INDEX LECTIONUM

IN

REGIO LYCEO HOSIANO BRUNSBERGENSI

PER AESTATEM

A DIE II. MAJI ANNI MDCCCLIX

INSTITUENDARUM.

PRAEMISSA EST **Dr. LAURENTII FELDT** COMMENTATIO DE PARALLAXI CORPORUM COELESTIUM, PUTA DE PARALLAXI LONGITUDINIS ET LATITUDINIS, ASCENSIONIS RECTAE ET DECLINATIONIS, NEC NON ALTITUDINIS.

BRUNSBERGAE,

TYPIS HEYNEANIS.

1859

REGII LYCEI HOSIANI H. T. RECTOR

MICH. JOS. KRÜGER,

S. THEOL. DR. EJUSQUE PROFESSOR PUBL. ORDIN.

REGII LYCEI HOSIANI BRUNSBERGENSIS

RECTOR ET SENATUS

CIVIBUS SUIS

S.

Parallaxis, sive differentia inter distantiam corporis coelestis apparentem et veram a zenith, refractioni est contraria, deprimit enim corpora coelestia et in altitudine minore ea exhibet, quam reipsa sint; refractio vero corpora coelestia attollit et altiora exhibet. Ita e. g. parallaxis horizontalis solis centrum circiter 8″.57 Minut. secund. deprimit, refractio vero illud circiter 33′ Minut. prim. attollit. In stellis fixis parallaxes ann. insensibiles sunt, ill. Bessel optimis instrumentis parallaxim stellae fixae 61 Cygni tantum circiter 0″.348 Minut. secund. invenit.*) Inter parallaxim et distantiam corporis coelestis jam relatio est constans ita, ut si unum sit notum alterum hoc ipso ex hoc noto innotescat, videlicet ex parallaxi distantia, et ex distantia parallaxis. Habita e. g. parallaxi stellae fixae 61 Cygni invenitur ejus distantia, quae secundum Besselium est 592000 semidiametrorum orbitae terrestris; et inde jam determinatum est, lumen a stella 61 Cygni ad terram per annos 9 et mens. 3 pervenire. Quum parallaxis corporum coelestium altitudines mutet, sequitur, longitudines et latitudines et reliqua, quarum determinatio ab altitudine observata dependet, a parallaxi mutari; igitur correctio adhibenda est. De hac correctione, sive de formularum parallacticarum evolutione, Cives ac Commilitones humanissimi, in hoc lectionum indice nobis agendum erit. Ecce jam harum formularum ordinem.

Referendo situm corporis coelestis e. g. lunae vel planetae per coordinat. orthog. x, y, z, ad planum eccliptícae — terra tanquam sphaera spectatur et coordinatae ad centrum terrae referuntur —; sint porro corporis coelestis longitudo et latitudo vera sive geocentrica L et λ, longitudo et latitudo apparens L′ et λ', et distantia corporis coelestis a

*) Nonnullarum aliarum fixarum parallaxes sunt: α Centauri 0″.92; α Lyrae 0″.26; α Canis majoris 0″.23; α Bootis 0″.13; α Ursae min. 0″.08.

terrae centro r, facile perspicietur, denotante E angulum arbitrarium inter axem ipsarum x et lineam aequinoctialem, haberi:

$$x = r \cos\lambda \cos(L - E)$$
$$y = r \cos\lambda \sin(L - E)$$
$$z = r \sin\lambda.$$

Designando dein coordinatas loci observatoris in superficie terrae per X, Y, Z, et ponendo longitudinem Nonagesimi N, latitudinem Σ, et distantiam loci observatoris a terrae centro R, obtinebimus:

$$X = R \cos\Sigma \cos(N - E)$$
$$Y = R \cos\Sigma \sin(N - E)$$
$$Z = R \sin\Sigma.$$

Sint denique x', y', z' corporis coelestis coordinatae etiam orthog. respectu loci observatoris in superficie terrae et paralellae iis quae per terrae centrum ductae erant, designeturque distantia corporis coelestis ab observatore r', habebuntur pro x', y', z' expressiones iis similes, quas pro x, y, z tradidimus, puta:

$$x' = r' \cos\lambda' \cos(L' - E)$$
$$y' = r' \cos\lambda' \sin(L' - E)$$
$$z' = r' \sin\lambda'.$$

