

DE
ECLIPSIBVS SOLARIBVS
 IN SVPERFICIE TERRAE
 PER
 PROIECTIONEM REPRAESENTANDIS.

Auctore
L. EVLERO.

§. I.

Tab. VII. **Q**uo omnia, quae huc pertinent, dilucide explicemus
 Fig. 1. **Q**atque ex primis principiis deriuemus, sint A et B
 centra globorum Solis et Lunae, et recta per haec pun-
 cta traducta transeat in C per centrum Terrae. Tum
 vero sint Aa et Bb radii Solis et Lunae, et ex Solis
 limbo superiore a iuxta Lunae limbum inferiorem b pro-
 ducatur recta abc; similique modo iuxta Solis limbum
 inferiorem et Lunae superiorem agatur par recta abc, quae
 rectae se mutuo in axis puncto V interfecent, quod si cir-
 cumquaque fieri intelligatur, orietur conus, verticem suum
 habens in V, basin vero cCc per centrum Terrae trans-
 euntem. Hunc conum eclipticum vocemus, quia vbique
 extra

extra eum ambo globi Solis et Lunae integri conspiciuntur; intra vero Eclipsis Solis siue totalis siue partialis apparere debet. In confinio vero, hoc est in superficie huius conii vbiq[ue] Sol et Luna se inuicem tangere videbuntur.

§. 2. Ad hunc conum accurate determinandum vocetur radius globi solaris $A a = A$ et lunaris $B b = B$; porro vocentur distantiae centrorum A et B a centro Terrae $A C = a$ et $B C = b$. Praeterea vero fit α semidiameter Solis ex C visus, β autem semidiameter Lunae apparens, atque evidens est fore $\alpha = \frac{A}{a}$, similique modo $\beta = \frac{B}{b}$, sicque habebimus $A = a\alpha$ et $B = b\beta$. Tum vero ad verticem conii ecliptici V inueniendum ponamus $A V = x$ et $B V = y$, atque semiangulum conii verticalem $C V c = \omega$.

§. 3. Cum iam sit interuallum $AB = a - b$, erit $x + y = a - b$; tum vero erit $A a : x = B b : y$, vnde fit $\frac{a\alpha}{x} = \frac{b\beta}{y}$, ideoque $\frac{a\alpha}{x} = \frac{b\beta}{y}$, qua aequatione cum illa $x + y = a - b$ coniuncta colligitur:

$$x = \frac{a\alpha(a-b)}{a\alpha + b\beta} \quad \text{et} \quad y = \frac{b\beta(a-b)}{a\alpha + b\beta}$$

inde porro fit

$$\sin \omega = \frac{a\alpha}{a} = \frac{b\beta}{y} = \frac{a\alpha + b\beta}{a - b}, \quad \text{siue} \quad \omega = \frac{a\alpha + b\beta}{a - b}$$

Quia enim de Eclipsis sermo est, semper angulum ω cum suo sinu confundere licet. Deinde vero cum sit $C V = b + y = \frac{ab(\alpha + \beta)}{a\alpha + b\beta}$, per angulum ω multiplicando reperiemus radium baseos $C c = \frac{ab(\alpha + \beta)}{a - b}$.

§. 4. Nunc, vti manifestum est, Spectatori in C_oposito ambo centra A et B congruere, at vero Spectatori in circumferentia baseos constituto ambo disci solaris et lunaris se tangere videbuntur, siue distantia centrorum apparens erit summa semidiametrorum apparentium $\alpha + \beta$, dum in ipso centro baseos haec distantia erat nulla; atque hinc pro quouis loco medio m distantia centrorum Solis et Lunae apparebit sub angulo $(\alpha + \beta) \frac{Cm}{Cc}$.

Tab. VII.

