

19402

19402

CBGiOŚ, ul. Twarda 51/55
tel. 22 69-78-773



Wa5168072

DE
LONGITUDINE GEOGRAPHICA
CRACOVIAE.

Legit Joannes Cantius²⁾ Steczkowski¹⁾
Dr. Phil. et Speculae astronomicae Adjunctus
in Sessione Societatis Litterariae Cracoviensis d. 14. Maji 1832.

Cracovia 1832

DE longitudine geographica urbis Cracoviae multi jam quidem celeberrimi Viri scripsere, uti noster *Sniadecki*, *Littrow*, *Wurm* et alii. Primus, multis ex observationibus eclipsium Solis et Lunae, immersionum et emersionum Satellitum Jovis, occultationumque

1

geogr. mabem



NH-68626

N-4846786 / JMK

19402

fixarum per Lunam effectarum, hanc longitudinem $1^h 10' 23''$ Orientem^e versus a meridiano Parisiensi statuit. *Littrow*, computatis permultis observationibus Satellitum Jovis (127 enim tales calculavit), tribus eclipsibus Solis octoque occultationibus fixarum, hancce longitudinem $1^h 10' 26''$ deduxit eamque in „*Monatliche Correspondenz B. XX. S. 23.*“ publici juris fecit. *Wurm* a. 1829. in opere periodico „*Astronomische Nachrichten von Schumacher B. VII. S. 454.*“ scripsit de longitudine geographica Cracoviae. Ibi omnes ab a. 1798. usque ad a. 1828. observationes occultationum fixarum Cracoviae institutas collegit ex iisque toties jam memoratam longitudinem $1^h 10' 28''$ obtinuit, atque satis eam accuratam opinatur.

Tamen in tam magni momenti negotio, uti definitio longitudinis geographicae alicujus loci, quae tam longo temporis spatio

maximis difficultatibus laboravit, cujusque gratia Speculae Astronomicae Parisiis et Grenovici ortae, nulla observatio, ad stabilendam corrigendamve jam proxime notam longitudinem, negligenda, ut postea locus hic, etiamsi amplius correctione non eget, aliis comparationi inserviret. Hac mente in specula nostra similes observationes instituntur quotiescunque serena coeli facies patitur, quarum occultationem *α Tauri* a. 1829. duabus vicibus et a. 1850. semel nobis instituere licuit. Tribus his observationibus in calculum vocatis, comparavi eas cum observationibus ejusdem occultationis in diversis Speculis astronomicis partim optime quoad longitudinem geographicam definitis, unde deducta optime inter se consentiunt, sed longitudinem Cracoviae fere 5" majorem ista a cl. Wurm inventa praebent. Unde haec tam notabilis differentia proveniret, ignoro, quae autem definitio melior, tempus ostendet.

Ego usus sum tabulis lunaribus *cl. Damoiseau* quae uti satis notum, in sola theoria constructae; quum autem, ut opinor *cl. Wurm* illis *celeb. Burckhardt* utitur, quibus fundamento observationes sunt, et quarum prioritas a multis doctissimis Astronomis agnita, ideo causa differentiae fortasse hic jacet.

Calculandarum occultationum fixarum per Lunam effectarum vel generaliter eclipsium, diversae sunt methodi, sed omnes ad duas tantum reducuntur. Prima ab immortali *Keplero* in „*Tabulis Rudolphianis*“ et in „*Astronomia pars optica, Francoforti 1604.*“ et haec usitatissima, nobis est tradita, quae sectatur phaenomenon uti illud se oculis praebet, quare ad computandas observationes secundum hanc methodum, primum calculus positionum apparentium amborum astrorum i. e. obscurantis et obscurati, necnon eorum diametrorum et mo-

tus horarii instituendus; - hinc deinde elicitur tempus conjunctionis horum astrorum. Methodum hanc multi celeberrimi Viri excoluere, unde permultae disquisitiones in lucem prodire, quae tamen parum inter se dissentiunt, si non, quod alii Eclipticam alii vero Aequatorem in calculum sumunt, vel denique formulas parallaxeos astrorum strictissimas simplicissimasque deducere illis curae fuit.

