

Math. O.

424.

6

**Digitalizálta**  
**a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár**  
**és Információs Központ**







# ÉRTEKEZÉSEK

A

MATHEMATIKAI TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

---

KIADJA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

**HATODIK KÖTET. 1877/s.**

---

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

**SZABÓ JÓZSEF,**

OSZTÁLYTITKÁR.

---

174

BUDAPEST, 1879.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

301354

M. ACADEMIA  
KÖNYVTÁRA

# LEHAJLÁS-MEGHATÁROZÁSOK

BUDAPESTEN

ÉS MAGYARORSZÁG DÉLKELETI RÉSZÉBEN.

EGY TÉRKÉPPEL.

SCHENZL GUIDO

R. TAGTÓL.

(Mint székfoglalót előadta a III. osztály ülésén 1878. jan. 22.)

---

BUDAPEST, 1878.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

JOZSEF ATTILA

ÉLETRAJZA

DR. SZÉKELY FERENCZ

1878

## LEHAJLÁS-MEGHATÁROZÁSOK BUDAPESTEN ÉS MAGYARORSZÁG DÉLKELETI RÉSZÉBEN.

Tudtom szerint az absolut lehajlást első határozta meg Budán Fritsch Károly úr, a prágai csillagvizsgáló igazgatójának Dr. Kreil Károly úrnak kísérője, az 1848-ban Magyarországon delejes helyhatározások céljából tett utazása alkalmával, a gellérthegy csillagvizsgáló kertjében.

Eszközül szolgált egy Repsold-féle inclinatorium, melynek 4 delejtűje közül azonban csak az 1- és 3-al jelölt tű lön Budán alkalmazásba véve.

Ezen eszköznél a leolvasás görcsövek segítségével történik, melyeknek keresztzsála a tűk hegyére beállítatik; a leolvasás pontossága  $\frac{1}{4}$  perczre tehető. Mindegyik tű kétszer lön megfigyelve. Az eredmények valának:

1848. június 8-án.

idő	tű	Lehajlás
8 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> a. m.	1 . . . . .	63° 41' . 69
10 46 »	1 . . . . .	17' . 53
11 41 »	3 . . . . .	22' . 78
1 16 p. m.	3 . . . . .	17' . 13

E négy mérték számtani közepe a következő:

$$J = 63^{\circ} 19'.8$$

A második meghatározást eszközölte Kreil Károly igazgató 1857-ben, egy akkorában Dr. Frenreisz Ferencz fővárosi főorvos birtokában levő és a Rózsadombon (a doctor utcában) fekvő kertben, melynek távolsága a ferenczrendiek templomának tornyaitól, északnyugati irányban 209 méter.

Ez alkalommal a Lamont-féle utazó theodolith használtatott, puha vasból készült inductio-pálczákkal.



A felvett 6.8604 állandó mellett július 26-án 8<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> kor reggel a behajlás volt:

$$J = 63^{\circ} 23' . 4$$

1864. deczember havában a m. tud. akadémia részéről beszereztetett a göttingai Dr. Meyerstein-féle 6 tüvel biró »inclinatorium«.

Ez eszközzel az 1865-iki január óta évenként többrendbeli mérés eszközöltetett, mely mérések czélja kettős vala.

E czélok: először megállapítani Budapesten az inclinatio absolut értékeit, másodsor a Lamontféle utazó-készülék az egyes utazási periodoknak megfelelő állandóját meghatározni. Ugyanis, ha  $J_0$  jelenti az absolut lehajlást a magneticus főállomáson  $A$ -ban,  $J_1$  ugyanazt más helyben  $B$ -ben; továbbá ha  $\psi_0$  a Lloyd-féle pálczák a theodoliton okozta kitérés szöglet  $A$ -ban, és  $\psi_1$  ugyanez  $B$ -ben, akkor

$$\text{tang } J_1 = \frac{\text{tang } J_0}{\sin \psi_0} \cdot \sin \psi_1$$

mely kifejezésben  $\frac{\text{tang } J_0}{\sin \psi_0} = \text{const.}$

Ha tehát a budapesti főállomáson az  $J_0$  és  $\psi_0$  ismertek, akkor valamely más hely lehajlásának kiszámítására csupán a megfelelő  $\psi_1$  szögletet kell meghatározni.

Ez elv alapján lettek végrehajtva a lehajlás-mérések, az 1864-től mostanáig tett utazások alkalmával.