Fig. 2. §. 5. Haecenus assumimus tria puncta A B C in directum cadere; nunc autem consideremus casus, quibus recta A B producta extra C transit. Manentibus igitur A, B, C centrīs Solis, Lunae et Terrae, ac distantis C A = a , C B = b , ponatur angulus A C B = γ , qui cum in Eclipsibus semper sit valde parvus, evidens est intervallum A B sensibilibus ab $a - b$ differre non posse; tum vero in rectam A B productam ex C demittatur perpendiculum C P atque mox patebit, distantiam B P a distantia C B = b sensibilibus discrepare non posse. Quia enim distantia C A quasi est infinita, angulus C B P ab angulo A C B = γ quam minime differet; vnde semidiameter baseos coni ecliptici erit $Pp = \frac{ab(\alpha + \beta)}{a - b}$.

§. 6. Habita autem distantiae Solis ratione ex A in C B productam demittatur perpendiculum A S, eritque

$$A S = a \sin. \gamma \text{ et } C S = a \cos. \gamma, \text{ vnde fit}$$

$$B S = a \cos. \gamma - b.$$

Ex his autem colligitur tangens anguli A B S = tangenti anguli C B P = $\frac{a \sin. \gamma}{a \cos. \gamma - b}$, quae tangens etiam hoc modo expri-

exprimi potest: $\text{tang. } CBP = \text{tang. } \gamma \left(1 + \frac{b}{a \cos \gamma} \right)$, qui ergo
 angulus, ob γ angulum valde paruum et $\frac{b}{a}$ fractionem
 minimam circiter $\frac{1}{400}$, ipsi γ proxime aequalis cenferi po-
 terit. Ad vsum autem sequentem vocemus semidiamete-
 rum basis conii ecliptici $Pp = p$, ita vt fit $p = \frac{ab(\alpha + \beta)}{a - b}$;
 tum vero erit $CP = b \sin. CBP$.

§. 7. Referamus nunc haec ad superficiem Ter-Tab. VII.
 rae, centro C, radio $Ca = Cd$ descriptam, quam rectae Fig. 1.
 AC et BC traiciant in punctis a et b, eritque angulus
 $aCb = \gamma$; tum vero fit recta BP axis conii ecliptici,
 ita vt fit $CP = b \sin. \gamma$, sive accuratius

$$CP = b \text{ tang. } \gamma \left(1 + \frac{b}{a \cos \gamma} \right);$$

tum vero radius conii erit

$$Pp = p = \frac{ab(\alpha + \beta)}{a - b}.$$

§. 8. Omnia nunc elementa, quae in hac figura
 occurrunt, accuratius perpendamus, atque ad institutum
 nostrum propius accommodemus. Ac primo quidem Ter-
 rae figuram tanquam perfecte sphaericam assumamus, ne
 calculum in ipso limine nimium difficultatibus obruamus;
 perfectis enim omnibus calculis pro hac hypothese, haud
 adeo difficile erit, etiam ad veram Terrae figuram re-
 spicere, siquidem correctiones hinc oriundae quam mini-
 mae sint futurae. Hinc igitur omnes Terrae radios inter
 se aequales vnitate designemus; vnde si Parallaxin Solis
 horizontalem ponamus $= \sigma$, quam nouimus esse circiter
 $8,5''$, Lunae vero Parallaxin horizontalem $= \pi$, quia po-
 suimus distantiam Solis a Terra $= a$, Lunae vero $= b$
 erit $a = \frac{1}{\sigma}$ et $b = \frac{1}{\pi}$.

§. 9. Deinde punctum a in figura designat locum in Terra, cui Sol verticaliter imminet, siue in cuius zenith centrum Solis existit; simili modo punctum b id est punctum in Terra, in cuius zenith centrum Lunae conspicitur. Haec ergo duo puncta ex tabulis Solis et Lunae, ad quoduis tempus, durante Eclipsi, computari oportet, id quod non difficulter fieri poterit, si primo ad verum tempus coniunctionis, tum vero ad quaedam momenta praecipua, tam ante quam post coniunctionem, haec duo loca sollicite determinentur. Inde igitur ad quoduis tempus durante Eclipsi angulus $aCb = \gamma$ innotescet, qui, vt deinceps videbimus, ultra 95 minuta prima incrementum atque adeo summam amborum semidiametrorum apparentium Solis et Lunae, qui, ex centro Terrae visi, positi sunt α et β , haud mediocriter superare potest.

