari ab hora 4. 7 M. manè usque ad horam 4. 7 M. post meridiem; & Planum declinans in Occasum ab hora 7. 53 M. manè usque ad horam 7. 53 M. vesperi.

Ad §. 2.

Sit Plani cujuscunque, five Meridionalis, five Septentrionalis declinatio 55 grad. in Ortum, vel Occasum.

Elevationis Poli Gr. 50. o. M. Sinus	9. 8842540
Declinationis Plani 55. o. Co-tang.	9. 8452268 a.
<i>Anguli primi inv.</i> 61. 47. Co-tang.	9. 7294808 r. s.
Elevationis Poli - 50. o. Co-tang.	9. 9238135
<i>Anguli primi inv.</i> 61. 47. Co-fin.	9. 6746840 a.
	19. 5984975
Declinationis \odot 23. 30. Co-tang.	10. 3616981 s.
<i>Anguli secundi inv.</i> 80. 4. Co-fin.	9. 2367994
<i>Anguli primi inv.</i> 61. 47.	
Summa - 141. 51.	quæ dat Hor. 9. M. 27.
Differentia - 18. 17.	- - 1. 13.
Summæ compl. ad sem. 38. 9.	- - 2. 33.
Diff. compl. ad sem. 161. 43.	- - 10. 47.

In primo igitur casu horæ inscribi poterunt ab hora 4. matut. usque ad horam 2. 33 M. post merid.

In 2do casu, ab hora 9. 27 M. antemerid. usque ad horam 8. vespertinam.

In 3tio casu, ab hora 4. usque ad horam 10. 47 M. ante meridiem.

In 4to casu, post meridiem ab hora 1. 13 Min. usque ad 8vam.

Demonstratio.

Ad §. 1. Fig. 74. ARZH est Meridianus, DCE Æquator, \odot I Tropicus Cancrī ζ O Tropicus Capricorni, ROH Horizon; A, B Poli mundi, CI aut CO Amplitudo \odot maxima, quæ, cùm in triangulo HBI ad H rectang. detur Crus HB elevatio Poli, cum hypotenufa BI declinationis \odot maximæ complemento, quæsitæ est mediante suo complemento HI per Num. IX. §. 13. Part. I. Planum declinans est aZb, cujus declinatio Ca est minor Amplitudine

\odot ma-

☉ maximâ CI; invenitur proindè per cit. Num. §. 15. angulus HBa, seu hora, quâ Sol Planum aZb ad plâgam meridionalem spectans, in a illuminare incipit, aut desinit, cùm in Triangulo HBa dentur crura: HB elevatio Poli, cum Ha complemento declinationis Plani. Quòd verò in simili hora, in qua incipit, illustrare desinat, aut in qua desinit, incipiat, patet, quia ex parte Occidentis in b à Plano recedit, si in a ex parte Orientis accessit ad Planum &c. anguli autem horarii HBa, Rab (eò, quòd in Triangulis HBa, RAB, detur Rb æquale Ha, itèm AR æquale HB) sunt sibi æquales.

Ad §. 2. Fig. 75. 76. Meridianus est ZBN, Planum declinans HNRZ, B Polus boreus, DCE Æquator, alb Tropicus Cancrì, dOe Tropicus Capricorni, quibus obviant Circuli horarii aBd, eBb in punctis a, d, e, b, in quibus eos Planum declinans fecat; BC est Circul^o horæ 6tæ adeoque KC quadrans, HC Plani declinatio, ejúsque complementum KR; ZBa, ZBb &c. anguli horarii, Ba, Bb declinationis ☉ maximæ complementa, BZ complementum elevationis Poli, declinationis Plani complementum BZS, & BZa, declinationis Plani HZC, & quadrantis CZK aggregatum.

Datis igitur in Triangulis aZB, ZBb obliquang. lateribus Ba, BZ, Bb, cum angulis BZb, BZa, Angulus primus (per Cap. V. Prop. II. Vlacq) inventus est ZBS, qui est distantia Substylaris lineæ à Meridiana in Ω : Angulus secundus inventus est aBS (ex quo si auferas ZBS, erit angulorum differentia aBZ,) vel bBS, cujus, & primi ZBS aggregatum est angulus ZBb. Habentur proindè anguli horarii aBZ, bBZ.

In primo igitur casu (Fig. 75.) Summæ angulo-

rum ZBS, SBb, sumptum erat complementum ad semicirculum, ut haberetur hora NBb pro Ortu Solis super Planum; aut ZBe pro Occasu. In casu 2do (Fig. 76.) angulorum summa ZBb dat finem horarum, eique æqualis angulus NBe dat horarum initium. In 3tio casu (Fig. 76.) anguli aBZ complementum NBa dat finem matutinæ illuminationis; initium verò pomeridianæ angulus ZBb. In 4to casu (Fig. 75.) anguli ZBb complementum ad semicirculum NBb determinat finem matutinæ illuminationis; differentia verò ZBa dat initium pomeridianæ.

PROPOSITIO V.

NUMERUS XI.

Construere Horologium declinans à Meridie eccentricum.

Quænam sint eccentrica horologia, dictum est Num. V. hîc. In præsentî eccentrica occurrunt, dum Planum nimium declinat.

§. 1. Procede juxtâ Num. VII. hîc, ut Altitudinem Styli, & distantias horarum à Substylari in \oplus deprehendas, quas per Num. VIII. §. 2. reducas à Substylari ad Meridianam. His inventis, quoniam circulus vel arcus describi in Plano nequit ex centro alicubi extra Planum hærente, ut arcus distantiarum horariarum ope Chordarum determinari possint; opus est in locum earum Tangentes substituere.

§. 2. Fiat *imò* in Plano spatium sciatericum quadrilateræ figuræ a d g b (Fig. 77. 78.) itâ, ut a b, d g, itèm a d, b g, sint parallelæ, & anguli a, d, b, g, recti, lineis a b, d g, situm horizontalem obtinentibus. 2do. In linea horizontali a b consigna pro libitu

bitu punctum h prope lineæ terminum b; per quod transibit hora 4ta matutina, si Planum in Ortum declinat (Fig. 77.) aut 8va vespertina, si in Occasum (Fig. 78.) 3tio. Intervallum a h, itèm latus a b, seu dg, explora, quotnam sint partium alicujus certæ mensuræ; quò factò

Deprehenditur segmentum lineæ horæ 12. inter centrum horologii & lineam horizontalem interceptum, nempe a f, si fiat :

Ut Sinus totus

Ad Co-tangentem distantia hora 4ta matut. aut 8va vespert. à Meridiana in \oplus ;

Ità intervallum a h

Ad segmentum a f quasitum.

§. 3. Inveniuntur distantie horarum à puncto a in linea ab, dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Tangent. distantia hora à Meridiana in \oplus ;

Ità segmentum a f

Ad distantiam quasitam.

Eàdem proportione invenitur punctum e locus Styli recti, cum illud sit in sectione lineæ horizontalis cum Substylari fs, & distantia lineæ Substylaris à Meridiana in Circulo Plani nota habeatur.

§. 4. Examina in partibus assumptæ mensuræ quantitatem lateris a d, eique adde segmentum a f, ut habeatur d f. Tum invenientur distantie horarum à puncto d in linea dg, si fiat :

Ut Sinus totus

Ad Tangent. distantia hora à Meridiana in \oplus ;

X₃

Ità

Ità Radius d f

Ad distantiam quasitam.

quæ si lineam d g excefferit, cadet hora in lineam b g

§. 5. Reperiuntur distantia horarum in
linea b g.

Ut Sinus totus

Ad Co-tang. distantia hora à Meridiana in ⊕;

Ità latus a b

Ad aliud latus,

ex quo subtrahe segmentum a f, residuum erit distantia horæ à puncto b in linea b g.

§. 6. Invenitur quantitas Styli recti e c.

Ut Co-sinus distantia Meridiana à Substyl. in ⊕

Ad Tangentem Altitudinis Styli;

Ità segmentum a f

Ad longitudinem Styli e c quasitam.

Reliqua patent consideranti Figuras 77. 78. 79. 80. quarum duæ posteriores exhibent horologia perfecta.

Exemplum.

Datâ Plani declinatione 65 grad. ad Elevationem Poli 50 grad.

Ad §. 1. Altitudo Styli inventa est Gr. 15. 46 M., distantia autem horarum sequentes.

Horarum	Distantiæ à Substylari in \ominus	Distantiæ à Substylari in \oplus	Distantiæ à Meridiana in \oplus	Horarum
	o /	o /	o /	
12	70.20	37.14	0.0	12
11	55.20	21.27	15.47	11
10	40.20	12.59	24.15	10
9	25.20	7.20	29.54	9
8	10.20	2.50	34.24	8
Subst.	0.0	0.0	37.14	Subst.
7	4.40	1.16	38.30	7
6	19.40	5.33	42.47	6
5	34.40	10.38	47.52	5
4	49.40	17.45	54.59	4

In Plano declinante à Meridie in Ortu.

In Plano declinante à Meridie in Occidum.

Ad §. 2. Sit a h 95 partium, a b partium 100.

Dist. H. 4. à Mer. in \oplus . G. 54. 59 M.

Co-tang. 9. 8454956

Intervallum a h partium 95. - 1.9777236 *n.*

Segmentum a f partium 66: 5. - 1.8232192 *r. s.*

Ad §. 3. Pro hora 9. aut 3. quarum

Dist. à Mer. in \oplus G. 29. 54 M. Tang. 9. 7596871

Segmentum a f - - - 1.8232192 *n.*

Distancia quæsitæ 38: 3 partium 1.5829063 *r. s.*

Aliud pro Substylari, cujus

Dist. à Mer. in \oplus G. 37. 14 M. Tang. 9. 8807900

Segmentum a f - - - 1.8232192 *n.*

Distancia a e quæsitæ 50: 6 part. 1.7040092 *r. s.*

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Eſto latus ad partium	-	90
Segmentum a f part.	-	66: 5 add.
Erit d f - partium	-	156: 5

Jam v. g. pro hora 9. aut 3. cujus diſtantia à Meridiana in \oplus G. 29. 54 M. Tang. 9.7596871
 Radius d f partium 156: 5. - 2.1945143 a.
 Diſtantia quæſita 90 partium. - 1.9542014 r. s.

Ad §. 5. Pro hora 6ta, cujus

Diſt. à Mer. in \oplus G. 42. 47 M. Co-tang.	10.0336377
Latus a b partium 100. - -	<u>2.0000000 a.</u>
Latus partium 108: 1. -	<u>2.0336377 r. s.</u>
Segmentum a f ſubtr. 66: 5.	
Diſt. à puncto b quæſ. 41: 6.	

Ad §. 6.

Altitud. Styli Gr. 15. 46 M. Tang.	9.4507774
Segmentum a f - - -	<u>1.8232192 a.</u>
	11.2739966
Diſt. Mer. à Subſt. in \oplus G. 37. 14 M.	
Co-fin.	<u>9.9010102 s.</u>
Longit. Styli ad Planum recti 23: 6 p.	1.3729864

Demonſtratio.

Sit debite facta figura a b g d (Fig. 77. 78.) quæ Rectangulum, vel Figura una parte longior in Geometria appellatur; centrum horologii ſit f, & h ſectio horæ extremæ (v. g. 4tæ mat.) cum horizontali linea a b; quoniam (ad §. 2.) in triang. a f h ad a rectang. datur crus a h, cum angulo a f h, quæ eſt diſtantia

distantia horæ (v. g. 4^{tæ}) à Meridiana in Circulo Plani, innotescit quoque per Num. VIII. Part. I. segmentum af ; & vicissim (ad §. 3.) hęc datõ cum angulis distantiarum horariarum à Merid. in \oplus af , am , ao &c. in triangulis fal , fam , fao ad a re-ctang. reperiuntur crura al , am , ao &c. Similiter (ad §. 4.) additõ ad af , cùm in triangulis kdf , ndf &c. ad d re-ctang. dentur iidem anguli horarii dfk , dfn &c. cum crure df , innotescunt crura dk , dn &c. Ad §. 5. Concipiatur fx parallela & æqualis lineæ ab , in triangulis proindè zxf , $rxfa$ ad x re-ctangulis dantur anguli zfx , rfx , complementa videlicet distantiarum horariarum à Meridiana in \oplus , cum crure fx ; igitur reperiuntur crura xr , xz &c., & ablatõ iisdem af , id est xb , remanent segmenta br , bz &c. Ad §. 6. Considerentur duo triangula caf , cef re-ctangula, & utrique ef linea communis, quã sumptã pro Sinu toto, af est Sinus anguli aef (quod est complementum anguli afe ,) & ec est Tangens altitudinis Styli efc ; ac proindè ex af de-prehensum est ec , nempe quantitas Styli perpendi-culariter ad Planum in e infigendi.

Verùm in his adhuc judiciõ opus est: Si enim sit tanta Plani declinatio, ut lineæ horariæ, quæ Substylari viciniore sunt, valde parvas à se invicem distantias obtineant in Circulo Plani, quod fieret in casu declinationis Plani 80 & ultrã graduum, dum nimirum distantia Meridianæ à Substylari in Æquatore inventa est 75 grad. notabiliter excedens, non poterit hora 12^{ma} Plano inscribi sinè horologii detur-patione, hęc autem omiſsã immutatur ope-ratio. Sit igitur

PROPOSITIO VI.

NUMERUS XII.

Construere Horologium à Meridie adeò declinans, ut ei hora 12ma commodè inscribi nequeat.

§. 1. Juxta Num. VII. hinc quære Altitudinem Styli, itèm distantias horarum à Substylari in \oplus , quas ad Meridianam per Num. VIII. §. 2. reducas. Inventâ Altitudine Styli, & distantiiis horarum à Meridiana in \oplus , fac in Plano (*Fig. 81. 82.*) spatium quadrilaterâ figurâ, quale factum est Num. præcedenti; nempe Rectangulum $lbgp$, lineis lb , pg , situm horizontalem obtinentibus.

§. 2. Designa punctum h pro hora 4ta matut. (*Fig. 81.*) aut 8va vespert. (*Fig. 82.*) ejusque distantiam à puncto l explora in certa mensura; deindè accipe differentiam Tangentium distantiarum horæ 4tæ & 11mæ (aut respectivè 8væ & 1mæ) à Meridiana in \oplus , & dic:

Ut inventa differentia Tangentium

Ad Sinum totum

Ità intervallum hl

Ad segmentum af .

Aliter: Distantiarum horæ 4tæ & 11mæ (aut 8væ & 1mæ) a Meridiana in \oplus cape differentiam, & dic:

1. *Ut Sinus differentia inventa*

Ad intervallum hl ;

Ità Co-sinus distantia horæ 4tæ mat. à Mer. in \oplus

Ad latus fl .

2. *Ut*

2. *Ut Sinus totus*

Ad latus fl;

Ità Co-sinus distantia horæ 11mæ à Mer. in ⊕

Ad segmentum a f quæsitum.

§. 3. *Inveniuntur distantia horarum à puncto l in linea bl.*

Priùs quæretur intervallum al, dicendo :

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia horæ 11. à Mer. in ⊕;

Ità Radius af

Ad intervallum al.

Deindè:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia horæ à Mer. in ⊕;

Ità Radius af

Ad distantiam horæ à puncto a,

ex qua subtrahe al, residuum erit distantia horæ à puncto l quæsitæ.

§. 4. *Quantitati lateris lp (exploratæ in assumpta semel mensura) adde segmentum af, summa erit Radius df; útque inveniuntur distantia horarum à puncto p in linea pg, fiat :*

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia horæ à Merid. in ⊕;

Ità Radius df

Ad intervallum,

à quo subtrahe al (id est, dp) residuum erit distantia horæ à puncto p in linea pg quæsitæ.

§. 5. Ut reperiantur distantia horarum in linea bg , lateri bl adde intervallum a , aggregatum erit ab , aut potius ei æqualis Radius $f x$.

& dic:

Ut Sinus totus

Ad Co-tangentem distantia horæ à Merid. in \oplus ;

Ità Radius $f x$

Ad aliud latus,

à quo subtrahe segmentum af (id est, $x b$) residuum erit distantia horæ à puncto b in linea bg quæsitæ.

Habentur proindè bina puncta pro singulis horis, quæ in lineas rectas contracta exhibent lineas horarias, sicut & punctum l cum puncto k contractum exhibet horam primam pomeridianam in horologio declinante in Occasum, aut horam undecimam antemeridianam in horologio in Ortum declinante. 9.

§. 6. Invenitur longitudo Styli recti, ut suprâ Num. præcedenti, nimirum dicendo:

Ut Co-sinus distantia Substylaris à Merid. in \oplus

Ad Tangentem Altitudinis Styli;

Ità segmentum af

Ad longitudinem Styli ec quæsitam,

qui perpendiculariter ad Planum in e lineæ horizontalis & Substylaris sectione infigi debet.

Exempla.

Data sit Plani declinatio à Meridie in Ortum vel Occasum 80 grad. ad Elevat. Poli 50 graduum.

Ad §. 1. Altitudo Styli inventa est Gr. 6 ,
 25 M. distantia autem horarum sequentes.

In

Horarum	Diffantiæ à Substy- lari in \ominus	Diffantiæ à Substy- lari in \oplus	Diffantiæ à Meridia- na in \oplus	Horarum
	o /	o /	o /	
12	82.18	39.32	0.0	12
11	67.18	14.56	24.36	1
10	52.18	8.13	31.19	2
9	37.18	4.52	34.40	3
8	22.18	2.37	36.55	4
7	7.18	0.49	38.43	5
Subst.	0.0	0.0	39.32	Subst.
6	7.42	0.52	40.24	6
5	22.42	2.40	42.12	7
4	37.42	4.56	44.28	8

In declinante à Meridie in Ortum.

In declinante à Meridie in Occasum.

Ad §. 2.

Sit intervallum h1 partium 95. Pro inveniendâ differentia Tangentium excerpe ex Tabulis Sinuum &c. distantia horæ 4tæ matut. aut respectivè 8væ vesp. à Meridiana in \oplus , ut in assumpto exemplo 44 gr. 28 min. competentem in numeris vulgaribus Tangentem X. Similiter distantia horæ 11mæ aut X 9815543 1mæ 24 gr. 36 minut. Tangentem Y, factâque Y ex X subtractione, habebitur differentia inventa Z, quam quære in Tabulis Sinuum &c. inter Sinus aut Tangentes, ubi nimirum propinquiùs ad Sinum aut Tangentem accedit, ibique adjunctum competentem excerpe Logarithmum, ut operatio per Logarithmos institui possit. Sic differentia Z proximè accedit ad Sinum 31 Gr. 35 M. nempe 5237381, cujus Logarithmus est 9.7191142, qui pro operatione Y 3 deside-

desiderabatur; posset quidem accuratus Logarithmus differentiæ inventæ quæri juxta instructionem in Tabulis Vlacq sub initium Capituli I. datam, nisi tanta accuratio hîc esset superflua.

Sit igitur explorandum segmentum af.

Intervallum hl	- - 95 partium	II. 9777236 r. a.
Differentia Z	- - - -	9. 7191142 s.
Radius af partium 181: 4.	- - - -	2. 2586094

Aliter.

Distant. horæ 4tæ mat. à Mer. in \oplus Gr. 44. 28 M.

Distant. horæ 11mæ à Merid. in \oplus 24. 36 s.

Differentia distantiarum - - - 19. 52

1. Intervallum hl 95 partium - 1. 9777236

Dist. H. 4. à M. in \oplus G. 44. 28 M. Co-fin. 9. 8534902 a.

11. 8312138

Differentiæ distant. 19. 52. Sinus 9. 5312649 s.

Latus fl - - - - 2. 2999489

2. Dist. H. 11. à M. in \oplus 24. 36. Co-fin. 9. 9586767 a.

Radius af - 181: 4 part. 2. 2586256 r. s.

Ad §. 3.

Dist. H. 11. à Mer. in \oplus G. 24. 36 M.

Tang. 9. 6608097

Radius af - - - - 2. 2586256 a.

Intervallum al - 83: 1 part. - 1. 9194353 r. s.

Deindè pro hora ex. gr. 6ta, cujus

Distant. à Mer. in \oplus G. 40. 24 M. Tang. 9. 9299636

Segmentum af - - - - 2. 2586256 a.

Dist. horæ 6. à puncto a 154: 4 part. 2. 1885892 r. s.

Intervallum al - 83: 1 s.

Dist. horæ 6. à puncto l 71: 3 partium.

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Esto latus lp - 90:0 partium
Segmentum a f invent. 181:4 add.

Summa est Radius df 271:4.

Quæratu distantia horæ 11. à puncto p in linea pg.

Dist. H. 11. à Mer. in ⊕ G.24. 36 M.

Tang. 9.6608097

Radius df partium 271:4. - 2.4336098 a.

Dist. horæ 11. à puncto d. 124:3 part. 2.0944195 r.s.

Intervallum al - - 83:1 s.

Dist. à puncto p quæsitæ 41:2 partium.

Ad §. 5.

Esto latus bl partium - 100:

Intervallum al - - 83:1 a.

Erit a b, seu fx partium - 183:1

Quæratu distantia horæ 5tæ matut. aut 7mæ vesp.
à puncto b in linea bg.

Dist. H. 5. à Mer. in ⊕ G.42. 12 M.

Co-tang. 10.0425150

fx - - partium 183:1. 2.2626883 a.

dist. horæ 5. à puncto x 201:9 part. 2.3052033 r.s.

a f seu b x - - 181:4 s.

Intervallum b 5, vel b 7 20:5 partium.

Ad §. 6.

Altitudinis Styli Gr. 6. 25 Min. Tang. 9.0510078

Radius af - - - - 2.2586256 a.

11.3096334

Subst.

Subst. à Mer. in \oplus G.39.32M.Co-fin.

11.3096334

9.8871977s.

Longit. Styli recti 26: 5 part.

I.4224357

Demonstratio.

Ad §. 2. Quoniam sumptò a f (*Fig. 81. 82.*) pro Sinu toto, ah est Tangens anguli a fh (seu distantia horæ 4tæ matut. aut 8væ vesp. à Meridiana a f in \oplus ,) & al Tangens anguli a fl (nempe distantia horæ 11mæ aut 1mæ à Mer. in \oplus ,) patet hl esse Tangentium differentiam, & proportio est in Geometria evidens. Aliter idem af repertum est, dum in Triang. h fl obliquang. datis angulis fh l (quod est anguli a fh complementum) & h fl (quæ est angulorum a fh, a fl, differentia) cum latere hl, *imo* latus fl per Cap. III. Prop. IV. Vlacq quæsitum fuit, & *add* in Triang. fa ad a rectang. datâ hypotenusâ fl cum angulis, crus af per Num VIII. Part. I. Cætera clara sunt ex Numero præced. & Figuris.

PROPOSITIO VII.

NUMERUS XIII.

Describitur Horologium à Septentrione declinans eccentricum.

§. I. **P**ROcede juxta Num. VII. hîc ad invenendam Altitudinem Styli, itèm distantias horarum à Substylari in $\underline{\omega}$, & præcisè horæ 12mæ à Substylari in \oplus . His ritè inventis

§. 2. Fac *imo* lineam horizontalem HR (*Fig. 83. 84.*) in qua assumptò punctò a pro hora 6ta describe lineam æquinoctialem aD facientem cum horizontali

zontali angulum RaD distantiae Meridianae à Substylari in \oplus æqualem, & designa in æquinoctiali proportionaliter ad magnitudinem futuri horologii punctum D pro hora extrema, cujus distantia à Substylari in \ominus nondum 75 gradus, aut saltèm non adeò excedit, & intervallum aD explora in aliqua mensura.

2dò. Accipe differentiam Tangentium (in numeris vulgaribus) distantiae hujus extremæ horæ & sextæ à Substylari in \ominus , & dic:

Ut differentia Tangentium &c.

Ad Sinum totum;

Ità intervallum aD

Ad Radium Æquatoris GC.

Et:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia horæ 6. à Subst. in \ominus ;

Ità Radius Æquatoris GC

Ad intervallum aG.

3tiò. Ad æquinoctialem GD fac perpendicularem GO, quæ erit Substylaris, & per assumptum prohibitum in ea punctum O describe rectam OI æquinoctiali parallelam, útque Radium LO deprehendas, explora GO in assumpta semel mensura, & dic:

Ut Sinus Altitudinis Styli

Ad Sinum totum;

Ità Radius Æquatoris GC

Ad GF segmentum Substylaris,

ex quo aufer intervallum GO, ut innotescat residuum FO, & dic:

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Residuum FO

Ad Radium LO.