De a tapasztalás kimutatta, hogy a Meyerstein-féle tü-inclinatoriummal eszközölt mérések nem rendelkeznek azon pontosság-és biztossággal, a mely az elérendő czélnál, kivált a delejes lehajlás secularis változásának meghatározásánál megkívántató; a mennyiben a tűknek, különösen a tengelyeknek bizonyos hibái, még a legélesebb megfigyelési módok által sem küszöbölhetők ki, miáltal, — teljesen figyelmen kívül hagyva még a súrlódási ellenállásokat, — az eredmény némi képen a tűnek sajátosságától függővé tétetik. \*)

\*) Ujabb időben Dover John készített egészen rövid tűkkel biró inclinatoriákat, melyeknek adatai a tűknek ellentétes polaritása és helyzete mellett is igen szűk határok közt mozogván, maga az adatok szám-

1873-ban a magy. meteorologiai közp. intézetben föllíttatott egy, a híres Weber Vilmos Ed. elve szerint a göttingai műgépész Dr. Meyerstein által készített föld-inductor, mely eszközzel elért eredmények valóban igazolják Weber e nyilatkozatát: »A magnetometernek ezen bővített alkalmazása a lehajlás-mérések kivételére a kísérlettevésben oly egyformaságra és valamennyi magneticus elem meghatározásában oly biztosságra és pontosságra vezérel, a mely a föld delejességének pontos és tökéletes ismeretéről szóló feladatnak gyakorlati megoldásánál bizonyos fontosságot nem nélkülöz.«

Ezen készülék elméletét Weber E. W. a göttingai kir. tud. társulat kiadványainak ötödik kötetében adta; elegendő lesz e helyütt csupán a szerkezetnek és a megfigyelési és számítási módnak néhány módosítványait jelezni.

Az inductor hengeralaku, melynek magassága = 85 mm., külső kerülete = 523.5, az egymás mellett fekvő huzal tekerődések száma = 30.

A galvanometer multiplicatora kerülékalkalu, szélessége = 88 mm., a kerülék külső kerülete: 476 mm. az egymás mellett levő huzat tekerődések száma = 36.

A készülékhez tartozó delej két pálczából áll, a melyek astatikus systemában egyesítvék; az erősebb delej a multiplicator tekervényein belül, a gyöngébb pedig ezek fölött végzi lengéseit. A leolvasás ugyanaz, mint a Gauss-féle magnetometernél.

A tükörfelület a mmeterekre beosztott scalától többnyire 1719 millimetryni távolban volt, úgy hogy egy scalarész értéke igen közel megfelelt 1 percznek. Ezen távolság elegendő nagy arra nézve, nehogy a multiplicator tüje az inductorra zavarólag hasson.

A kísérlet előtt megteendő rectificatiók a következők:

---

tani középértéke aggálytalan vehető a helyes lehajlási érték gyanánt. Ha azonban a Dover J. által készített eszközök jobbára is ezen jeles tulajdonsággal bírnak, azért a fennebbi állítás általában még sem veszít erejéből.

1. A felfüggesztési fonal csavaródásának kizárása. E célból a magnetometer-tű helyébe, más hasonló súlyú de nem delejes fémdarab függesztetik, s addig forgattatik a csavarási kör, míg csak a scala közepe a távcső látmezején meg nem jelen. Minthogy a távcső beállításánál fogva annak opticus tengelye a magneticus meridiannal összeesik, azért a delejnek újbóli felfüggesztése után, a szálkereszt ismét a scala közepére fog mutatni.

2. Az inductornak forgási tengelye beigazittatik a kö-zép magneticus meridianba. Erre szolgál egy rhombicus delejtű.

3. A forgási tengely, egy a végpontjaira alkalmazott szintező (libella) segítségével, vízszintes helyzetbe hozatik. A forgási tengelynek mérőleges irányba való hozatalának cél-jából, felső végén libellatartó van megerősítve, a melyre a 3 lábú libella állítható.

4. A forgatásnak pontosan  $180^\circ$ -al kell történnie, és az inductiohenger magneticus tengelye  $0^\circ$  és  $180^\circ$  mellett teljes mérőleges helyzetben legyen. Ez történik két erős csavar ál-tal, melyek azon keretre, melyben a forgási tengely nyugszik, oly formán erősítvék, hogy verticalis irányban kevésbé fel vagy lefelé csavarhatók. Ezen csavarok hegyébe ütközik a forgatás alkalmával a kallantyú.

A fennebbi feltétel elérése végett, azon ivet törekszik Weber meghatározni, a mely körül az inductornak forgattat-nia kell, hogy az általa inducált folyamat megsemmisüljenek. Az inductor azon helyezete, mely épen ez ív közepének meg-felel, adja a csavaresúsok helyes magasságát.