Secundam methodum debemus Viro praeclara ac recondita eruditione praedito, celeberrimo Geometrae Lagrange, quam ille in „*Astronomisches Jahrbuch* 1782. S. 62“ publici juris fecit. Methodus haec in sequentibus constat: apprens distantia astrorum exprimitur per geocentricos eorum et observatoris locos, quae expressio summae (pro exteriori) vel differentiae (pro interiori contactu limborum) apparentium diametrorum aequalis posita, suppeditabit aequatio-

nem in qua tempus conjunctionis quantitas incognita est. Hujus methodi minus priori frequens postea usus, sed quoad doctrinam de eclipsibus, multo longius haec illa spectat, omniaque Astronomiae problemata novam posthac formam induere. Ultimam hanc methodum *celeb. Besselius* exquisitissimum in modum in „*Astronomische Nachrichten von Schumacher B. VII. S. 121.*“ explicuit. Hic enim eruditissimus Vir, assumpta pro quantitate incognita in solutione problematis eclipsium, ipsa differentia meridianorum, formulam deduxit in qua praedicta differentia, correctiones omnium elementorum tabularum et insuper error meridiani terrestri, continentur. Haec ultima praecipue correctio maximi momenti est, suppeditarent enim nobis hac ratione occultationes fixarum per Lunam effectae, aliquam et forsan certissimam notitiam figurae sphaeroidos terrestri, ad quem finem ejusmodi

observationes propositae, parvam adhuc utilitatem ostendere; nemo enim ante *Besseli-um* sufficientem in modum formulas maxime possibilis hinc fluentis fructus nos docuit. Tamen et Vir hic, sub finem suae elegantissimae disquisitionis, asserit, computum omnium quinque correctionum in aequatione pro differentia meridianorum occurrentium, tum solummodo alicujus negotii fore, quum influxum tantum earum in deductum scire nobis in animo est.

In computanda nostris ex observationibus longitudine geographica Cracoviae, ego primam memoratarum methodorum et quidem duce *celeb. Littrow* secutus sum. Hic in suo opere „*Theoretische und practische Astronomie B. II. S. 507.*“ sequenti modo problema hoc solvit.

Sint L , Vera longitudo Lunae in Ecliptica

λ, β , Longitudo et latitudo apparens Lunae

l, b , detto detto fixae

R , Semidiameter apparens Lunae

h , = $\frac{\text{motus horar. Lunae in longitudine}}{36000}$

In triangulo rectangulo cujus hypothenusa semidiameter Lunae R , et catheti, differentia longitudinum apparentium ($l - \lambda$), differentiaque latitudinum apparentium ($\beta - b$) Lunae et fixae, e tabulis nota sunt: Semidiameter Lunae et differentia latitudinum apparentium quae ad Eclipticam reducta, dabit differentiam veram loci apparentis Lunae et veri fixae; sed differentia verae et apparentis longitudinis Lunae in Ecliptica etiam nota, ergo differentia verarum longitudinum centri Lunae et fixae tempore observationis, erit hac ratione comperta. Nunc e motu horario Lunae et ista differentia longitudinum, elicitur tempus quo Luna ad per-

agendam hancce differentiam eget, quod postea tempori observationis additum vel ab eo subtractum, ut immersio vel emersio observata, tempus verae conjunctionis ostendet. Jam videamus calculum. Ex figura, quam sibi quilibet facillime construere potest, exque his quae de triangulo diximus, fluit differentia longitudinum quam ψ nominare volumus

$$\psi = \sqrt{R^2 - (\beta - b)^2}$$

et ad Eclipticam reducta

$$\psi' = \frac{\sqrt{R^2 - (\beta - b)^2}}{\cos b} = l - \lambda \text{ in Ecliptica}$$

sed $l - L = \lambda - L$ notum

ergo etiam $l - L$ erit notum

videlicet $l - L = (\lambda - L) \pm \psi'$

signum superius pro immersione et inferius pro emersione. Nunc e motu horario Lunae, habebimus tempus intra observationem et conjunctionem elapsum θ , ex aequatione

$$\theta = \frac{(\lambda - L) \pm \psi'}{h}$$

tempusque conjunctionis = tempori observationis $\pm \theta$ vel $T = t \pm \theta$

signum superius si $l > L$. et inferius si $l < L$.