Z

Et si

Et si accurationis gratiâ per aliquod punctum N in Substylari prolongata tertiam lineam NP æquinoctiali parallelam duxeris, deprehendes quoque Radium MN, addendo prius GN (exploratum in mensura) ad segmentum Substylaris FG, ut habeatur FN, & dicendo similiter:

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ita FN

Ad Radium MN.

§. 3. Reperiuntur distantiae horarum à Substylari in lineis OI, GD, NP.

1^{mo}. In linea æquinoctiali GD.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia hora à Substyl. in $\frac{\Omega}{2}$;

Ita Æquatoris Radius GC

Ad distantiam ejusdem hora à puncto G.

2^{do}. In Linea HI.

Ut Sinus totus

Ad Tangent. distantia hora à Substyl. in $\frac{\Omega}{2}$;

Ita Radius LO

Ad distantiam ejusd. hora à puncto O.

3^{tiò} In Linea NP.

Ut Sinus totus

Ad Tangent. distantia hora à Substyl. in $\frac{\Omega}{2}$;

Ita Radius MN

Ad distantiam ejusdem hora à puncto N.

§. 4.

§. 4. Invenitur Longitudo Styli recti EC, ejusque locus E.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complem. Altitudinis Styli;

Ità Radius Æquatoris GC

Ad longitudinem EC quaesitam.

Et: Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Radius Æquatoris GC

Ad intervallum GE.

Si in operatione erratum non est, constituetur terminus E in linea horizontali HR, nempe locus Styli EC ad Planum perpendiculariter infigendi super linea horizontali.

Exemplum.

Sit ad Elev. Poli 50grad. Planum à Septentrione gradibus 76 declinans in Ortum vel Occasum.

Ad §. I. Distantiæ Horarum à Substylari in Æquatore sunt sequentes.

In declinante ad Ortum.	Horæ		In declinante ad Occasum.
	o	o	
	12	79. 11	12
	4	19. 11	8
	5	4. 11	7
	Subst.		Subst
	6	10. 49	6
	7	25. 49	5
	8	40. 49	4
	9	55. 49	3
	10	70. 49	2
	11	85. 49	1

Distantia Meridianæ à Substylari in \oplus - G.39. 9M.
 Altitudo Styli - - 8.57.
 ejusque Logarithmus Sinus inventus - - 9.1917427.

Ad §. 2.

Sit *imò*. ad distantia horæ 10mæ, aut respectivè 2dæ (cùm distantia horæ 11mæ sit nimis magna) ab hora sexta in linea æquinoctiali 60 partium.

2dò. Dist. H. 10. Gr. 70. 49 M. Tang	28743007
Distantiæ H. 6tæ 10. 49. Tang.	1910617s.
Differentia Tangentium	- 26832390
Intervallum aD - 60 partium	11.7781512r. n.
Differentiæ Tangentium Logarith.	10.4286207s.
Radius Æquatoris GC 22:4 part.	1.3495305

Nota: Logarithmum Differentiæ Tangentium de-
sumptum fuisse ex posteriori Tabula Numerorum na-
turali serie crescentium &c. competentem primis qua-
tuor figuris 2683 illius differentiæ, cum ibi facilius
reperiri potuerit, exceptâ caracteristicâ 10. quæ est
in Tabulis Sinuum conformis Sinui toti, aut Tan-
genti octo figuras habenti.

Dist. H. 6. à Subst. in Ω G. 10. 49 M. T. 9.	2811736
Radius Æquatoris GC	- - 1.3495305 n.
Intervallum aG - 4:3 partium	0.6307041r. s.

3tò. Sit GO 20 partium.

Radius Æquatoris GC	- - 11.3495305r. n.
Altit. Styli Gr. 8. 57 M.	- Sinus 9.1917427s.
GF	- - 143:8 part. 2.1577878
GO	- - 20:0 s.
residuum est FO	123:8.

Altitud. Styli G. 8. 57 M. Sinus	- 9.1917427
FO	- - 123:8 partium - 2.0927206 n.
Radius LO	- - - - 1.2844633 r. s.

Pro inveniendò Radio MN.

Substylaris segmentum FG	143:8 partium
Intervallum GN ex. gr.	- 20:0 add.
FN	- - - - 163:8.

Altitud.

Altitud. Styli G. 8. 57 M. Sinus	-	9.1917427
FN	-	163 : 8 partium
		<u>2.2143139 a.</u>
Radius MN	-	1.4060566 r.s.

Ad §. 3. Pro hora 9na in Plano declinante
in Ortum, aut 3tia in Plano declinante in Occaf.

1. Diff. H. 9. à Subft. in Ω G. 55. 49 M.

		Tang.	10.1680189
Radius Æquatoris GC	-		<u>1.3495305 a.</u>

Intervallum Gb 32 : 9 partium 1.5175494 r. s.
2. Diff. H. 9. à Subft. in Ω G. 55. 49 M.

		Tang.	10.1680189
Radius LO	-		<u>1.2844633 a.</u>

Intervallum Od 28 : 3 partium 1.4524822 r. s.
3. Diff. H. 9. à Subft. in Ω G. 55. 49 M.

		Tang.	10.1680189
Radius MN	-		<u>1.4060566 a.</u>

Intervallum Ne - 37 : 5 partium 1.5740755 r. s.

Ad §. 4.

Altitud. Styli G. 8. 57 M. Co-finus	9.9946798
Radius Æquatoris GC	- - <u>1.3495305 a.</u>
Longitudo Styli recti EC 22 : 1 part.	1.3442103 r. s.
Altitud. Styli G. 8. 57 M. Sinus	- 9.1917427
Radius Æquatoris GC	- - <u>1.3495305 a.</u>
Intervallum GE - 3 : 5 partium	0.5412732 r. s.

Demonstratio.

Ad §. 2. *imò.* Esto distantia Meridianæ FS (Fig. 83. 84.) à Substylari in \oplus SFG, & Substylarem FN secet æquinoctialis DG ad angulos rectos, erit in
Z 3 triang.

triang. EaG ad G rectang. angulus aEG æqualis alterno FES per 15. I. Eucl., & complementa EaG, EFS pariter inter se æqualia; cùm triangulum EFS sit quoque ad S rectangulum; sed GaE, RaD sunt anguli alterni; ergo RaD æquatur angulo EFS, quæ est distantia Meridianæ à Substylari in \oplus . 2dò. Quoniam respectu GC radii æquinoctialis circuli, Ga est tangens distantiae horæ 6. à Substylari in $\underline{\alpha}$, & GD tangens horæ alterius extremæ, patet, ablatò Ga ex GD remanere ad tangentium differentiam; igitur hâc sumptâ pro medio rectè inventus est radius GC, & hâc mediante intervallum aG. 3tîd. Cùm in triang. GFC ad C rectang. detur altitudo Styli GFC cum crure GC, reperitur per Num. VIII. Part. I. hypotenusâ FG; ex qua subtractò GO, nota habetur in triang. FLO hypotenusâ FO cum angulo LFO, & similiter in triangulo MFN hypotenusâ FN (aggregatum ex FG, GN) cum angulo MFN; igitur innotescunt crura LO, MN; jam autem (ad §. 3.) sumptò LO pro Æquatoris radio distantiae horarum à puncto O in linea HI sunt horarum tangententes, sicut & in linea NP, si MN pro radio Æquatoris assumatur. Ad §. 4. In triang. GCE ad E rectang. datâ hypotenusâ GC cum angulis CGF, quod est altitudinis Styli CFG complementum, & GCE æquali Altitudini Styli, cùm CGE, GCE, constituent unum rectum, inveniuntur crura CE, GE.



PROPOSITIO VIII.

NUMERUS XIV.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis declinantibus eccentricis.

§. I. AD resolutionem hujus Propositionis præquiruntur: distantia horarum à Substylari in Ω , Altitudo Styli, & Radius Æquatoris, quem ordinariè configno literis GC. Hujus quantitas, si aliunde inventa non habetur, datâ Styli recti longitudine cum Altitudine Styli reperietur dicendo:

Ut Sinus complementi Altitudinis Styli

Ad Sinum totum;

Ità longitudo Styli recti

Ad Radium Æquatoris quasitum.

§. 2. Ut inveniantur segmenta linearum horarum inter Æquatorem & Parallelos \odot intercepta, quæratür priùs Angulus D (Fig. 43.) dicendo:

Ut Secans distantia horæ à Substylari in Ω

Ad Tangentem complementi Altitudinis Styli;

Ità Sinus totus

Ad Tangentem Anguli D,

cui invento, ut reperiantur imò segmenta inter Æquatorem & Parallelos \odot superiores intercepta, adde Solis declinationem, ut habeatur Angulus A, & dic:

Ut Sinus Anguli A

Ad Secantem distantia horæ à Substylari in Ω ;

Ità Sinus declinationis \odot

Ad segmentum Da in partibus Sinus totius.

Et: Ut

Et: *Ut Sinus totus*

Ad Radium Æquatoris GC;

Ità segmentum Da in partibus Sinûs totius

Ad idem segmentum Da in assumpta mensura.

2dò. *Ut reperiantur segmenta comprehensa inter Æquatorem & Parallelos ☉ inferiores, ex Angulo D subtrahe declinationem ☉, remanebit Angulus B. & dic:*

Ut Sinus Anguli B

Ad Secantem distantia hora à Substylari in Ω ;

Ità Sinus declinationis ☉

Ad segmentum Db in partibus Sinûs totius.

Et: *Ut Sinus totus*

Ad Radium Æquatoris GC;

Ità segmentum Db in partibus Sinûs totius

Ad idem segmentum Db in assumptamensura.

Absolutâ operatione fiat per punctum, in quo linea horæ sextæ horizontalem secat, linea æquinoctialis (si nondum habetur) normaliter ad Substylarem seu ad angulos rectos, vel (quod in idem incidit) ducatur per punctum dictæ intersectionis linea æquinoctialis faciens cum horizontali angulum distantia Meridianæ à Substylari in \oplus æqualem, (vide demonstrationem ad Num. præced. §. 2.) & segmenta reperta importentur in lineas horarias ex punctis, in quibus ab æquinoctiali secantur &c.

Pro claritate fervient exempla & demonstratio data Num. VI. hîc, dummodò locò Meridianæ linea substylaris intelligatur; ex quo Numero etiam colligi potest, quâ ratione segmenta in linea substylari reperiantur.

CAPUT

CAPUT III.

*De Horologiis ab Horizonte
declinantibus.*

Horologium ab Horizonte declinans illud voco, quod describitur in Plano æquidistante alicui Circulo maximo, Polos suos in Verticali primario citra Zenith, Nadir, & puncta veri Ortus & Occasus habente; ac proinde tale Planum transit per Plagas Meridionalem & Septentrionalem, nempe per puncta, in quibus peripheria Meridiani Horizontem secat, cuius declinatio est angulus acutus, quem cum Horizonte facit. Duplici autem quoad hæc opus est examine: *1mò* enim explorari debet per Num. XXV, aut XXVII. Part. I. num per dictas Plagas transeant, quemadmodum Orientale & Occidentale; *2dò*, quanta sit horum ab Horizonte declinatio per Num. XXVIII. ibid. Alii hæc horologia Orientalia & Occidentalia inclinata appellant, vocanturque *superiora*, si Zenith: *inferiora*, si Nadir respiciant.



PROPOSITIO I.

NUMERUS XV.

*Construitur Horologium ab Horizonte
declinans.*

Quemadmodum ad constructionem Horologii à Verticali Primario declinantis, ità etiam in præfenti (cùm à se non differant, nisi quòd hoc respectu illius sit à Verticali Primario declinans ad Elevationis Poli complementum) duo prærequiruntur: Elevatio Poli & Plani ab Horizonte declinatio, seu ad Horizontem inclinatio, quæ si nimia fuerit, procede juxtà Num. XVIII. infra.

Ad §. I. Invenitur Altitudo Styli.

*Ut Sinus totus**Ad Sinum Elevationis Poli;**Ità Sinus complementi declinationis Plani**Ad Sinum Altitudinis Styli.*

§. 2. Reperitur distantia Meridianæ à Substylari in Æquatore.

*Ut Sinus totus**Ad Sinum complem. Elevationis Poli;**Ità Tangens complem. declinationis Plani**Ad Tangentem complem. distantia quæsita.*

Habitâ distantia Meridianæ (quæ in Planis superioribus est hora 12ma diurna, & in inferioribus 12ma noctis) à Substylari, & horarum à Meridiana in Æquatore, etiam innotescunt earum distantia à Substylari per Num. VIII. §. 1. hìc.

Porrò,

Porro, inter quas horas, num antemeridianas vel pomeridianas incidat Substylaris, colliges, si Horizontale Horologium circa lineam meridionalem, stylò obliquò continuò Axem mundi repræsentante, moveri in quamlibet partem concipias, & ex Figuris: 85ta repræsentante Horologium declinans in Ortum superius, 86ta declinans in Occasum superius, 87ma in Occasum inferius; 88va in Ortum inferius.

§. 3. Inveniuntur distantia horarum à Substylari in Circulo Plani.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Tangens distantia hora à Substylari in Ω

Ad Tangentem distantia quaesita.

§. 4. Inventis omnium horarum à Substylari in \oplus distantiiis cum Styli altitudine, describe lineam Horæ 12mæ AF in situ horizontali, & assumptò in ea centrò F fac angulum AFS distantia Meridianæ à Substylari in \oplus æqualem, deindè reliquarum horarum à Substylari SF₉, SF₃ &c. Revide Num. XXXVI. Part. I. & Num. VIII. §. 2. hìc, si ope Tangentium id præstare volueris.

Postremò erigatur Stylus obliquus FC cujuscunque longitudinis super Substylarem FS, faciens cum illa angulum EFC Altitudini Styli æqualem.

Exemplum.

Sit Planum ab Horizonte declinans 39 G. 57 M. in Ortum superius (Fig. 85.) ad Elev. Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Elevationis Poli G. 50. 0M. Sinus 9. 8842540
 Declinationis Plani 39. 57. Co-fin. 9. 8845717 a.
 Altitudinis Styli 35. 58. Sinus 9. 7688257 r. s.

Ad §. 2.

Elevationis Poli G. 50. 0M. Co-fin. 9. 8080675
 Declination. Plani 39. 57. Co-tan. 10. 0769563 a.
 Dist. Mer. à Sub. in $\underline{\text{a}}$ 52. 30. Co-tang. 9. 8850238 r. s.

Ad §. 3. Pro hora 7ma & Ioma antemerid.
 quarum distantia à Substylari in $\underline{\text{a}}$ est G. 22. 30M.

Altitudinis Styli G. 35. 58 M. Sinus 9. 7688257
 Dist. H. 7. à Subst. in $\underline{\text{a}}$ 22. 30. Tang. 9. 6172243 a.
 Dist. H. 7. à Subst. in \oplus 13. 40. Tang. 9. 3860500 r. s.

Demonstratio.

Esto in *Fig. 89.* Planum HKR superius declinans in Ortum, aut inferius respiciens Occasum: & in *Fig. 90.* declinans in Occasum superius, aut in Ortum inferius, erit utrobique Plani declinatio EK, ejusque complementum KZ seu KHZ, Meridianus HZR, & BO pars Circuli substylaris mensurans Styli altitudinem, quæ, (ad §. 1.) quoniam in triangulo HBO ad O rectang. datur Elevatio Poli HB, cum BHO angulo complementi declinationis Plani, reperitur per Num. IX. §. I. Part. I. Ad §. 2. In eodem triang. datis iisdem reperitur angulus HBO per cit. Num. §. 3. Et tandem (ad §. 3.) in triangulis OBH, OBa &c. datô crure BO cum angulis OBH, OBa,

OBa, reperiuntur per citat. Num. §. 8. crura OH,
Oa &c. quæ sunt distantia horarum à Substylari in ⊕.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XVI.

*Determinatur copia horarum Planis ab
Horizonte declinantibus inscribendarum,
independenter à Styli altitudine.*

Fiat: **UT** Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità Tangens complementi declinationis Plani
Ad Tangentem complem. Anguli primi inv.

Et: Ut Tangens complem. maxima declinationis ⊙
Ad Tangentem Elevationis Poli;
Ità Sinus declinationis Plani
Ad Sinum complem. Anguli secundi inventi.

1^{mo}. Si Planum superius declinat in Ortum, summæ Angulorum inventorum cape complementum ad semicirculum, quod in horas conversum ostendet finem horarum post meridiem.

2^{do}. Si Planum superius declinat in Occasum, summa Angulorum inventorum in horas conversa dabit initium horarum ante meridiem.

3^{to}. Si Planum inferius declinat in Ortum, differentia Angulorum inventorum accipe complementum ad semicirculum, quod in horas conversum dabit finem horarum ante meridiem.

4^{to}. Si Planum inferius declinat in Occasum, differentia Angulorum inventorum in horas conversa exhibebit horarum post meridiem initium.

Cæterum, Plana in Ortum declinantia habent horas ab Ortu, & Plana declinantia in Occasum habent horas usque ad Occasum, quas horologium horizontale.

Annotatio.

Data Styli altitudine, facilius Angulus secundus reperitur, dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem maxima declinationis ☉;

Ita Tangens Altitudinis Styli

Ad Sinum complementi Anguli secundi inv.

Exemplum.

Sint in Exemplo Numeri præcedentis Plana ab Horizonte declinantia 39 grad. 57 minut. ad Elevationem Poli 50 grad.

Elevationis Poli G. 50. oM. Co-sin. 9. 8080675

Declinat. Plani - 39. 57. Co-tan. 10. 0769563 a.

Ang. primi invent. 52. 30. Co-tan. 9. 8850238 r. s.

Elevationis Poli 50. 0. Tang. 10. 0761865

Ang. primi inv. 52. 30. Co-sin. 9. 7844471 a.

19. 8606336

Maximæ decl. ☉ 23. 30. Co-tan. 10. 3616981 s.

Ang. secundi inv. 71. 37. Co-sin. 9. 4989355

Ang. primi inventi 52. 30.

Summa - - 124. 7. quæ dat Hor. 8. M. 16.

Differentia - 19. 7. - - 1. 16.

Summæ comp. ad fem. 55. 53. - - 3. 43.

Diff. comp. ad fem. 160. 53. - - 10. 43.

In primo

In primo igitur casu horæ inscribi poterunt à 4ta matut. usque ad horam 3. 43 M. post merid.

In 2do casu ab hora 8. 16 M. ante meridiem, usque ad horam octavam vespertinam.

In 3tio casu ab hora 4ta usque ad horam 10. 43 M. ante meridiem.

In 4to casu ab hora 1. 16 M. post meridiem usque ad octavam.

Ad Annotationem.

Maximæ declin. ☉ G.23. 30M. Tang. 9. 6383019

Alt. St. Num. præc. inv. 35. 58. Tang. 9. 8607296 a.

Anguli secundi inv. 71. 37. Cofin. 9. 4990315 r. s.

Demonstratio.

In Fig. 89. 90. Meridianus est HZR, Horizon HER, Planum HKR in Fig. 89. superius declinans in Ortum, & inferius in Occasum: in Fig. 90. superius declinans in Occasum, & inferius in Ortum; DE est Æquator, ☿ ab Tropicus Cancrī, ♄ e Capricorni, Ba, Be Circuli horarii transeuntes per puncta a, e, in quibus Sol Tropicos decurrens Planum illuminare incipit aut desinit. Circulus horarius eB continuatus est ultra Meridianum usque in punctum b, in quo Planum Tropico ☿ obviat. Igitur in triangulo aBH, aut bBH obliquang. datis lateribus BH (elevatione Poli,) Ba, aut Bb (maximæ declin. ☉ complementō,) cum angulo BHa (complem. declin. Plani,) demissâ in latus aOb ex Polo perpendiculari (quæ est Substylaris) BO, primus angulus per Cap. V. Prop. II. Vlacq inventus est HBO, secundus aBO, aut ei æqualis bBO, ac proindè summa angulorum est HBa pro Planis superioribus quæsita, differentia bBH,

bBH, cui æqualis est angulus alternus eB Z, qui pro Planis inferioribus quærebatur. Revide demonstrationem Num. X. Ad annotationem: In triang. aBO, aut bBO ad O rectang. datô crure BO cum hypot. aB aut bB innotescit per Num. IX. §. II. angulus aBO aut ei æqualis bBO.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XVII.

Inscribuntur Signa Zodiaci cum linea horizontali Horologiis ab Horizonte declinantibus.

§. I. **M**odus inscribendi Signa Zodiaci est idem, qui traditus est Numerô IX. hîc.

§. 2. Pro linea horizontali: ducas per Elocum Styli recti (Fig. 85. 86. 87. 88.) lineam Inclinationis Ea, nempe perpendicularem ad lineam horæ 12mæ, utque reperias intervallum aE, dic:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complem. declinationis Plani;

Ita longitudo Styli recti EC

Ad intervallum Ea quæsitum,

tum per punctum a ducatur linea horizontalis HR,

Exemplum ad §. 2.

Esto ad Elev. Poli 50 gr, declinatio Plani 39 gr 57 min. erit Altitudo Styli 35 gr. 58 min. Segmentum FG sit 60 partium, erit longitudo Styli recti 28: 5 partium.

Declin. Plani G. 39. 57 M. Co-tang. 10. 0769563

Longit. Styli recti 28: 5 partium 1.4548449 a.

Intervallum Ea 34 partium - 1.5318012 r. s.

Demonstratio

Demonstratio ad §. 2.

In *Fig. 60.* sit Circulus HFR verticalis primarius, FAG Planum, cujus ab Horizonte declinatio FAR seu CAE, stylus rectus CE; quoniam in triangulo CAE ad E rectang. datur angulus ACE (complementum Anguli CAE) cum crure CE, reperitur per Num. VIII. Part. I. alterum crus EA, per cujus terminum A transit linea horizontalis.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XVIII.

Construere Horologium ab Horizonte nimiram declinans, seu eccentricum.

§. I. **P**ROcedere per Num. XV. hinc, usque dum distantias horarum à Substylari in $\underline{\Omega}$, & præcisè horæ 12mæ in \oplus , itèm Altitudinem Styli deprehendas. His debitè inventis

§. 2. Fac primò lineam horizontalem HR (*Fig. 91. 92. 93. 94.*) & assumptò in ea punctò a describe Substylarem OaN facientem cum horizontali angulum HaO, aut RaN distantiaè horæ 12mæ à Substylari in \oplus æqualem. *add.* Ducas pro libitu duas parallelas IB, PK, quæ Substylarem fecent ad angulos rectos, in quarum una v. g. PK fume punctum P pro hora extrema nondum aut saltèm non adeò à Substylari in $\underline{\Omega}$ ultra 75 gradus distante, & exploratò in aliqua mensura intervallò NP, innotescet Radius MN, si fiat:

*Ut Tangens distantiaè horæ extrema à Substyl. in $\underline{\Omega}$
Ad Sinum totum;*

Bb

Ità

Ità intervallum NP

Ad Radium MN.

Ut quoque Radius LO innotescat, explora intervallum ON in assumpta semel mensura, & dic:

Ut Sinus totus

Ad intervallum ON;

Ità Sinus Altitudinis Styli

Ad aliud,

cujus, & Radii MN differentia est Radius OL.

§. 3. Inveniuntur distantia horarum à puncto N in linea KP, si fiat:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia hora à Substyl. in $\frac{\Omega}{\rho}$;

Ità Radius MN

Ad distantiam quaesitam.

§. 4. Inveniuntur distantia horarum à puncto O in linea BI, si fiat:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia hora à Substyl. in $\frac{\Omega}{\rho}$;

Ità Radius LO

Ad distantiam quaesitam.

§. 5. Inveniuntur fulcra pro Segmento Axis feu Styli obliqui.

Imò. *Ut Sinus complementi Altitudinis Styli*

Ad Sinum totum

Ità Radius MN

Ad fulcrum primum.

quod in N perpendiculariter ad Planum figi debet.

addò. *Ut Sinus complementi Altitudinis Styli*

Ad Sinum totum

Ità

Ita Radius LO

Ad alterum fulcrum ad Planum perpendiculariter in O firmandum.

His fulcris cujuscunque longitudinis Axis superimponatur, horæque adscribantur suis lineis, ut clarum est ex Figuris: 91ma repræsentante horologium ab horizonte declinans superius in Ortum, 92da superius in Occasum, 93tia in Occasum inferius, & 94ta inferius in Ortum.

Exemplum.

Sit ad Elevat. Poli 50 Gr. Planum superius ab Horizonte declinans in Ortum 75 G. 30 M. *Fig. 91.*

Ad §. 1. In hoc casu distantia horæ 12mæ à Substyl. in $\underline{\quad}$ est G. 80. 34 M., horæ 11mæ 65 G. 34 M. horæ 10mæ 50 G. 34 M. &c. Distantia horæ 12mæ à Substylari in \oplus est Gr. 49. 6. M. Altitudo Styli Gr. 11. 3. Min. cujus Logarithmus Sinûs inventus 9.2828536.

