

DISSERTATIO ASTRONOMICA
DE ECLIPSI SOLIS ANNO 1816 DIE 19 NO-
VEMBRIS ABOÆ APPARITURA,

QUAM

VENIA AMPLISS. PHIL. ORDINIS IN UNIVERS. AB.

AD PUBLICUM EXAMEN DEFERUNT

HENRICUS JOHANNES WALBECK,

Phil. Doct. & AA. LL. Mag.

&

RESPONDENS

ANDREAS JOHANNES CHYDENIUS,

Ostroboth. Stip. Publ.

In Aud. Philos. die 18 Nov. 1815.

h. a. m. s.

A BOÆ, Typis FRENCKELLIANIS.

74



I.

Neminem, qui animum ad divinam & excelsam illam Scientiam Sideream, quæ ceteras inter multum eminet, vel aliquantulum verterit, fugere potest, ad quantam perfectionem illa jam ultimis hisce decenniis, laudabili studio summorum ingeniorum, sit evecta. Minime tamen eo contendere volumus, nihil jam vel ultra posse adjici, cum **Astronomia** ut pars **Matheseos**, quæ ut **Philosophia** infinita est, & quæ numquam perfectissima reddi potest, ipsam quoque portam his temporibus habeat latius apertam, per quam seculorum posteriorum viri, vestigia præcessorum prementes, ad interiora & magis abscondita cœlestis domus adyta pervenient.

A.

Ad

Ad hanc vero perfectionem duplici modo elata est ipsa, de qua loquimur, Scientia. Et primum quod ad practicam attinet partem, instrumenta Astronomica jam ita ab artificibus, Anglicis præsertim, fabricantur, ut nihil fere in iis desiderandum videatur. Novam imprimis epocham in horum constructione fecit Ill. REICHENBACH, Monachiensis, de quo hucusque fere inaudita in Ephemeridibus novissimis leguntur. Rotæ multiplicatoræ, quarum auctor primus erat celebratissimus T. MAYER, novam, uti constat, & unicam præbent methodum, observationes fere ad limitem, quem volueris, præcisionis evehendi. Ita etiam ex methodis observationes calculo subjiciendi, a Celeberr. GAUSS in opere: *Theoria motuum corp. caelestium in sectt. conn. Solem ambientium* (Hamb. 1809) præsertim per usum *quadratorum minimorum* multum emendatis, nova in scientiam maxime laudabilia redundant commoda. Theoreticam faciem, nova & ad summum culmen evecta analysi, Illustriss. LAPLACE in opere eximio, *Mécanique Céleste*, fere permutavit, & quid efficere ingenium humanum possit, ostendit. Incredibili fere labore corporum caelestium loca determinata jam sunt. Sic Tabulas Lunares BÜRIG & BURCKHARDT, Solares DELAMBRE & VON ZACH, alios ut prætermittam, in lucem edidere. Hæc exactior tabularum ratio in causa est, cur calculi, his superstructi, majori

nunc

nunc quam olim gaudere possint præcisione, cum tamen minime sit statuendum, præsentibus hasce tabulas ita jam esse exactas, ne amplius junctis Astronomorum laboribus, fatigari nesciis, observationibus scilicet sæpe repetitis & calculis possint emendari: omnes enim e sensibus humanis pendentes angulorum & temporum determinationes non exhibent in accuratissimis observationibus nisi primas sex vel septem figuras fractionum mixtarum decimalium in infinitum excurrentium a), circulo & die pro unitate assumpto, exceptis, quod perspicuum est, mediis motibus cœlestium corporum, qui quondam accuratius erunt cogniti. Quæ jam a nobis allata sunt, tantum ad demonstrandum usum tabularum recentissimarum dicta sunt; quarum sc. lætior conditio nobis imprimis arripit, opusculum quoddam astronomicum edituris, quo brevem expositionem futuri, die 19 Nov. anni proxime venientis, Solis in urbe nostra deliquii C. Lectorum oculis submittimus.

2.

Cum ad eclipses Solis pro loco quodam e tabulis computandas non minus accuratissimæ ejus

A 2

&

a) Eadem etiam est ratio determinandarum distantiarum vel longitudinum, ubi multi perperam mensuras arte factas ut quantitates mathematicas absolutas spectant.