In hac solutione error longitudinis Lunae non timendus, differentia enim solummodo apparentis et verae hic occurrit, sed R et β possunt aliquem et haud parvi

momenti influxum in deductum habere. Ut et errores hinc fluentes noscamus, differentiatur aequatio pro tempore conjunctionis obtenta, in qua t est constans,

$$\text{ergo } dT = \pm d\theta = \pm \frac{d\psi'}{h}$$

$$\text{sed } d\psi' = \frac{RdR - (\beta - b) \cdot \beta}{\psi' \text{Cos}^2 b}$$

$$\text{ideo } dT = \pm \frac{RdR - (\beta - b)d\beta}{\psi' h \text{Cos}^2 b}$$

$$\text{et } T' = T + dT = t \pm \theta \pm \frac{RdR - (\beta - b)d\beta}{\psi' h \text{Cos}^2 b} + \frac{(\beta - b)d\beta}{\psi' h \text{Cos}^2 b}$$

quae aequatio pro una quaque observatione explicanda.

Adhuc mihi praemonendum puto, locos apparentes Lunae, ad formulas a *celeb. Olbers* in „*Astronomisches Jahrbuch* 1808. S. 196.“ datas, computatos.

En jam elementa calculi simul cum deductis pro singulis diebus observationum.

OCCULTATIO α Tauri die 25. Julii 1829.

E tabulis lunaribus *cl. Damoiseau* obtinui pro $o^h + t$ temporis medii Parisiensis:

Longitudinem Lunae	66° 56' 17." 11 + (32' 58." 45)t - 0".703t ²
Latitudinem . . .	- 4 40 40.16 - 70." 33t + 0.778t ²
Parallaxin aequator.	57 2.12 - 1.43t
Semidiametrum . . .	15 32.53 - 0.39t

Obliquitatem Ecliptices sumsi ex „*Astronomische Hilfstafeln von Schumacher für 1829.*“ et hanc = $25^{\circ} 27' 32''$. 1. Cum his elementis sequentia inveni :

		<i>Tempus medium</i>			<i>Tempus conjunctionis</i>		
<i>Aboae</i>	<i>Im.</i>	13 ^h	9'	23."39	14 ^h	10'42".67	-0."63d β +1".95dR
	<i>Em.</i>	14	1	6.97	14	10 46.78	+0.55d β -1.91dR
<i>Cracoviae</i>	<i>Em.</i>	13	37	3.63	14	1 31.74	+0.12d β -1.83dR
<i>Dorpati</i>	<i>Im.</i>	13	22	20.33	14	28 27.10	-0.48d β +1.89dR
	<i>Em.</i>	14	15	47.02	14	28 29.33	+0.38d β -1.87dR
<i>Pragae</i>	<i>Em.</i>	13	16	15.92	13	39 19.20	+0.22d β -1.84dR
<i>Regiomonti</i>	<i>Im.</i>	12	53	49.08	14	3 36.20	-0.41d β +1.84dR
	<i>Em.</i>	13	45	43.81	14	3 41.59	+0.34d β -1.86dR

Observationes *Aboae* et *Regiomonti* suppeditant valores $d\beta = +3''.507$; $dR = +2''.151$, quibuscum correcta tempora conjunctionis in medio ex immersione et emersione sequentia fluunt :

	<i>Corr. temp. conj.</i>	<i>Assumptae longit.</i>	<i>Long. Cracoviae</i>
<i>Aboae</i>	14 ^h 10' 44".61	- 1 ^h 19' 49".2	- 1 ^h 10' 32".81
<i>Cracoviae</i>	14 1 28.22	. . . . .	. . . . .
<i>Dorpati</i>	14 28 28.05	- 1 37 33.5	33.67
<i>Pragae</i>	13 39 16.02	- 0 48 20.4	32.60
<i>Regiomonti</i>	14 3 38.77	- 1 12 39.0	28.45

OCCULTATIO α Tauri die 9. Decembris 1829.