Ad §. 2. Positô angulô RaN 49 G. 6. M. & punctô P pro hora 11ma (cùm distantia horæ 12mæ 80 G. 34 M. sit excessiva,) sit

Intervallum NP - 70 partium 11.8450980 r. a.

Diff. H. 11. &c. G. 65. 34 M. Tang. 10.3426364 s.

Radius MN - 31:8 partium - 1.5024616

Sit intervallum ON - 50 part. 1.6989700

Altit. Styli Gr. 11. 3. M. Sinus 9.2828536 a.

Aliud - - part. 9:6. - 0.9818236 r. s.

quô subtractô ex MN $\underline{31:8.}$

remanet Radius LO - 22:2.

Ad §. 3. Pro hora roma, cujus à Substylari
 Dist. in $\underline{\Omega}$ Gr. 50. 34 M. Tangens 10.0849253
 Radius MN - - - - 1.5024616 *a.*
 Intervallum Ne - 38: 7 part. - 1.5873869 *r. s.*

Ad §. 4. Pro eadem hora.

Dist. H. 10. &c. G. 50. 34 M-Tang. 10.0849253
 Radius LO - 22:2 partium 1.3463536 *a.*
 Intervallum Ob 27: partium 1.4312789 *r. s.*

Ad §. 5.

1. Radius MN - - - 11.5024616 *r. a.*
 Altitud. Styli G. 11.3. M. Co-fin. 9.9908727 *s.*
 Fulcrum primum 32: 5 part. - 1.5115889
 2. Radius LO - - - 11.3463536 *r. a.*
 Altitudinis Styli - Co-sinus 9.9908727 *s.*
 Fulcrum alterum 22:7 part. - 1.3554809

Demonstratio.

Ad §. 2. *Fig. 91. &c.* Primò, quoniam FA, HR,
 sunt parallelæ, & AFa est distantia Meridianæ à
 Substylari in \oplus , patet per 29. I. Eucl. angulum HaO,
 aut RaN rectè esse constitutum. *add.* Sit FLM Axis
 directè Substylari FON imminens, si ex punctis N, O,
 demittantur ad Axem perpendiculares NM, OL, erit
 NM radius Æquatoris, respectu cuius Ne, NP &c.
 erunt Tangentes distantiarum horar. à Subst. in $\underline{\Omega}$:
 & similiter LO respectu Tangentium Ob, OI &c.
 cùm linea æquinoctialis pro quantitate horologii
 propinquiùs aut remotiùs à centro describi possit;
 rectè proindè innotescit ex intervallo NP radius MN,
 & vicissim (ad §. 3. & 4.) ex radiis MN, LO, inter-
 valla

valla horarum Ne, Ob &c. Quòd verò radius LO debite fit inventus, claret ex Fig. 95. in qua si fiat OT parallela Axi LM, erit NT radiorum LO, MN differentia, quæ in triang. TON ad T rectang. datâ hypot. ON cum angulo TON æquali MFN, innotescit per Num. VIII. Part. I. per quem etiam reperiuntur (ad §. 5.) fulcra NX, OZ, cùm in triangulis NMX, OLZ ad M & L rectang. præter crura MN, LO, dentur anguli MXN, LZÖ, Altitudinis Styli XFN complementa.

PROPOSITIO V.

NUMERUS XIX.

Inscribere Signa Zodiaci Horologio ab Horizonte declinanti eccentrico.

Absolutò per Num. præcedentem Horologiò, fac lineam æquinoctialem DG (Fig. 96.) ita ut per punctum, in quo linea horæ 6tæ & horizontalis se se interfecant, transeat (cùm Sol in æquinoctiis horâ 6tâ oriatur & occidat,) & Substylarem fecet ad angulos rectos in aliquo puncto G, à quo distantiam horæ extremæ, nempe GD explora in aliqua mensura; tum reperiatur

1mò. Radius Æquatoris GC.

Ut Tangens distantia hora extrema à Substyl. in Ω

Ad Sinum totum;

Ita intervallum GD

Ad Æquatoris Radium GC quesitum.

2dò. Longitudo Styli recti EC.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Altitudinis Styli;

Bb 3

Ita

Ità Æquatoris Radius GC

Ad longitudinem Styli recti quasitam.

3tio. Styli recti locus E.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem Altitudinis Styli;

Ità longitudo Styli recti EC

Ad intervallum GE.

Demonstratio horum habetur partim ex præcedenti NUMERO, partim ex VI. hìc, juxta quem, aut juxta XIV. procede ad segmenta linearum horaria-
rum inter Æquatorem & Parallelos ☉ invenienda, intelligendo semper locò Meridianæ Substylarem, & ostensa hìc in *Fig. 96.* substituta pro 91ma, applica reliquis 92. 93. 94.

CAPUT IV.

De Horologiis Deinclinatis.

DEinclinata, seu declinantia & inclinata simul, vocantur Horologia describi solita in Planis æquidistantibus Circulis maximis, qui nec ad Horizontem recti sunt, neque ullam ex quatuor mundi plagis directè respiciunt; tale Planum esset tectum super parietem à Verticali primario declinantem. Quia verò alia sunt inclinata ex parte septentrionali, alia ex parte australi, & utrorumque aliqua diversitas, idcirco præsens Caput partiar bifariam, ut quorum constructio Geometrica est admodum intricata, Trigonometrica absque confusione facilis reddatur. Præmitto tamen NUME-

NUMERUS XX.

Examen Planorum Declinatorum.

§. I. DE inveniēda *Declinatione Plani* actum est Num. XXV. Part. I., sed universaliter præcisè *Verticalis*, cū arcus Horizontis nequeat esse mensura anguli à Circulis, nisi Polos Horizontis transeuntibus, comprehensi, ut evidens est iis, qui Sphæricam noverunt. Quia tamen etiam in præsentī per *Declinationem Plani* intelligimus arcum Horizontis, qui inter *Verticalem primarium & datum Planum* intercipitur, eò quòd saltèm sectiones communes talis Plani & *Verticalis primarii* in Horizonte factæ efficiant angulos arcubus Horizontis interceptis æquales, poterit quoque horum Planorum *declinationem* ope unius *umbrae solaris* in *Tabulam projectæ* examinare, qui citatum Num. XXV. penetravit. In praxi id præstandi percommoda est methodus mediante horologiò horizontali proposta Num. XXVII. ibidem.

§. 2. Cognitâ Plani *declinatione* investigetur ejusdem *Inclinatio* per Num. XXVIII. Part. I.

Porrò: si *Plana superiora* declinent à *Meridie*, aut *inferiora* à *Septentrione*, erunt *Plana inclinata ex parte septentrionali*, de quibus *Partitione 1mâ*; si verò *superiora* declinent à *Septentrione*, aut *inferiora* à *Meridie*, erunt *inclinata ex parte australi*, de quibus *Partitione 2dâ*. Patent hæc situm Planorum consideranti.



PARTITIO I.

*De Horologiis declinantibus & inclinatis
ex parte septentrionali.*

DEinclinata Horologia ex parte septentrionali in duplici classe constituo: alia enim æquidistant Circulis horariis, seu per Polos mundi transeuntibus; alia Circulis secantibus Meridianum citra Polos.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XXI.

Construitur Horologium de inclinatum æquidistans alicui Circulo horario.

AN Planum propositum æquidistet Circulo horario, explora per sequentem analogiam.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Declinationis Plani;

Ita Tangens Inclinationis Plani

Ad Tangentem alicujus Arcûs X.

qui si major aut minor fuerit Elevatione Poli, nec tale Planum ulli Circulo horario æquidistabit, adeoque Horologium construi debet per Num. sequentem.

Si verò *Arcus X* fuerit Elevationi Poli æqualis, erit Planum alicui Circulo horario æquidistans, & constructio Horologii sequens:

§. I. In-

§. 1. Invenitur Angulus, quem linea horizontalis facit cum æquinoctiali.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Declinationis Plani;

Ità Sinus complementi Elevationis Poli

Ad Sinum Anguli quaesiti.

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Substylari in \underline{n} .

Ut Sinus totus

Ad Sinum Elevationis Poli;

Ità Tangens Declinationis Plani

Ad Tangentem distantia quaesita.

Habitâ distantia Meridianæ à Substylari in \underline{n} , etiam distantia reliquarum horarum quaerantur per Num. VIII. §. 1. hîc.

Inter quas autem horas, an matutinas aut pomeridianas incidat Substylaris, & quam partem horæ matutinæ aut pomeridianæ occupent, colliges, si concipias Planum circa Axem mundi moveri, & radios solares per mundi centrum seu apicem Styli ad Planum projici, hi enim positionem horarum ostendent, & sectio communis Plani & Circuli horarii ad Planum recti (qui necessariò à Circulo, cui Planum æquidistat, 90 gradibus distare debet) erit linea substylaris; quod ipsum claret ex Horologiis Polaribus & Meridianis.

§. 3. Ut inveniatur debita Styli longitudo.

Ducas in Plano occultam KF in situ horizontali (Fig. 97. 98. 99. 100.) & per aliquod punctum K describe æquinoctialem KG facientem cum KF an-

C c

gulum

gulum GKF angulo per §. I. invento æqualem. Tum fiat Sa Substylaris secans ad angulos rectos æquinoctialem, in qua assumptô punctô E pro hora extrema, & intervallô aE in certa mensura cognitô, dic:

Ut Sinus totus

Ad Co-tang. distantia hora extrema à Subst. in Ω ;

Ità intervallum aE

Ad longitudinem Styli aC quæsitam.

§. 4. Determinantur distantia horarum à Substylari in linea æquinoctiali KE.

Ut Sinus totus

Ad Tangentem distantia hora à Substylari in Ω ;

Ità longitudo Styli aC

Ad distantiam quæsitam.

Per puncta in æquinoctiali inventa ducantur lineæ horariæ ad Substylarem parallelæ, & Stylus in a erigatur perpendiculariter ad Planum, ut clarum est ex figuris, nempe 97ma repræsentante horologium superius declinans in Ortum, 98va superius in Occasum, 99na inferius in Ortum, 100ma inferius in Occasum.

Exemplum.

Esto ad Elev. Poli 50 grad. Planum deinclinatum superius ex parte septentrionali, cujus declinatio in Ortum sit 60 grad. 25 minut. & inclinatio 67 grad. 30 minut.

Declinat. Plani G. 60. 25 M. Co-sin. 9. 6934534

Inclination. Plani 67. 30. Tang. 10. 3827757 a.

Arcus æqu. Elev. Poli 50. 0. Tang. 10. 0762291 r. s.

Ad §. I.

Ad §. 1.

Declinat. Plani	G. 60. 25 M.	Sinus	9.9393388
Elevationis Poli	50. 0. Co-fin.		9.8080675 a.
Anguli GKF	- 33. 59.	Sinus	9.7474063 r. s.

Ad §. 2.

Elevationis Poli	50. 0.	Sinus	9.8842540
Declinationis Plani	60. 25.	Tang.	10.2458854 a.
Dist. Merid. à Subst.	53. 28.	Tang.	10.1301394 r. s.

adeoque (procedendo juxta Num. VIII. §. 1.) distantia horæ 4tæ matut. à Substyl. in $\underline{\alpha}$ est 66 grad. 32 min., horæ 5tæ 51 gr. 32 min., horæ 6tæ 36 grad. 32 min. &c. & post merid. horæ 1mæ 68 gr. 28 minut. horæ 2dæ 83 gr. 28 min.

Ad §. 3. Sumatur punctum E pro hora ima (cùm distantia horæ 2dæ 75 gradus nimium excedat.) & intervallum aE sit ex. gr. 40 partium.

Dist. H. 1. à Subst.	G. 68. 28 M.	Co-tan.	9.5961380
Intervallum aE	- 40 partium	-	1.6020600 a.
Longitudo Styli aC	15 : 8 partium.		1.1981980 r. s.

Ad §. 4. Pro hora 6ta, cujus à Substylari in $\underline{\alpha}$ distantia

G. 36. 32 M.	Tang.	9.8697372
Longitudo Styli recti aC	-	1.1981980 a.
Intervallum a6	- 11 : 7 partium	1.0679352 r. s.

Demonstratio.

In Fig. 101. HCR est Horizon, DBE Meridianus, DCE Æquator, ZC Verticalis primarius, Planum deinclinatam GFB, quod num per Polum B transeat,

transeat, exploratur arcus Meridiani HB inter Planum & Horizontem interpositus per NUM. IX. §. 8. Part. I., cùm in triang. HFB ad H rectang. detur Plani inclinatio HFB cum crure HF, quod est declinationis Plani FC complementum.

Ad §. 1. Datis in triang. GFC ad G rectang. elevationis Poli complementò ECH cum declinatione Plani CF, reperitur per cit. NUM. §. 1. arcus GF mensura anguli facti ab æquinoctiali & horizontali linea in Circulo Plani, si nempe radios ex centro Sphæræ ad F & G ductos concipiās, qui erunt horizontis & æquatoris in Plano sectiones.

Ad §. 2. Esto AB Circulus horarius ad Planum BG rectus, adeoque Plani Meridianus, seu Substylaris Circulus, erit GA quadrans, & AD distantia Meridiani à Substylari in Ω , cui æquatur GC, eò quòd CD etiam sit quadrans, & ablatò communi arcu AC, quæ remanent, sint æqualia. Datis igitur in præcedenti triangulo FCG angulò FCG cum hypot. FC invenitur crus GC per cit. NUM. §. 2.

Ad §. 3. Concipe ab apice Styli (*Fig. 97. &c.*) rectam terminari in E; erit præter crus aE notus angulus aEC anguli aCE complementum, consequenter innotescet crus aC, & (ad §. 4.) hòc datò cum angulis aC6, aC7 &c. crura a6, a7 &c. per NUM. VIII. Part. I.

Cæterùm demonstrationem vide NUM. VII. Part. II. cùm præsentia horologia æquè sint Polaria, ubi nimirum Substylaris est Meridiana; hinc quoque *Signa Zodiaci* eòdem modò his inscribuntur, qui traditus est ibidem NUM. VIII., servatâ tamen Styli longitudine hìc inventâ, & sumendo distantias horarum non à Meridiana, sed à Substylari. Linea horizontalis

HR re-

HR rectè ducetur per punctum, in quo Æquator secat lineam horæ 6tæ, ut aliunde manifestum est.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XXII.

Construitur Horologium deinclinatum ex parte septentrionali, non æquidistans ulli Circulo horario.

COgnitò, quòd *Arcus X* per analogiam sub initium Num. præcedentis inventus, & Elevatio Poli non sint sibi æquales, accipe eorum differentiam, erithæc aliquis *Arcus EB*.

§. 1. Invenitur Altitudo Styli.

1. *Ut Sinus totus*
Ad Sinum Declinationis Plani;
Ità Sinus Inclinationis Plani
Ad Sinum complementi alicujus Anguli E.
2. *Ut Sinus totus*
Ad Sinum Arcus EB;
Ità Sinus Anguli E
Ad Sinum Altitudinis Styli quesita.

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Substylari in $\frac{\rho}{\rho}$.

- Ut Sinus totus*
Ad Sinum complementi Arcus EB;
Ità Tangens Anguli E
Ad Tangentem complementi distantia quesita.

Fiat reductio horarum à Meridiana ad Substylarem per Num. VIII. §. 1. hìc, pro cujus facilitate

nota: quòd, si *Arcus X* major est Elevatione Poli, Substylaris incidat inter horas, quemadmodum in declinantibus à Verticali primario; Si verò minor, velut in declinantibus ab Horizonte.

§. 3. Inveniuntur distantiae horarum à Substylari in \oplus .

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità Tangens distantia hora à Substylari in \ominus

Ad Tangentem distantia ejusdem hora quaesita.

§. 4. Reperitur distantia Meridianæ, itè substylaris lineæ ab horizontali.

Ut Sinus complementi Inclinationis Plani

Ad Tangentem complementi declinationis Plani;

Ità Sinus totus

Ad Tangent. distantia Meridiana ab horizontali, cujus & distantia Meridianæ à Substylari in \oplus differentia, si Arcus X major Elevatione Poli fuerit: aut summa, si Arcus X fuerit minor quàm Poli Elevatio, erit distantia substylaris lineæ ab horizontali.

Peractâ operatione fac lineam GK (Fig. 102. &c.) in situ horizontali, in qua assumptò centrò F determina angulum GFS distantia substylaris lineæ ab horizontali æqualem, & per S ductâ Substylari FS, reliquarum horarum à Substylari distantias in \oplus Sfa, SFb, &c. Postremò erigatur FC Stylus obliquus super Substylarem ad angulum §. 1mò inventum.

Exemplum I. pro Elev. Poli 50 Grad.

Esto Planum deinclinaturn ex parte septentrionali, sive superius, sive inferius, cujus Declinatio in Ortum vel Occasum 32 G. 25 M. Inclinationis 82 Grad.

Declinat.

Declinat. Plani G.32.25M. Co-fin.	9.9264310
Inclinationis Plani 82. o. Tang.	<u>10.8521975 a.</u>
Arcus X - - 80.33. Tang.	10.7786285 r. s.
Elevatio Poli - 50. o. subtr.	
Arcus EB -	<u>30.33.</u>

Ad §. I.

1. Declinat. Plani G.32.25M. Sinus	9.7292234
Inclinationis Plani 82. o. Sinus	<u>9.9957528 a.</u>
Angulus E - 57.56. Co-fin.	9.7249762 r. s.
2. Arcus EB - 30.33. Sinus	9.7061116
Anguli E - 57.56. Sinus	<u>9.9281043 a.</u>
Altitud. Styli - 25.31. Sinus	9.6342159 r. s.

Ad §. 2.

Arcus EB - 30.33. Co-fin.	9.9350969
Anguli E - 57.56. Tang.	<u>10.2030870 a.</u>
Dist. Mer. à Subst. in \ominus 36. 2. Co-t.	10.1381839 r. s.

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitudinis Styli - 25.31. Sinus	9.6342159
Dist. Mer. à Subst. in \ominus 36. 2. Tang.	<u>9.8617923 a.</u>
Dist. Mer. à Subst. in \oplus 17.24. Tang.	9.4960082 r. s.

Ad §. 4.

Declinationis Plani 32.25. Co-t.	20.1972075 r. a.
Inclinationis Plani 82. o. Co-fin.	<u>9.1435553 s.</u>
Dist. Mer. ab horizon. 84.57. Tang.	11.0536522
Dist. Mer. à Subst. in \oplus 17.24 subtr.	
Differentia est - 67.33. distantia Substyliaris lineæ ab horizontali.	

Vide

Vide Figuras : 102. quæ repræsentat horologium deinclinatum superius declinans in Ortum, 103. superius in Occasum, 104. inferius in Ortum, 105. inferius in Occasum.

Exemplum II. pro Elev. Poli 50 Grad.

Sit Planum deinclinatum ex parte septentrionali, cujus Declinatio 48 gr. 40 min. & Inclinatio 26 gr. 10 minut.

Declinat. Planij G. 48. 40 M. Co-fin. 9. 8198325

Inclination. Plani 26. 10. Tang. 9. 6913809 a.

Arcus X - 17. 59. Tang. 9. 5112134 r. s.

Elevat. Poli - 50. 0.

Differentia Arcus EB 32. 1.

Ad §. 1.

1. Declinat. Plani 48. 40. Sinus 9. 87557061

Inclinationis Plani 26. 10. Sinus 9. 6444226 a.

Angulus E - 70. 40. Co-fin. 9. 5199932 r. s.

2. Arcus EB - - 32. 1. Sinus 9. 7244118

Anguli E - - 70. 40. Sinus 9. 9747918 a.

Altitud. Styli - 30. 1. Sinus 9. 6992036 r. s.

Ad §. 2.

Arcus EB - 32. 1. Co-fin. 9. 9283415

Anguli E - 70. 40. Tang. 10. 4548807 a.

Dist. Mer. à Subst. in \ominus 22. 29. Co-ta. 10. 3832222 r. s.

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli - 30. 1. Sinus 9. 6992036

Dist. Mer. à Subst. in \ominus 22. 29. Tang. 9. 6168669 a.

Dist. Mer. à Subst. in \oplus 11. 42. Tang. 9. 3160705 r. s.

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Declination. Plani G. 48. 40 M. Co-t. 19. 9442619 r. a.

Inclinationis Plani 26. 10. Co-fin. 9. 9530418 s.

Dist. Mer. ab horizon. 44. 25. Tang. 9. 9912201

Dist. Mer. à Subst. in \oplus 11 42 add.

Summa est - 56. 7. distantia substylaris lineæ ab horizontali.

Vide Figuras: 106. quæ repræsentat horologium deinclinatum superius declinans in Ortum, 107. superius in Occasum, 108. inferius in Ortum, & 109. inferius in Occasum.

Demonstratio.

In Fig. 110. 111. Meridianus est HZR, Verticalis primarius ZC, GE Planum deinclinatum, quod fecat horarius Circulus BoA ad angulos rectos, ac proindè est Meridianus Plani seu Substylaris &c.

In primis nomine Arcûs X inventus fuit Arcus HE per Num. IX. §. 8. Part. I. cùm in triangulo HGE ad H rectang. detur declinationis Plani GC complementum HG cum angulo inclinationis HGE, cujus arcûs HE & Elevationis Poli HB differentia est BE. In eodem triangulo HGE (ad §. 1.) reperiuntur etiam angulus HEG per cit. Num. §. 7., deindè in triangulo BoE ad o rectang. datò arcu BE cum angulo E, altitudo styli Bo per §. 1., itàm (ad §. 2.) angulus oBE seu AD, & (ad §. 3.) hòc datò cum Bo arcus oE per §. 8. idem est de aliis horis. Ad §. 4. Resume triangulum HGE, in quo datò, ùt suprà, crure HG cum angulo HGE innotuit per §. 10. hypotenusa GE, nempe distantia Meridiani ab Hori-

D d

zonte,

zonte, ex qua (Fig. 110.) ablatò oE remanet Go; at in Fig. 111. summa arcuum GE, Eo, est distantia substylaris lineæ ab horizontali in \oplus .

Signa Zodiaci præsentibus horologiis inferuntur, quemadmodum declinantibus à Verticali &c., quæ sufficienter copiam horarum his Planis inscribendarum determinabunt cum linea horizontali ducta per punctum, in quo æquinoctialis lineam horæ 6tæ pertransit.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XXIII.

Construuntur Horologia deinclinata ex parte septentrionali eccentrica.

OPerare per Num. præcedentem, donec distantias horarum à Substylari in $\underline{\omega}$, distantiam Substylaris lineæ ab horizontali, & Altitudinem Styli deprehendas. His datis procede per Num. XVIII. hîc, hîc solò exceptò, quòd locò distantiae Meridianæ à Substylari in \oplus , distantia substylaris lineæ ab horizontali hîc inventa sumi debeat; ubi verò centra horologiorum esse subintelligentur, aut quam in partem incidat Substylaris, sufficienter claret ex Figuris horologiorum ad Num. præcedentem factis.

PARTITIO II.

De Horologiis Deinclinatis ex parte Australi.

IN triplici classe præsentia Horologia constituo; sunt enim alia, in quibus Substylaris situm

fitum horizontalem obtinet : alia, in quibus Substylaris cum horizontali facit quidem angulum obliquum, attamen eorum Plana transeunt per communem Meridiani & Æquatoris sectionem : & alia, in quibus nec Substylaris situm tenet horizontalem, nec etiam eorum Plana per communem Æquatoris cum Meridiano sectionem pertranseunt, verùm arcum Meridiani vel inter Horizontem & Æquatorem, vel inter Æquatorem & Zenith interceptum obliquè secant. Ut priùs discernatur, ad quam ex allegatis classem Planum propositum spectet, sit

NUMERUS XXIV.

Discernuntur ab invicem Plana ex parte Australi deinclinata.

§. I. Invenitur quædam Inclinatio Media, quò casu Substylaris esset in situ horizontali.

UT Sinus totus

Ad Sinum complementi Declinationis Plani;

Ità Tangens Altitudinis Æquatoris

Ad Tangentem Inclinacionis Mediae.

Si huic Inclinacioni Mediae vera Plani Inclinatio æqualis fuerit, procede juxta Num. sequent. XXV. si verò inæqualis :

§. 2. Invenitur Arcus Meridiani inter Planum & Horizontem interjacens.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Declinationis Plani ;

D d 2

Ità

*Ità Tangens Inclinationis Plani
Ad Tangentem Arcûs quæsiti,*
qui si æqualis fuerit Altitudini Æquatoris, construe
Horologium juxta Num. XXVI. si verò inæqualis,
procede juxta Num. XXVII.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XXV.