A mi apparatusunknál ezen különben nagy ritkán tör-tendő szabályozás, a következő módon eszközöltetik: Az induc-tor-henger kitérítettik tetszőleges pl.  $26^\circ$  nyi-szöglettel.

E célból egy ruganyos, ivalakú huzal, melynek végei csavar fejekkel vannak ellátva, keresztül dugatik az említett álló csavarokon és a kallantyú fogóján. A szabályzó csavarok azon állása lesz a helyes, a mely mellett a multiplicator tü-jének eltérése a maximumot éri el.

### Megfigyelések.

Legelőször is a tű nyugalmi helyzetét figyeljük meg. Czélszerű ezen nyugalmi helyzetnek megfelelő részét a scálának, valami reája feszített fonallal megjelölni, hogy a forgatás épen akkor eszközöltessék, midőn a mágnes a déllőn megy keresztül. A forgatás először a verticalis síkban, azután 2—4-szer a horizontalis síkban, végre ismét a verticalis síkban hajtatik végre. Időhiány esetében azonban elégséges egy verticalis és egy horizontalis forgatási csoport is.

A kitérések bevégeztével megmérték a scála távolsága a tükör-felülettől.

### A kiszámítás.

A lehajlás kiszámítása kétféle módon történik:

1. Kerestetik a nyugalmi helyzettől számított kitérések nagysága, úgy a verticalis mint a horizontalis forgatásnál. Nyerünk ezáltal két sort, melynek tagjai egy bizonyos határértékhez közelednek, a multiplicatornak a türe gyakorolt csillapító befolyása következtében.

Ezen határérték, valamint a logarithmicus decrementum, mely utóbbi a csillapítás erősségének mértékeül szolgálhat, ezen sor két-két tagjából megtalálható.

Ezt megelőzőleg azonban a megfigyelt kilengések még két correctionnak vetendők alá; ugymint:

a) ha a kísérlet kezdetén a tű nem nyugvásban volt, hanem már lengéseket végzett volna.

Legyen a logarithmicus decrementum  $= \log \frac{1}{q}$ , és az első inductio-lökést megelőző elongatio:  $\pm e$ , akkor az 1-ső elongatiohoz hozzáadandó még:

2-ik	»	»	$\pm e q$
3-ik	»	»	$\pm e q^2$
			$\mp e q^3$ stb.

b) Minden  $x$  nagyságu elongatióból levonandó ezen mennyiség:  $\frac{11}{32} \frac{x^3}{r^2}$ ; melyben  $r$  jelenti a tükör-felület hátsó részének távolságát a scálától, melyből azonban az üveg vastagságának egy harmada még levonandó.

Az eltérítő erő ugyanis a kitérés szöglet fél sinusával aránylagos, a Poggendorf-féle tükörrel való megfigyelés azonban a kettős kitérés tangensét adja meg.

Ezen javítások megtétele után az eltérések páronként adják a lehajlás tangensének értékét, ha a verticalis inductio melletti kitérést elosztjuk a megfelelő horizontális irányúval.

A helyett, hogy minden egyes kitérést kijavítanánk, a megfigyeléseket csoportonként lehet összegezni, és ezekre alkalmazni a correctiót.

1) Ha egy csoport  $n$  kilengést tartalmaz, úgy ezek összegéhez még hozzáadandó ez:  $\pm e \frac{Q(1-Q^n)}{1-Q}$ .

2) Ha egy bizonyos inductor állandó értéke a következő:

$$p = \frac{n-3 Q \frac{1-Q^n}{1-Q} + 3 Q^2 \frac{1-Q^{2n}}{1-Q^2} - Q^3 \frac{1-Q^{3n}}{1-Q^3}}{\left(n-Q \frac{1-Q^n}{1-Q}\right)^3};$$

akkor, a tangensnek sinusra való reducálásánál, az eltérések  $s$  számából még:  $\frac{11}{32} \frac{s^3}{r^2} \cdot p$  érték levonandó.

1877. november 28-án Budapesten következő lehajlás-mérés történt. Állomás: meteorologiai intézet, a budavár bécsi kapuja előtt. Idő: 11 óra 30 p.-tól, 12 óra 30 p.-ig délben.