E tabulis Lunaribus calculavi pro $6^h + t$ et $7^h + t$ t. m. Paris, sequentes locos Lunae:

<i>Long. Lu.</i>	66° 44' 29".02	+	(55' 29".18)t	-	0".626t ²	67° 19' 57.57	+	(55' 27".90)t	-	0".640t ²		
<i>Latitud.</i>	-4 46	4.83	—	57.98t	+	0.927t ²	-.4 47	1.67	—	56.09t	+	0.927t ²
<i>Paral. aequ.</i>	59	0.77	—	1.25t	.....	.....	58 59.54	—	.....	1.25t	.....	.....
<i>Semidiameter</i>	16	4.86	—	0.52t	.....	.....	16 4.52	—	.....	0.52t	.....	.....

Obliquitatem Ecliptices etiam ex „*Hilfstafeln von Schumacher*“ sumsi = 23° 27' 31".6. quibuscum elementis haec obtinui:

		<u>Tempus medium</u>		<u>Tempus conjunctionis</u>	
<i>Altonae</i>	<i>I.</i>	6 ^h 28' 24".74	|	7 ^h 39' 0".95	- 0".47d β + 1".76dR
	<i>E.</i>	7 27 54.09	|		6.35 + 0.25d β - 1.68dR
<i>Aberdoniae</i>	<i>I.</i>	5 46 29.10	|	6 50 53.28	- 0.97d β + 1.96dR
	<i>E.</i>	6 37 44.80	|		62.05 + 0.76d β - 1.86dR
<i>Cracoviae</i>	<i>I.</i>	7 6 8.37	|	8 19 7.02	- 0.40d β + 1.70dR
<i>Coburgi</i>	<i>I.</i>	7 26 54.87	|	7 43 11.25	- 0.27d β + 1.72dR
<i>Dorpati</i>	<i>I.</i>	7 50 50.34	|	8 46 9.80	- 0.37d β + 1.74dR
	<i>E.</i>	8 54 55.82	|		12.96 + 0.18d β - 1.71dR
<i>Gottingae</i>	<i>I.</i>	6 24 46.88	|	7 39 2.49	- 0.36d β + 1.70dR
	<i>E.</i>	7 25 1.98	|		6.54 + 0.13d β - 1.71dR

	<i>Temp. medium</i>			<i>Tempus conjunctionis.</i>		
<i>Manhemii I.</i>	6 ^h	14'	58."89	7 ^h 33'	6'.42	-0".28dβ + 1".72dR
<i>E.</i>	7	15	5.22		9.25	+0.04dβ - 1.70dR
<i>Pragae I.</i>	6	41	31.00	7 56	57.91	-0.17dβ + 1.71dR
<i>E.</i>	7	43	55.00		60.99	+0.07dβ - 1.70dR
<i>Regiomon. I.</i>	7	16	20.12	8 21	17.54	-0.29dβ + 1.72dR
<i>E.</i>	8	19	53.98		20.68	+0.08dβ - 1.70dR
<i>Spirae I.</i>	6	14	36.19	7 33	1.65	-0.27dβ + 1.72dR
<i>E.</i>	7	14	44.79		7.37	+0.10dβ - 1.70dR

Ex observationibus *Altonae* et *Regiomonti* fluunt valores $d\beta = -7''.$ 906, $dR = -0''.$ 085, quibus adhibitis habebuntur correcta tempora conjunctionis in medio ex immersione et emersione sumta et insimul longitudo *Cracoviae* haec :