§. 10. Praeterea vero imprimis consideranda est positio axis conii ecliptici ABP (fig. 2.) in quem ex centro Terrae C perpendicularum CP demisimus, et qui radius Ca tanquam perfecte parallelus spectari potest. Quia enim radius Ca productus cum isto axe conuenit in centro Solis, eius directio non ultra Parallaxin Solis a directione Ca declinare poterit, si quidem interuallum CP radium Terrae non multum superare potest, quoniam aliter conus eclipticus non in Terram incideret. Ob paruitatem ergo Parallaxis Solis istum axem radio Ca parallelum spectare poterimus, vnde sequitur, punctum d , vbi recta CP superficiem Terrae traicit, 90° a puncto a distare, quandoquidem angulus aCd , pro recto haberi potest, ita vt in hoc puncto d Hemisphaerium Terrae diurnum

urnum a nocturno separetur atque ideirco infra hoc punctum \bar{a} nulla Eclipsis existere possit.

§. 11. Attendamus nunc etiam ad verticem conii ecliptici, qui in prima figura est in puncto V , a quo puncti P distantia aequalis est distantiae CP ; ibi autem erat distantia $VC = \frac{ab(\alpha + \beta)}{\alpha a + b\beta}$, in qua formula si loco a et b scribamus $\frac{1}{\sigma}$ et $\frac{1}{\pi}$, erit distantia puncti P a vertice conii $V = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\pi + \beta\sigma}$, ideoque, neglecta Solis Parallaxi σ , erit altitudo conii $PV = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\pi}$. Deinde vero semiangulum verticalem huius conii, quem in prima figura posuimus $= \omega$, inuenimus $\sin. \omega = \frac{ab}{a - b}$, cui ipse angulus ω aequalis censeari potest, sicque erit $\omega = \frac{\alpha\pi + \beta\sigma}{\pi - \sigma}$, ideoque proxime $\omega = \pi$, qui angulus ductus in VP dabit semidiametrum basis conii ad punctum P , qui ergo erit

$$\frac{\alpha + \beta}{\pi - \sigma} = Pp.$$

§. 12. Haec ergo erit amplitudo conii ecliptici ad axis punctum P , quae autem sursum ascendendo continuo imminuitur, unde in puncto quouis Q , posito interuallo $PQ = q$, semidiameter amplitudinis conii in Q se habebit ad Pp ut VQ ad VP . Quia ergo erat $VP = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\pi + \beta\sigma}$, erit $VQ = VP - PQ = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\pi + \beta\sigma} - q$, quod per angulum ω multiplicatum dabit semiampitudinem in puncto q , quae erit $Qq = \frac{\alpha + \beta}{\pi - \sigma} = \frac{q(\alpha\pi + \beta\sigma)}{\pi - \sigma}$, quae diminutio, quia punctum Q vix ultra distantiam radii assumi potest, erit valde exigua. Sumto enim $q = 1$, erit

$$Qq = \frac{\alpha + \beta}{\pi - \sigma} - \frac{\alpha\pi + \beta\sigma}{\pi - \sigma},$$

R r

vbi

vbi diminutio, neglecto σ , valebit α , ideoque circiter parti radii ducentesimae aequari potest.

§. 13. Eclipsis igitur saltem in puncto P contingere potest tam diu, donec interuallum C p (sumto scilicet puncto p ipsi C propiore) radium Terrae = 1 superet. Cum igitur sit $CP = \frac{\gamma}{\pi}$, proxime, et $Pp = \frac{\alpha + \beta}{\pi}$, limes eclipticus erit, vbi sit $\frac{\gamma}{\pi} - \frac{\alpha + \beta}{\pi} = 1$, in quo ergo contingere incipiet Eclipsis horizontalis pro puncto Terrae d. Ex hac autem aequatione limes anguli γ , seu eius maximus valor, quo adhuc Eclipsis euenire potest, definitur, ita vt sit $\gamma = \pi + \alpha + \beta$; quamobrem, cum maxima Lunae Parallaxis horizontalis $\pi = 61^{\prime}, 45''$, maximus autem semidiameter Solis horizontalis $16^{\prime}, 19''$, Lunae vero $16^{\prime}, 47''$, erit maximus angulus $\gamma = 94^{\prime}, 51''$. Tum autem prodibit interuallum $CP = \frac{\gamma}{\pi} = \frac{95}{82}$, sicque ipso radio Terrae maius euadere potest, excessu existente $\frac{13}{82}$, qui ergo semissem radii Terrae aliquantum superat.