Sz.	A	B	C	D
0	261.9	262.0	261.1	260.8
1	182.2	219.9	219.8	340.2
2	369.0	317.0	316.9	154.0
3	145.4	200.7	201.0	377.4
4	381.8	323.5	323.3	141.1
5	141.0	198.6	198.4	381.7
6	383.2	324.1	324.1	139.5
7	140.4	198.3	198.2	382.4
8	383.4	324.4	324.3	139.6

Sz.	A	B	C	D
9	140.4	198.2	198.3	382.4
10	383.4	324.4	324.0	139.6
11	140.3	198.2	198.0	382.4
12	383.4	324.4	324.1	139.6
0	261.9	261.1	260.9	260.6

*A* és *D* jelentik a leolvasott scálarészeket az inductio-henger verticalis, *B* és *C* ennek horizontalis forgatása mellett. *A* 0 rovatokban lévő adatok a kezdeti és vég-nyugalmi helyzetnek felelnek meg. A jobb- vagy baloldalra történő kilengéseket jelző + vagy - jelek elhagyattak. Levonván a nyugalmi adatokat a többiekből, nyerjük az egyes inductio lökéseknek megfelelő lengési táglatokat egymásután :

Sz.	A	B	C	D	$\frac{A+D}{2}$	Corr. $\frac{11 x^3}{32 r^2}$	Z	$\frac{B+C}{2}$	Corr. $\frac{11 x^3}{32 r^2}$	N
1	79.7	41.8	41.2	79.4	79.55	- 0.057	79.49	41.50	0.008	41.49
2	107.1	55.3	55.9	106.8	106.95	140	106.81	55.60	20	55.58
3	116.5	61.0	60.0	116.6	116.55	181	116.37	60.50	25	60.47
4	119.9	61.8	62.3	119.7	119.80	197	119.60	62.05	27	62.2
5	120.9	63.1	62.6	121.0	120.95	203	120.75	62.85	28	62.82
6	121.3	62.4	63.1	121.2	121.25	204	121.05	62.75	28	62.72
7	121.5	63.4	62.8	121.7	121.60	206	121.39	63.10	29	63.07
8	121.5	62.7	63.3	121.1	121.30	204	121.10	63.00	29	62.97
9	121.5	63.5	62.7	121.8	121.65	206	121.44	63.10	29	63.07
10	121.5	62.7	63.0	121.0	121.25	204	121.05	62.85	28	62.82
11	121.6	63.5	63.0	121.7	121.65	206	121.44	63.25	29	63.22
12	121.5	62.7	63.1	121.1	121.30	204	121.10	62.90	29	62.87
összeg					1393.80	- 2.212		723.45	- 0.309	

A helyett, hogy az *A* és *D* alatti minden egyes adatot combinálnók a *B* és *C* alattiak számtani közepével, miáltal új 24 adatot nyernénk, inkább a *B* és *C* valamint *A* és *D* alattiakból veszszük a középértékeket s ezeket javítjuk a  $\frac{11 x^3}{32 r^2}$  formula értelmében.

A scála távolsága a mellő tükör felülettől = 1730 mm.

A tükör vastagsága = 4.5 mm. és még  $\frac{2}{3}$ -át az előbbi

számhoz csatolva, lesz:  $r = 1733$  mm. Az illető correctiók a fennebbi táblázatban láthatók;  $Z$  és  $N$  a corrigált értékek a verticalis illetőleg horizontális inductiora vonatkozólag.

Az inclinatio tangense ennél fogva:  $\frac{Z}{N}$ ; az e módon nyert értékek a következők:

Sz.	log tang $J$	$J$
1	0.28237	62° 26' 16"
2	369	30 32
3	430	32 30
4	520	35 26
5	379	30 52
6	555	36 34
7	436	32 43
8	401	31 35
9	454	33 18
10	487	34 32
11	351	29 58
12	470	33 50
közéérték:		62° 32' 20"

Miből kitűnik, hogy az egyes adatok középhibája:  $\pm 2' 46''$ .

Nyerhető ezen eredmény még azáltal is, ha az  $\frac{A+D}{2}$  és  $\frac{B+C}{2}$  összegekből levonjuk a correctiók összegét, miáltal:

$$\operatorname{tg} J = \frac{1393.80 - 2.212}{723.45 - 0.309}$$

log. tang  $J = 0.28429$  és  $J = 62^\circ 32' 29''$ .

A mperczekben észrevehető csekély eltérés, az előbbi számításnál történt csekély elhanyagolásoknak tulajdonítható.

A fennebbi táblázatból látható, hogy ezen inductornál mily gyorsan fogy és közeledik határértékéhez a kilengések nagysága, a mely határérték már a 8-ik inductio-lökés

mellett éretik el. Ha  $a$  a határérték, és  $x_n$  az  $n$ -ik lökésnek megfelelő kilengés, akkor a következő:

$$x_n = (1 - Q^n) a$$

egyenletből következik, hogy

$$a = \frac{x_n^2}{2x_n - x_{2n}}$$

E formula szerint számítva az első 8 kilengést,  $a$ -ra találjuk a következő értékeket:

I—II-ből . . .	121.12
II—IV-ből . . .	121.34
III—VI-ből . . .	121.26
IV—VIII-ből . . .	121.47
középértékben : 121.30 = $a$ .	