	<i>Corr. temp. conj.</i>	<i>Assumptae long.</i>	<i>Long. Cracoviae</i>
<i>Altonae</i>	7 ^h 39' 4".51	-0 ^h 30' 25".0	-1 ^h 10' 50".53
<i>Aberdoniae</i>	6 50 58.41	+0 17 40.0	31.63
<i>Cracoviae</i>	8 19 10.04	.....	.....
<i>Coburgi</i>	7 43 13.23	-0 34 31.6	28.41
<i>Dorpati</i>	8 46 12.12	-1 37 33.5	31.42
<i>Gottingae</i>	7 39 5.42	-0 30 25.0	29.62
<i>Manhemii</i>	7 33 8.77	-0 24 30.0	31.27
<i>Pragae</i>	7 56 59.84	-0 48 20.4	30.60
<i>Regiomonti</i>	8 21 19.93	-1 12 39.0	29.11
<i>Spirae</i>	7 33 5.17	-0 24 25.0	29.87

OCCULTATIO α Tauri die 16. Julii 1850.

Pro $(12^h 20' 50'') + t$ temporis . medii Paris. inveni e tabulis lunaribus

Longitudinem Lunae	67° 54' 26."04	+	(35' 31."73)t	— 0."255t ²
Latitudinem . . .	—5 7 9.44	—		12.02t + 0.988t ²
Parall. aequat.	59 6.83	—		0.58t
Semidiametrum . . .	16 6.51	—		0.15t

atque obliquitatem Eclipticae = 23° 27' 31."8 ex „*Astronomisches Jahrbuch für 1850. von Encke.*“

Quibus elementis in calculum adhibitis, sequentia deduxi:

	<u>Tempus medium.</u>		<u>Tempus conjunctionis.</u>	
Cracoviae I.	1 ^h 34' 9."48	0 ^h 41' 22."77	— 1.92d β + 2.56dR	
Gottingae I.	0 45 44.00	0 1 15.80	— 1.82d β + 2.49dR	
Pragae I.	1 7 16.60	0 19 12.08	— 1.65d β + 2.36dR	
Viennae I.	1 16 14.72	0 27 1.03	— 1.39d β + 2.19dR	

NB. Observatio Gottingae data fuit „*Astronomische Nachrichten von Schumacher B. VIII. S. 322.*“ 0^h 44' 44".0 temp. med., debet autem esse uti calculus monstravit 0^h 45' 44".0, error hic forsitan typographicus.

Quum occultationis hujus tantum immersio ubique observata, ideo correctiones d β et dR definiri non possunt, si igitur = 0 ponantur, e praecedentibus sequentia fluunt:

	<u>Tempus conju.</u>	<u>Assum. Longitud.</u>	<u>Long. Cracoviae.</u>
<i>Cracoviae</i>	0 ^h 41' 22".77	. . . . .	. . . . .
<i>Gottingae</i>	0 19 15.80	-0 ^h 30' 25."0	-1 ^h 10' 31".97
<i>Pragae</i>	0 1 12.08	-0 48 20.4	31.09
<i>Viennae</i>	0 27 1.03	-0 56 10.4	32.14

Longitudines itaque Cracoviae ex tribus occultationibus α Tauri, erunt sequentes:

		<u>Long. Cracoviae</u>
1829. Julii 25.	per Aboam	-1 ^h 10' 32".81
	Dorpatum	33.67
	Pragam	32.60
	Regiomontum	28.45
1829. Decembr. 9.	Altonam	30.53
	Aberdoniam	31.63
	Coburgum	28.41
	Dorpatum	31.42
	Gottingam	29.62
	Manhemium	31.27
	Pragam	30.60
	Regiomontum	29.11
	Spiram	29.87

1850: Julii 16:

Gottingam	: : :	- 1 ^h 10' 51."97
Pragam	: : : :	51.09
Viennam	: . :	52.14

Medium..... - 1^h 10' 50.95

Probabilis error unius cujuscunque determinationis est

$$= 0.67449 \sqrt{\frac{36.0937}{16}} = 1.013$$

Probabilis incertitudo determinationis erroris unius comparationis

$$= \pm 0.47694 \sqrt{\frac{1.013}{16}} = \pm 0.121$$

Atque error probabilis prius in medio deductae longitudinis geographicae Cracoviae

$$= \frac{1.0131}{\sqrt{16}} = 0.253$$