§. 14. Hinc igitur patet, in iis tantum coniunctionibus Solis et Lunae Eclipses contingere posse, quando distantia geocentrica centrorum Solis et Lunae, siue angulus ACB = γ infra litem $\alpha + \beta + \pi$ diminuitur, et Eclipsin tam diu durare, quamdiu angulus γ infra hunc litem substiterit; initium autem et finem Eclipsos euenire, vbi fuerit $\gamma = \alpha + \beta + \pi$, atque adeo tam initium quam finem semper in ea Terrae loca incidere, vbi Sol in Horizonte conspicitur. Quamobrem si Eclipsin supra Horizontem incipere, videmus, certi esse possumus, eandem Eclipsin iam ante in alio Terrae loco incepisse, vbi

vbi scilicet Sol in Horizonte apparuerit, quod idem de
 sine Eclipses est tenendum, ita vt primum initium sem-
 per in ortum Solis, finis autem postremus in occasum in-
 cidat. Quod ad momenta intermedia attinet, Phaenomena
 Eclipses in sequenti Problemate accuratius euoluamus.

Problema.

*Quando circa coniunctionem Luminarium angulus $ACB = \gamma$
 minor deprehenditur quam $\alpha + \beta + \pi$, vbi α et β
 denotant semidiametros Solis et Lunae ex centro Ter-
 rae visos, π autem Parallaxin Lunae horizontalem,
 inuestigare, per quantum Terrae spatium Eclipsis ex-
 tendatur et quanta futura sit in singulis huius spa-
 tii punctis.*

Solutio.

§. 15. Cum igitur angulus $ACB = \gamma$ minor sit Tab IV.
Fig. 4
 quam $\alpha + \beta + \pi$, ponatur $\gamma = \alpha + \beta + \pi - \delta$, vnde
 si PV fuerit axis coni ecliptici, qui radio Ca parallelus
 censeripotest, erit internallum $CP = \frac{\sin \gamma}{\pi}$, siue ob γ an-
 gulum quam minimum erit $CP = \frac{\alpha + \beta + \pi - \delta}{\pi}$, ideoque
 interuallum $dP = \frac{\alpha + \gamma - \delta}{\pi}$, quod si effet $\frac{\alpha + \beta}{\pi}$, vti in
 ipso Eclipses initio euenit, ex loco Terrae d distantia
 centrorum Solis et Lunae foret $= \alpha + \beta$. Nunc igitur
 tanto minor apparebit, quanto hoc spatium dP minus
 est quam $\frac{\alpha + \beta}{\pi}$; erit ergo distantia centrorum apparens
 $= \alpha + \beta - \delta$, quod adeo contingit in loco d , vbi Sol in
 Horizonte conspicitur. Videamus iam qualis Eclipsis ap-
 paritura sit in quouis alio Terrae loco z , ex quo ad pla-
 num

R 1 2

num a CP, in quo existunt centra Solis et Lunae cum centro Terrae, ducamus normalem zy , hincque etiam normalem yx ad radium Ca , quae producta axem conii ecliptici secet in t , ac vocemus istas coordinatas

$$Cx = x = pt; xy = y \text{ et } yz = z,$$

eritque, ob radium Terrae $= 1$, $xx + yy + zz = 1$. His positis erit intervallum $zt = \sqrt{zz + (p - y)^2}$, posito scilicet brevitatis gratia $CP = p$, ita ut sit $p = \frac{\alpha + \beta + \pi - \delta}{\pi}$,

quae distantia, scil. zt , nisi minor fuerit quam radius conii ecliptici in puncto t , Eclipsis in loco z nulla observabitur; sin autem minor fuerit, etiam distantia centrorum Solis et Lunae, ex z visa, tanto minor apparebit. Praeterea vero hoc tempore Sol a Zenith huius loci, siue a recta Cz producta, distare videbitur angulo aCz , cuius sinus erit $xz = \sqrt{yy + zz}$, cosinus vero $Cx = x$, cuius ergo anguli complementum, siue angulus cuius sinus est x , monstrabit altitudinem Solis super Horizonte.