A decrementum logarithmicum ugyancsak ezen 8 kilengésből nyerhető e formula alapján:

$\log \frac{1}{Q} = \frac{1}{n} \log \frac{x_n}{x_{2n} - x_n}$	
I—II-ből . . .	0.4638
II—IV-ből . . .	0.4609
III—VI-ből . . .	0.4652
IV—VIII-ből . . .	0.4651

középértékben :  $\log \frac{1}{Q} = 0.4638$ , miből a  $Q$  értéke = 0.3437; (a direct megfigyelésből e decrementumra találtatott:  $\log \frac{1}{Q} = 0.464$ ). Ha a decrementum már ismertes, úgy a már említett formula szerint a  $p$  is kiszámítható.

Ha teszszük, hogy  $n = 8$ , akkor

$$\log p = 8.21072 - 10.$$

Az első 8 kilengés összege,

a verticalis inductióra vonatkozólag = 907.95,

a horizontalis » » = 471.35,

és így a correctio:  $-\frac{11}{32} \frac{s^3}{r^2} \cdot p$  az első összegre nézve = -1.392, a másodikra = -0.195, miáltal

$$\operatorname{tg} J = \frac{906.558}{471.155}$$

és:

$$J = 62^\circ 32' 18''$$



A decrementum segítségével talált correctiónak és a  $\frac{11}{32} \frac{x^3}{r^2}$ -ből közvetlen számítás útján talált értékek pontos egyezése, bizonyítéka annak, hogy a  $p$  és  $Q$  értékei valóban helyesek.

A Weber által adott ezen számítási mód a legrövidebb, és alkalmazása ott, hol a kilengések csak lassan közelednek határértékükhöz, tehát a decrementum logarithmicum kis értékkel bír, valóban czélszerű.

De ezen eljárás feltételezi a decrementum lehetőleg pontos ismeretét; ez utóbbi általában véve annál pontosabb, minél több kilengés áll rendelkezésünkre kiszámítása alkalomával.

A Weber-féle inductornál körülbelül 30 eltérítés volt szükséges, hogy a legnagyobb kilengés eléressék; ennél fogva a decrementumra pontos érték: 0.07552 találtatott.

A megfigyelésnek és kiszámításnak más módja alkalmazható akkor, midőn az elongatiók gyorsan érik el határukat, mint épen a mi inductorunknál.

Ilyenkor az első kitéréseket fel sem írjuk, hanem csupán a határértékeket, mikből a lehajlás kiadódik. A nyugalmi helyzet megfigyelése ilyenkor nem szükséges, és annak változása a kísérlet folyamában, nincsen befolyással az eredményre. Ha a határérték, mely 8 inductio-lökés után beáll, eléretett, akkor az esetleges hibák kiküszöbölése végett még öt-öt inductor-forgatás mindkét irányban (jobbra és balra) eszközöltetik.

Ezen eljárás megmutatására tekintsük a november 28-iki észlelet rovatainak 3 utolsó párját:

	A	B	C	D
	Vertical	horiz.	horiz.	vertic.
	- 140.4 + 383.4	- 198.3 + 324.4	-198.2 + 324.3	+ 382.4 + 139.6
	140.4 383.4	198.2 324.4	198.3 324.0	382.4 139.6
	140.3 383.4	198.2 324.4	198.0 324.1	382.4 139.6
közép :	- 140.37 + 383.40	- 198.23 + 324.40	-198.17 + 324.13	+ 382.4 + 139.6

Ezekből a kettős kitérésű szögletek:

$$\begin{array}{cccc} A & B & C & D \\ 2v_1 = 243.03, & 2h_1 = 126.17, & 2h_{11} = 125.96 & 2v_{11} 242.80; \end{array}$$

ezekből:  $\left(-\frac{11}{32} \frac{x^3}{r^2}\right)$ -al corrigálva) lesz:

$$\begin{array}{l} v_1 = 121.515 - 0.205, \quad h_1 = 63.085 - 0.029, \\ h_{11} = 62.980 - 0.029, \quad v_{11} = 121.400 - 0.205, \end{array}$$

s így a javított értékek:

$$A = 121.310$$

$$B = 63.056$$

$$C = 62.951$$

$$D = 121.195$$

*A*-t *B*-vel, *C*-t *D*-vel kombinálva, nyerjük hogy:

$$J_1 = 62^\circ 32' 6''$$

$$J_{11} = 62^\circ 33' 6''$$

$$J = 62^\circ 32' 36''$$

az előbb talált eredménynyel egyezőleg.