*Construitur Horologium deinclinatum ex
parte Australi in Plano habente Inclina-
tionem Mediam.*

§. 1. Reperitur Altitudo Styli.

*UT Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli ;
Ità Sinus Declinationis Plani
Ad Sinum complementi Altitudinis Styli.*

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Sub- stylari in \ominus .

*Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli ;
Ità Tangens Declinationis Plani
Ad Tangentem complementi distantie quæsitæ.*

Fiat reductio horarum à Merid. ad Subst. per
Num. VIII. §. 1.

§. 3. Inveniuntur distantie horarum à Sub- stylari in \oplus .

*Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli ;*

Ità

It à Tangens distantia hora à Substylari in \ominus

Ad Tangent. distant. ejusdem hora à Subst. in \oplus .

Inventis horarum à Substylari distantis in \oplus ducatur Substylaris FS (Fig. 112. &c.) in situ horizontali, deindè lineæ horarum facientes cum ea angulos §. 3tiò inventos, & si quædam horæ nocturnæ fuerint, fiant anguli iidem cum Substylari protracta, ut diurnæ habeantur. In quam partem cadat Substylaris aut hora 12ma &c. clarè ostendunt Figuræ, nempe 112ma exhibens horologium superius declinans in Ortum, 113tia superius in Occasum, 114ta inferius in Ortum, 115ta inferius in Occasum.

Exemplum ad Elev. Poli 50 grad.

Esto Plani deinclinati ex parte Australi Declinatio G. 72. 23 M. & Inclinatio G. 14. 15 Minut.

Ad §. I. NUM. XXIV.

Declinat. Plani G. 72. 23 M. Co-fin.	9.4809366
Altitud. Æquatoris 40. 0. Tang.	9.9238135 a.
Inclinationis Mediæ 14. 15. Tang.	9.4047501 r. s.
Inclinatio Plani - 14. 15 subtr.	
Differentia nulla	0. 0.

Ad §. I. hujus NUMERI.

Elevationis Poli 50. 0. Co-fin.	9.8080675
Declination. Plani 72. 23. Sinus	9.9791397 a.
Altitudinis Styli 52. 13. Co-fin.	9.7872072 r. s.

Ad §. 2.

Elevationis Poli 50. 0. Sinus	9.8842540
Declinationis Plani 72. 23. Tangens	10.4982031 a.
Dist. Mer. à Sub. in \ominus 22. 31. Co-tan.	10.3824571 r. s.

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli	- 52. 13.	Sinus	9. 8978103
Dist. Mer. à Sub. in \ominus	22. 31.	Tang.	9. 6175815 a.
Dist. Mer. à Sub. in \oplus	18. 8.	Tang.	9. 5153918 r. s.

Demonstratio.

In *Fig. 116.* Meridianus est HBR, Æquator DCE, Horizon HCR, Planum deinclinatum GOK, secans in K Meridianum ex parte australi, BOA Circulus horarius ad Planum rectus, adeoque Meridianus Plani, quem à sua sectione, quam in Plano efficit, voco Substylarem. Ad §. 1. Num. XXIV. quoniam in O & Horizon & Substylaris Plano obviat, patet utrumque in eandem coincidere sectionem; hinc in triang. FCO ad F rectang. datâ altitudine Æquatoris FCO cum declinatione Plani CO, quæsitus fuit per Num. IX. §. 3. Part. I. angulus FOC, cujus complementum est KOC *Inclinatio media* in hoc casu eadem cum vera. Ad §. 1. hujus Num. In triang. HBO ad H rectang. datâ Elev. Poli HB cum HO complemento declinationis Plani reperitur altitudo Styli BO per Num. IX. §. 14. Part. I. itèm (ad §. 2.) angulus HBO per §. 15., & hoc datò (ad §. 3.) cum crure BO in triang. BGO crur alterum GO per §. 8. Idem est de aliis triangulis, in quibus distantiae horarum à Substylari BO in \oplus quærentur.



PROPOSITIO II.

NUMERUS XXVI.

Construitur Horologium deinclinatum ex parte Australi in Plano, cujus Inclinatio dif- fert ab Inclinacione Media, attamen Arcus Meridiani inter illud ☉ Horizontem in- terjacens equalis est Altitudini Aequatoris.

§. I. Invenitur Altitudo Styli.

UT Sinus totus

Ad Sinum Declinationis Plani;

Ita Sinus Inclinacionis Plani

Ad Sinum complementi Altitudinis Styli.

§. 2. Reperiuntur distantiae horarum à Sub- stylari in ⊕.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ita Tangens distantiae horae ab hora 6ta in Ω

Ad Tangent. distantiae ejusd. horae à Substyl. in ⊕.

Nota: In hoc casu lineam horae 6tae esse Substylarem, quemadmodum in Horologiis Meridianis.

§. 3. Invenitur distantia lineae substylaris ab horizontali.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Inclinacionis Plani;

Ita Tangens Declinationis Plani

Ad Tangentem distantia quaesita,

cujus

cujus complementum est distantia Meridianæ ab horizontali. Situm Substylaris lineæ & horarum disces ex Figuris: 117ma representante horologium superius declinans in Ortum: 118va superius in Occasum, 119na inferius in Ortum, 120ma inferius in Occasum.

Exemplum.

Esto ad Elevat. Poli 50grad. Declinatio Plani 64gr. 12 min. & Inclinatio 62gr. 35 minut.

Ad §. I. NUM. XXIV.

Declination. Plani G. 64. 12 M. Co. sin. 9. 6387199
 Altitudinis Æquat. 40. 0. Tangens 9. 9238135 a.
 Inclinationis Mediæ 20. 4. Tangens 9. 5625334 r. s.
 Inclinatio Plani - 62. 35. inæqualis.

Ad §. 2. NUM. XXIV.

Declinationis Plani 64. 12. Co. sin. 9. 6387199
 Inclinationis Plani 62. 35. Tang. 10. 2850671 a.
 Arcûs Meridiani & c. 40. 0. Tang. 9. 9237870 r. s.
 Altitudo Æquatoris 40. 0. æqualis.

Ad §. I. hujus NUM.

Declinationis Plani 64. 12. Sinus 9. 9543963
 Inclinationis Plani 62. 35. Sinus 9. 9482572 a.
 Altitudinis Styli 36. 57. Co. sin. 9. 9026535 r. s.

Ad §. 2. pro hora 7ma aut 5ta.

Altitudinis Styli 36. 57. Sinus 9. 7789596
 Horæ 7mæ & c. in \ominus 15. 0. Tang. 9. 4280525 a.
 Horæ 7mæ & c. in \oplus 9. 9. Tang. 9. 2070121 r. s.

Ad §. 3.

Ad §. 3.

Inclinationis Plani G. 62. 35 M. Co-fi. 9. 6631900
 Declinationis Plani 64. 12. Tang. 10. 3156764 a.
 Dist. Subst. lin. ab hor. 43. 36. Tang. 9. 9788664 r. s.

Demonstratio.

In Fig. 121, Meridianus est HBR, Horizon HCR, Æquator DCE, Planum deinclinatum ex parte australi DOE, Circulus horarius BOA secans Planum in O ad angulos rectos, adeoque Meridianus Plani.

Ad §. 2. Num. XXIV. In triang. EHF ad H rectang. datâ inclinatione Plani EFH cum crure FH declinationis Plani CF complementô, inventus est per Num. IX. §. 8. Part. I. arcus Meridiani HE æqualis altitudini Æquatoris. Ad §. 1. hîc. In triang. CFO ad O rectang. datâ inclinatione Plani CFO cum Plani declinatione CF innotuit per cit. Num. IX. §. 1. arcus CO, aut potiùs ejus complementum BO, quæ est altitudo Styli quæsitæ, & hâc datâ cum distantiiis horarum ab hora 6ta BOC in \ominus , earundem distantia ab hora 6ta in \oplus §. 2dô quæsitæ.

Ad §. 3. In eodem triang. CFO datô angulô CFO cum hypot. CF inventus est per §. 3. Num. IX. Part. I. arcus FO, nempe distantia horæ 6tæ ab Horizonte, cujus complementum EF est ab Horizonte distantia Meridiani.



PROPOSITIO III.

NUMERUS XXVII.

Construitur Horologium deinclinatum ex parte Australi, cujus Inclinatio differt ab Inclinatione Media, sicut \ominus Arcus Meridiani inter Planum \ominus Horizontem interceptus ab Altitudine \AA equatoris.

PRIÙS quærat per Num. XXIV. tum Inclinatio Media, tum Arcus Meridiani inter Planum & Horizontem interjacens, cui adde Elevationem Poli, summa erit Arcus BG.

§. I. Invenitur Altitudo Styli.

1mò. Ut Sinus totus

Ad Sinum Declinationis Plani;

Ità Sinus Inclinationis Plani;

Ad Sinum complementi alicujus Anguli G.

2dò. Ut Sinus totus

Ad Sinum Arcus BG;

Ità Sinus Anguli G

Ad Sinum Altitudinis Styli quæsitæ.

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Substylari in $\underline{\text{e}}$.

Ut Sinus totus

Ad Sinum complementi Arcus BG;

Ità Tangens Anguli G

Ad Tangentem complementi distantia quæsitæ.

An distantia quæsitæ à Substylari sit horæ 12mæ diurnæ, an verò nocturnæ, colliges ex *Figuris 122.*

123. 124. 125. &c. in quarum aliquibus linea horæ 12mæ est expressa punctis, nempe 12mæ nocturnæ, dum ejus distantia à Substylari est inventa.

Repræsentatur autem Horologium declinans

<i>In Fig. 122.</i>	superius in Ortum	} in casu, dum Inclinatio, Plani minor est Inclinatio- ne Mediâ.
<i>In Fig. 123.</i>	superius in Occasum	
<i>In Fig. 124.</i>	inferius in Ortum	
<i>In Fig. 125.</i>	inferius in Occasum	

<i>In Fig. 126.</i>	superius in Ortum	} dum Inclinatio Plani est major Inclinatio- ne Mediâ, & Arcus Meridiani &c. minor Alti- tudine Æquatoris.
<i>In Fig. 127.</i>	superius in Occasum	
<i>In Fig. 128.</i>	inferius in Ortum	
<i>In Fig. 129.</i>	inferius in Occasum	

<i>In Fig. 130.</i>	superius in Ortum	} dum Arcus Meridiani &c. inven- tus est major Alti- tudine Æquatoris.
<i>In Fig. 131.</i>	superius in Occasum	
<i>In Fig. 132.</i>	inferius in Ortum	
<i>In Fig. 133.</i>	inferius in Occasum	

Habitâ distantia horæ 12mæ à Substylari in Ω reducantur horæ ad Substylarem per Num. VIII. §. I.

§. 3. Inveniuntur distantia horarum à Substylari in \oplus .

Ut Sinus totus

Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ita Tangens distantia hora à Substylari in Ω

Ad Tangent. distantia ejusd. hora à Subst. in \oplus .

§. 4. Invenitur distantia lineæ substylaris ab horizontali.

Ut Sinus totus

Ad Sinum Declinationis Plani;

Ità Sinus complementi Elevationis Poli
Ad Sinum complementi alicujus Arcûs aB.

Et: *Ut Sinus complementi Altitudinis Styli*
Ad Sinum complementi Arcûs aB;

Ità Sinus totus
Ad Sinum complementi distantia quasita.

Ductâ igitur in Plano occultâ a b in situ horizontali fiat angulus aFS æqualis distantia §. ultimô inventæ, erit FS linea substylaris; ducantur deindè ex centro F lineæ horariae facientes cum Substylari angulos §. 3tiô repetros, & Stylus obliquus, ut aliàs, ad suam Altitudinem erigatur suprà Substylarem.

Exempla ad Elev. Poli 50 Grad.

Exemplum I. Datâ Plani ex parte australi deinclinati declinatione 37 gr. 30 min. & Inclinatione 26 gr. 15 minut.

Ad §. I. NUM. XXIV.

Declinat. Plani G. 37. 30 M. Co. sin. 9. 8994667
 Altitud. Æquatoris 40. 0. Tang. 9. 92381354.
 Inclinationis Mediæ 33. 39. Tang. 9. 8232802 r. s.
 Inclinatione Plani - 26. 15. est minor.

Ad §. 2. NUM. XXIV.

Declinat. Plani G. 37. 30 M. Co. si. 9. 8994667
 Inclinationis Plani 26. 15. Tang. 9. 69297504.
 Arcûs Meridiani & c. 21. 22. Tang. 9. 5924417 r. s.
 Elevatio Poli - 50. 0. add.
 Arcus BG - - 71. 22.

Ad §. I.

Ad §. I. præsentis Num.

1. Declin. Plani	G.37.30M.	Sinus	9.7844471
Inclinat. Plani	26.15.	Sinus	<u>9.6457058 a.</u>
Angulus G.	- 74.23.	Co-fin.	9.4301529 r.s.
2. Arcûs BG	- 71.22.	Sinus	9.9766171
Anguli G.	- 74.23.	Sinus	<u>9.9836643 a.</u>
Altitud. Styli	- 65.52.	Sinus	9.9602814 r.s.

Ad §. 2.

Arcûs BG	- G.71.22M.	Co-fi.	9.5044853
Anguli G	- - 74.23.	Tang.	<u>10.5535893 a.</u>
Diff.Mer.àSubst.in	<u>41.11.</u>	Co.ta.	10.0580746 r.s.

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli	- G.65.52M.	Sinus	9.9602814
Diff.Mer.àSubst.in	<u>41.11.</u>	Tang.	<u>9.9419684 a.</u>
Diff.Mer.àSubst.in	\oplus 38.36.	Tang.	9.9022498 r.s.

Ad §. 4.

Declinationis Plani	G.37.30M.	Sinus	9.7844471
Elevationis Poli	- 50.0.	Co-fin.	<u>9.8080675 a.</u>
Arcûs aB	- - -	Co-fin.	19.5925146 r.a.
Altitudinis Styli	- 65.52.	Co-fin.	<u>9.6115762 s.</u>
Diff.Subst. ab horiz.	16.51.	Co-fin.	9.9809384.

Vide *Figuras* 122. 123. 124. 125.

Exemplum II. Datâ Plani deinclinati ex parte Australi Declinatione 69gr. 50min. & Inclinatione 44 grad. 10minut.

Ad §. I. NUM. XXIV.

Declinat. Plani G.69. 50. M.Co-fi. 9. 5375069
 Altitud. Æquatoris 40. 0. Tangens 9. 9238135 *a.*
 Inclinationis Mediæ 16. 8. Tangens 9. 4613204 *r. s.*
 Inclinatio Plani - 44. 10. est major.

Ad §. 2. NUM. XXIV.

Declinat. Plani - G.69. 50M.Co-fi. 9. 5375069
 Inclinationis Plani 44. 10. Tang. 9. 9873651 *a.*
 Arcûs Meridiani &c. 18. 31. Tang. 9. 5248720 *r. s.*
 Elevatio Poli - - 50. 0. add.
 Arcus BG - - 68. 31.

Ad §. I. præsentis NUM.

1. Declinat. Plani G.69. 50M. Sinus 9. 9725239
 Inclinationis Plani 44. 10. Sinus 9. 8430757 *a.*
 Angulus G - 49. 9. Co-fin. 9. 8155996 *r. s.*
 2. Arcûs BG - - 68. 31. Sinus 9. 9687276
 Anguli G - - 49. 9. Sinus 9. 8787656 *a.*
 Altitud. Styli - 44. 44. Sinus 9. 8474932 *r. s.*

Ad §. 2.

Arcûs BG . G.68. 31M. Co-fi. 9. 5637546
 Anguli G - - 49. 9. Tang. 10. 0631341 *a.*
 Dist. Mer. à Subst. in 267. 3. Co-tan. 9. 6268887 *r. s.*

Ad § 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli - G.44. 44M. Sinus 9. 8474932
 Dist. Mer. à Subst. in 267. 3. Tang. 10. 3732027 *a.*
 Dist. Mer. à Subst. in 58. 58. Tang. 10. 2206959

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Declination. Plani G. 69. 50M. Sinus 9. 9725239.
 Elevationis Poli - 50. 0. Co-fin. 9. 8080675 a.
 Arcus aB - - - Co-fin. 19. 7805914 r. s.
 Altitudinis Styli - 44. 44. Co-fin. 9. 8514969 s.
 Dist. Subst. ab horiz. 31. 51. Co-fin. 9. 9290945

Vide *Figuras* 126. 127. 128. 129.

Exemplum III. Datâ Plani deinclinati ex parte Australi Declinatione 63 gr. 20 min. & Inclinacione 70 grad. 45 min.

Ad §. I. NUM. XXIV.

Declinat. Plani G. 63. 20M. Co-fi. 9. 6520521
 Altitud. Æquatoris 40. 0. Tang. 9. 9238135 a.
 Inclinacionis Mediæ 20. 38. Tang. 9. 5758656 r. s.

Ad §. 2. NUM. XXIV.

Declinat. Plani. G. 63. 20M. Co-fi. 9. 6520521
 Inclinacionis Plani 70. 45. Tang. 10. 4569063 a.
 Arcus Meridiani &c. 52. 7. Tang. 10. 1089584 r. s.
 Elevatio Poli - 50. 0. add.
 Arcus BG - - - 102. 7. aut complementum
 ad semicirculum - 77. 53.

Ad §. I. præsentis NUM.

1. Declinat. Plani G. 63. 20M. Sinus 9. 9511590
 Inclinacionis Plani 70. 45. Sinus 9. 9750129 a.
 Anguli G - - 32. 28. Co-fin. 9. 9261719 r. s.
 2. Arcus BG - - 102. 7. Sinus 9. 9902155
 Anguli G - - 32. 28. Sinus 9. 7298197 a.
 Altitudinis Styli 31. 40. Sinus 9. 7200352 r. s.

Ad §. 2.

Ad §. 2.

Arcûs BG G. 102. 7M. Co-fi: 9. 3220186
 Anguli G - 32. 28. Tang. 9. 8036296 a.
 Dist. Mer. à Subst. in \ominus 82. 24. Co-tan. 9. 1256482 r. s.

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitudinis Styli G. 31. 40M. Sin. 9. 7200352
 Dist. Mer. à Subst. in \ominus 82. 24. Tan. 10. 8747514 a.
 Dist. Mer. à Subst. in \oplus 75. 44. Tan. 10. 5947866 r. s.

Ad §. 4.

Declinat. Plani G. 63. 20M. Sinus 9. 9511590
 Elevationis Poli - 50. 0. Co-fin. 9. 8080675 a.
 Arcûs aB - - Cofin. 19. 7592265 r. s.
 Altitudinis Styli - 31. 40. Co-fin. 9. 9299891 s.
 Dist. Subst: ab horiz. 47. 33. Co-fin. 9. 8292374.
 Vide *Figuras* 130. 131. 132. 133.

Demonstratio.

In *Fig. 134. 135. 136.* Meridianus est HBR, Æquator DCE, Horizon HCR, Planum deinclinatum GOK, Circulus horarius BOA secans Planum in O ad angulos rectos; Declinatio Plani Ca, & aH ejus complementum, Inclinatio HaG seu KaR, cùm sint anguli alterni. Quomodò Inclinatio media reperta sit, patet ex demonstratione facta ad Num. XXV. arcus verò Meridiani quæsitus est HG, qui, quoniam in triang. HaG ad H rectang. datur angulus HaG cum crure aH, repertus est per Num. IX. §. 8. Part. I. Jam autem arcuum HG, HB, summa est BG.

Ad §. 1.

Ad §. 1. hîc. In eodem triang. HaG datis iisdem terminis Ha, HaG, quæsitus est *1mò* angulus HGa per cit. Num. §. 7. & *2dò* in triang. GBO ad O re-ctang. datò angulò BGO, id est HGa, cum hypo-tenusa BG, inventa est styli altitudo BO per §. 1. Ad §. 2. (Fig. 134. 135.) in triang. GBO datò angulò BGO cum hypot. BG innotescit angulus GBO, aut (Fig. 136.) dum BG quadrantem excedit, datò ejus ad semicirculum complementò BK cum angulo BKO æquali BGO, angulus KBO per §. 3. Ad §. 3. In triang. ex. gr. GBO; aut KBO, datò crure BO cum angulo GBO aut KBO, repertum est crus GO aut KO &c. Ad §. 4. In triang. aBH datò utroque crure, aH, BH, innotescit priùs hypotenu-
 fa Ba per §. 14. & hâc datâ cum crure BO in triang. aBO, notum fit crus aO per §. 13. cit. Num. IX. Ut autem appareat, quomodò Substylaris, an infra, vel supra horizontalem lineam cadat, & inter quas ho-ras, triplex observandus est casus. *1mò*.. Si incli-natio Plani sit minor inclinatione mediâ, (Fig. 134.) quoniam si HaG esset inclinatio media, Ba foret sub-stylaris, ut colligitur ex Num. XXV. si inclinatio-nem diminuas deprimendo aK magis ad horizon-tem, erit angulus OaB acutus, & perpendicularis BO necessariò versùs G cadet. *2dò*. Si positâ priùs HaG inclinatione mediâ Planum magis ad D attollas, ca-det perpendicularis versùs K (Fig. 135.,) attamen tam diu angulus FBE (distantiæ Meridianæ à Subst. in $\underline{\Omega}$) acutus erit, donec HG altitudinem Æqua-toris HE adæquaverit, quò casu Substylaris esset hora 6ta, ut in Fig. 121. *3tiò* tandem (Fig. 136.) hora ad Planum normalis BOA erit in quadrante CD, si arcus HG altitudinem Æquatoris HE exce-dat.

dat. Quod totum intellige de Planis superioribus, nam in inferioribus, utpotè Polum australem A respicientibus, in parte opposita Substylaris designatur, sic in *Fig. 134.* in Plano superiori designatur punctum \odot pro Substylari, in inferiori verò punctum \ominus , cùm super illud sit Styli altitudo Ae. Patent hæc Sphæram circulo maximò Planum referente instructam consideranti.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XXVIII.

Inscribere Signa Zodiaci Horologiis ex parte Australi Deinclinatis.

Signa Zodiaci his Horologiis inscribendi modus est idem, qui traditus est Num. XIV. Part. II. dummodò locò Elevationis Poli Altitudinem Styli, locò Meridianæ Substylarem, locò horarum à 6ta matut. ad 6tam vesp. horas nondum 90 gradibus à Substylari distantes, locò horæ 6tæ horam 90 gradibus à Substylari distantem, & locò horarum à 6ta vespert. ad 6tam matut. horas plùs quàm 90 gradibus à Substylari elongatas intelligas. Si tamen difficulter Æquator & Paralleli \odot inferiores inscribi possent, eò, quòd nimium à centro horologii elongarentur, quod accidit in casu nimix Styli Altitudinis, ducas ex centro Horologii lineam 90 gradibus à Substylari distantem, & assumptò in ea aliquò punctò pro Parallelo \odot in principio ζ , η , aut θ & χ existentis, cognitâque hujus puncti à centro Horologii distantia, inveniatur Axis segmentum dicendo :

Ut

Ut Sinus totus

Ad Tangentem declinationis ☉ 11 gr. 30 min.;

Ità distantia assumpta

Ad segmentum Axis,

quò inventò procede per cit. Num. XIV. Part. II.
Revide Num. III. Part. III.

Porrò copiam horarum hujusmodi Planis inscribendarum Signa Zodiaci determinabunt cum linea horizontali, pro qua exaranda methodus non differt ab ea, quæ ostensa fuit Num. XVII. nimirum dicendo:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem Reclinationis Plani;

Ità longitudo Styli recti

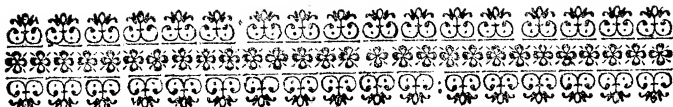
*Ad distantiam lineæ horizontalis à loco styli
recti in linea Inclinationis.*

PROPOSITIO V.

NUMERUS XXIX.

*Describere Horologium deinclinatum ex
parte Australi eccentricam.*

Operare per Num. XXVI. aut XXVII. prout necessitas exegerit, donec distantias horarum à Substylari in \ominus , distantiam substylaris lineæ ab horizontali, & altitudinem Styli invenias; his datis procede juxta Num. XVIII. hîc, hîc solò exceptò, quòd locò distantiae Meridianæ à Substylari in \oplus , distantia Substylaris lineæ ab horizontali hîc inventa sumi debeat; ubi verò centra horologiorum, an suprâ an infrâ lineam horizontalem, & ex qua parte sint, patet ex Figuris horologiorum ad citatos Num. XXVI. XXVII. factis.



