

DE
VARIATIONIBUS DECLINA-
TIONIS MAGNETICÆ
DIURNIS.

DISSERTATIO,

Consensu Amplifs. Facult. Philos. Aboënsis,

PRÆSIDE

Mag. GUSTAVO GABR.
HÅLLSTRÖM,

*Phys. Prof. Reg. & Ordin., atque Reg. Soc. Oecon. Fenn.
Membro,*

ET

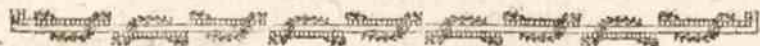
RESPONDENTE

STEPHANO SNELLMAN,

Aufstro - Fennone.

publice ventilanda in Audit. Maj. die XXX Nov. 1803,

Horis a. m. confvetis,



ABOË, typis Frenckellianis.

Kongl. Maj:ts Tro - Tjenare

Extra Ordinarie Låne-Landtmätare

Wälädle

Herr **ANDERS RINGBOM,**

Samt

Wälädla Fru

EVA JOHANNA RINGBOM

Född **RUNGIA**

Huru glad bör jag icke nyttja ett tillfälle, hvarvid jag offerteligen får uttrycka de tacksamhets känslor, som redan länge lågat i mitt hjerta, emot de många och stora välgerningar med hvilka I behogat understöddja mig i min fattigdom och värnlöshet! Mätte äesje välgerningar bära en frukt, som swarar emot Eder önskan och Edert hopp! och mätte den öfuer våra öden vakande Försynen tilldela Eder och hela Edert värda hus all den sällhet, som ett sådant ädelmod och sådan välgörsamhet förtjenar!

Framhårdar med vördnad att vara

Wälädle Herr Ingenieurens och Wälädla Fruns

Ödmjuka Tjenare

STEPHAN SNELLMAN.



Duplicem esse constat vim Magnetis tam naturalis quam etiam artificialis, attractivam scilicet atque directivam, illam, qua non solum cum ferro, ut jam dudum est observatum, verum etiam cum aliis corporibus quibusvis, ut nuperrime invenit celebris harum rerum indagator COULOMB (*), ad contactum tendit, & in contactu cohaeret, atque hanc, qua Magnetis libere suspensi punctum unum, quod *polus* vocatur *septemtrionalis*, versus septemtrionem, alterum autem, quod *polus australis* dicitur, illi saepissime e diametro oppositum, versus meridiem vertitur. Linea per polos hos transiens meridianus est magneticus, quem diversis temporibus & terrae locis cum meridiano terrestri vel nullum vel etiam diversos an-

A

gulos

(*) Cfr. *Annalen der Physik, herausgegeben von* LUDW. WILH. GILBERT, Halle 1802, 11 B. 2 St. 254 S.; 3 St. 367 S.; 12 B. 2 St. 194 S.; atque *Journal de Physique par* DE LA METHERIE, T. 54, p. 240, 367, 454.

gulos constituere, notum est. Angulum enim hunc, quem *declinationem magneticam occidentalem* vocarunt, si polus septentrionalis ad partem meridiani terrestris occidentalem vertitur, *orientalem* autem, si idem polus situm a meridiano orientalem occupat, non annuam solum, verum etiam diurnam subire variationem observatum est. An vero variatio hæc diurna ubique eodem modo fiat, vel num, sicut annua illa, in diversis terræ locis alias sequatur leges, ob defectum observationum nondum constat; quamobrem, cum theoria Magnetis, cognitis legibus variationum (qualem pro declinatione annua, Parisiis diu observata, nuperrime proposuit percelebris J. C. BURCKHARDE (*)), non parum incrementi assequeretur, optandum est, ut in regionibus terræ quamplurimis observationes tales assidue fiant. Ut igitur aliquæ saltem hic etiam institutæ existerent, in variationem declinationis diurnam illas fecimus, in pagellis sequentibus bona cum Lectoris venia describendas.