& Lunæ, quam & loci terrestres, præsertim in longitudine, satis exactæ requirantur positiones, necessarium fuit, ex observationibus, paucis licet, quæ hæctenus hæc habitæ sunt, positionem maxime probabilem Aboæ elicere. Observationes, quas pro Latitudine determinanda Rev. GADOLIN circa annum 1750,2 hæc instituit, ceteris ea ex causa debent anteferri, quod instrumentum ab eo adhibitum, radio majore (= 3 ped.) quam alia hæc usitata, majorem admittere potuit exactitudinem. Ex observationibus ejus *b)* repetito calculo invenimus Latitudinem templi cathedralis Aboënsis = $60^{\circ} 27' 15''$,1, & probabiles errores, quos observationum ipse calculus admittit, inter $\pm 3'' \dots 5''$. Quam optime confirmant observationes Ampl. C. P. HÅLLSTRÖM, anno 1806 ope Sextantis Ramsdeniani 9 poll. suec. institutæ, quæ, desumptis declinationibus e Tabulis Gothanis recentibus, $60^{\circ} 27' 11''$,3 præbent. Assumsimus in sequentibus $60^{\circ} 27' 15''$, quam determinationem probabilem saltem declaramus, posterioribus observationibus forsitan non multum corrigendam.

Longitudinem, ex eclipsibus Solis annis 1802, 1803, 1804 & Mercurii transitu 1802 a Cæl. G. G. HÅLLSTRÖM observatis, quod forsitan alio tempore ulterius calculo ostendemus, invenimus, ab observatorio

b) Sv. Vet. Ac. Handl. 1753.

vatorio regio Parisino $1^h 19' 51''$. Medium etiam ex veteribus determinationibus, observationibus nempe Ecl. Solis a. 1764, 1769, & Occultationis Veneris a Luna 1751 a LEXELL, DUSEJOUR & WURM computatis est $= 1^h 19' 51''$, & observationes laudati C. P. HÅLLSTRÖM eodem anno, Chronometro Arnoldiano factæ, per methodum quadratorum minimorum calculo subjectæ c), præbent differentiam meridianorum

c) Inutile non videtur heic afferre, quomodo ex observationibus ejus, sane exactis, longitudinem Aboæ computaverimus. Sit motus chronometri diurnus medius in loco primo per quadrata minima inventus $= \Delta_0$, valens præcipue pro medio arithmetico dierum observationis $= 0$, & in loco altero, cujus longitudo determinabitur $= \Delta_1$, pro die t_1 , & deinde pro die t_2 medio e sequentibus $= \Delta_2$, & status chronometri in meridie medio loci primi, in initio diei $= 0$, $= A_0$, erit status chronometri secundum meridianum hujus pro die $n = A_n = A_0 + \alpha n + \beta n^2 + \gamma n^3$,
positis $\gamma = \frac{(\Delta_2 - \Delta_0)t_1 - (\Delta_1 - \Delta_0)t_2}{3t_1 t_2 (t_2 - t_1)}$; $\beta = \frac{\Delta_1 - \Delta_0 - 3\gamma t_1 (t_2 - t_1)}{2t_1}$

$\alpha = \Delta_0 - \beta - \gamma$. Pro n sumendum est in plurimis casibus medium fere arithmeticum ex diebus observationum in loco altero. Sæpissime sufficit, si observationes id concedunt, ac si deficient, $\gamma = 0$ ponere. Observationes vero sunt, ab Observatore ipso nobis benigne communicatæ:

Jun. 19. Holmiæ	18' 56",1	Jul. 8. Aboæ.	2' 38",7
27,	19' 6,5	11.	2 36,4
28.	19 10,6	13.	2 44,4
Jul. 2.	19 22,9	30.	3 47,6
		31.	3 51,3

norum Templi Aboënsis & observatorii Holmiensis = $16' 58''{,}3$, quod, assumpta per medium, ex determinationibus Cell. TRIESNECKER & CRONSTRAND, longitudine Holmiæ = $1^h 2' 52''{,}4$, pro Aboa dat $1^h 19' 50''{,}8$.

3.