Ex praecedentibus nunc facile colligitur, inter locum verum et apparentem corporis coelestis esse debere:

$$\left.\begin{aligned} r' \cos\lambda' \cos(L' - E) &= r \cos\lambda \cos(L - E) - R \cos\Sigma \cos(N - E) \\ r' \cos\lambda' \sin(L' - E) &= r \cos\lambda \sin(L - E) - R \cos\Sigma \sin(N - E) \\ r' \sin\lambda' &= r \sin\lambda - R \sin\Sigma. \end{aligned}\right\} \quad [\Omega]$$

In quibus aequationibus E est angulus arbitrarius. — Sed expendamus jam secundum Cll. Gauss et Sniadecki paullo diligentius harum formularum indolem, pro angulo arbitrario $E = 0$, $E = L$ et $E = N$.*)

I. E combinatione harum formularum, ponendo $\frac{R}{r} = \sin\pi$, deducitur:

---

*) Conf. v. Sniadecki's sphärische Trigonometrie in analytischer Darstellung mit Anwendungen auf die Ausmessung der Erde und auf die sphärische Astronomie, übersetzt von L. Feldt, pag. 133 et seqq.

Gauss, Theoria motus corporum coelestium etc. pag. 55 et seqq.

$$\operatorname{tang}(L' - E) = \frac{\cos\lambda \sin(L - E) - \sin\pi \cos\Sigma \sin(N - E)}{\cos\lambda \cos(L - E) - \sin\pi \cos\Sigma \cos(N - E)} \quad \ldots\ldots\ldots [g]$$

$$\operatorname{tang}\lambda' = \frac{(\sin\lambda - \sin\pi \sin\Sigma)\cos(L' - E)}{\cos\lambda \cos(L - E) - \sin\pi \cos\Sigma \cos(N - E)} \quad \ldots\ldots\ldots [h]$$

i. e. e vera corporis coelestis longitudine et latitudine habetur apparens; $L' - L$ et $\lambda' - \lambda$ erunt parallaxes longitudinis et latitudinis.

Supponamus nunc angulum, quem axis ipsarum x cum linea aequinoctiali includit, sive $E = 0$ esse, formulae [g] et [h] statim abeunt in has:

$$\operatorname{tang} L' = \frac{\cos\lambda \sin L - \sin\pi \cos\Sigma \sin N}{\cos\lambda \cos L - \sin\pi \cos\Sigma \cos N}$$

$$\operatorname{tang}\lambda' = \frac{(\sin\lambda - \sin\pi \sin\Sigma)\cos L'}{\cos\lambda \cos L - \sin\pi \cos\Sigma \cos N}.$$

Quae pro parallaxi longitudinis et latitudinis a cl. Olbers exhibitae sunt formulae.

Comparando dein angulum arbitrarium E cum longitudine vera corporis coelestis, et cum longitudine Nonagesimi, habebimus pro $E = L$

$$\operatorname{tang}(L' - L) = \frac{-\sin\pi \cos\Sigma \sin(N - L)}{\cos\lambda - \sin\pi \cos\Sigma \cos(N - L)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots [p]$$

$$\operatorname{tang}\lambda' = \frac{(\sin\lambda - \sin\pi \sin\Sigma)\cos(L' - L)}{\cos\lambda - \sin\pi \cos\Sigma \cos(N - L)}$$

et pro $E = N$ nanciscimur:

$$\operatorname{tang}(L' - N) = \frac{\cos\lambda \sin(L - N)}{\cos\lambda \cos(L - N) - \sin\pi \cos\Sigma} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots [l]$$

$$\operatorname{tang}\lambda' = \frac{(\sin\lambda - \sin\pi \sin\Sigma)\cos(L' - N)}{\cos\lambda \cos(L - N) - \sin\pi \cos\Sigma}$$

et istae formulae jam conveniunt cum iis, quas cl. Lexell in Ephemerid. Berolin. 1808 pro parallaxi longitudinis et latitudinis dedit.