Priusquam descriptionem nostrarum observationum incipiamus, conclusiones, quas ex suis observationibus alii deduxerunt, afferre necessarium duximus,

(*) Cfr. *Ueber das Gesetz der jährlichen Änderung der Abweichung der Magnet Nadel zu Paris*, in *Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd und Himmelskunde*, herausgegeben von F. VON ZACH, Gotha, Februar. 1801, 161 S.

mus, ut vel convenientia vel discrepantia inter has & illas appareat. — Omnes de eo convenire invenimus, quod observaverint acum magneticam duas quotidie peragere oscillationes, unam versus occidentem, alteram versus orientem, ita ut ab hora matutina circiter octava, quando minima est, usque ad horam pomeridianam circiter primam vel secundam, quando maxima observatur, crescat ejus declinatio occidentalis, ab hoc autem tempore rursus ad horam vespertinam circiter octavam vel nonam decreascat. Auroram autem borealem in hisce regularibus oscillationibus irregularitates præcipue efficere, experti sunt (°), ut etiam CASSINI memorat se observasse,

A 2

cor-

(°) Cfr. HJORTER in *K. Svenska Vetensk. Acad. Handl. för år 1747, Vol. VIII, p. 31 &c.*; WARGENTIN *ibid.* 1750, *Vol. XI, p. 52 &c.*; CANTON in *Philos. Transact. of the R. Soc. at London, for the year 1759, Vol. LI, Part. 1, p. 398 &c.*; BLONDEAU in *Journal des Sçavans de Decembre 1775, p. 432*, quorum omnium observationes a VAN SWINDEN recentitæveniuntur in excellenti ejus opere: *Recherches sur les aiguilles aimantées & sur leur variations regulieres, Part. I, Sect. I, Chap. I & III*, premio decorato atque impresso in *Memoires de Mathem. & Physique présentés à l'Acad. R. des Sciences à Paris, T. VIII*; COULOMB in opere suo premio condecorato: *Recherches sur la melieure maniere de fabriquer les aiguilles aimantées &c. Chap. V, p. 260*, typis mandato *ibid. T. IX*; WILCKE in *K. Vetensk. Acad. Handl. för år 1777, Vol. XXXVIII, p.*

corpus humanum repellendo afflicere acum magneticam.

Acum nostram magneticam confecimus ex elatere chalybeo, ad movendum horologium antea adhibito, quam catena, e pilis humanis composita, in centro gravitatis horizontaliter suspendimus, variationesque ejus observavimus Microscopio e duobus vitris convexis ita composito, ut objecta conspecta inversa ostenderet. Huic applicatum erat Micrometrum a D^{no} DOLLOND egregie factum, cujus filum unum horizontale & in directione magnetica positum ita cochlea moveri potuit, ut supra polum acus septentrionalem observarentur ejus declinationis variationes, ostendente simul indice numerum rotationum

292, 296, &c.; CASSINI in *Journal de Physique par ROZIER*, Avril 1784, & in *Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte*, herausgeg. von LICHTENBERG, Gotha 1784, B. II, St. 4, S. 10 &c. (His non postumus consiliare ea, quæ leguntur in A. LIBES *Anfangsgründe der Physik*, übers. und mit Anmerk. herausgeg. von Dr. JOH. FRIEDR. DROYSEN, Jena 1802, 2 Th. S. 350, § 1637: "Es lehren uns seine (Cassinis) Beobachtungen, daß zu Paris die Richtung der Magnetnadel sich von 8 Uhr Morgens, bis 2 Uhr Mittags dem Meridiane nähert, und sich darauf bis 9 Uhr Abends entfernt, und dann bis den andern tag ruhet."); JULIN in *K. Vet. Acad. nya Handl. för år 1793*, T. XIV, p. 76 &c.