Mint hogy a szóban forgó inductornál a delejtű lengési ideje jelenleg körülbelül 7 mpernyi, azért minden egyes *A*, *B* . . . megfigyelési csoportra 3 percz elégséges.

A magnetometer tűjének absolut nyugalmát nem kell bevárni, mint hogy annak mozgása a lengési határra befolyással nincs.

Ha az eszköz, valamint intézetünkben is, állandóan és változatlanul van felállítva, akkor a *h* és *v* értékei csak csekély

változásoknak vannak alávetve, és a  $-\frac{11}{32} \frac{x^3}{r^2}$  javítás táblázatban könnyű szerrel összeállítható.

Hogy a hőmérsékletnek van befolyása az inductor és multiplicator ellenállására, valamint a tű delejes és tétlenségi nyomatékára, annyi bizonyos; mindazonáltal a mérséklet csekély változásai a kísérlet közben, az eredményt változtatni nem fogják; ha, — mint már jeleztük, — a verticalis elmozdulások horizontálisok között, vagy fordítva történnek.

A fenn leirt módon 1873-iki június óta tétettek megfigyelések a központi intézetben a lehajlást illetőleg; ezen öt év eredményei felhasználhatók legalább egyelőre néhány, a föld-delejesség körébe vágó kérdések megvitatására, noha ezennel megjegyzendő, hogy a végleges megoldás egy ily rendkívül lassan mozgó elemnél csak évtizedek multával lesz eszközölhető, s így utódaink számára fentartandó.

A mi legelsőben a jelenleg uralkodó absolut inclinatióti illeti, a f. é. januarius 9-én délben véghezvitt kettős meghatározás következő adatokat nyújtott:

I. horizontalis összetevő (tetszésszerinti egység által kifejezve)	. . . . .	63.40
I. vertical, összetevő	. . . . .	121.98
II. vertical. »	. . . . .	122.07
II. horizontal »	. . . . .	63.53
A két elsőből következik	$J = 62^{\circ} 32' 10''$	
a két utolsóból	» $J = 62^{\circ} 30' 20''$	
középérték	$J = 62^{\circ} 31' 15''$	

Az egész meghatározás 23 percnél többbe nem került.

A mi az *inclinatio secularis* menetét illeti, úgy a tú-inclinatorium segítségével lehetett ugyan annak fogyását constataálni, azonban e fogyás nagyságát Budapestre nézve számokban kifejezni már azon okból sem volt lehetséges, mivel a Fritsch és Kreil által tett mérések oly kevéssé összhangzóak; és annak meghatározása, melyike a két adatnak helyesebb, az 1865-től 1873-ig a tú-inclinatoriummal tett kísérletek által épen nem tétetett könnyűvé.

A földinductor által nyert adatok e tekintetben is a kívánt világosságot terjesztették el. Hansteen a kritikailag megbírált leghasználatóbb lehajlási megfigyeléseket összehasonlítván, azon eredményhez jutott, hogy Európa közep részében 1780-ban az évenkénti csökkenés 5 és 6 percz között ingadozott, s hogy 1830. évig fokonként körülbelül 3 perczig süllyedt, úgy hogy legkisebb értékéhez közeledni látszik.

Kreil Károly prágai megfigyelései az 1845.7—1850.5 időközre évenkénti fogatkozásul adják:

$$\triangle = 2'.34$$

a bécsi megfigyelésekből pedig 1852.7—1858-ig

$$\triangle^1 = 2'.56.$$

Lamontnak a München melletti kir. bajor csillagvizsgálóban tett 30 éves figyelései 1842—1871 eredményül mint közép évi fogatkozást adják:

$$\triangle_2 = 2.61$$

Weber Vilmos közlései nyomán Göttingában az 1806-tól—1842-ig, tehát 36 évi időközre az évenkénti fogatkozás:

$$\triangle_3 = 3'.04;$$

1842-től—52-ig pedig csupán: 2'.15. Ebből és Hansteen összeállított adataiból Weber azt következteti, hogy az évenkénti fogatkozás mindinkább kisebbedik, még pedig átlag véve 22—23 esztendő alatt 1 percczel. \*)

Smirnow Iván (oroszmagnetikus) kísérleteiből, valamint a Hansteen, Erman, Kowalsky, Sabine által történt megfigyelések egybevetéséből kitűnik, hogy Oroszország közepe táján létezik egy vonal, melynek mentében a lehajlás — legalább 46 esztendő óta — nem változott; ezen neutral vonaltól, mely körülbelül a Nischny-Nowgorodon átmenő déllővel (Ferrotól keletre 62°-al) összeesik, keletre pedig mindenütt növekedett, nyugatra fogyott légyen a lehajlás, s pedig ez

\*) Ezzel ellenkezőleg, az 1842—71-ig Münchenben egy variatio készüléken tett kísérletek nem igazolják az évenkénti fogatkozások kisebbését.