§. 16. Supra autem vidimus, si in axe conii capiatur spatium $PQ = q$, ibi fore radium conii

$$\frac{\alpha + \beta}{\pi - \sigma} - \frac{(\alpha\pi + \beta\sigma)}{\pi - \sigma} q.$$

Negligendo igitur Parallaxin Solis σ , utpote quam minimam, erit iste radius $\frac{\alpha + \beta}{\pi} - \alpha q$; unde patet, in puncto t , vbi $Pt = x$, fore radium conii $= \frac{\alpha + \beta}{\pi} - \alpha x$, vbi quantitas αx iterum est tam exigua, ut in usu practico negligat; interim tamen nihil impedit, quominus in calculo retineatur. Quamobrem si huic radio aequale statuamus intervallum tz , tum z erit punctum, vbi distantia centrorum Solis et Lunae observabitur summae semidiametrorum

rum $\alpha + \beta$ aequalis, unde omnia haec puncta & monstrabunt in superficie Terrae limites spatii, in quo Eclipsis cernetur.

Hinc igitur manifestum est, lineam curvam, in superficie Terrae per omnia haec puncta & transeuntem, includere spatium eclipticum, extra quod nulla profus dabitur Eclipsis. Aequatio igitur pro hac curua erit $\frac{\alpha + \beta}{\pi} - ax = \sqrt{zz + (p - y)^2}$. Hinc ergo, cum sit $zz = 1 - xx - yy$, hoc valore substituto habebimus aequationem inter x et y , qua projectio illius curuae in planum Cad facta exprimitur, quae ergo erit

$$\left(\frac{\alpha + \beta}{\pi} - ax\right)^2 = 1 + pp - xx - 2py,$$

haecque aequatio semper est ad Parabolam, solo casu excepto quo $p = 0$, siue axis conii in ipsum radium Ca incidit; tum enim ista aequatio erit

$$\left(\frac{\alpha + \beta}{\pi} - ax\right)^2 = 1 - xx,$$

unde x fit quantitas constans.

§. 18. Quod si iam loco radii conii integri eius quamlibet partem $\frac{m}{n}$ substituamus, curua nostra per omnia transibit puncta, unde centrorum distantia $= \frac{m}{n}(\alpha + \beta)$ conspicitur, ideoque pro his locis aequatio erit

$$\frac{m}{n} \left(\frac{\alpha + \beta}{\pi} - ax\right)^2 = 1 + pp - xx - 2py.$$

Ex quo sequitur, sumto $m = 0$, ea loca reperiri, ubi Eclipsis est centralis, seu distantia centrorum apparens nulla, quod ergo eueniet, ubi fuerit

$$1 - xx + pp - 2py = 0.$$

R r 3

Et

Et quoniam haec puncta in superficiem sphaericam cadere debent, necesse est vt coordinatae x et y sint radio r minores. Hinc igitur omnia Eclipses Phaenomena in superficie Terrae assignare licebit.

§. 19. Cum neglecto termino αx , vtpote nullius momenti, et posito $\frac{\alpha + \beta}{r} = c$, aequatio pro Parabola inuenta sit

$$cc = r - xx + pp - 2py, \text{ erit}$$

$$x = \pm \sqrt{(r + pp - cc - 2py)},$$

patet, ipsam rectam horizontalem Cd esse axem huius Parabolae, eiusque verticem ibi fore, vbi $x = 0$, quod ergo euenit vbi $y = \frac{r + pp - cc}{2p}$. In hac ergo a centro C distantia reperietur Parabolae vertex, qui sit in puncto F , secetque haec Parabola circulum in puncto H , vnde ad basin demittatur perpendicularum HG , ad quem locum H inueniendum erit $CG = y$ et $HG = x$, ideoque

Tab. VII.
Fig. 5.

$$xx + yy = r.$$

Quare cum hinc sit $xx = r - yy$, aequatio Parabolae erit $cc = (y - p)^2$, vnde sequitur $y = p \pm c$. Cognitis autem duobus punctis F et H , Parabola facile describitur, quam quaerimus. Tum autem spatium mixtilineum dFH erit projectio spatii ecliptici in superficie Terrae, intra quod Eclipsis observatur.