num cochleæ, earumque partes quadragesimas. Unco orichalceo ita suspendimus catenam acum ferentem magneticam, ut nulla in eadem esset torsio, & Microscopium fulcris ligneis supra acum ita fiximus, ut polus hujus septentrionalis distincte videri posset. Cum ob impulsam aëris in continua oscillatione esset acus, illam aqua, in vase ligneo contenta, immergere coacti sumus; quo facto commode institui potuerunt observationes. Ut cognosceremus, qualem acus variationem quævis cochleæ micrometricæ rotatio indicaret, Microscopium in tali distantia a scala pollicum geometricorum sive canorum posuimus, ut distincte videri posset; quo facto observavimus, mutationem fili micrometrici apparentem in scala fuisse = a pro b rotationibus cochleæ. Fuit ergo longitudo arcus, quem percurrit polus acus, quando eam una cochleæ rotatio metiebatur, = $\frac{a}{b}$, adeoque, existente radio hujus arcus seu longitudine acus a puncto suspensionis ad polum observatum = c , atque posito arcu radio æquali = e , nec non angulo oscillationis uni rotationi cochleæ respondente = x , erit $e : c :: \frac{a}{b} : x$, atque $x = \frac{ae}{bc}$. Est ergo m rotationibus cochleæ respondens angulus oscillationis = $\frac{ae m}{bc}$.

In prima observationum nostrarum serie fuit
 $a = 0,1$ poll. geom.; $b = 7,75$; $c = 2,27$; &
 A 3 cum

cum sit $e = 206264,8''$, erit angulus oscillationis = $m. 1172'' = m. 19' 32''$. Consilium non fuit veras magnitudines declinationis (quæ alia acu 7 pollicum longitudinis, variationes 1' ostendente, ob frictionem autem non ita mobili, ut diurnas oscillationes indicaret, inveniebatur circiter $9^{\circ} 30'$ occidentalis), sed tantum variationes ejus diurnas determinare; quare æquatione anguli hic inventa usi sumus in reducendis observationibus, ad id simul attendentes, quod major m majorem indicet declinationem. Omne ferrum in observando de nobis seposuimus; quod autem in Micrometro adfuit, eundem situm respectu magnetis semper retinuit. Hoc idem quoque valet de omni ferro in diversis locis a magnete magis vel minus distitis. Hæ autem primum mense Septembris hujus anni fiebant observationes. Prima pars valoris m significat completas cochleæ micrometricæ rotationes, altera vero partes ejus quadragesimas.

Dies	Hora	m	Declinatio	Augmentum Declinationis	Differentia inter maximam & minimam declinationem.
2	9 h. 13' a. m.	10.	9 3° . 19' 44 ^b		
	10. 13	9. 34	3. 12. 24	-0° . 7' . 20 ^b	
	11. 0	9. 15	3. 3. 8	-0. 9. 16	
	12. 15 p. m.	6. 3	1. 58. 40	-1. 4. 28	
	12. 30	3. 33	1. 14. 43	-0. 43. 57	
	12. 45	3. 16	1. 6. 25	-0. 8. 18	
	1. 0	3. 3	1. 0. 4	-0. 6. 21	
	1. 5	3. 6	1. 1. 32	+0. 1. 28	