Omnes jam expressiones praeced., scilicet pro angulo arbitrario $E = 0$, $E = L$ et $E = N$, exactae et concinnae sunt, poteruntque tunc etiam adhiberi, ubi pro eccliptica, aequatore substituto, L, L′, N ascensiones rectas, et λ, λ', Σ declinationes designant. Computum harum formularum numericum interdum per introductionem anguli auxiliarii contrahere licet. Ita e. g. formula [l] per introductionem anguli φ i. e. ponendo $\cos \varphi = \frac{\sin \pi \cos \Sigma}{\cos \lambda}$ formam ad computum numericum simplicissimam obtinet, puta:

$$\operatorname{cotg}(L' - N) = \frac{2 \sin \frac{1}{2}(\varphi - L + N) \sin \frac{1}{2}(\varphi + L - N)}{\sin (L - N)}.$$

Facile etiam parallaxis longitudinis in seriem evolvitur, quod commodissime fit sequenti modo. Quum $\sin (L - N)$ fractionem, $\frac{\sin \pi \cos \Sigma}{\cos \lambda}$ vero quantitatem semper perparvam exprimat, habebimus, ponendo in formula [p] brevitatis gratia $\frac{\sin \pi \cos \Sigma}{\cos \lambda} = \varkappa$, mutatoque signo:

$$\operatorname{tang}(L' - L) = \frac{\varkappa \sin (L - N)}{1 - \varkappa \cos (L - N)},$$

unde divisione facta, invenitur:

$$\operatorname{tang}(L' - L) = \varkappa \sin (L - N) + \varkappa^2 \sin (L - N) \cos (L - N) + \varkappa^3 \sin (L - N) \cos^2 (L - N) + \text{etc.}$$

et quum sit

$$L' - L = \operatorname{tang}(L' - L) - \frac{1}{3} \operatorname{tang}^3 (L' - L) + \frac{1}{5} \operatorname{tang}^5 (L' - L) - \text{etc.}$$

collectis valoribus $\frac{1}{3} \operatorname{tang}^3 (L' - L)$, $\frac{1}{5} \operatorname{tang}^5 (L' - L)$, etc.

Oritur parall. longitudinis valor approximatus expressus per seriem convergentem notam, et quidem in minutis secundis

$$L' - L = \frac{\varkappa \sin (L - N)}{\sin 1''} + \frac{\varkappa^2 \sin 2 (L - N)}{\sin 2''} + \frac{\varkappa^3 \sin 3 (L - N)}{\sin 3''} + \text{etc.} \ldots\ldots [r]$$

Pro parallaxi latitudinis introducendo corporis coelestis distantiam polarem, i. e. ponendo $\lambda = 90^0 - \varDelta$ et $\lambda' = 90^0 - \varDelta'$ et statuendo brevitatis gratia $\frac{\sin \pi \sin \Sigma}{\cos x} = m$, ubi $\operatorname{tang} x = \frac{2 \sin \frac{1}{2} \Pi \cos (L - N + \frac{1}{2} \Pi)}{\sin \pi \sin \Sigma \sin (L' - N)} \sin \varDelta$, et $\Pi = L' - L$, habebimus in minutis secundis:

$$\varDelta' - \varDelta = \frac{m \sin (\varDelta - x)}{\sin 1''} + \frac{m^2 \sin 2 (\varDelta - x)}{\sin 2''} + \text{etc.} \ldots\ldots\ldots\ldots [n]$$

Designando nunc adhuc diametrum angularem lunae vel planetae apparentem et veram per T' et T, distantiam a loco observationis in superficie terrae r, et a terrae centro r, sequitur:

$$\sin T' = \frac{r \sin T}{r'}.$$

Quodsi jam in hac aequatione pro r' substituitur ipsius valor ex [Ω], ponendo $E = 0$, obtinebimus pro effectu parallaxis

$$\sin T' = \frac{\sin T \cos \lambda' \cos L'}{\cos \lambda \cos L - \sin \pi \cos \Sigma \cos N}.$$

Facile etiam est $T' - T$ determinare adiumento serierum infinitarum. — Evolutionem formularum [r] et [n] cl. Delambre dedit. Consule jam unum instar omnium cl. Sniadecki in libr. citat.