§. 20. Quando Parabolae vertex F intra Cd cadit, vt figura habet, vnica dabitur Parabolae cum circulo intersectio H , sicque spatium dHF in ipso Horizonte terminatur. Quando autem punctum F extra d cadit, vti in

in figura 6^a, quod evenit si fuerit

$$\frac{1 + pp - cc}{2p} > 1, \text{ siue } p - 1 > c,$$

necessario duae dabuntur interfectiones H et h, pro quarum altera erit

$$CG = p + c \text{ et } Cg = c - p,$$

et nunc Spatium Terrae, respondens spatio Hh, intra circulum et Parabolam contentum, erit projectio spatii ecliptici in superficie Terrae, quod Eclipsin patitur et quod propterea his casibus erit penitus determinatum, neque ad horizontem vsque porrigitur. Fieri autem potest ut Parabolae vertex F in infinitum elongetur, quod evenit ubi fit $p = 0$, sicque pro interfectionibus H et h erit $CG = Cg = c$, atque arcus Parabolae Hh erit linea recta.

§. 21. Contra autem vertex Parabolae non ultra certum limitem centrum C appropinquare potest. Cum enim sit $CF = \frac{1 + pp - cc}{2p}$, eius valor minimus reperitur, ubi fit $pp = 1 - cc$, ideoque $p = \sqrt{1 - cc}$; tum autem erit ista distantia minima $CF = \sqrt{1 - cc}$, unde cum propemodum sit $c = \frac{r}{2}$, ista minima distantia erit circiter $\frac{r}{2}$. Neque unquam ista distantia CF minor evadere potest. Tum autem erit intervallum

$$CG = c \pm \sqrt{1 - cc},$$

ubi signum superius valere nequit, ita ut sit hoc casu

$$CG = c - \sqrt{1 - cc},$$

quod ergo, casu $c = \frac{r}{2}$, erit $\frac{1 - \sqrt{r}}{2}$, consequentur negativum, scilicet punctum G ultra centrum C cadit.

Alia

Tab. VII.

Fig. 6.

Alia Solutio Problematis.

§. 22. Postquam ad quoduis tempus, durante Eclipsi, ex Tabulis Astronomicis desumpti fuerint semidiametri horizontales Solis ac Lunae, qui sint α et β , vna cum Parallaxi Lunae horizontali $= \pi$, (Solis enim Parallaxin tuto negligere licet) simulque angulus $a C b$, quo centra Solis et Lunae a se inuicem distare spectatori, in centro Terrae posito, videbuntur, fuerit inuentus, qui sit $= \gamma$, ex eo statim innotescet punctum P in Horizonte, cui axis conici ecliptici perpendiculariter insitit. Erit enim distantia $C P = p = \frac{\sin. \gamma}{\pi} = \frac{\gamma}{\pi}$, ob angulum γ satis exiguum, quia Eclipsis locum habere nequit, nisi hic angulus minor fuerit quam $\alpha + \beta + \pi$, vbi imprimis notandum est, istud punctum P semper in id planum incidere, quod per centra Solis, Lunae et Terrae transit.

§. 23. Quanquam autem iste conus eclipticus verticem habet in V, puncto scilicet vltra Lunam sito: tamen ille; ob istam distantiam maximam, circa regionem Terrae tuto pro cylindro haberi potest, cuius ergo radius erit $\frac{\alpha + \beta}{\pi} = c$; atque nunc manifestum est, basin huius cylindri quae est circulus, centro P radio c in plano Horizontis descriptus, simul esse projectionem spatii ecliptici in planum horizontis factam, vnde ex ista projectione omnia Eclipsis Phaenomena multo facilius deriuari poterunt, quam ex illa projectione parabolica, in planum verticale facta, qua ante vsu sumus.