A fogatkozások ugyanis a következők:

1842—1846 . . . . .	3.15
1846—1851 . . . . .	2.00
1851—1856 . . . . .	2.52
1856—1861 . . . . .	2.22
1861—1866 . . . . .	2.66
1866 - 1871 . . . . .	2.86

(Lásd a müncheni csillagvizsgáló havi küldeményének 11. sz. könyomatu mellékletét [1872-ből]).

utóbbi annál inkább megtörtént, minél távolabb haladunk nyugat felé. Átlag véve e fogyatkozás növekedése nyugat felé mindegyik hosszasági fokra  $0.07$  percz.

Ezeknél fogva mondhatjuk, hogy Budapesten 1850-ben az inclinatio évenkénti fogyatkozása volt:  $2.30$ .

Tekintsük most a föld-inductorral nyert eredményeket. Az 1873-iki év 2-ik felében tett 12 mérésből a középérték:  $J = 62^{\circ}40'.24$ .

Az 1877-iki év 2-ik felében tett 12 mérésből:  $J = 62^{\circ}33'.43$ ,

ennélfogva 4 év alatt a fogyatkozás:  $= 6'.81$  s így

1 évre vonatkozólag:  $\Delta = 1'.70$  (érvényes az 1875-iki korszakra.)

Ebből tehát következik, hogy az utóbbi 25 évben (1850-75) valóban kisebbedett a fogyatkozás. Hogy ezen kisebbedés szabályszerűen folytatódik-e vagy sem, azt nem tudhatjuk, de feltéve, hogy igen, akkor körülbelül 67 év múlva, azaz 1945-6-ban az évenkénti fogyatkozás egyenlő lesz semmivel, s így ekkor érrendi el az inclinatio legkisebb értékét  $61^{\circ}37'$  mellett.

Azon helyzetben vagyunk tehát, hogy az egyes eszten-dőknek megfelelőleg kijelölhessük az inclinatio középértékét, a mely Budapestre nézve a következő:

Év	$J$	Év	$J$	Év	$J$
1877. <sub>7</sub>	$62^{\circ}33'.4$	1867. <sub>7</sub>	$62^{\circ}51'.2$	1857. <sub>7</sub>	$63^{\circ}11'.3$
76. <sub>7</sub>	$35.1$	66. <sub>7</sub>	$53.1$	56. <sub>7</sub>	$13.4$
75. <sub>7</sub>	$36.8$	65. <sub>7</sub>	$55.0$	55. <sub>7</sub>	$15.6$
74. <sub>7</sub>	$38.5$	64. <sub>7</sub>	$56.9$	54. <sub>7</sub>	$17.8$
73. <sub>7</sub>	$40.2$	63. <sub>7</sub>	$58.9$	53. <sub>7</sub>	$20.0$
72. <sub>7</sub>	$42.0$	62. <sub>7</sub>	$63^{\circ}0'.9$	52. <sub>7</sub>	$22.2$
71. <sub>7</sub>	$43.8$	61. <sub>7</sub>	$2.9$	51. <sub>7</sub>	$24.5$
70. <sub>7</sub>	$45.6$	60. <sub>7</sub>	$5.0$	50. <sub>7</sub>	$26.8$
69. <sub>7</sub>	$47.4$	59. <sub>7</sub>	$7.1$	49. <sub>7</sub>	$29.1$
68. <sub>7</sub>	$49.3$	58. <sub>7</sub>	$9.2$	48. <sub>7</sub>	$31.4$

Tekintetbe véve a Meyerstein-féle inclinatoriummal nyert adatokat, melyek még leginkább egyezők, úgy nyerjük:

1865. é. január 30-án: tú		<i>J</i>	közép.
	I.	62° 57'. <sub>1</sub>	
	II.	53. <sub>2</sub>	62° 54'. <sub>3</sub>
	IV.	54. <sub>1</sub>	
»	ápril 8-án: I.	62° 53. <sub>9</sub>	
	II.	53. <sub>7</sub>	62° 53. <sub>8</sub>
»	ápril 17-én: (Azimut-féle methodus.)		62° 55. <sub>8</sub>
»	június 22-én I.	62° 54'. <sub>5</sub>	
	II.	63° 1. <sub>6</sub>	62° 58'. <sub>0</sub>
»	október 20-án I.	62° 49'. <sub>1</sub>	62° 52'. <sub>5</sub>
	III.	55. <sub>8</sub>	

9 meghatározásból való közép inclinatio = 62° 55'.<sub>0</sub>

Hogy ezen érték majdnem teljesen egyezik a táblázatban adottal, csak véletlenségnek tekinthető; mindazonáltal az eredményeknek ezen összhangzása bizonyítékaul szolgálhat annak, hogy a lehajlásra felvett középértékek valóban helyesek.