II. A formulis quae referuntur ad ecclipticam, progredimur ad eas, quae referuntur ad aequatorem. Quoties planum ecclipticae cum aequatore coincidit, ex aequationibus satis notis:

$$\operatorname{tang} N = \cos \omega \operatorname{tang} M + \frac{\operatorname{tang} H \sin \omega}{\cos M}$$

$$\cos \Sigma = \frac{\cos M \cos H}{\cos N}$$

in quibus M ascensionem rectam medii coeli sive tempus sider. in gradus conversum, H vero elevationem poli sive latitudinem geographicam et ω obliquitatem ecclipticae exprimit, prodit, statuendo $\omega = 0$:

$$N = M; \quad \Sigma = H,$$

unde levi attentione adhibita cognoscemus, mutando in aequationibus [g] et [h] longitudines et latitudines L, L', λ, λ' in ascensiones rectas et declinationes α, α', δ, δ' fieri:

$$\operatorname{tang} \alpha' = \frac{\cos \delta \sin \alpha - \sin \pi \cos H \sin M}{\cos \delta \cos \alpha - \sin \pi \cos H \cos M} \dots\dots\dots\dots [\zeta]$$

$$\operatorname{tang} \delta' = \frac{(\sin \delta - \sin \pi \sin H) \cos \alpha'}{\cos \delta \cos \alpha - \sin \pi \cos H \cos M} \dots\dots\dots\dots [\eta]$$

Ex ascensione recta et declinatione vera habemus igitur apparentem; $\alpha' - \alpha$ et $\delta' - \delta$ nunc erunt parallaxes ascensionis rectae et declinationis. Ex his formulis jam etiam aequationes ill. Bessel in theoria occultationum stellarum fixarum per lunam notatu dignissimae deducuntur.*) Substituendo scilicet loco ascensionis rectae et declinationis in formulis traditis lunae longitudinem et latitudinem ex astronom. Tabulis notam, habebitur:

*) Conf. v. Zach, monatliche Correspondenz. — Sternbedeckungen, B. XIV pag. 481.

$$\cos\alpha\cos\delta = \cos L\cos\lambda$$
$$\sin\alpha\cos\delta = \sin L\cos\lambda\cos\omega - \sin\lambda\sin\omega$$
$$\sin\delta = \sin\lambda\cos\omega + \sin L\cos\lambda\sin\omega.$$

Combinatio aequationis secundae cum prima, producit:

$$\sin\alpha\cos\delta = \sin L\cos\lambda\cos\omega - \sin\lambda\sin\omega,$$

unde, posito $\operatorname{cotg}\lambda\sin L = \operatorname{tang}\chi$, haec expressio evadet:

$$\sin\alpha\cos\delta = \frac{\sin\lambda}{\cos\chi}\sin(\chi-\omega).$$

Formula tertia per substitutionem $\operatorname{cotg}\lambda\sin L = \operatorname{tang}\chi$ jam facile transformabitur in formam hanc:

$$\sin\delta = \frac{\sin\lambda}{\cos\chi}\cos(\chi-\omega).$$

Harum formularum ope, formulae [ζ] et [η] jam in sequentes cl. Bessel abeunt, puta:

$$\operatorname{tang}\alpha' = \frac{\frac{\sin\lambda}{\cos\chi}\sin(\chi-\omega) - \sin\pi\cos H\sin M}{\cos L\cos\lambda - \sin\pi\cos H\cos M}$$

$$\operatorname{tang}\delta' = \frac{\left(\frac{\sin\lambda}{\cos\chi}\cos(\chi-\omega) - \sin\pi\sin H\right)\cos\alpha'}{\cos L\cos\lambda - \sin\pi\cos H\cos M}.$$

In his formulis loco latitudinis geograph. H, ob figuram terrae sphaeroidicam, adhibenda est latitudo vera sive geocentrica. — Ceterum parallaxes ascensionis rectae et declinationis etiam facile per series determinabuntur. *)