PARS QUARTA.

DE

Reliquis Horologiorum Generibus.

CAPUT I.

De Horologiis Bohemicis, Babylo- nicis & Antiquis.

HORÆ *Boëmica* (dictæ etiam *Italica*) vocantur illæ, quæ suum initium sumunt à Solis occasu, ità ut in ipso occasu sit 24ta, post intervallum unius horæ sit hora prima &c. E contra *Babylonica* in ipso ortu Solis habent initium, ità ut post intervallum horæ unius à Solis ortu sit hora prima &c. donec Sol ad ortum revolvatur, in quo terminatur hora 24ta. *Antiquæ*, seu *Inæquales* horæ sunt duodecimæ partes tam diei, quàm noctis; Antiqui enim tam diem, quàm noctem in partes 12 æquales dividebant, ità ut Sole Meridianum transeunte fuerit hora 6ta. Hujusmodi Horologiis Judæi utebantur, & de-

& defactò utitur S. Romana Ecclesia in Horis
 Canonicis decantandis &c. Quoniam verò
 proposita hìc Horologia construendi metho-
 dum ostendam per Arcus diurnos, oportet præ-
 mittere, qualiter isti Horologiis Astronomicis
 inscribantur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS I.

Arcus Diurnos Horologiis inscribere.

Quemadmodum pro Signis Zodiaci requiritur
 certa ☉ declinatio, ità etiam pro Arcubus diurnis,
 cùm hos inscribere nìl aliud sit, quàm ad Pla-
 num sciatericum projicere Parallelos Solis facientis
 diem certarum horarum. Ut igitur pro quocunque
 Arcu diurno declinationem ☉ reperias, dic:

*Ut Sinus complementi Arcus seminocturni aut
 semidiurni*

Ad Tangentem Elevationis Poli;

Ità Sinus totus

Ad tangentem complementi declinationis ☉.

Inventâ declinatione ☉ procede eò modò, qui
 traditus est pro Signis Zodiaci juxta diversitatem
 horologiorum. Observandum tamen est, quòd pro
 Arcubus diurnis, qui majores sunt 12 horis, ope-
 ratio institui debeat, quemadmodum pro Signis bo-
 realibus; at verò pro Arcubus diurnis, qui 12 horis
 sunt minores, quemadmodum pro australibus Signis.

Exemplum ad Elev. Poli 50 grad.

Quærenda sit Declinatio ☉ pro Arcu diurno
 16. aut 8 horarum, quò casu ibi Arcus seminocturnus,
 & hìc semidiurnus erit horarum 4. seu 60 Gr.
 Elevationis Poli G. 50. oM. Tang. 20. 0761865 *r. n.*
 Arcus - - - 60. o. Co-fin. 9. 6989700 *s.*
 Declinationis ☉ 22. 43. Co-tan. 10. 3772165

Demonstratio.

Oriatur Sol horâ 4tâ matut. & occidat horâ 8vâ
 vesp. erit dies seu arcus diurnus in $\underline{\omega}$ computatus
 horarum 16. & nocturnus (ab 8va vesp. ad 4tam
 mat.) horarum 8. adeoque seminocturnus horarum
 4.; aut si diurnus sit horarum 8, dum nempe Sol
 horâ 8vâ oritur, & 4tâ occidit, erit semidiurnus ho-
 rarum 4. Quoniam in triang. HBI, aut RAO (*Fig. 2.*)
 datur angulus HBI, aut RAO æqualis RBO, mediæ
 noctis aut diei, cum elevatione Poli BH aut AR,
 innotescit per Num. IX. §. 10. Part. I. BI aut AO,
 quod est declinationis Solis quæsitæ complementum.

PROPOSITIO II.

NUMERUS II.

*Inscribere Horologio Astronomico horas
Boëmicas.*

INscribantur Horologio Arcus diurni 16. & 8. aut
 14 & 10 horarum unâ cum Æquatore, & puncta,
 in quibus Æquator & Arcus diurni secantur à lineis
 horarum astronomicarum seu à Meridie & media No-
 cte,

ſe, contrahantur in lineas rectas juxta ſequentem Tabellam, obrinebunturque horæ quæſitæ, quas Stylus rectus ſuô apice centrum mundi referente monſtrabit. 9.

Horæ Boëmicæ	24	23	22	21	20	19	18	17	&c.
Aſtron. in Arcu 16 hor.	8	7	6	5	4	3	2	1	&c.
Aſtron. in Arcu 14 hor.	7	6	5	4	3	2	1	12	&c.
Aſtron. in Æquatore	6	5	4	3	2	1	12	11	&c.
Aſtron. in Arcu 10 hor.	5	4	3	2	1	12	11	10	&c.
Aſtron. in Arcu 8 hor.	4	3	2	1	12	11	10	9	&c.

Exempli gratiâ: Vis inſcribere horam Boëmicam 20am, ducas per puncta ſectionum horæ 4tæ aſtronomiæ cum Arcu 16 horarum, horæ 3tiæ cum Arcu 14 horarum, horæ 2dæ cum Æquatore, horæ 1mæ cum Arcu 10 horarum, aut horæ 12mæ cum Arcu 8 horarum lineam rectam, erit hæc hora 20ma quæſita; ſufficit autem duo tantum aut tria ſectionum puncta aſſumere. Porrò hora 24ta, quoniam terminatur Sole in Horizonte conſtitutò, erit in linea horizontali.

PROPOSITIO III.

NUMERUS III.

Inſcribere Horologio Aſtronomico horas Babylonicas.

DEScribantur, ut ſuprà, Arcus diurni 16 & 8. aut 14 & 10 horarum unà cum Æquatore, & puncta,

Et, in quibus secantur à lineis horarum, contrahantur in lineas rectas juxta sequentem Tabellam &c.

Horæ Babylonicæ	24	1	2	3	4	5	6	7	&c.
Astron. in Arcu 16 hor.	4	5	6	7	8	9	10	11	&c.
Astron. in Arcu 14 hor.	5	6	7	8	9	10	11	12	&c.
Astron. in Æquatore	6	7	8	9	10	11	12	1	&c.
Astron. in Arcu 10 hor.	7	8	9	10	11	12	1	2	&c.
Astron. in Arcu 8 hor.	8	9	10	11	12	1	2	3	&c.

In Exemplo: Vis inscribere Horologio horam 5tam Babylonicam, fac per sectionem Arcûs 16 horarum cum hora 9na astronomica, & per sectionem Arcûs 8 horarum cum hora 1ma &c. lineam rectam, quæ necessariò per punctum horæ 11mæ in Æquatore &c. transibit, crítque hæc hora ab ortu ☉ 5ta desiderata.

Vide *Figuras 137. 138.* quarum prior exhibet horologium horizontale instructum horis tum boëmicis, tum babylonicis, altera verticale declinans à Meridie.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS IV.

Construere Horologium Antiquum.

Fiat Horologium astronomicum etiam cum semisibus horarum, eique inscribatur Æquator, & per Num. I. hic Arcus 18 & 6 horarum, sumendo pro Arcu seminocturno aut semidiurno tres horas seu 45 gradus. His peractis contrahe in lineas rectas puncta sectionum Arcuum diurnorum & Æquatoris cum

cum horis astronomicis juxta sequentem Tabellam, & habebis horas quæsitæ, quarum 6ta semper est 12ma astronomica.

Horæ Antiquæ	12	1	2	3	4	5	6
Astron. in Arcu 18 hor.	3	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	12
Astron. in Æquatore	6	7	8	9	10	11	12
Astron. in Arcu 6 hor.	9	$9\frac{1}{2}$	10	$10\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	12

Horæ Antiquæ	7	8	9	10	11	12
Astron. in Arcu 18 hor.	$1\frac{1}{2}$	3	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	9
Astron. in Æquatore	1	2	3	4	5	6
Astron. in Arcu 6 hor.	$12\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3

Porrò hora 12ma est in linea horizontali, quæ quoniam in horizontali horologio non habetur juxta Num. I. §. 12. Part. II. nec etiam horizontali inscribi poterit. Vide *Figuras 139. 140.* quarum prior horizontale, altera verticale à Meridie declinans representat.

CAPUT II.

De quibusdam Horologiis Portatilibus solaribus.

Portatilia, quorum infinita est penè varietas, potissimum ope Altitudinum, aut Azimuthorum Solis absolvuntur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS V.

Describere in Annulo Horologium ad certam Poli Elevationem.

SUPputatis Altitudinibus ☉ per Num. XIV. Part. I. paretur 1^{mò} ex orichalco &c. regula ABCD (*Fig. 141.*) continens angulos A, B, C, D, rectos; hanc dividat occulta EF (lateribus AD, BC, parallela) in duas partes æquales. 2^{dò}. Ad latera AB, DC, ducantur parallelæ quatuor ab, cd, ef, gh, pro Signis Zodiaci. 3^{tio}. Accipe scalam æqualem lateri AB, aut DC, in 180 partes æquales seu gradus divisam, & ex assumpto puncto z in linea EF importentur versus g gradus altitudinis ☉ meridianæ in principio ☽ existentis, sitque illa zm, quam pariter transfer in u, & per m, u, fac rectas GH, IK, ad EF parallelas, quæ erunt lineæ horizontales. 4^{to}. Infer in lineam mu ex m altitudines horarias Solis in principio ☽, ex n in lineam nt in principio ♀ & ♁, ex p in lineam ps in principio ♃ & ♄, ex q & r in lineam qr in principio ♅ & ♆, ex s in lineam sp in principio ♇ & ♈, ex t in lineam tn in principio ♉ & ♊, ex u in lineam um in principio ♋ existentis, & puncta altitudines ☉ terminantia contrahe curvis lineis, quibus horas, prout & lineis m u, n t &c. sua Signa adscribe. 5^{to}. Perfota foramella in x & o, ut radius solaris debite in Annulum illabi possit, & regulam in circulum convolve extremitatibus AD, BC, ad invicem unitis. 6^{to}. In medio conjunctionis extremitatum applica filum &c. juxta praxim ordinariam, quò suspensum annulum Soli obverte donec,

donec radius in lineam (m u, n r &c.) destinatam Signo, in quo Sol versatur, incidat, ostendet hic horam desideratam.

Demonstratio.

Quoniam (Fig. 142.) datâ horizontali lineâ b a d, & Solis altitudine ex. gr. b a c, habetut per 15. I. Eucl. angulus d a e, qui dimidius est anguli ad centrum d f e per 20. III. Eucl. patet altitudines ☉ rectè in annulo determinari sumendo duplicatam in peripheria altitudinem ☉ d f e, quod peractum est divisione regulæ (Fig. 141.) in 180 gradus factâ, tunc enim unus gradus continet duos Circuli in 360 gradus divisi. Neque obstat hîc insensibilis error ortus ex stabilibus foramellis in o & x, dum radius obliquè in lineas m u, q r &c. projicitur.

PROPOSITIO II.

NUMERUS VI.

Horologium in Quadrante construere.

DEscribe ex Quadrantis centro A (Fig. 143. 144.) septem circulos æqualibus intervallis ab invicem remotos, per quos Paralleli ☉ repræsentabuntur, prout ex Figuris liquet. In his Parallelis notentur Solis altitudines (per Num. XIV. Part. I. inventæ) quod fieri potest vel ope chordarum, vel beneficio mobilis regulæ centro & gradibus in limbo exaratis aptatæ, & puncta ad eandem horam spectantia connectantur lineâ curvâ &c. Tandem filum cum pondere & nodulo centro appendatur, & dioptræ lateri AB applicentur, eritque perfectum horologium, quô,

dum uti volueris, dirige nodulum ad Parallelum \odot , in quo actu versatur, & dioptras Soli obverte, donec radius per foramellum a illapsus in alterum incidat, ostendet nodulus, filô liberè dependente, horam desideratam. Ratio ex ipsa constructione colligitur.

PROPOSITIO III.

NUMERUS VII.

Describere Horologium in superficie Cylindri convexa.

Disponatur juxta communem praxim Cylindrus (*Fig. 145.*) cum capitello mobili, cui inferatur index AB, ita, ut immediatè Plano horizontali AFB adiaceat, cum capitellum Cylindro impositum fuerit. Ut verò longitudo styli determinetur, cape in certa mensura intervallum AE pro maxima altitudine Solis, ex gr. 63° Gr. 30 M. ad Elev. Poli 50° Gr. & dic:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem complem. Altitud. \odot maxima;

Ita intervallum AE

Ad longitudinem styli AC quasitam.

Inventâ longitudine styli fiant ad basim perpendiculares pro Signis Zodiaci æqualiter ab invicem distatæ, quibus suô ordine Signa Zodiaci adscribantur. Tum divisô stylo in 100 aut 1000 partes, erunt FG, BH &c. altitudinum Solis Tangentes. Ratio: quia sumptô AE pro Radio, AC est Tangens anguli AEC seu complementi altitudinis \odot ACE seu DCB, & vicissim sumptô AC pro radio, AE est Tangens anguli ACE &c. Exploraturus itaque horam impone capitellum Cylindro, ita ut index parallelo, in quo

in quo Sol versatur, respondeat; tum Cylindrus filò appensus obvertatur Soli, donec in Parallelum, cui stylus imminet, umbra incidat, cujus extremitas horam ostendet. In praxi delinçari solet horologium in charta seorsim, tandem Cylindro agglutinanda.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS VIII.

*Describere Horologium in Plano instar
Cylindri.*

DUcatur linea horizontalis AB (Fig. 146.) & ad hanc demittantur perpendiculares septem lineæ æqualiter ab invicem distantes, quarum 4ta secet lineam AB in duas æquales partes in e, eritque locus Styli recti ec, lineæ autem a S , b Q &c. paralleli Soli, in quibus eò modò, ut NUMERÒ præced. in constructione Cylindri puncta horaria invenirentur, si stylus ec inter crenam mobilis cuius Parallelo adaptaretur. Quia verò hic pono stylum stabilem in e ad Planum perpendiculariter insigendum, oportet radios ac, bc, dc &c. cum respectu eorum sumi debeant in Parallelis Tangentes, investigare, nam stylus ec respectu Solius æquinoctialis lineæ e $\underline{\text{u}}$ pro radio accipi potest, utpotè ei applicatus; Priùs itaque in aliqua scala explora intervalla ae, be, de, aut eis æqualia oe, ne, me, itè puncti x arbitrariè assumpti distantiam à puncto a. Hòc peractò

§. I. Reperitur Radius ac.

Ut Sinus totus

Ad Co-tangentem maxima altitudinis \odot ;

Gg 3

Hh

Ità intervallum ax
Ad Radium ac, cui aequatur oc.

§. 2. Invenitur Stylus ec.

1mò. *Ut Radius ac*
Ad intervallum ac;
Ità Sinus totus
Ad Sinum Anguli ace.

2dò. *Ut Sinus totus*
Ad Sinum complementi anguli ace;
Ità Radius ac
Ad longitudinem Styli ec.

§. 3. Quæritur Radius bc.

1mò. *Ut longitudo Styli ec*
Ad intervallum bc;
Ità Sinus totus
Ad Tangentem anguli bce.

2dò. *Ut Sinus anguli bce*
Ad Sinum totum;
Ità intervallum bc
Ad Radium bc, cui aequatur ne.

§. 4. Quæritur Radius dc.

1mò. *Ut longitudo Styli ec*
Ad Intervallum de;
Ità Sinus totus
Ad Tangentem anguli dce.

2dò. *Ut Sinus anguli dce*
Ad Sinum totum;
Ità intervallum de
Ad Radium dc, cui aequatur Radium mc.

His ritè inventis quærantur puncta horaria in Parallelis per Tangentes respectu competentium Radiorum, nempe in Parallelo a \odot respectu Radii a c, in Parallelo b Ω respectu Radii b c &c. dicendo universaliter:

Ut Sinus totus

Ad Tangentem Altitudinis \odot pro hora data;

Ità Radius competens

Ad distant. horæ à lineâ horizontali in Parall. &c.

Ufus est talis hujus Horologij: teneatur Planum in situ verticali quemadmodum Cylindrus, atque Soli obvertatur, donec extremitas umbræ Styli e c Parallelum, in quo Sol versatur, attingat, indicabit hæc horam desideratam.

Demonstratio.

Ad §. 1. Quoniam, si cogitetur per c Radius Solis (Meridianum attingentis in principio \odot) projici in x, in triangulo a c x notus est angul. a x c complementum altitudinis \odot a c x cum crure a x, innotescit quoque per Num. VIII. Part. I. alterum crus a c, respectu cujus Tangentes sumi debent in linea a x. Ad §. 2. In triangulo a c e ad e rectang. datâ hypot. a c cum crure a e reperitur e c. Ad §. 3. In triang. b c e datis cruribus b e, e c, reperitur hypotenusa b c. Ad §. 4. In triangulo d c e datis cruribus d e, e c, reperitur d c &c. per cit. Num. VIII.



PROPO-

PROPOSITIO. V.

NUMERUS. IX.

*Construere Horologium horizontale
Magneticum.*

SUPputatis per Num. XX. Part. I. Azimuth \odot præcisè pro Æquatore & Tropico ☉ , fac lineam meridionalem MCS (*Fig. 147.*) ducanturque rectæ occultæ C1, C2 &c. facientes cum meridionali angulos SC1, SC2 &c. Azimuthorum Solis in Æquatore constituti, & pro horis ante 6tam matut. aut post 6tam vespert. continuentur horæ oppositæ. His peractis

§. 2. Reperietur Zodiaci semissem AD.

Accipe arbitrariè intervallum EC in aliqua scala, quâ uti volueris, & dic:

Ut Sinus totus.

Ad Cotang. Azimuth \odot horâ 6tâ in Tropico ☉ ;

Ita Intervallum EC

Ad Zodiaci semissem AD.

§. 2. Inveniuntur distantiæ punctorum horariorum in Ellipsi à puncto C.

Aufer Azimuth \odot in $\underline{\text{u}}$ ex Azimutho ejusdem in Tropico ☉ , ut habeatur differentia Azimuthalis, & fiat:

Ut Sinus differentie azimuthalis

Ad Zodiaci semissem AD;

Ita Sinus Azimuth \odot in Tropico ☉

Ad distantiam quesitam.

§. 3. Inveniuntur distantiae Signorum à principio \vee aut $\underline{\omega}$ in Zodiaco.

Ut Tangens maxima declinationis \odot

Ad Tang. declin. \odot in principio alicujus Signi ; Ità Zodiaci semiffis AD

Ad distantiam ejusdem Signi quaesitam.

Eòdem modò reperiri possunt decades &c. Signorum—.

Applicatio.

1mò. Zodiaci semiffem AD transfer ex C in s & r, & ex s, r, ad intervallum CE aut paulò majus describendo circulos GME, GSE obtinebitur figura ovalis, intrà quam lingula magnetica liberè decurrere poterit. *2dò.* Fiat in linea meridionali crenà AB (*Fig. 148.*) ità ut intrà eam adaptata cuspis pro superimponenda acu magnetica à linea horæ 6tæ ad intervallum semiffis Zodiaci versùs M & S moveri possit. *3tò.* Circa crenam fiat Zodiacus per §. 3.

constructus, hâc tamen lege, ut cuspidè ad lineam horæ 6tæ admotâ index aliquis Zodiaci æqualiter cum cuspidè mota incedens principium \vee aut $\underline{\omega}$ in Zodiaco ostendat. Postremò ex quodam puncto x in linea MS describatur arcus a b o, in quo annotetur Magnetis declinatio b d exploranda penes lineam meridianam (vide Num. XVI. aut XXIV. Part. I.) fiatque linea x d, & in x stylus rectus infigatur.

Jam si indicem Zodiaci ad Signum, in quo Sol versatur, admoveris, & horologium horizontaliter situatum Soli obverteris, donec umbra à Stylo recto projecta in lineam x d incidat, reducet se acus magnetica ad horam desideratam—.

Exemplum pro Elev. Poli 50 Grad.

Supputata requisita Solis Azimutha sunt sequentia.

	I	II	III	IV	V	VI
Pro Horis	XI	X	IX	VIII	VII	VI
Azimuth in ☉	9.20	52.29	69.39	83.12	94.48	105.37
Azimuth in ☿	19.17	37.0	52.33	66.8	78.24	90.0

Ad §. 1. Sit intervallum EC 55 partium.

Azim. ☉ H. 6. in ☉ G. 105. 37 M. Co-t. 9. 4464107

Intervallum EC - 55 partium - 1.7403627 a.

Zodiaci semiffis AD 15 : 4 partium - 1.1867734 r. s.

Ad §. 2. Pro hora 3tia aut 9na.

Azimuth ☉ in Tropico ☉ - G. 69. 39 M.

Azimuth ☉ in Æquatore - - 52 33 s.

Differentia Azimuthalis - - 17. 6.

Zodiaci semiffis AD 15 : 4 part. - 1.1867734

Azimuth ☉ in ☉ G. 69. 39 M. Sinus 9.9720110 a.

11.1587844

Differentiæ azim. G. 17. 6 M. Sinus 9.4684069 s.

Distantia C3 aut C9 - 49 partium 1.6903775

Porro distantia horarum ante & post 6tam, quæ æqualiter ab hora 6ta distant in ☿, sunt æquales.

Ad §. 3. Pro distantia initii ☿, ♀, ♁, ♃.

Initii ☿ & c. declin. G. 11. 30 M. Tang. 9.3084626

Zodiaci semiffis AD 15 : 4 part. 1.1867734

10.4952360

Maximæ

Maximæ declin. \odot G. 23. 30M. Tang. 9. 63830195.
 Intervallum \vee \wp &c. 7: 2 part. 0. 8569341

Demonstratio.

Ut priùs aperiam fundamentum hujus horologii, observandum est, à Circulis azimuthalibus seu verticalibus per locum \odot ductis fieri in Plano horizontali sectiones, quales sunt Cag, Cdh, Cbu (*Fig. 49.*) Sole successivè in n, t, s, existente, unde anguli RCg, RCh, RCu, Azimutha \odot dicuntur; quæ si omnia in horizontali Plano designarentur cum annotatione horarum & Parallelorum \odot correspondentium, & horologium debitè situaretur, Sol mediante Horizontis axe CZ horam quoque ostenderet, quod est extra dubium. Verùm ad evitandam linearum confusionem (cùm eadem horâ pro diversitate constitutionis \odot in Ecliptica diversa Azimutha dentur,) sic opus in compendium redigitur. Ex puncto o, in quo radius Æquatoris Ct chordam nos intercepti inter Tropicos arcûs horarii Circuli nts secat, demittitur ad Planum horizontale perpendicularis od, quæ est in Plano Circuli verticalis per Æquatoris punctum t & centrum C, adeoque etiam per o rectè ab Horizontem incedentis: & per d, ducitur ad Meridianam CR parallela a db, utque punctum d, quod priùs serviebat pro Azimutho \odot in \underline{n} RCd, adaptari possit pro Azimuth \odot in Tropico \underline{s} aut \underline{t} , movetur usque in a aut b, ut cum Meridiana faciat in centro angulum RCa, vel RCb. Et sic de aliis horis, quarum Circulis si chordas similiter applicueris, evadent omnes rectæ, qualis hîc erat a db, in-

ter se æquales, atque Meridianæ CR æquidistantes; quod sic ostendo: Demittatur ex n (loco \odot in Tropico \textcircled{S}) perpendicularis ad Horizontem, quæ necessariò incidet in punctum a, cùm sit in Plano Circuli per n descripti ad Horizontem recti, & similiter ex s (loco \odot in Tropico \textcircled{Z}) perpendicularis ad Horizontem, quæ ob eandem rationem incidet in b. Inprimis, quoniam chordæ \textcircled{S} \textcircled{Z} , n o s, sunt parallelæ, eò quòd æquales Tropicorum arcus n \textcircled{S} , s \textcircled{Z} inter Circulos horarios intercipientur: & na, o d, sb, ad Horizontem sunt perpendiculares, erit Planum a n s b Meridiano æquidistans, adeoque a d b parallela ad CR. Deindè, cùm chordæ (n o s) in omnibus horariis Circulis sint æquales, & eandem ad Horizontem, utpotè Axi mundi æquidistantes, servent inclinationem, ductâ sx ad ab parallelâ erunt omnia triangula s x n æqualia; ergo & crura x s, quibus æquantur rectæ a b. Voco autem quamvis rectam a b Zodiacum ob proportionem ad §. 3. adferendam, cujus semissis esse a d ostenditur ex similitudine triangulorum n s x, n o y, nam: Ut tota n s ad totam s x, ità n o semissis totius n s ad o y semissem totius a b per 15. V. Eucl.