Dies	Hora	m	Declinatio	Augmentum Declinationis	Differentia inter maximam & minimam declinationem.
	15 ^o p. m.	2. 10	0° 43' 56"	-- 0° 17' 36"	
1.	30	1. 24	0. 31. 15	-- 0. 12. 41	
2.	5	0. 14	0. 6. 50	-- 0. 24. 25	
2.	30	0. 0	0. 0. 0	-- 0. 6. 50	
2.	45	0. 8	0. 0. 59	+ 0. 0. 59	
3.	0	0. 27	0. 12. 12	+ 0. 11. 13	
4.	0	0. 23	0. 11. 14	-- 0. 0. 58	
4.	30	0. 23	0. 11. 14	0. 0. 0	
4.	45	2. 4	0. 41. 1	+ 0. 29. 47	
5.	0	0. 39	0. 19. 3	-- 0. 21. 58	
5.	15	0. 39	0. 19. 3	0. 0. 0	
5.	30	0. 11	0. 5. 22	-- 0. 13. 41	
8.	10	1. 26	0. 32. 14	+ 0. 26. 52	
9.	50	2. 24	0. 50. 47	+ 0. 18. 33	3° 19' 44"
3	6. 20 a. m.	5. 12	1. 42. 32	+ 0. 51. 45	
7.	0	5. 20	1. 47. 26	+ 0. 4. 54	
8.	0	5. 20	1. 47. 26	0. 0. 0	
9.	0	5. 39	1. 56. 43	+ 0. 9. 17	
10.	0	6. 10	2. 2. 5	+ 0. 5. 22	
10.	30	6. 18	2. 5. 59	+ 0. 3. 54	
11.	0	6. 11	2. 2. 34	-- 0. 3. 25	
12.	20 p. m.	6. 35	2. 14. 18	+ 0. 11. 44	
1.	14	7. 9	2. 21. 8	+ 0. 6. 50	
2.	0	7. 9	2. 21. 8	0. 0. 0	
2.	30	6. 39	2. 16. 15	-- 0. 4. 53	
2.	45	7. 2	2. 17. 43	-- 0. 1. 28	
3.	6	7. 8	2. 30. 34	+ 0. 12. 51	
4.	10	7. 2	2. 17. 43	-- 0. 12. 51	
4.	40	7. 15	2. 24. 4	+ 0. 6. 21	
5.	0	7. 19	2. 26. 1	+ 0. 1. 57	

Dies	Hora	m	Declinatio	Augmentum Declinationis	Differentia inter maximam & minimam declinationem.
	5h. 39' p. m.	7. 24	2°. 28'. 27"	+ 0°. 2'. 26"	1°. 6'. 55."
	6. 20	7. 31	2. 31. 52	+ 0. 3. 25	
	9. 0	8. 27	2. 49. 27	+ 0. 17. 35	
	9. 45	8. 15	2. 43. 36	- 0. 5. 51	
4	7. 15 a. m.	13. 16	4. 21. 45	+ 1. 38. 9	
	9. 0	13. 36	4. 31. 31	- 0. 9. 46	
	9. 24	12. 22	4. 5. 9	- 0. 26. 22	
	10. 0	9. 39	3. 14. 51	- 0. 50. 18	
	11. 0	9. 26	3. 8. 30	- 0. 6. 21	
	1. 30 p. m.	5. 9	1. 42. 4	- 1. 26. 26	
	1. 46	5. 3	1. 39. 8	- 0. 2. 56	
	2. 40	5. 9	1. 42. 4	+ 0. 2. 56	
	3. 30	4. 36	1. 35. 43	- 0. 6. 21	
	4. 30	5. 26	1. 50. 22	+ 0. 14. 39	
	5. 40	5. 26	1. 50. 22	0. 0. 0	
	6. 33	6. 29	2. 11. 22	+ 0. 21. 0	
	9. 0	8. 22	2. 47. 1	+ 0. 35. 39	
5	7. 30 a. m.	11. 6	3. 37. 48	+ 0. 50. 47	
	8. 40	11. 6	3. 37. 48	0. 0. 0	
	1. 10 p. m.	7. 34	2. 33. 20	- 1. 4. 28	
	4. 0	8. 4	2. 38. 13	+ 0. 4. 53	
	5. 48	8. 39	2. 55. 19	+ 0. 17. 6	

Observationes allatæ quatuor dierum magnam primo apud nos variationem declinationis acus magneticæ diurnam ostendunt. Deinde quoque plane contrariam illi, quam alii invenerunt, indicare videntur legem variationis. Die enim 2, 4 & 5 Septem-

tembris a hora octava vel nona matutina ad horam primam, secundam vel tertiam pomeridianam decrevit declinatio occidentalis, ab hoc autem tempore ad horam nonam vel decimam vespertinam crevit. Toto vero die 3. Septembris contiūuo fere major evasit.