III. Pervenimus ad parallaxim altitudinis. — Sit corporis coelestis distantia vera a zenith z, apparens z'; distantia a terrae centro r, radius terrae R, habebimus denotante μ angulum parallacticum, et statuendo parall. horizont. $\frac{R}{r} = \sin\pi$, pro parallaxi altitudinis:

$$\sin\mu = \sin\pi\sin z';$$

et pro sole, ubi quantitates μ et π tam exiguae sunt, ut earum sinus cum arcubus commutari possint, erit

$$\mu = \pi\sin z'.$$

*) Sawitsch, Abriss der practischen Astronomie etc. B. I. pag. 28.

Pro parallaxi altitudinis e vera corporis coelestis distantia a zenith invenitur:

$$\operatorname{tang}\mu = \frac{R\sin z}{r - R\cos z} = \frac{\sin\pi\sin z}{1 - \sin\pi\cos z}.$$

Hinc evolvendo jam valorem ipsius μ in seriem secundum potestates $\sin\pi$ progredientem, nanciscimur

$$\operatorname{tang}\mu = \sin\pi\sin z + \sin^2\pi\sin z\cos z + \sin^3\pi\sin z\cos^2 z + \text{etc.}$$

et quoniam

$$\mu = \operatorname{tang}\mu - \frac{1}{3}\operatorname{tang}^3\mu + \frac{1}{5}\operatorname{tang}^5\mu - \text{etc.}$$

prodit omnibus rite collectis in minutis secundis:

$$\mu = \frac{\sin\pi\sin z}{\sin 1''} + \frac{\sin^2\pi\sin 2z}{\sin 2''} + \frac{\sin^3\pi\sin 3z}{\sin 3''} + \text{etc.}$$

In his formulis, ob figuram sphaeroidicam terrae, pro R veram distantiam loci observationis a terrae centro accipere oportet. Hic valor pro R jam sequenti modo eruitur.

Ponendo scilicet semiaxem majorem ellipsis terrestris a, semiaxem vero minorem b, obtinebitur aequatio $a^2y^2 + b^2x^2 = a^2b^2$ ad ellipsin inter ordinatas et abscissas a centro computatas. Designando dein latitudinem geograph. per φ, latitudinem vero geocentricam per φ', et statuendo ellipsis subnorm. $= \frac{b^2}{a^2}x^2$, et ob figuram sphaeroidicam terrae $\frac{b}{a} = \frac{329}{333}$, sive secundum Besselium $\frac{b}{a} = \frac{298}{299}$, nullo negotio eruentur aequationes sequentes

$$\operatorname{tang}\varphi' = \frac{y}{x};\quad \operatorname{tang}\varphi' = \frac{b^2}{a^2}\operatorname{tang}\varphi,$$

simulque patet, fieri

$$R = \sqrt{(x^2 + y^2)}.$$

Quodsi igitur pro x et y accipiuntur valores:

$$x = \frac{a}{\sqrt{(1 + \operatorname{tang}\varphi'\operatorname{tang}\varphi)}};\quad y = \frac{b\sqrt{\operatorname{tang}\varphi\operatorname{tang}\varphi'}}{\sqrt{(1 + \operatorname{tang}\varphi'\operatorname{tang}\varphi)}}$$

invenitur formula:

$$R = a\sqrt{\left\{\frac{\cos\varphi}{\cos\varphi'\cos(\varphi - \varphi')}\right\}} = b\sqrt{\left\{\frac{\sin\varphi}{\sin\varphi'\cos(\varphi - \varphi')}\right\}}.$$

In hac formula $\varphi - \varphi'$ designat angulum inter normalem loci observationis, et inter lineam ad terrae centrum ductum. Cognitis itaque a et b, φ et φ', statim invenitur R.*) — Ad majorem harum formularum illustrationem jam ill. Sniadecki exempla complete calculata pro solis ecclipsi d. 7. Sept. 1820 dedit. Haec hactenus. Valete Commilitones resque Vestras strenue agite.