Jam ad §. 1. In triangulo eCr (*Fig. 149.*) ad e rectang. datò crure eC ex libera assumptione, cum angulo eCr, qui est Azimuthi \odot in Tropico \textcircled{S} RCr ultra quadrantem excessus seu complementum, reperitur per Num. VIII. Part. I. crur er, vel ei æquale a d. Ad §. 2. In triangulo aCd obliquang. notus est angulus CaD, qui est ad semicirculum complementum Azimuthi \odot in Tropico \textcircled{S} aCR per 29. I. Eucl. itèm alter angulus aCd, qui est Azimuthi \odot in Æquatore dCR, & in Trop. \textcircled{S} aCR differentia,
unà

unâ cum latere ad, nempe Zodiaci ab semisse; igitur innotescit latus Cd per Prop. IV. Cap. III. Vlacq. Ad §. 3. In Fig. 150. producantur radii C \mathcal{S} , CII, C \mathcal{Y} &c. dabuntur anguli declinationum Solis oCs, oCe, oC \mathcal{S} , quorum, si Co fumatur pro Sinu toto, erunt os, oe, o \mathcal{S} Tangentes; ducatur ko referentem semissem Zodiaci ad, erunt sox, eoy, \mathcal{S} ok, triangula similia per 4. VI. Eucl. erit proindè proportio: Ut o \mathcal{S} ad oe aut os; ità ok ad oy aut ox &c. útque idem appareat in Zodiaci semisse db, protrahe ko ultra o, donec eam similiter productæ ht, in &c. attingant. Quòd verò perpendiculares ef, sg &c. ex e, s &c. demissæ sint, ratio est eadem, quæ supra allata fuit pro perpendiculari od.

Et hic Zodiacus applicatus fuit in constructione horologii centro mundi C, (Fig. 148.) per quem cuspis sustentans lingulam moveretur, nam idem est, sive hâc manente in centro Ellipsis moveatur, sive illâ motâ stabilis maneat, Ellipsis.

PROPOSITIO VI.

NUMERUS X.

Construere Horologium Polare Universale.

Flat in Plano rotundo (Fig. 151.) horologium polare unâ cum Signis Zodiaci per Num. VI. & VIII. Part. II. eique horæ inscribantur, prout Figura ostendit. Tum dividatur quadrans AB in 90 gradus initio numerationis factò à linea æquinoctiali, & si index D ità adaptatus fuerit, ut in quadrante ad quemvis gradum admoveri possit, eique annexò filò orbiculus in situ verticali sustineri, paratum erit

horologium Cujus usus est talis: Applicetur index D gradui Elevationis Poli, & horologium Soli obvertatur, donec umbra à stylo recto aC projecta in Parallelo, in quo Sol versatur, terminetur, ostendet hæc horam quæsitam. Ratio patet ex consideratione horologiorum Meridianorum; hinc etiam refringi poterit hoc horologium ad aliquot tantum Poli Elevationes, omittendo horas superfluas investigandas per Num. XIII. Part. I.

Nec obstat perfectioni talis horologii, quod in eodem Plano & matutinæ & pomeridianæ horæ exhibeantur; nam sive Planum dx, sive bx, (Fig. 152.) utrumque æquali stylo aC instructum Soli S obvertas, donec Parallelum certum radiô cx attingat, utraque distantia ax erit æqualis obæqualitatem triangulorum,

CAPUT III.

De investigatione horarum ex Sole, Luna, & Stellis.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XI.

Datis Elevatione Poli, Declinatione, & Altitudine ☉, invenire horam diei.

AD Tempus aliquo modo cognitum quære per Num. XXIII. Part. I. Longitudinem ☉, & cognitâ per Num. IV. §. 2. distantia ☉ à prox. Æquinoctio explora per Num. XI. ibid. Solis declinationem; Altitudinem ejus vel ex umbra (vide Num. XVII. cit. Part. I.) vel ope Quadrantis deprehendes.

Datis

Datis jam requisitis terminis:

1^{mo}. Adde hæc tria: complementum Elevationis Poli, distantiam \odot à Polo, id est: complementum declinationis \odot , si ea fuerit borealis: aut aggregatum ex quadrante & Solis declinatione, si ea fuerit australis, & complementum Altitudinis \odot ; & ex semisse summæ eorum aufer complementum Elevationis Poli, & distantiam \odot à Polo, ut habeantur eorum differentiæ.

2^{do}. Adde complementa Arithmetica Logarithmorum Sinûs complementi Elevationis Poli, & Sinûs distantiæ \odot à Polo, Logarithmis Sinuum differentiarum inventarum: semissis summæ erit Logarithmus Sinûs *Archtis*, qui duplicatus, & in horas per Num. X. §. 1. Part. I. reductus, si observatio post meridiem habita fuit, dabit horas quæsitas, quarum sumendum est complementum ad horas 12. si observatio ante meridiem fuit facta.

Exemplum.

Esto ad Elev. Poli 50 grad. Annò 1717. Die 12^{ma} Julii circa horam 2^{dam} post merid. observata Altitudo \odot 49 gr. 30 min. Longitudo \odot est 3 Sig. 19 grad. 50 min. id est: 109 gr. 50 min. Distantia \odot à prox. Æquinoctio 70 gr. 10 min. Declinatio \odot borealis 22 gr. 2 min. igitur distantia \odot à Polo 67 gr. 58 minut.

1^{mo}. Elevationis Poli complementum G. 40. 0 M.

Distantia \odot à Polo - - - 67.58

Altitudinis \odot complementum - 40.30

Summa - - - 148.28

Semissis - - - 74.14

Semissis

	Semifsis	-	-	74.14
Elevationis Poli complementum	-	-	-	40. 05.
<i>Differentia prima</i>	-	-	-	34.14
Ex ead. semifse subtr. distant. ☉ à Polo				67.58
<i>Differentia secunda</i>	-	,	-	6.16
2dò. Compl. Arith. Log. Sinûs G. 40. 0M.				0.1919325
Compl. Arith. Logar. Sinûs	67.58.			0.0329363
Logar. Sinûs different. Imæ	34.14.			9.7491723
Logar. Sinûs differentiæ 2dæ	6.16.			9.0380477
Summa	-	-	-	19.0120888
Semifsis est Log. Sinûs Arcûs 18.42.				9.5060444
hujus duplum	-	-	37.24.	in horas con-
versum dat 2 Hor. 29 Min. 36 Sec.				

Demonstratio.

In triangulo GZB (*Fig. 5. 6. 7.*) datis lateribus: BZ complementò elevationis Poli, BG distantia ☉ à Polo, & GZ complementò altitudinis ☉, invenitur angulus horarius GBZ per Prop. VI. Cap. V. Vlacq, apud quem etiam expressè habetur in Appendice de Quæstionibus Astronomicis Quæst. XV.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XII.

Ope Horologii solaris in Plano descripti horam Lunâ splendente cognoscere.

Disce ex Calendario, quotnam à proximo Novilunio aut Plenilunio dies (numerando pro uno die 24 horas initiò numerationis factò à momento Novi-aut Plenilunii) & horæ præter propter præterierint, eisque differentiam horariam correspondentem

tem ex sequenti tabella adde horæ ab umbra indicis ad splendorem Lunæ ostensæ, summa dabit horam quæsitam.

A No- vilunio &c.	Differentia horaria ☉ & ☽	A No- vilunio &c.	Differentia horaria ☉ & ☽
Dies	h /	Horæ	/
0	0. 0	1	2
1	0. 49	2	4
2	1. 38	3	6
3	2. 26	4	8
4	3. 15	5	10
5	4. 4	6	12
6	4. 53	8	16
7	5. 41	10	20
8	6. 30	12	24
9	7. 19	14	28
10	8. 8	16	32
11	8. 56	18	36
12	9. 45	20	40
13	10. 34	22	44
14	11. 23	24	49

In Exemplo:
Annô 1718. Die
18. Januarii horâ
circiter 10mâ post
meridiem ostendit
Luna in horologio
horam 9nâ,
& reperio ante biduum,
nempe die 16. fuisse
Plenilunium horâ 8vâ
post meridiem;
quoniam igitur à
tempore Plenilunii
usque ad horam
8tavam post merid.
die 18vâ transferunt
duo dies, & circiter
duæ horæ, nempe
ab 8va usque ad

10mâ, superaddo horis 9. in horologio ostensis
H. 1. 38 min. pro duobus diebus, & insuper 4 min.
pro 2. horis, proditque Summa H. 10. 42 M.

Ratio desumitur ex Astronomia, cum videlicet
Luna quotidie tardiùs tribus horæ quadrantibus &
ferè 4. minutis ad eundem circulum horarium acce-
dat quàm Sol, in ipso autem Novilunio aut Pleni-
lunio in eodem circulo horæ cum Sole constituantur.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XIII.

Datis Elevatione Poli, Declinatione & Altitudine Stellæ horam nocturnam invenire.

1^{mo}. Adde hæc tria: complementum Elevationis Poli, distantiam Stellæ à Polo (id est: complementum declinationis Stellæ, si declinatio fuerit borealis, aut aggregatum ex declinatione & 90 gr. si fuerit australis) & complementum Altitudinis Stellæ; & ex semisse summæ subtrahe complementum Elevationis Poli, & distantiam Stellæ à Polo, ut habeantur eorum differentia.

2^{do}. Adde complementa Arithmetica Logarithmorum Sinûs complementi Elevationis Poli, & Sinûs complementi declinationis Stellæ, Logarithmis Sinuum Differentiarum inventarum, semissis summæ erit Logarithmus Sinûs *Arcûs*, qui duplicatus erit distantia Stellæ à Meridiano.

3^{tiò}. Distantiam Stellæ à Meridiano aufer ab Ascensione Recta ejusdem Stellæ, si eam in Quadrante Sphæræ cælestis Orientali observâsti: aut adde, si eam observâsti in Quadrante Occidentali, dabiturque Ascensio Recta Medii Cæli; ex qua tandem (aucta gradibus 360. si subtractio fieri nequit) si adimatur Ascensio Recta Solis, relinquetur ejus distantia à Meridie præterito, quæ in tempus redacta dabit horam quæsitam.

Ascensiones rectas & declinationes quarundam Stellarum hîc subjungo, utque ex Tabula Num. ultimo hîc annexa Ascensio recta ☉ pro tempore dato erui

to erui possit, oportet nôsse (finè notabili errore)
Locum Solis in Ecliptica, vel ex Calendario, vel
per Num. XXIII. Part. I.

Nomina quarundam Stella- rum Fixarum.	Asc. Rect.		Declinatio.	
	o	/	o	/
Lucida Mandibulæ Ceti	41.	51	2.	57 Bor.
Lucida Plejadum - -	52.	35	23.	12 Bor.
Oculus γ , Aldebaran -	64.	51	15.	54 Bor.
Aurigæ Capella, Hircus -	73.	51	45.	40 Bor.
Orionis Pes lucidus, Rigel	75.	12	8.	33 Aufst.
Canis Major, Sirius - -	98.	8	16.	18 Aufst.
Canis Minor, Procyon -	111.	5	5.	58 Bor.
Cor Leonis, Regulus -	148.	16	13.	23 Bor.
Lucida Urfæ Majoris - -	160.	57	57.	58 Bor.
Urfæ Majoris Dubhe -	161.	25	63.	20 Bor.
Prima caudæ Urfæ Majoris	190.	14	57.	34 Bor.
Spica Virginis - - -	197.	32	9.	36 Aufst.
Secunda caudæ Urfæ Majoris	198.	0	56.	29 Bor.
Tertia caudæ Urfæ Majoris	203.	58	50.	49 Bor.
Lucida Urfæ Minoris - -	222.	59	75.	21 Bor.
Lucida Colli Serpentis -	232.	33	7.	23 Bor.
Lucida Lyræ - - - -	276.	47	38.	33 Bor.
Lucida Vulturis - - -	294.	10	8.	9 Bor.
Marchab Pegasi - - -	342.	36	13.	41 Bor.
Caput Andromedæ - - -	358.	24	27.	31 Bor.

Exemplum.

Annò 1718. Die 1. Januarii vesperì observata sit
Pragæ Stella *Procyon* in Quadrante Orientali, habens

Altitudinem	- - -	G. 34 15 M.
Ascensio Recta hujus Stellæ est	- - -	III. 5.
Declinatio borealis	- - -	5. 58.
Hôc tempore Longitudo ☉ est	ζ	II.
Ascensio Recta ☉	- - -	281. 58.
1 ^{mò} . Elev. Poli Prag. 50 G. complem.		40. 0.
Distantia Stellæ à Polo	- - -	84. 2.
Altitudinis Stellæ complementum	-	55. 45.
	Summa	- 179. 47.
	Semifsis	- 89. 53.
Elevationis Poli complem. Subtrahatur		40. 0.
	<i>Differentia 1^{ma}</i>	- 49. 53.
Ex ead. semisse subtr. dist. Stellæ à Polo		84. 2.
	<i>Differentia 2^{da}</i>	- 5. 51.
2 ^{dò} . Compl. Arith. Log. Sin. G. 40. 0M.		0. 1919325
Complem. Arith. Logar. Sinûs	84. 2.	0. 0023596
Logar. Sinûs differentiæ primæ	49. 53.	9. 8835104
Log. Sinûs differentiæ secundæ	5. 51.	9. 0082784
	Summa	- 19. 0860809
Semifsis est Logar. Sinûs <i>Arcûs</i>	20. 26.	9. 5430404
cujus duplum	- - -	40. 52. est
Distantia Stellæ à Meridiano.		
3 ^{tiò} . Ascensio Recta Stellæ	-	G. III. 5 M.
Distantia ejusdem à Meridiano	-	40. 52. s.
Ascensio recta Medii Cæli	- - -	70. 13
Cui, cum minor sit Ascensione R. ☉, add.		360. 0
		430. 13
Ascensio Recta Solis subtr.	- - -	281. 58.
Distantia ☉ à Meridie præterito	-	148. 15
quæ in tempus reducta dat horas	9. 53 minuta.	

Ratio

Ratio horum colligitur partim ex Num. XI.,
partim ex sequentibus.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XIV.

Construere Horologium Stellare particulare

Fig. 153.

PRO hoc negotio assume unam Stellam super Horizontem tuum semper conspicuam, &

1^{mo}. Consigna seorsim in orbiculo circulos pro Ecliptica (aut potius ejus Ascensionibus Rectis) conformiter ad Figuram, & ab oppositis sibi in diametro lineis A, B, transfer hinc indè Ascensiones rectas Solis correspondentes tribus præcisè prioribus Zodiaci Signis ν , φ , π , habebunturque Ascensiones rectæ pro tota Ecliptica, & Signa inchoando ab A, suò ordine singulis 30 gradibus adscribe.

2^{dò}. Adde complementum declinationis Stellæ Elevationi Poli, summa erit Altitudo meridiana Stellæ supra polum existentis, quæ in orbiculo scribatur in loco Ascensionis rectæ Stellæ à linea A in gradibus Æquatoris per ordinem Signorum numeratæ; rursus aufer complementum declinationis Stellæ à Poli Elevatione, residuum erit Altitudo meridiana Stellæ infra Polum, quam substitue Ascensioni rectæ (Stellæ) auctæ aut diminutæ 180 gradibus, nempe gradui Ascensioni rectæ Stellæ in diametro opposito.

3^{tiò}. Inchoando ab altitudine Stellæ meridiana infra Polum, auge gradatim Altitudines usque ad Altitudinem meridianam Stellæ supra Polum, & pro singulis Altitudinibus operare per Num. præcedentem,

donec Ascensiones rectas Medii Cœli obtineas, in quarum locum (à principio V in Æquatore numeratum) substitue Altitudine s Stellæ respondentes.

4to. His peractis superimpone orbiculum majori orbiculo EFGH habenti limbum horarium sibi affixum referentem horologium æquinoctiale, & in limbo super lineam horæ 12mæ adaptetur stabilis stylus tantæ longitudinis, ut ad Altitudines Stellæ in minori orbiculo consignatas pertingat, & perfectum erit Instrumentum pro nostro usu, qui talis est:

Accipe Stellæ altitudinem ope Quadrantis (qui etiam in dorso orbiculi EFGH fieri potest applicatis debite dioptris,) eamque in orbiculo annotatam stylo admove, quò factò gradus Eclipticæ, in quo Sol versatur, horam quæsitam ostendet.

Ratio. Quoniam enim mediante Altitudine Stellæ scitur Ascensio recta Medii Cœli, seu gradus Æquatoris Meridianum pertransiens, nosciturque locus \odot in Æquatore, seu Ascensio Solis recta, etiam latere nequit distantia Solis à Meridie præterito, utpotè in Æquatore numerata.

Exemplum pro Elev. Poli 50 Grad.

Sit construendum Instrumentum pro *Tertia cande Ursæ Majoris X*, (Fig. 153.) cujus Ascensio Recta est 203 gr. 59 min. Declinatio 50 gr. 49 min. Quòd verò hæc Stella semper super Horizontem ad datam Poli Elevationem sit conspicua, manifestum est ex eo, quòd ejus declinatio borealis sit complementò Elevationis Poli major, ut ex Sphæra patet.

1mo. Exempli gratiâ Arcus Ao, Ao, Bo, Bo, 27 gr. 54 min. designant in \circ terminum V , Ω , $\underline{\Omega}$, & \equiv , seu constituunt in \circ principium Υ , Ψ , M , & X , & sic de

fic de omnibus gradibus Eclipticæ. Vide *Tabulam Ascensionum Rectarum* Num. sequenti.

2do. Elevatio Poli - - -	G. 50. 0M.
Declinationis Stellæ complementum	39. 11 1/2.
Altitudo Stellæ merid. suprâ Polum	89. 11
adscribenda arcui - - -	203. 59.
Rurfus: Elevatio Poli - - -	50. 0
Declinationis Stellæ complementum	39. 11 1/2.
Altitudo Stellæ merid. infrâ Polum	10. 49
adscribenda arcui - - -	23. 59.

Inchoando proindè à 10 gr. 49 min. computo pro singulis Altitudinibus in Orientali & Occidentali Quadrante, nempe 11. 12. 13. 14. &c. usque ad 89 grad. Ascensiones Rectas Medii Cæli, quas inchoando à principio V, nempe à lineola A, numero per ordinem Signorum in gradibus æqualibus (non habendo considerationem Eclipticæ continentis gradus inæquales,) & in earum locum pono Altitudines Stellæ competentes.

Ut tamen faciliùs deprehendas, in quo Stella sit Quadrante, finge à Zenith per Stellam Polarem duci Circulum, qui erit ad sensum Meridianus; jam te ad Septentrionem conversò si Stella est in parte dextra, erit in Quadrante Orientali, si verò est in parte sinistra, erit in Quadrante Occidentali. Subjungo hìc *Tabulam Ascensionum Rectarum Medii Cæli* computatam pro nostro exemplo.



Altitud. in Quad. Or.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Or.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.
o /	o /	o /	o /	o /	o /	o /	o /
11	31.26	43	126.34	75	180.24	21	329.22
12	42.17	44	128.24	76	181.59	22	326.36
13	48.49	45	130.13	77	183.36	23	323.56
14	53.57	46	132.2	78	185.10	24	321.22
15	58.29	47	133.49	79	186.46	25	318.51
16	62.29	48	135.36	80	188.20	26	316.26
17	66.7	49	137.22	81	189.55	27	314.5
18	69.31	50	139.6	82	191.20	28	311.46
19	72.42	51	140.51	83	193.5	29	309.31
20	75.43	52	142.35	84	194.40	30	307.18
21	78.36	53	144.18	85	196.16	31	305.4
22	81.22	54	146.1	86	197.52	32	303.0
23	84.2	55	147.44	87	199.28	33	300.54
24	86.36	56	149.25	88	201.9	34	298.50
25	89.7	57	151.6	89	203.6	35	296.48
26	91.32	58	152.47			36	294.48
27	93.53	59	154.26	Altitud. in	Ascensio	37	292.49
28	96.12	60	156.6	Quad. Occ.	Recta	38	290.52
29	98.27	61	157.46		Medii	39	288.56
30	100.40	62	159.24		Cæli.	40	287.1
31	102.54	63	161.3			41	285.8
32	104.58	64	162.42	o /	o /	42	283.16
33	107.4	65	164.19	11	16.32	43	281.24
34	109.8	66	165.57	12	5.41	44	279.34
35	111.10	67	167.34	13	359.9	45	277.45
36	113.10	68	169.11	14	354.1	46	275.56
37	115.9	69	170.48	15	349.29	47	274.9
38	117.6	70	172.24	16	345.29	48	272.22
39	119.2	71	174.1	17	341.51	49	270.36
40	120.57	72	175.37	18	338.27	50	268.52
41	122.50	73	177.13	19	335.16	51	267.7
42	124.42	74	178.49	20	332.15	52	265.23

Altitud.

Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.
o /	o /	o /	o /	o /	o /	o /	o /
53	263.40	63	246.55	73	230.45	83	214.53
54	261.57	64	245.16	74	229.9	84	213.18
55	260.14	65	243.39	75	227.34	85	211.42
56	258.33	66	242.1	76	225.59	86	210.6
57	256.52	67	240.24	77	224.29	87	208.30
58	255.11	68	238.47	78	222.48	88	206.49
59	253.32	69	237.10	79	221.12	89	204.52
60	251.52	70	235.34	80	219.38		
61	250.12	71	233.57	81	218.3		
62	248.34	72	232.21	82	216.38		

PROPOSITIO V.

NUMERUS XV.

*Construere Horologium Universale: Solare,
Lunare, & Stellare simul.*

1^{mo}. **D**escribe per Num. II. Part. II. Horologium
Æquinoctiale in limbo extremo orbiculi
CAMBS. *Fig. 154.*

2^{do}. In altero limbo concentrico configura Ascensiones Rectas Eclipticæ, constituendo in linea horæ 6^{te} CA Arietis, & Libræ in CB principium. Revide NUM. præcedentem.

3^{io}. Stellarum pro observatione magis idonearum importa Ascens. Rectas (in Æquatore numeratas) in limbum 3^{ium}, inchoando à linea H. 6^{te} AC.

4^{to}. In intimo limbo absconde arcum 0 14 supra & infra (ponendo 0 in linea horæ 12^{mæ} diurnæ &

næ & nocturnæ) æqualem 9 grad. 20 minut. & residuum ad semicirculum in 14 partes æquales divide, eruntque hi Dies ætatis Lunæ; & quoniam dies constat horis 24, si singulas ætates in 4 partes æquales subdiviseris, obtinebis sex horarum intervalla &c.

570. Paretur Columna (Fig. 155.) non ad eam minoris altitudinis, ac sit orbiculi semidiameter CM aut CS; hujus basi rotundæ HKL aptentur duo Indices, unus ZI fixus & ita protensus, ut, si Columna intra intimum Horologii circulum HKL collocetur, Stellarum Ascensiones rectas asteriscis notatas debite ostendere possit; alter verò Index SO basi LKH applicetur circa basim versus H & K dirigibilis, sitque duplici cuspide instructus, unâ S ad ætatem Lunæ, & alterâ O ad Ascensiones Rectas Solis, & horas ostendendas.

570. Aptetur vertici Columnæ bilanx ERN circa axem orbiculi vel nodi TRV lente mobilis, ut quocumque modo attollatur aut deprimatur, constanter sit cum Indice ZI in Plano eodem, id est, ut lineæ YI per basis centrum Y ductæ directe immineat. Huic bilanci affigantur duo scuta, quorum prius DFE excavatum sit, & chordâ DE instructum; alterum verò GPN in suo plano habeat rasam lineam GN chordæ DE parallelam, & cum balance in eodem plano, ut omnes radii à chorda ad lineam GN facti lineæ YI directe immineant, quemadmodum in horologiis solaribus stylus Axem mundi referens lineæ substylari. Tum in scuto GPN in transitu lineæ GN fiat foramen medio cre pro stellis conspiciendis, sicut etiam per centrum baseos Columnæ, ut ea debite in Horologio clavò cylindraco CX sustineri possit.

7mò. In Plano reſtangolo LDFE (*Fig. 156.*) cujus latera EL, FD, ſint diametro Horologii æqualia, & LD, EF, aliquantum longiora, excavetur Pixis, eique acus magnetica immittatur; in margine verò fiat crena GH, intrà quam adaptetur uncus I lentè per crenam mobilis. Huic Plano applicetur ad angulum mobilem Horologium AMBS ſuprà conſtructum, fiatque fulcrum in quantitate ſemidiametri CS, quod unâ extremitate Horologio ſuper linea horæ 6tæ in dorſo, nempe in K, & alterâ extremitate unco I, quò hinc indè motò etiam Horologium majorem aut minorem cum Plano reſtangolo angulum efficiat, & promotò uncò uſque in H fulcrum in crenam incidat Planis nullum ampliùs angulum facientibus.