Inopinatam omnino variationum naturam, quam hæ observationes ostendunt, penitus esse examinandam judicavimus, observationesque ulterius continuandas, ut vel stabiliretur lex inventa, vel etiam innotesceret, si forte res aliquæ externæ ad illam mutandam conferrent. Eadem acu, vi magnetica, quantum accipere potuit, prædita, ita usi sumus, ut variationes duplo fere majores quam antea ostenderet. Globo enim plumbeo diametri dimidii pollicis, malleo parum compresso, cera agglutinavimus polum australem acus nostræ, nec non huic perpendiculariter insistentem hamum orichalceum, cujus ope globus in catena, e pilis humanis composita, ita pendere potuit, ut horizontalis esset acus. Cum, ad evitandam perturbationem a motu aëris, aquæ immergendam esse acum judicaverimus, cera quoque eam induimus, ne ferrugine læderetur. Vase argillaceo continebatur aqua, in qua Microscopio & Micrometro antea descripto observabantur variationes declinationis acus. Erat autem hic $c = 4,4$, manentibus a , b & e iisdem ac antea; quare inventus est angulus variationis uni rotationi cochleæ micrometri

tricæ respondens seu $x = m. 10' 5''$, qui valor in sequentibus observationibus reducendis adhibitus est.

Dies	Hora	m	Declinatio	Augmentum Declinationis	Differentia inter maximam & minimam declinationem.
Sept. 18	8 ^h 0' a. m.	1. 24	0° 16' 8"		
	8. 53	0. 36	0. 9. 4	-0° 7' 4"	
	10. 5	1. 2	0. 10. 35	+0° 1. 31	
	11. 0	1. 11	0. 12. 51	+0° 2. 16	
	12. 0	1. 28	0. 17. 9	+0° 4. 18	
	1. 0. p. m.	2. 4	0. 21. 11	+0° 4. 2	
	2. 0	1. 39	0. 19. 55	-0° 1. 16	
	3. 0	2. 12	0. 23. 11	+0° 3. 16	
	4. 0	2. 13	0. 23. 26	+0° 0. 15	
	5. 37	1. 10	0. 12. 36	-0° 10. 50	
9. 12	1. 10	0. 12. 36	0. 0. 0	0° 14' 22"	
20	8. 8 a. m.	2. 4	0. 21. 11		
	10. 17	1. 36	0. 16. 38	-0° 4. 33	
	11. 17	2. 7	0. 21. 56	+0° 5. 18	
	12. 27 p. m.	2. 9	0. 22. 26	+0° 0. 30	
	1. 15	2. 0	0. 20. 10	-0° 2. 16	
	1. 30	2. 7	0. 21. 56	+0° 1. 46	
	2. 0	2. 36	0. 29. 14	+0° 7. 18	
	3. 0	2. 5	0. 21. 26	-0° 7. 48	
	4. 0	2. 4	0. 21. 11	-0° 0. 15	
	9. 5	0. 20	0. 5. 3	-0° 16. 8	
10. 0	0. 32	0. 8. 4	+0° 3. 1	0. 24. 11	
Oct. 4	8. 0. a. m.	1. 8	0. 12. 6		
	2. 0. p. m.	1. 33	0. 18. 24	+0° 6. 18	
	3. 0	1. 4	0. 11. 6	-0° 7. 18	
	4. 0	1. 4	0. 11. 6	0. 0. 0	
	5. 0	0. 24	0. 6. 3	-0° 5. 3	
9. 30	0. 0	0. 0. 0	-0° 6. 3	0. 18. 24	