Ad corrigendam Latitudinem & parallaxem lunæ usi sumus valore ellipticitatis terræ $\frac{1}{303}$, cujus causam antea ostendimus *d*). Licitum nobis sit, ad ulteriorem confirmationem animadvertere, formulam a nobis propositam pro longitudine penduli, quæ cum hoc valore cohæret ellipticitatis, constantem Lunæ parallaxeos requirere, assumpta Lunæ secundum Ill. LAPLACE massa = $\frac{2}{68,5}$, = $56' 58''{,}8$, quod bene quadrat cum determinatione Celebrissimi BURCKHARDT, secundum quem Bûrgiana quantitate $1''{,}7$ diminui debet *e*). Radium Solarem adhibuimus Delambreanum, qui etiam in Tabulis Gothanis occurrit; quod vero Lunarem attinet, eum

d) Diss. sistens quantitates quasdam constantes ad computandas occult. fixarum idoneas, Præs. J. F. AHLSTEDT, Aboæ 1815.

e) Voyage de AL. HUMBOLDT & BONPLAND, Quatrieme Partie, Astronomie & Magnetisme, Red. par OLTMANN, Paris, 1810. Tom. II. pag. 313.

eum e tabulis Būrgianis, ut cetera Lunæ elementa, excepta latitudine, quæ secundum LAPLACE est determinata, depromsimus, etsi probabile sit, eum negativam aliquam correctionem requirere, quam 1",53 posuit Celeb. STRUVE f), cum non sit negandum, mediocribus observationibus aliquanto majores, quam optimis, sæpissime determinari cœlestium corporum diametros, quod e tuborum diversitate maxime oritur.

4.

Elementa calculi hæc sunt:

Paris. Temp. Med. d. 18 Nov. 1816:

	20 ^h	30' 0"	21 ^h	40' 0"	22 ^h	50' 0"
T. Aboæ Med.	21	49 51	22	59 51	24	9 51
Long. ☉	236°	56' 29",58	236°	59' 26",41	237°	2' 23",24
Latit. ☉		+ 0",34		+ 0",33		+ 0",32
Asc. R. Med. ☉	238°	14' 17"	238°	17' 10"	238°	20' 2"
Temp. Sider.	205°	42' 2"	223°	14' 55"	240°	47' 47"
Obliquitas ecliptices apprens =	23°	27' 51",53.				
Motus horarius Solis =	2' 31",565.		Parall. ☉ =	8",81:		
Radius ☉ =	15' 13",48	15' 13",50	15' 13",52			
Æquatio temporis		+ 14' 22",12.	Mut. p. hora sequ.	- 0",56		
Long. Lunæ =	235°	55' 5",04,	236°	37' 57",60,	237°	20' 48",18
Lat. Lunæ		+ 56' 41",24,	+ 52' 47",15,	+ 48' 52",66		
				Parall.		

f) *Diss. de Geograph. positione Speculæ Dorpatensis, Mitavice 1813.*

Parall. æqu. =	60' 16",5	60' 15",2	60' 13",9
Radius =	16' 27",05	16' 26",69	16' 26",33
Mot. hor. ϵ in Long.	$D_1 = + 36' 44",20$		$D_{II} = - 0",72$
in Lat.	$\Delta_1 = - 3' 20",82$		$\Delta_{II} = - 0",15$

5.

Si calculus parallacticus ad eclipticam referatur, inde inveniuntur, pro his temporibus:

Latit. Nonagesimi =	61° 55' 23"	68° 44' 23"	75° 41' 35"
Long. Nonag.	161° 34' 57"	174° 33' 38"	191° 54' 9"
Parall. Long. Lunæ =	+ 27' 18",65	+ 19' 18",84	+ 10' 36",73
Latit. App. Lunæ	+ 218",75	- 194",22	- 562",22
Radius App. =	989",36	989",72	989",42
Parall. Long. \odot =	+ 4",02	+ 2",83	+ 1",54
Lat. App. \odot =	- 7",45	- 7",87	- 8",21
Diff. Long. App. =	- 2049",91	- 132",80	+ 1740",13
Diff. Lat. App. =	+ 226",20	- 186",35	- 554",01
Distantia Centrorum apprens			
	2062",35	228",83	1826",10

Ut vero inventas has distantias probaremus, calculos etiam respectu æquatoris subduximus, secundum Formulas rigorosas Littrowianas, e quibus hæc resultant: (Temporis momenta ac antea assumpta sunt eadem:)