Tandem collocetur Planum ELDF exactè horizontaliter, & Plani AMBS inclinationes ope Quadrantis &c. (quod quidem trigonometricè fieri poſſet numerando, reſpectu KI æqualis CS Sinùs totius, duplicatos Sinus Elevationis Poli in linea EF à puncto E) explorentur, annotatis diligenter ad uncum I, aut indicem cum unco mobilem, gradibus complementorum inclinationis, qui indicabunt, qualiter ad quamvis Poli Elevationem Horologium ſit elevandum.

USUS HOROLOGII.

PLANUM LDFE (*Fig. 156.*) horizontaliter ſituatum conſtitue debite ad Mundi plagas ope acis magneticæ aut lineæ meridianæ, ut linea horæ 12mæ MS ſit in Plano Meridiani, & Horologium elevaad Altitudinem Æquatoris juxta gradum Elevationis Poli in margine conſignatum, Hòc peractò cognoſces horam—: K k 2 1mò. Sole

1mò. *Sole splendente.*

Colloca Columnnam (Fig. 155.) intrà suum circum-
lum HKL (Fig. 154.) eamque gyra, donec Index ZI
in linea horæ 12mæ subsistat, & alterum SO eidem in
diametro oppone constituendo eum similiter in linea
horæ 12mæ. Jam si Columnnam cum scutis Soli ob-
vertas, donec umbra chordæ DE in lineam GN in-
cidat, aut certè donec eum intrà nubes latentem per
foramellum mediante chordâ conspiciere possis, osten-
det cuspis O horam desideratam.

2dò. *Lunâ splendente.*

Indicem ZI pone ad horam 12mam, alterum S
admove ad ætatem Lunæ, seu ad diem & horam
à Novilunio aut Plenilunio præterito; & rota Co-
lumnâ, bilancemque attolle aut deprime, donec
radius mediante chordâ DE in rasam GN incidat,
aut Luna per foramen videatur, ostendet pariter
cuspis O horam quæsitam.

3tiò. *Ex Stellis.*

Loco Solis in Zodiaco aliquomodo opposi-
tam Stellam pro observatione (ex. gr. *Cor Leonis*
Sole in χ , aut \approx constitutó) assume, atque ad
hanc Indicem ZI, alterum verò O ad locum Solis
in Ecliptica admove, & si Columnnam circumduxeris,
donec eandem Stellam per foramellum mediante
chordâ DE conspicias, ostendet Index O horam
desideratam. Pro faciliiori Stellæ deprehensione vi-
dendum est, an Stellæ declinatio sit borealis vel au-
stralis, & quàm magna, ut sciatur, quantum præter
propter bilanx attolli vel deprimi debeat.

Demon-

Demonstratio.

1^{mo}. Quoniam radii solares cum indice horario in eodem plano Circuli cujuslibet horarii constituuntur, evidenter sequitur horam eandem indice ostendi, in cujus circulo Sol constituitur. Vide Num. I. §. 3. Part. II.

2^{do}. Cùm Luna inchoando à Novi aut Plenilunio singulis diebus à Sole ferè 49 minutis horariis elongetur seu tardiùs revolvatur, & positò indice ZI ad horam 12^{am}, adeoque chordâ DE & rasâ GN ad idem cum indice ZI planum, alterò verò O adaptatò ad ætatem Lunæ, fiat dictæ elongationis compensatio, horam quoque mediante Lunâ ostendi necesse est, quamvis ob motum ejus inæqualem hora semper exacta, quemadmodum ex Sole & Stellaris, haberi non possit.

3^{tiò}. Habitâ Ascensionum Rectarum Solis & Stellarum differentiâ, nempe arcu Æquatoris inter indices interceptò, manifestum est indice ZI per Stellæ aspectum positò ad horam in cujus circulo est Stella, alterum indicem O in hora, in cujus circulo Sol versatur, constitui.

Cæterùm, quæ ad praxim & modificationem hujus & aliorum horologiorum pertinent, Peritis in Arte relinquo, dum mihi substantiam rei proposuisse sufficit

A. M. D. G.

Tabula Ascensionum Rectarum Eclipticæ.

Sig.	♈	♉	♊	♋	♌	♍
o	o /	o /	o /	o /	o /	o /
o	o. 0	27.54	57.48	90. 0	122.12	152. 6
1	0.55	28.51	58.51	91. 5	123.14	153. 3
2	1.50	29.49	59.54	92.11	124.16	154. 0
3	2.45	30.47	60.57	93.16	125.18	154.57
4	3.40	31.44	62. 0	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	128.23	157.47
7	6.25	34.39	65.10	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	160.36
10	9.11	37.35	68.21	100.53	132.27	161.33
11	10. 6	38.34	69.25	101.58	133.28	162.29
12	11. 2	39.33	70.29	103. 3	134.29	163.24
13	11.57	40.32	71.34	104. 8	135.29	164.20
14	12.53	41.32	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	138.28	167. 7
17	15.40	44.31	75.52	108.26	139.28	168. 3
18	16.36	45.31	76.57	109.31	140.27	168.58
19	17.31	46.32	78. 2	110.35	141.26	169.54
20	18.27	47.33	79. 7	111.39	142.25	170.49
21	19.24	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	114.50	145.21	173.35
24	22.13	51.37	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. 0	148.16	176.20
27	25. 3	54.42	86.44	119. 3	149.13	177.15
28	26. 0	55.44	87.49	120. 6	150.11	178.10
29	26.57	56.46	88.55	121. 9	151. 9	179. 5
30	27.54	57.48	90. 0	122.12	152. 6	180. 0

Tabula

Tabula Ascensionum Rectarum Eclipticæ.

Sig.	♈	♉	♊	♋	♌	♍
	o /	o /	o /	o /	o /	o /
o	180. 0	207. 54	237. 48	270. 0	302. 12	332. 6
1	180. 55	208. 51	238. 51	271. 5	303. 14	333. 3
2	181. 50	209. 49	239. 54	272. 11	304. 16	334. 0
3	182. 45	210. 47	240. 57	273. 16	305. 18	334. 57
4	183. 40	211. 44	242. 0	274. 22	306. 20	335. 54
5	184. 35	212. 42	243. 3	275. 27	307. 22	336. 51
6	185. 30	213. 40	244. 6	276. 32	308. 23	337. 47
7	186. 25	214. 39	245. 10	277. 38	309. 25	338. 44
8	187. 21	215. 37	246. 13	278. 43	310. 26	339. 40
9	188. 16	216. 36	247. 17	279. 48	311. 27	340. 36
10	189. 11	217. 35	248. 21	280. 53	312. 27	341. 33
11	190. 6	218. 34	249. 25	281. 58	313. 28	342. 29
12	191. 2	219. 33	250. 29	183. 3	314. 29	343. 24
13	191. 57	220. 32	251. 34	284. 8	315. 29	344. 20
14	192. 53	221. 32	252. 38	285. 13	316. 29	345. 16
15	193. 48	222. 31	253. 43	286. 17	317. 29	346. 12
16	194. 44	223. 31	254. 47	287. 22	318. 28	347. 7
17	195. 40	224. 31	255. 52	288. 26	319. 28	348. 3
18	196. 36	225. 31	256. 57	289. 31	320. 27	348. 58
19	197. 31	226. 32	258. 2	290. 35	321. 26	349. 54
20	198. 27	227. 33	259. 7	291. 39	322. 25	350. 49
21	199. 24	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. 50	325. 21	353. 35
24	202. 13	231. 37	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. 0	328. 16	356. 20
27	205. 3	234. 42	266. 44	299. 3	329. 13	357. 15
28	206. 0	235. 44	267. 49	300. 6	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

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	0 Gr.	1. Gr.	2. Gr.	3. Gr.	4. Gr.
	Chord.	Chord.	Chord.	Chord.	Chord.
0	0:0	1:7	3:5	5:2	7:0
2	0:1	1:8	3:5	5:3	7:0
4	0:1	1:9	3:6	5:3	7:1
6	0:2	1:9	3:7	5:4	7:1
8	0:2	2:0	3:7	5:5	7:2
10	0:3	2:0	3:8	5:5	7:3
12	0:3	2:1	3:8	5:6	7:3
14	0:4	2:1	3:9	5:6	7:4
16	0:5	2:2	3:9	5:7	7:4
18	0:5	2:3	4:0	5:8	7:5
20	0:6	2:3	4:1	5:8	7:6
22	0:6	2:4	4:1	5:9	7:6
24	0:7	2:4	4:2	5:9	7:7
26	0:7	2:5	4:2	6:0	7:7
28	0:8	2:6	4:3	6:0	7:8
30	0:9	2:6	4:4	6:1	7:8
32	0:9	2:7	4:4	6:2	7:9
34	1:0	2:7	4:5	6:2	8:0
36	1:0	2:8	4:5	6:3	8:0
38	1:1	2:8	4:6	6:3	8:1
40	1:2	2:9	4:6	6:4	8:1
42	1:2	3:0	4:7	6:4	8:2
44	1:3	3:0	4:8	6:5	8:2
46	1:3	3:1	4:8	6:6	8:3
48	1:4	3:1	4:9	6:6	8:4
50	1:4	3:2	4:9	6:7	8:4
52	1:5	3:2	5:0	6:7	8:5
54	1:6	3:3	5:1	6:8	8:5
56	1:6	3:4	5:1	6:9	8:6
58	1:7	3:4	5:2	6:9	8:7
60	1:7	3:5	5:2	7:0	8:7

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	89. G. Chordæ	88. G. Chordæ	87. G. Chordæ	86. G. Chordæ	85. G. Chord.
60	141:4	140:2	138:9	137:7	136:4
58	141:4	140:1	138:9	137:6	136:4
56	141:3	140:1	138:8	137:6	136:3
54	141:3	140:1	138:8	137:5	136:3
52	141:3	140:0	138:8	137:5	136:2
50	141:2	140:0	138:7	137:5	136:2
48	141:2	139:9	138:7	137:4	136:1
46	141:1	139:9	138:6	137:4	136:1
44	141:1	139:8	138:6	137:3	136:1
42	141:0	139:8	138:6	137:3	136:0
40	141:0	139:8	138:5	137:2	136:0
38	141:0	139:7	138:5	137:2	135:9
36	140:9	139:7	138:4	137:2	135:9
34	140:9	139:6	138:4	137:1	135:8
32	140:8	139:6	138:3	137:1	135:8
30	140:8	139:6	138:3	137:0	135:8
28	140:8	139:5	138:3	137:0	135:7
26	140:7	139:5	138:2	136:9	135:7
24	140:7	139:4	138:2	136:9	135:6
22	140:6	139:4	138:1	136:9	135:6
20	140:6	139:3	138:1	136:8	135:5
18	140:6	139:3	138:0	136:8	135:5
16	140:5	139:3	138:0	136:7	135:5
14	140:5	139:2	138:0	136:7	135:4
12	140:4	139:2	137:9	136:7	135:4
10	140:4	139:1	137:9	136:6	135:3
8	140:3	139:1	137:8	136:6	135:3
6	140:3	139:1	137:8	136:5	135:2
4	140:3	139:0	137:8	136:5	135:2
2	140:2	139:0	137:7	136:4	135:2
0	140:2	138:9	137:7	136:4	135:1

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	5. G. Chordæ	6. G. Chordæ	7. G. Chord.	8. G. Chord.	9. G. Chord.
0	8:7	10:5	12:2	13:9	15:7
2	8:8	10:5	12:3	14:0	15:7
4	8:8	10:6	12:3	14:1	15:8
6	8:9	10:6	12:4	14:1	15:9
8	8:9	10:7	12:4	14:2	15:9
10	9:0	10:7	12:5	14:2	16:0
12	9:1	10:8	12:6	14:3	16:0
14	9:1	10:9	12:6	14:4	16:1
16	9:2	10:9	12:7	14:4	16:1
18	9:2	11:0	12:7	14:5	16:2
20	9:3	11:0	12:8	14:5	16:3
22	9:4	11:1	12:8	14:6	16:3
24	9:4	11:2	12:9	14:6	16:4
26	9:5	11:2	13:0	14:7	16:4
28	9:5	11:3	13:0	14:8	16:5
30	9:6	11:3	13:1	14:8	16:6
32	9:6	11:4	13:1	14:9	16:6
34	9:7	11:4	13:2	14:9	16:7
36	9:8	11:5	13:2	15:0	16:7
38	9:8	11:6	13:3	15:0	16:8
40	9:9	11:6	13:4	15:1	16:8
42	9:9	11:7	13:4	15:2	16:9
44	10:0	11:7	13:5	15:2	17:0
46	10:1	11:8	13:5	15:3	17:0
48	10:1	11:9	13:6	15:3	17:1
50	10:2	11:9	13:7	15:4	17:1
52	10:2	12:0	13:7	15:5	17:2
54	10:3	12:0	13:8	15:5	17:2
56	10:3	12:1	13:8	15:6	17:3
58	10:4	12:1	13:9	15:6	27:4
60	10:5	12:2	13:9	15:7	17:4

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100: 0 partium.

Min.	84. G. Chordæ	83. G. Chordæ	82. G. Chordæ	81. G. Chord.	80. G. Chord.
60	135:1	133:8	132:5	131:2	129:9
58	135:1	133:8	132:5	131:2	129:8
56	135:0	133:7	132:4	131:1	129:8
54	135:0	133:7	132:4	131:1	129:8
52	134:9	133:7	132:3	131:0	129:7
50	134:9	133:6	132:3	131:0	129:7
48	134:9	133:6	132:3	130:9	129:6
46	134:8	133:5	132:2	130:9	129:6
44	134:8	133:5	132:2	130:9	129:5
42	134:7	133:4	132:1	130:8	129:5
40	134:7	133:4	132:1	130:8	129:4
38	134:6	133:3	132:0	130:7	129:4
36	134:6	133:3	132:0	130:7	129:4
34	134:6	133:3	132:0	130:6	129:3
32	134:5	133:2	131:9	130:6	129:3
30	134:5	133:2	131:9	130:5	129:2
28	134:4	133:1	131:8	130:5	129:2
26	134:4	133:1	131:8	130:5	129:1
24	134:3	133:0	131:7	130:4	129:1
22	134:3	133:0	131:7	130:4	129:0
20	134:3	133:0	131:6	130:3	129:0
18	134:2	132:9	131:6	130:3	129:0
16	134:2	132:9	131:6	130:2	128:9
14	134:1	132:8	131:5	130:2	128:9
12	134:1	132:8	131:5	130:2	128:8
10	134:0	132:7	131:4	130:1	128:8
8	134:0	132:7	131:4	130:1	128:7
6	134:0	132:7	131:3	130:0	128:7
4	133:9	132:6	131:3	130:0	128:6
2	133:9	132:6	131:3	129:9	128:6
0	133:8	132:5	131:2	129:9	128:6

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	10. G. Chordæ	11. G. Chordæ	12. G. Chordæ	13. G. Chordæ	14. G. Chord.
0	17:4	19:2	20:9	22:6	24:4
2	17:5	19:2	21:0	22:7	24:4
4	17:5	19:3	21:0	22:7	24:5
6	17:6	19:3	21:1	22:8	24:5
8	17:7	19:4	21:1	22:9	24:6
10	17:7	19:4	21:2	22:9	24:7
12	17:8	19:5	21:2	23:0	24:7
14	17:8	19:6	21:3	23:0	24:8
16	17:9	19:6	21:4	23:1	24:8
18	17:9	19:7	21:4	23:2	24:9
20	18:0	19:7	21:5	23:2	24:9
22	18:1	19:8	21:5	23:3	25:0
24	18:1	19:9	21:6	23:3	25:1
26	18:2	19:9	21:6	23:4	25:1
28	18:2	20:0	21:7	23:4	25:2
30	18:3	20:0	21:8	23:5	25:2
32	18:3	20:1	21:8	23:6	25:3
34	18:4	20:1	21:9	23:6	25:3
36	18:5	20:2	22:0	23:7	25:4
38	18:5	20:3	22:0	23:7	25:5
40	18:6	20:3	22:1	23:8	25:5
42	18:6	20:4	22:1	23:8	25:6
44	18:7	20:4	22:2	23:9	25:6
46	18:8	20:5	22:2	24:0	25:7
48	18:8	20:5	22:3	24:0	25:7
50	18:9	20:6	22:3	24:1	25:8
52	18:9	20:7	22:4	24:1	25:9
54	19:0	20:7	22:5	24:2	25:9
56	19:0	20:8	22:5	24:2	26:0
58	19:1	20:8	22:6	24:3	26:0
60	19:2	20:9	22:6	24:4	26:1

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	79. G. Chordæ	78. G. Chordæ	77. G. Chordæ	76. G. Chordæ	75.G. Chord.
60	128:6	127:2	125:9	124:5	123:1
58	128:5	127:2	125:8	124:5	123:1
56	128:5	127:1	125:8	124:4	123:0
54	128:4	127:1	125:7	124:4	123:0
52	128:4	127:0	125:7	124:3	122:9
50	128:3	127:0	125:6	124:3	122:9
48	128:3	126:9	125:6	124:2	122:8
46	128:2	126:9	125:5	124:2	122:8
44	128:2	126:9	125:5	124:1	122:7
42	128:2	126:8	125:5	124:1	122:7
40	128:1	126:8	125:4	124:0	122:7
38	128:1	126:7	125:4	124:0	122:6
36	128:0	126:7	125:3	124:0	122:6
34	128:0	126:6	125:3	123:9	122:5
32	127:9	126:6	125:2	123:9	122:5
30	127:9	126:5	125:2	123:8	122:4
28	127:8	126:5	125:1	123:8	122:4
26	127:8	126:4	125:1	123:7	122:3
24	127:8	126:4	125:0	123:7	122:3
22	127:7	126:4	125:0	123:6	122:3
20	127:7	126:3	125:0	123:6	122:2
18	127:6	126:3	124:9	123:5	122:2
16	127:6	126:2	124:9	123:5	122:1
14	127:5	126:2	124:8	123:5	122:1
12	127:5	126:1	124:8	123:4	122:0
10	127:4	126:1	124:7	123:4	122:0
8	127:4	126:0	124:7	123:3	121:9
6	127:3	126:0	124:6	123:3	121:9
4	127:3	125:9	124:6	123:2	121:8
2	127:3	125:9	124:5	123:2	121:8
0	127:2	125:9	124:5	123:1	121:8

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	15. G. Chordæ	16. G. Chordæ	17. G. Chordæ	18. G. Chord.	19. G. Chord.
0	26:1	27:8	29:6	31:3	33:0
2	26:2	27:9	29:6	31:3	33:1
4	26:2	27:9	29:7	31:4	33:1
6	26:3	28:0	29:7	31:4	33:2
8	26:3	28:1	29:8	31:5	33:2
10	26:4	28:1	29:8	31:6	33:3
12	26:4	28:2	29:9	31:6	33:3
14	26:5	28:2	30:0	31:7	33:4
16	26:6	28:3	30:0	31:7	33:5
18	26:6	28:3	30:1	31:8	33:5
20	26:7	28:4	30:1	31:9	33:6
22	26:7	28:4	30:2	31:9	33:6
24	26:8	28:5	30:2	32:0	33:7
26	26:8	28:6	30:3	32:0	33:7
28	26:9	28:6	30:4	32:1	33:8
30	27:0	28:7	30:4	32:1	33:9
32	27:0	28:7	30:5	32:2	33:9
34	27:1	28:8	30:5	32:2	34:0
36	27:1	28:9	30:6	32:3	34:0
38	27:2	28:9	30:6	32:4	34:1
40	27:2	29:0	30:7	32:4	34:1
42	27:3	29:0	30:7	32:5	34:2
44	27:4	29:1	30:8	32:5	34:3
46	27:4	29:1	30:9	32:6	34:3
48	27:5	29:2	30:9	32:7	34:4
50	27:5	29:3	31:0	32:7	34:4
52	27:6	29:3	31:0	32:8	34:5
54	27:7	29:4	31:1	32:8	34:5
56	27:7	29:4	31:2	32:9	34:6
58	27:8	29:5	31:2	32:9	34:7
60	27:8	29:6	31:3	33:0	34:7

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	74. G. Chordæ	73. G. Chordæ	72. G. Chordæ	71. G. Chord.	70. G. Chord.
60	121:8	120:4	119:0	117:6	116:1
58	121:7	120:3	118:9	117:5	116:1
56	121:7	120:3	118:9	117:5	116:0
54	121:6	120:2	118:8	117:4	116:0
52	121:6	120:2	118:8	117:4	116:0
50	121:5	120:1	118:7	117:3	115:9
48	121:5	120:1	118:7	117:3	115:9
46	121:4	120:0	118:6	117:2	115:8
44	121:4	120:0	118:6	117:2	115:8
42	121:3	119:9	118:5	117:1	115:7
40	121:3	119:9	118:5	117:1	115:7
38	121:2	119:8	118:4	117:0	115:6
36	121:2	119:8	118:4	117:0	115:6
34	121:1	119:8	118:4	116:9	115:5
32	121:1	119:7	118:3	116:9	115:5
30	121:1	119:7	118:3	116:8	115:4
28	121:0	119:6	118:2	116:8	115:4
26	121:0	119:6	118:2	116:8	115:3
24	120:9	119:5	118:1	116:7	115:3
22	120:9	119:5	118:1	116:7	115:2
20	120:8	119:4	118:0	116:6	115:2
18	120:8	119:4	118:0	116:6	115:1
16	120:7	119:3	117:9	116:5	115:1
14	120:7	119:3	117:9	116:5	115:0
12	120:6	119:2	117:8	116:4	115:0
10	120:6	119:2	117:8	116:4	115:0
8	120:5	119:1	117:7	116:3	114:9
6	120:5	119:1	117:7	116:3	114:9
4	120:5	119:1	117:6	116:2	114:8
2	120:4	119:0	117:6	116:2	114:8
0	120:4	119:0	117:6	116:1	114:7

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	20. G. Chorda	21. G. Chorda	22. G. Chord.	23. G. Chord.	24. G. Chord.
0	34:7	36:4	38:2	39:9	41:6
2	34:8	36:5	38:2	39:9	41:6
4	34:8	36:6	38:3	40:0	41:7
6	34:9	36:6	38:3	40:0	41:7
8	34:9	36:7	38:4	40:1	41:8
10	35:0	36:7	38:4	40:1	41:9
12	35:1	36:8	38:5	40:2	41:9
14	35:1	36:8	38:6	40:3	42:0
16	35:2	36:9	38:6	40:3	42:0
18	35:2	37:0	38:7	40:4	42:1
20	35:3	37:0	38:7	40:4	42:1
22	35:3	37:1	38:8	40:5	42:2
24	35:4	37:1	38:8	40:5	42:3
26	35:5	37:2	38:9	40:6	42:3
28	35:5	37:2	39:0	40:7	42:4
30	35:6	37:3	39:0	40:7	42:4
32	35:6	37:4	39:1	40:8	42:5
34	35:7	37:4	39:1	40:8	42:5
36	35:8	37:5	39:2	40:9	42:6
38	35:8	37:5	39:2	41:0	42:7
40	35:9	37:6	39:3	41:0	42:7
42	35:9	37:6	39:4	41:1	42:8
44	36:0	37:7	39:4	41:1	42:8
46	36:0	37:8	39:5	41:2	42:9
48	36:1	37:8	39:5	41:2	42:9
50	36:2	37:9	39:6	41:3	43:0
52	36:2	37:9	39:6	41:3	43:1
54	36:3	38:0	39:7	41:4	43:1
56	36:3	38:0	39:8	41:5	43:2
58	36:4	38:1	39:8	41:5	43:2
60	36:4	38:2	39:9	41:6	43:3