Dies	Hora	sc	Declinatio	Augmentum Declinationis	Differentia inter maximam & minimam declinationem.
5	7 ^h . 30' a. m.	0. 25	0°. 6'. 18"		
	8. 0	0. 6	0. 1. 31	-0°. 4'. 47"	
	9. 0	0. 5	0. 1. 16	-0. 0. 15	
	10. 0	0. 14	0. 3. 32	+0. 2. 16	
	11. 0	0. 15	0. 3. 47	+0. 0. 15	
	12. 0	2. 16	0. 24. 12	+0. 20. 25	
	1. 0 p. m.	2. 16	0. 24. 12	0. 0. 0	
	2. 0	2. 29	0. 27. 29	+0. 3. 17	
	7. 0	0. 22	0. 5. 33	-0. 21. 56	
	10. 0	0. 35	0. 8. 49	+0. 3. 16	0°. 26'. 13"
6	8. 0 a. m.	0. 12	0. 3. 1		
	9. 0	0. 12	0. 3. 1	0. 0. 0	
	9. 30	0. 12	0. 3. 1	0. 0. 0	
	10. 0	0. 29	0. 7. 19	+0. 4. 18	
	10. 30	0. 29	0. 7. 19	0. 0. 0	
	11. 15	2. 3	0. 20. 55	+0. 13. 36	
	12. 0	2. 0	0. 20. 10	-0. 0. 45	
	1. 0 p. m.	2. 17	0. 24. 27	+0. 4. 17	
	2. 0	2. 3	0. 20. 55	-0. 3. 32	
	3. 0	2. 3	0. 20. 55	0. 0. 0	
9. 30	0. 28	0. 7. 4	-0. 13. 51	0. 21. 26	
7	7. 40 a. m.	0. 35	0. 8. 49		
	9. 0	1. 30	0. 17. 39	+0. 8. 50	
	10. 0	2. 19	0. 24. 57	+0. 7. 18	
	12. 0	3. 0	0. 30. 15	+0. 5. 18	
	1. 0 p. m.	3. 12	0. 33. 16	+0. 3. 1	
	2. 0	2. 4	0. 21. 11	-0. 12. 5	
	3. 0	1. 10	0. 12. 36	-0. 8. 35	
	5. 0	1. 22	0. 15. 38	+0. 3. 2	
	9. 0	1. 20	0. 15. 8	-0. 0. 36	0. 24. 27

Allatæ hæc observatiões in eo conveniunt, quod ostendant declinationem occidentalem maximam fuisse hora prima, secunda, tertia vel quarta post meridiem, minorem autem tempore & matutino & vespertino, quæ variationis lex eadem est, quam aliis locis alii invenerunt, contraria vero illi, quæ nobis sese in præcedentibus obtulit. Pauciora nobis adhuc contigit instituere experimenta circa hanc rem, quam ut illam repugnantiam certo explicare possemus. Id autem hic indicandum esse putamus, nos, easdem cautiones in utraque serie observationum de cetero adhibentes, acum magneticam secundo, quarto & quinto Septembris fulgori solis exposuisse, reliquis autem diebus, nempe 3 & 18 Septembris, quando nubibus plene obtectum erat cælum, nec non 20 Septembris, 4, 5, 6 & 7 Octobris, etiamsi his sol luceret, in aprico non constituisse. — Repulsionem inter acum magneticam & corpus humanum, de qua memorat CASSINI, animadvertere non potuimus; ad id autem credendum proni sumus, præsentiam plurium hominum declinationem acus occidentalem minuere. Non enim semel sed pluries accidit, ut ad meridianum terrestrem propius accederet, quando plures aderant homines ad unam vel alteram partem acus constituti. Eundem igitur effectum in acum exseruerunt fulgor solis & præsentia hominum, quem ex aucto calore acus derivavimus, si in aëre suspensa fuisset; dubitamus nempe,

an

an tam cito calefacta sit aqua, cui immersa erat acus, ut intra tempus 15", quo temperatura aëris parum aucta est, notabilis observaretur declinationis variatio. Affici autem a calore acum magneticam ita, ut mutetur ejus vis attrahendi, ostendunt experimenta Dni CANTON, quæ quidem respectu declinationis magneticæ repeti merentur. — Ab aurore etiam boreali declinationem occidentalem minui experti sumus; an vero hic constans vel fortuitus ejus fuerit effectus, nondum certo constat.