A. R. ϵ Vera.	233° 49' 24",14	234° 32' 23",63	235° 15' 28",05
A. R. App.	234° 4' 19",04	234° 38' 36",07	235° 12' 24",17
Decl. ϵ Vera =	- 18° 20' 15",02	- 18° 34' 2",42	- 18° 47' 39",29
Decl. App.	- 19° 18' 13",13	- 19° 33' 9",63	- 19° 46' 47",49
			A. R. ϵ

A. R. \odot Vera	$234^{\circ} 38' 35'',28$	$234^{\circ} 41' 37'',84$	$234^{\circ} 44' 40'',44$
Decl. Vera	$-19^{\circ} 29' 40'',25$	$-19^{\circ} 30' 21'',09$	$-19^{\circ} 31' 1'',74$
A. R. App. \odot	$234^{\circ} 38' 37'',39$	$234^{\circ} 41' 38'',75$	$234^{\circ} 44' 39'',95$
Decl. App. \odot	$-19^{\circ} 29' 48'',84$	$-19^{\circ} 30' 29'',72$	$-19^{\circ} 31' 10'',42$
Radius App. ϵ	$989'',36$	$989'',73$	$989'',42$
Diff. in A. R.	$-2058'',35$	$-182'',68$	$+1664'',22$
Diff. in decl.	$+695'',71$	$-150'',91$	$-937'',08$
Distantia Centrorum	$=2062'',36$	$228'',95$	$1826'',10$

quæ cum antea inventis optime congruunt.

6.

Cum differentia Longitudinis & Latitudinis ϵ & \odot satis uniformiter mutetur, sufficiunt tria hæc momenta ad initium, maximam obscurationem & finem deliquii, per rectam interpolationem computandos, præsertim cum hæc momenta prope ad ipsa tempora, quæ quærentur, sint assumpta. Habebis igitur

	Δ Long.	Δ Lat.	Dist. Centr.
Temp. Paris. $20^h 30'$	$-2049'',91$	$+226'',20$	$2062'',35$
21. 5.	$-1085,83$	$+14,31$	$1085'',93$
40.	$-132,80$	$-186,35$	$228,83$
22 15'	$+809,19$	$-375,79$	$892,19$
50.	$+1740,13$	$-554'',01$	$1826'',18$

Potest quidem inventa hæc series distantiarum formula exprimi, quæ eas ut functiones temporis repræsentet: eligi potest ex. gr. hæc $= y = A \sin(a + \alpha x) + B \sin \beta x$, vel etiam algebraica quarti gradus; sed aptius videtur pro ipso initii, mediæ & finis eclipseos tempore diversam construere tabulam, habita recta ratione ad secundas differentias, ut hæc momenta, excepto medio, simplici interpolatione inveniri possint.

B

En

En igitur Tabellam:

				Diff.
20 ^h	30'	— 2049,91	+ 226,20	2062,35
				— 140",79
	35.	— 1911,51	+ 195,25	1921,56
				— 140",60
	40.	— 1773,35	+ 164,52	1780,96
21.	40.	— 132,80	— 186,35	228,83
	45.	+ 2,45	— 214,10	214,11
	50.	+ 137,47	— 241,63	278,00
22.	45.	+ 1607,82	— 529,23	1692,70
				+ 133",40
	50.	+ 1740,13	— 554,01	1826,10
				+ 133",56
	55.	+ 1872,22	— 578,56	1959,66

Erit igitur Aboæ die 19 Nov. Eclipseos Solaris

Init. = 9 ^h 55' 30",9 a. m.	}	Temp. Med. Ab.
max. obsc. = 11 3 13,4		
fin. = 0. 12 43,6 p. m.		

In tempore vero habebis hæc momenta = 10^h 9' 13",6
 11 17 35,4
 0 27 5",0.

Distantia minima Centrorum futura est 210",95, maxima
 obscuratio = 1692",26 seu 0,92625 diametri Solis in parte Australi.

Ad observationem faciliorem reddendam necesse etiam est,
 punctum in margine Solis, quod primum cum Luna contactum
 facit, nosse: & erit in initio angulus, quem linea, centra Solis
 & Lunæ jungens, cum Verticali, centrum Solis transeunte, a
 summo Solis puncto ad occasum numeratus efficit, circiter 57°.