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	69. G. Chordæ	68. G. Chordæ	67. G. Chordæ	66. G. Chord.	65. G. Chord.
60	114:7	113:3	111:8	110:4	108:9
58	114:7	113:2	111:8	110:3	108:9
56	114:6	113:2	111:7	110:3	108:8
54	114:6	113:1	111:7	110:2	108:8
52	114:5	113:1	111:6	110:2	108:7
50	114:5	113:0	111:6	110:1	108:7
48	114:4	113:0	111:5	110:1	108:6
46	114:4	112:9	111:5	110:0	108:6
44	114:3	112:9	111:5	110:0	108:5
42	114:3	112:8	111:4	109:9	108:5
40	114:2	112:8	111:4	109:9	108:4
38	114:2	112:8	111:3	109:9	108:4
36	114:1	112:7	111:3	109:8	108:3
34	114:1	112:7	111:2	109:8	108:3
32	114:0	112:6	111:2	109:7	108:2
30	114:0	112:6	111:1	109:7	108:2
28	114:0	112:5	111:1	109:6	108:1
26	113:9	112:5	111:0	109:6	108:1
24	113:9	112:4	111:0	109:5	108:0
22	113:8	112:4	110:9	109:5	108:0
20	113:8	112:3	110:9	109:4	107:9
18	113:7	112:3	110:8	109:4	107:9
16	113:7	112:2	110:8	109:3	107:9
14	113:6	112:2	110:7	109:3	107:8
12	113:6	112:1	110:7	109:2	107:8
10	113:5	112:1	110:6	109:2	107:7
8	113:5	112:0	110:6	109:1	107:7
6	113:4	112:0	110:5	109:1	107:6
4	113:4	111:9	110:5	109:0	107:6
2	113:3	111:9	110:4	109:0	107:5
0	113:3	111:8	110:4	108:9	107:5

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	25. G. Chordæ	26. G. Chordæ	27. G. Chordæ	28. G. Chord.	29. G. Chord.
0	43:3	45:0	46:7	48:4	50:1
2	43:3	45:0	46:7	48:4	50:2
4	43:4	45:1	46:8	48:5	50:2
6	43:4	45:2	46:9	48:5	50:2
8	43:5	45:2	46:9	48:6	50:3
10	43:6	45:3	47:0	48:7	50:4
12	43:6	45:3	47:0	48:7	50:4
14	43:7	45:4	47:1	48:8	50:5
16	43:7	45:4	47:1	48:8	50:5
18	43:8	45:5	47:2	48:9	50:6
20	43:8	45:6	47:2	48:9	50:6
22	43:9	45:6	47:3	49:0	50:7
24	44:0	45:7	47:4	49:1	50:7
26	44:0	45:7	47:4	49:1	50:8
28	44:1	45:8	47:5	49:2	50:9
30	44:1	45:8	47:5	49:2	50:9
32	44:2	45:9	47:6	49:3	51:0
34	44:2	45:9	47:6	49:3	51:0
36	44:3	46:0	47:7	49:4	51:1
38	44:4	46:1	47:8	49:4	51:1
40	44:4	46:1	47:8	49:5	51:2
42	44:5	46:2	47:9	49:6	51:2
44	44:5	46:2	47:9	49:6	51:3
46	44:6	46:3	48:0	49:7	51:4
48	44:6	46:3	48:0	49:7	51:4
50	44:7	46:4	48:1	49:8	51:5
52	44:8	46:5	48:2	49:8	51:5
54	44:8	46:5	48:2	49:9	51:6
56	44:9	46:6	48:3	50:0	51:6
58	44:9	46:6	48:3	50:0	51:7
60	45:0	46:7	48:4	50:1	51:8

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	64. G. Chordæ	63. G. Chordæ	62. G. Chordæ	61. G. Chord.	60. G. Chord.
60	107:5	106:0	104:5	103:0	101:5
58	107:4	105:9	104:5	103:0	101:5
56	107:4	105:9	104:4	102:9	101:4
54	107:3	105:8	104:4	102:9	101:4
52	107:3	105:8	104:3	102:8	101:3
50	107:2	105:7	104:3	102:8	101:3
48	107:2	105:7	104:2	102:7	101:2
46	107:1	105:6	104:2	102:7	101:2
44	107:1	105:6	104:1	102:6	101:1
42	107:0	105:5	104:1	102:6	101:0
40	107:0	105:5	104:0	102:5	101:0
38	106:9	105:4	104:0	102:5	100:9
36	106:9	105:4	103:9	102:4	100:9
34	106:8	105:3	103:9	102:4	100:8
32	106:8	105:3	103:8	102:3	100:8
30	106:7	105:2	103:8	102:3	100:7
28	106:7	105:2	103:7	102:2	100:7
26	106:6	105:1	103:7	102:2	100:6
24	106:6	105:1	103:6	102:1	100:6
22	106:5	105:0	103:6	102:1	100:5
20	106:5	105:0	103:5	102:0	100:5
18	106:4	104:9	103:5	102:0	100:4
16	106:4	104:9	103:4	101:9	100:4
14	106:3	104:8	103:4	101:9	100:3
12	106:3	104:8	103:3	101:8	100:3
10	106:2	104:7	103:3	101:8	100:2
8	106:2	104:7	103:2	101:7	100:2
6	106:1	104:6	103:2	101:7	100:1
4	106:1	104:6	103:1	101:6	100:1
2	106:0	104:5	103:1	101:6	100:0
0	106:0	104:5	103:0	101:5	100:0

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	30. G. Chordæ	31. G. Chordæ	32. G. Chordæ	33. G. Chord.	34. G. Chord.
0	51:8	53:4	55:1	56:8	58:5
2	51:8	53:5	55:2	56:8	58:5
4	51:9	53:6	55:2	56:9	58:6
6	51:9	53:6	55:3	57:0	58:6
8	52:0	53:7	55:3	57:0	58:7
10	52:0	53:7	55:4	57:1	58:7
12	52:1	53:8	55:5	57:1	58:8
14	52:2	53:8	55:5	57:2	58:9
16	52:2	53:9	55:6	57:2	58:9
18	52:3	53:9	55:6	57:3	59:0
20	52:3	54:0	55:7	57:4	59:0
22	52:4	54:1	55:7	57:4	59:1
24	52:4	54:1	55:8	57:5	59:1
26	52:5	54:2	55:8	57:5	59:2
28	52:5	54:2	55:9	57:6	59:2
30	52:6	54:3	56:0	57:6	59:3
32	52:7	54:3	56:0	57:7	59:4
34	52:7	54:4	56:1	57:7	59:4
36	52:8	54:4	56:1	57:8	59:5
38	52:8	54:5	56:2	57:9	59:5
40	52:9	54:6	56:2	57:9	59:6
42	52:9	54:6	56:3	58:0	59:6
44	53:0	54:7	56:3	58:0	59:7
46	53:0	54:7	56:4	58:1	59:7
48	53:1	54:8	56:5	58:1	59:8
50	53:2	54:8	56:5	58:2	59:9
52	53:2	54:9	56:6	58:2	59:9
54	53:3	55:0	56:6	58:3	60:0
56	53:3	55:0	56:7	58:4	60:0
58	53:4	55:1	56:7	58:4	60:1
60	53:4	55:1	56:8	58:5	60:1

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	59. G. Chordæ	58. G. Chordæ	57. G. Chord.	56. G. Chord.	55. G. Chord.
60	100:0	98:5	97:0	95:4	93:9
58	99:9	98:4	96:9	95:4	93:8
56	99:9	98:4	96:9	95:3	93:8
54	99:8	98:3	96:8	95:3	93:7
52	99:8	98:3	96:8	95:2	93:7
50	99:7	98:2	96:7	95:2	93:6
48	99:7	98:2	96:6	95:1	93:6
46	99:6	98:1	96:6	95:1	93:5
44	99:6	98:1	96:5	95:0	93:5
42	99:5	98:0	96:5	95:0	93:4
40	99:5	98:0	96:4	94:9	93:4
38	99:4	97:9	96:4	94:9	93:3
36	99:4	97:9	96:3	94:8	93:3
34	99:3	97:8	96:3	94:8	93:2
32	99:3	97:8	96:2	94:7	93:2
30	99:2	97:7	96:2	94:7	93:1
28	99:2	97:7	96:1	94:6	93:1
26	99:1	97:6	96:1	94:6	93:0
24	99:1	97:6	96:0	94:5	93:0
22	99:0	97:5	96:0	94:5	92:9
20	99:0	97:5	95:9	94:4	92:9
18	98:9	97:4	95:9	94:4	92:8
16	98:9	97:4	95:8	94:3	92:8
14	98:8	97:3	95:8	94:2	92:7
12	98:8	97:3	95:7	94:2	92:7
10	98:7	97:2	95:7	94:1	92:6
8	98:7	97:2	95:6	94:1	92:6
6	98:6	97:1	95:6	94:0	92:5
4	98:6	97:1	95:5	94:0	92:4
2	98:5	97:0	95:5	93:9	92:4
0	98:5	97:0	95:4	93:9	92:3

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	35. G. Chordæ	36. G. Chordæ	37. G. Chord.	38. G. Chord.	39. G. Chord.
0	60:1	61:8	63:5	65:1	66:8
2	60:2	61:8	63:5	65:2	66:8
4	60:2	61:9	63:6	65:2	66:9
6	60:3	62:0	63:6	65:3	66:9
8	60:4	62:0	63:7	65:3	67:0
10	60:4	62:1	63:7	65:4	67:0
12	60:5	62:1	63:8	65:4	67:1
14	60:5	62:2	63:8	65:5	67:1
16	60:6	62:2	63:9	65:5	67:2
18	60:6	62:3	63:9	65:6	67:2
20	60:7	62:3	64:0	65:7	67:3
22	60:7	62:4	64:1	65:7	67:4
24	60:8	62:5	64:1	65:8	67:4
26	60:9	62:5	64:2	65:8	67:5
28	60:9	62:6	64:2	65:9	67:5
30	61:0	62:6	64:3	65:9	67:6
32	61:0	62:7	64:3	66:0	67:6
34	61:1	62:7	64:4	66:0	67:7
36	61:1	62:8	64:4	66:1	67:7
38	61:2	62:8	64:5	66:2	67:8
40	61:2	62:9	64:6	66:2	67:8
42	61:3	63:0	64:6	66:3	67:9
44	61:4	63:0	64:7	66:3	68:0
46	61:4	63:1	64:7	66:4	68:0
48	61:5	63:1	64:8	66:4	68:1
50	61:5	63:2	64:8	66:5	68:1
52	61:6	63:2	64:9	66:5	68:2
54	61:6	63:3	64:9	66:6	68:2
56	61:7	63:3	65:0	66:6	68:3
58	61:7	63:4	65:0	66:7	68:3
60	61:8	63:5	65:1	66:8	68:4

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	54. G. Chordæ	53. G. Chordæ	52. G. Chord.	51. G. Chord.	50. G. Chord.
60	92:3	90:8	89:2	87:7	86:1
58	92:3	90:7	89:2	87:6	86:0
56	92:2	90:7	89:1	87:6	86:0
54	92:2	90:6	89:1	87:5	85:9
52	92:1	90:6	89:0	87:5	85:9
50	92:1	90:5	89:0	87:4	85:8
48	92:0	90:5	88:9	87:4	85:8
46	92:0	90:4	88:9	87:3	85:7
44	91:9	90:4	88:8	87:2	85:7
42	91:9	90:3	88:8	87:2	85:6
40	91:8	90:3	88:7	87:1	85:6
38	91:8	90:2	88:7	87:1	85:5
36	91:7	90:2	88:6	87:0	85:5
34	91:7	90:1	88:6	87:0	85:4
32	91:6	90:1	88:5	86:9	85:4
30	91:6	90:0	88:4	86:9	85:3
28	91:5	90:0	88:4	86:8	85:3
26	91:5	89:9	88:3	86:8	85:2
24	91:4	89:9	88:3	86:7	85:1
22	91:4	89:8	88:2	86:7	85:1
20	91:3	89:8	88:2	86:6	85:0
18	91:3	89:7	88:1	86:6	85:0
16	91:2	89:6	88:1	86:5	84:9
14	91:2	89:6	88:0	86:5	84:9
12	91:1	89:5	88:0	86:4	84:8
10	91:0	89:5	87:9	86:4	84:8
8	91:0	89:4	87:9	86:3	84:7
6	90:9	89:4	87:8	86:2	84:7
4	90:9	89:3	87:8	86:2	84:6
2	90:8	89:3	87:7	86:1	84:6
0	90:8	89:2	87:7	86:1	84:5

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	40. G. Chordæ	41. G. Chordæ	42. G. Chord.	43. G. Chord.	44. G. Chord.
0	68:4	70:0	71:7	73:3	74:9
2	68:4	70:1	71:7	73:3	75:0
4	68:5	70:1	71:8	73:4	75:0
6	68:6	70:2	71:8	73:5	75:1
8	68:6	70:2	71:9	73:5	75:1
10	68:7	70:3	71:9	73:6	75:2
12	68:7	70:4	72:0	73:6	75:2
14	68:8	70:4	72:0	73:7	75:3
16	68:8	70:5	72:1	73:7	75:3
18	68:9	70:5	72:2	73:8	75:4
20	68:9	70:6	72:2	73:8	75:5
22	69:0	70:6	72:3	73:9	75:5
24	69:0	70:7	72:3	73:9	75:6
26	69:1	70:7	72:4	74:0	75:6
28	69:2	70:8	72:4	74:0	75:7
30	69:2	70:8	72:5	74:1	75:7
32	69:3	70:9	72:5	74:2	75:8
34	69:3	71:0	72:6	74:2	75:8
36	69:4	71:0	72:6	74:3	75:9
38	69:4	71:1	72:7	74:3	75:9
40	69:5	71:1	72:8	74:4	76:0
42	69:5	71:2	72:8	74:4	76:0
44	69:6	71:2	72:9	74:5	76:1
46	69:6	71:3	72:9	74:5	76:2
48	69:7	71:3	73:0	74:6	76:2
50	69:8	71:4	73:0	74:6	76:3
52	69:8	71:4	73:1	74:7	76:3
54	69:9	71:5	73:1	74:8	76:4
56	69:9	71:6	73:2	74:8	76:4
58	70:0	71:6	73:2	74:9	76:5
60	70:0	71:7	73:3	74:9	76:5

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	49. G. Chordæ	48. G. Chordæ	47. G. Chordæ	46. G. Chordæ	45. G. Chordæ
60	84:5	82:9	81:3	79:7	78:1
58	84:5	82:9	81:3	79:7	78:1
56	84:4	82:8	81:2	79:6	78:0
54	84:4	82:8	81:2	79:6	78:0
52	84:3	82:7	81:1	79:5	77:9
50	84:2	82:7	81:1	79:5	77:9
48	84:2	82:6	81:0	79:4	77:8
46	84:1	82:6	81:0	79:4	77:8
44	84:1	82:5	80:9	79:3	77:7
42	84:0	82:5	80:9	79:3	77:7
40	84:0	82:4	80:8	79:2	77:6
38	83:9	82:4	80:8	79:2	77:6
36	83:9	82:3	80:7	79:1	77:5
34	83:8	82:2	80:6	79:0	77:4
32	83:8	82:2	80:6	79:0	77:4
30	83:7	82:1	80:5	78:9	77:3
28	83:7	82:1	80:5	78:9	77:3
26	83:6	82:0	80:4	78:8	77:2
24	83:6	82:0	80:4	78:8	77:2
22	83:5	81:9	80:3	78:7	77:1
20	83:5	81:9	80:3	78:7	77:1
18	83:4	81:8	80:2	78:6	77:0
16	83:4	81:8	80:2	78:6	77:0
14	83:3	81:7	80:1	78:5	76:9
12	83:2	81:7	80:1	78:5	76:8
10	83:2	81:6	80:0	78:4	76:8
8	83:1	81:6	80:0	78:4	76:7
6	83:1	81:5	79:9	78:3	76:7
4	83:0	81:4	79:8	78:2	76:6
2	83:0	81:4	79:8	78:2	76:6
0	82:9	81:3	79:7	78:1	76:5



SYLLABUS NUMERORUM. PARS PRIMA.

IN QUA

*Proponuntur quaedam ex Sphæra,
Trigonometria, & Astronomia ad Gno-
monicam Præliminaria.*

NUMERUS I.

Explicatur Sphæra, ejusque Partes in communi. Pag. 1

- | | | | | | |
|-------|--|---|---|---|----|
| II. | <i>De Axe & Polis Mundi, Circulisque maximis
in particulari.</i> | - | - | - | 2 |
| III. | <i>De Signis Zodiaci & Parallelis ☉</i> | - | - | - | 4 |
| IV. | <i>Exponuntur reliqua ex Sphæra.</i> | - | - | - | 6 |
| V. | <i>Declarantur Termini in Trigonometria usitati.</i> | - | - | - | 8 |
| VI. | <i>De Usu Calculi Trigonometrici.</i> | - | - | - | 10 |
| VII. | <i>De Analyſi Triangulorum Rectangulorum.</i> | - | - | - | 13 |
| VIII. | <i>Reſolutio Triangulorum Rectilineorum Rectan-
gulorum.</i> | - | - | - | 15 |
| IX. | <i>Reſolutio Triangulorum Sphæricorum Rectan-
gulorum.</i> | - | - | - | 16 |

X. *Conver.*

Syllabus Numerorum.

X.	Convertere Gradus Æquatoris in Tempus & vicissim.	17
XI.	Invenire Solis declinationem.	19
XII.	Aliter invenire Solis declinationem.	21
XIII.	Invenire horam Ortus & Occasus ☉.	22
XIV.	Invenire Solis altitudinem.	23
XV.	Demonstratio Num. precedentis.	27
XVI.	Lineam Meridianam invenire.	28
XVII.	Invenire Elevationem Poli.	30
XVIII.	Demonstratio Num. precedentis.	33
XIX.	Modus investigandi Elevationem Poli ex Mappa Geographica.	35
XX.	Invenire Solis Azimuth.	35
XXI.	Demonstratio Num. precedentis.	38
XXII.	Aliter invenire Solis Azimuth.	40
XXIII.	Longitudinem ☉ invenire.	41
XXIV.	Unicâ umbrâ invenire lineam Merid.	49
XXV.	Invenire Plani Verticalis Declinationem.	51
XXVI.	Demonstratio Num. precedentis.	52
XXVII.	Investigare Plani cujuscunque Declinationem.	53
XXVIII.	Invenire Plani Inclinationem.	55
XXIX.	Ducere in Plano lineam horizontalem.	56
XXX.	Describere lineam parallelam.	56
XXXI. XXXII. XXXIII.	Facere lineam perpendicularem.	57
XXXIV.	Aliter ducere perpendicularem.	58
XXXV.	De Scala seu Mensura.	59
XXXVI.	Determinare Angulum vel Arcum quotcunque graduum.	60

PARS SECUNDA.

De Horologiis Primariis.

NUMERUS I.

	G <i>Nomonicæ Fundamenta.</i>	-	Pag. 64
II.	<i>Describitur Horologium Æquinoctiale.</i>	-	68
III.	<i>Invenitur copia horarum Planis æquinoctialibus inscribendarum.</i>	-	70
IV.	<i>Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio Æquinoctiali.</i>	-	71
V.	<i>Demonstratio præcedentis Numeri.</i>	-	73
VI.	<i>Describitur Horologium Polare.</i>	-	75
VII.	<i>Demonstratio Numeri præcedentis.</i>	-	77
VIII.	<i>Inscribuntur Signa Zodiaci Polari Horol.</i>	-	78
IX.	<i>Demonstratio Numeri præcedentis.</i>	-	80
X.	<i>Construitur Horologium Meridianum.</i>	-	82
XI.	<i>Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis Meridianis.</i>	-	84
XII.	<i>Construitur Horizontale Horologium.</i>	-	86
XIII.	<i>Demonstratio Numeri præcedentis.</i>	-	89
XIV.	<i>Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio Horizontali.</i>	-	91
XV.	<i>Demonstratio Numeri præcedentis.</i>	-	99
XVI.	<i>Construuntur Horologia Verticalia.</i>	-	103
XVII.	<i>Determinatur Horarum copia Planis Verticalibus inscribendarum.</i>	-	105
XVIII.	<i>Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis Meridionali & Septentrionali.</i>	-	106
XIX.	<i>Quomodo eisdem trunco omnia Horologia Primaria inscribi possint.</i>	-	114

PARS TERTIA.

De Horologiis Secundariis.

NUMERUS I.

Pag.

II.	D escribitur Horologium Inclinatum.	117
	Investigatur copia horarum Planis Inclinatis inscribendarum.	120
III.	Inscribuntur Horologiis Inclinatis Signa Zodiaci.	124
IV.	De linea Horizontali, & stylo recto inserendis Horologio inclinato.	129
V.	Construitur Horologium inclinatum eccentricum.	132
VI.	Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio inclinato eccentrico.	136
VII.	Describitur Horologium à Verticali Primario declinans.	143
VIII.	Modus reducendi Horas à Meridiana ad Substylarem, & vicissim.	148
IX.	Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis declinantibus.	152
X.	Determinatur copia Horarum in Planis à Verticali Primario declinantibus independenter à Styli Altitudine.	159
XI.	Construere Horologium à Meridie declinans eccentricum.	164
XII.	Construere Horologium à Meridie adeò declinans, ut ei hora 12ma commodè inscribi nequeat.	170
XIII.	Describitur Horologium à Septentrione declinans eccentricum.	176

Syllabus Numerorum.

XIV.	<i>Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis declinantibus eccentricis.</i>	183
XV.	<i>Construitur Horologium ab Horizonte declinans.</i>	186
XVI.	<i>Determinatur copia horarum Planis ab Horizonte declinantibus inscribendarum.</i>	189
XVII.	<i>Inscribuntur Signa Zodiaci cum linea horizontali Horologiis ab Horizonte declinantibus.</i>	192
XVIII.	<i>Construere Horologium ab Horizonte nimium declinans, seu eccentricum.</i>	193
XIX.	<i>Inscribere Signa Zodiaci Horologio ab Horizonte declinanti eccentrico.</i>	197
XX.	<i>Examen Planorum Deinclinatorum.</i>	199
XXI.	<i>Construitur Horologium deinclinatum equidistans alicui Circulo horario.</i>	200
XXII.	<i>Construitur Horologium deinclinatum ex parte septentrionali non equidistans ulli Circulo horario.</i>	205
XXIII.	<i>Construuntur Horologia deinclinata ex parte septentrionali eccentrica.</i>	210
XXIV.	<i>Discernuntur ab invicem Plana ex parte australi deinclinata.</i>	211
XXV.	<i>Construitur Horologium deinclinatum ex parte australi in Plano habente Inclinationem Mediam.</i>	212
XXVI.	<i>Construitur Horologium deinclinatum ex parte australi in Plano, cujus Inclinatione differt ab Inclinatione Media, attamen Arcus Meridiani inter illud & Horizontem interjacens equalis est Altitudini Aequatoris.</i>	215

XXVII. Con-

Syllabus Numerorum.

- XXVII. *Construitur Horologium deinclinatum ex parte australi, cujus Inclinatio differt ab Inclinacione Media, sicut & Arcus Meridiani inter Planum & Horizontem interceptus ab Altitudine Aequatoris.* - 218
- XXVIII. *Inscribere Signa Zodiaci Horologiis deinclinatis ex parte australi.* - 226
- XXIX. *Describere Horologium deinclinatum ex parte australi eccentricum.* 227

PARS QUARTA.

De Reliquis Horologiorum Generibus.

NUMERUS I.

- II. *Arcus Diurnos Horologiis inscribere.* 229
Inscribere Horologio Astronomico horas Boremicas. - 230
- III. *Inscribere Horologio Astronomico horas Babylo-
nicas.* - 231
- IV. *Construere Horologium Antiquum.* - 232
- V. *Describere in Annulo Horologium.* - 234
- VI. *Horologium in Quadrante construere.* 235
- VII. *Describere Horologium in Cylindro.* - 236
- VIII. *Describere Horologium in Plano instar Cylindri.* - 237
- IX. *Construere Horologium Magneticum.* 240
- X. *Construere Horologium Polare universale in Orbiculo.* - 245
- XI. *Datis Elevatione Poli, Declinatione & Altitudine ☉ invenire horam diei.* - 246
- XII. *Ope Horologii solaris in Plano descripti horam Lunâ splendente cognoscere.* - 248
- XIII. *Datis*

Syllabus Numerorum.

- XIII. *Datis Elevatione Poli, Declinatione & Altitudine Stellæ horam nocturnam invenire.* 250
- XIV. *Construere Horologium Stellare particulare.* 253
- XV. *Construere Horologium Universale: Solare, Lunare, & Stellare simul.* - - 257

F I N I S.



Error substantialis corrigendus.

Pag. 189. lineâ 15. locò: *Ità Sinus declinationis Planis*, ponatur: *Ità Sinus complementi Anguli primi* inventi.

Ad Compactorem.

TabulæFigurarum hujusOpusculi ità impressæ sunt: ut omnes simul junctæ in fine totius libelli affigi possint, ità ut singulæ folio albo affixæ, ac deinde explicatæ, totæ extra librum in conspectum veniant, complicatæ autem semel, præcisè intrâ libelli margines recipiantur.