Datum Brunsbergae, in Lyceo Regio Hosiano, mense Decemb. exeunte MDCCCLVIII.

---

*) Conf. Encke, Berliner astronom. Jahrbuch 1852 pag. 318 et seqq.

LECTIONES.

A. ORDINIS THEOLOGORUM.

Dr. Andr. Menzel, P. P. O. h. t. Decanus.

I. Apologeticen tradere perget diebus Lunae et Jovis hora II—III, et die Saturni hora X—XI.

II. Doctrinam dogmaticam de creatione et gubernatione mundi, nec non de angelorum hominumque lapsu exponet diebus Lunae, Martis, Mercurii, Jovis et Veneris hora X—XI.

Dr. Mich. Jos. Krüger, P. P. O.

I. Evangelium secundum Marcum synoptice exponet diebus Lunae, Martis, Jovis et Veneris hora IX—X.

II. S. Pauli epistolas pastorales explicabit ternis per hebdomadem horis definiendis.

III. Joëlis et Amosi vaticinia interpretabitur diebus Mercurii et Saturni hora IX—X.

IV. Librum Ezechielis explicabit quaternis per hebdomadem horis definiendis.

Lic. Andr. Thiel, P. P. O. Des.

I. Historiam ecclesiasticam aevi recentioris tractabit quotidie hora XI—XII.

II. Jus ecclesiasticum tradere perget diebus Martis et Veneris hora VI—VII.

Lic. Ant. Pohlmann.

I. Ethicam christianam docebit diebus Martis, Mercurii, Jovis et Veneris hora VIII—IX.

II. Repetitorium exegeticum instituet semel per hebdomadem hora definienda.

III. Linguae aut chaldaicae aut syriacae grammaticam docebit horis definiendis.

B. ORDINIS PHILOSOPHORUM.

Dr. Laur. Feldt, P. P. O. h. t. Decanus.

I. Exercitationes geometricas moderabitur, et librum cl. Mascheroni „Géométrie du Compas" illustrabit diebus Lunae et Jovis hora II—III.

II. Aut mechanicam sublimiorem, aut theoriam generalem linearum et superficierum curvarum docebit diebus Martis et Veneris hora II—III.

III. De Chronologia et de Calendario Juliano et Gregoriano disseret diebus Lunae et Jovis hora XI—XII.

IV. Meteorologiam et Climatologiam docebit, et usum instrumentorum meteorologicorum ac praxin observandi ostendet diebus Martis et Veneris hora XI—XII.

Dr. Max. Trütschel, P. P. O. Des.

I. Metaphysicam docebit diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis hora VIII—IX.
II. Logicam docebit diebus Lunae, Martis et Mercurii hora V—VI.
III. Aristotelis praecipuos de metaphysica locos offert interpretandos semel per hebdomadem hora definienda.
IV. Exercitationes philosophicas instituet semel per hebdomadem hora definienda.

Dr. Franc. Beckmann, P. P. O. Des.

I. Aeschyli Agamemnona interpretabitur aut Sophoclis Antigonam ter per hebdomadem hora IX—X.
II. Ciceronis de natura deorum libros explicabit aut Minucii Felicis Octavium bis per hebdomadem horis definiendis.
III. Historiae litterarum graecarum conspectum tradet bis per hebdomadem hora IX—X.
IV. Exercitationes philologicas instituet semel per hebdomadem hora definienda.

Dr. Joan. M. Watterich, P. P. E.

I. De poësi veterum Germanorum epica disseret hora X—XI diebus definiendis.
II. Carmen Saxonicum vetus, Heliand vocari solitum, interpretabitur diebus Lunae, Mercurii et Veneris hora X—XI.
III. Historiam revolutionis franco-gallicae enarrabit horis definiendis.

Publica doctrinae subsidia.

Bibliotheca Lycei, cui praeest **Prof. Dr. Feldt,** diebus Lunae, Martis, Jovis et Veneris h. XI—XII commilitonibus patebit.

Apparatus physicus et instrumenta mathematico-astronomica quum ad lectiones adhibebuntur, tum aditus suo loco petentibus lubenter dabitur.