§. 24. Repraesentet igitur circulus maior centro C Tab. VII. descriptus sectionem Terrae horizontalem per centrum C Fig. 7. factam, qua ergo Hemisphaerium diurnum a nocturno separatur, et consideremus primo casum, quo axis coniecliptici extra hunc circulum in P incidit, cui ergo perpendiculariter insistere est censendus. Tum ex centro P radio $Pe = c$ describatur circulus minor, maiorem secans in punctio f et f , atque segmentum arcubus fdf et fef interceptum erit projectio spatii ecliptici terrestris in planum horizontale facta. Illud scilicet spatium eclipticum perpendiculariter imminet isti segmento.

§. 25. Consideremus nunc etiam casum quo totus circulus minor intra maiorem cadit, cui ergo in superficie Terrae totum spatium, intra quod Eclipsis datur, perpendiculariter imminet, atque huius spatii perimeter per omnia ea Terrae loca transit, vbi Eclipsis vel incipit vel definit, hoc est, vbi distantia centrorum Solis et Lunae summae semidiametrorum apparentium aequalis observatur, sine ambo disci se inuicem tangere videbuntur.

§. 26. Hinc igitur facile intelligitur, quomodo etiam ea loca in superficie Terrae definiri queant, vbi Eclipsis sub data quantitate conspicitur. Solent autem Astronomi quantitatem Eclipsium per digitos metiri, vbi quodecim digiti respondent casui, quo distantia centrorum Solis et Lunae penitus evanescit; tum vero, vbi distantia centrorum deprehenditur $\frac{11}{12}(\alpha + \beta)$, quantitas Eclipsis unius digiti censetur; vbi distantia est $\frac{10}{12}(\alpha + \beta)$, dicitur esse

esse Eclipsis 2 digitorum et ita porro, veluti haec tabula ostendit:

Distantia.	Quant.	Distantia.	Quant.
$\frac{12}{12} (a + \beta)$	0 dig.	$\frac{6}{12} (a + \beta)$	6 dig.
$\frac{11}{12} (a + \beta)$	1 —	$\frac{5}{12} (a + \beta)$	7 —
$\frac{10}{12} (a + \beta)$	2 —	$\frac{4}{12} (a + \beta)$	8 —
$\frac{9}{12} (a + \beta)$	3 —	$\frac{3}{12} (a + \beta)$	9 —
$\frac{8}{12} (a + \beta)$	4 —	$\frac{2}{12} (a + \beta)$	10 —
$\frac{7}{12} (a + \beta)$	5 —	$\frac{1}{12} (a + \beta)$	11 —
		$\frac{0}{12} (a + \beta)$	12 —

§. 27. Vt nunc isti diversi gradus Eclipsium etiam in nostra figura repraesententur, nihil aliud opus est, nisi vt radius $P e$ in duodecim partes aequales diuidatur, et centro P per singula diuisionum puncta circuli concentrici describantur. Nam vti extremus circulus respondet locis, vbi Eclipsis adhuc est nulla, ita hinc introrsum pergendo secundus circulus dabit loca, vbi Eclipsis est vnus digiti; tertius, vbi Eclipsis est duorum dig. et ita porro, vsque ad ipsum centrum P , quod respondet loco, vbi distantia centrorum Solis et Lunae est nulla; talis enim locus est vnicum punctum in superficie Terrae, per quod nimirum axis coni ecliptici transit.

§. 28. His expositis probe notandum est, dum ista inuestigatio successiue ad alios atque alios angulos γ applicatur, ob motum Coeli diurnum punctum a in superficie Terrae continuo locum suum mutare, vnde etiam
pla-

planum horizontale ipsi rēpondens continuo immutabitur. Quamobrem, si haec Phaenomena per totam Eclipseos moram in superficie Globi terrestris designare velimus, pro pluribus diversis momentis tales figurae describi debebunt, ex quibus inter se collatis facile pro quouis Terrae loco iudicare licebit, num Eclipseos eo pertingat, simulque, ad quantam magnitudinem increfcere queat, atque insuper omnia momenta Phaenomenorum innotescant.