Összehasonlítva az előbbi két meghatározást a fennebbi tabella értékeivel, kitűnik, hogy Fritsch Károly 1848.<sub>5</sub>-iki eredménye valószínűleg 11'.<sub>6</sub>-el kisebb, Kreil H. 1857.<sub>7</sub>-iki eredménye pedig 12'.<sub>1</sub>-el nagyobb.

Ha meggondoljuk, miszerint az inductorral ugyanazon helyen, különböző napokon nyert eredményekben a fellépő különbségek 10 percnyire is felrúgnak, épen nem csodálkozhatunk azon, hogy az utazás közben, különböző pontokon végzett megfigyelések ily eltéréseket mutatnak a valódi értéktől. Ez okból nem is tartottam igazoltnak a Dr. Kreil általta értékeken bizonyos javításokat eszközölni.

### Lehajlás-mérések Magyarország délkeleti részében.

Az isogon vonalak sajátosságos volta Erdély belsejében, okul szolgált megvizsgálni azon vonalak menetét is, melyek hasonló lehajlású pontok összekötése által származnak.

Az erre vonatkozó vizsgálatokat különböző években tettem s pedig 1864.<sub>7</sub>-ben: N.-Szeben, M.-Vásárhely, Kolosvár és N.-Várad városokban; 1871.<sub>7</sub>-ben Marm.-Szigeten és Nagy-Bányán; 1874.<sub>7</sub>-ben Aradon, Gurahonczon; 1875.<sub>7</sub>-ben Radna, Dobra-Illye, Gy.-Fehérvár, Petroszény, Fogaras, Brassó, Kézdi-Vásárhely, Csik-Szereda, Szék-Udvarhely, Segesvár, Medgyes, Felvincz, Abafája (Szász-Régen mellett) Besztercze, Deés és Csucsá helységeekben; 1876-ban Szathmárott.

A mérés eszközeül, mint már említettett, kizárólag a Lamont-féle inductio-inclinorium használtatott, mely az utazó-theodolit lényeges alkatrészét képezi.

A Weber-féle föld-inductor segítségével lehetséges volt a Lamont-féle készülék állandóját sokkal határozottabb módon megállapítani, és egyuttal a régibb értékeket is újból meghatározni, illetőleg kijavítani.

Az utazás közben előforduló sok rázkódás, és egyéb külbefolyások által a készülék pálczái oly változást szenvednek, mely inducáló tehetségüket kisebbiti. Ugyancsak idővel bizonyos mennyiségű állandó delejességet is elsajátítanak. E miatt válik szükségessé az állandónak időről időre történendő meghatározása.

### A Lamont féle utazó-inclinorium állandói.

#### I.

Az 1864-iki utazási szakra, az állandó meghatározása csak utólag, ugyanis 1865. január havában történhetett meg.

Ez korszakban a közép-lehajlás Budán:

$$J = 62^{\circ} 56.'_0$$

a Lloyd-féle pálczáknak az utazó-theodolit elhajlási tőjén eszközölt eltérítése, 1865. január 31-én minden javítás után:  $\psi = 18^{\circ} 43.'_2$  s így a keresett állandó:

$$\text{Const} = \frac{\text{tg } J}{\sin \psi} = 0.78517$$

## II.

1871.-ben az utazás előtt és után lett megállapítva az állandó. A közép inclinatio =  $62^{\circ} 43'_{8}$ .

A kitérés szöglet utazás előtt július 26-án:  $\psi = 17^{\circ} 53'_{0}$

» után aug. 22-én:  $\psi = 17^{\circ} 53'_{1}$

tehát a megfelelő állandók:  $C_1 = 0.80053$

$$C_{11} = 0.80049$$

Számításban e kettő középértéke vétetik.

## III.

Az 1874.-i állandó meghatározására szolgálhat az 1874. szeptember 2-iki és 1875. márczius 17-iki észlelés.

Az elsőből a föld-inductor segítségével:  $J = 62^{\circ} 34'_{5}$  közvetlenül utána méretett a kitérés szöglet, melyre találtott:  $\psi = 18^{\circ} 36'_{4}$ , mikből a keresett állandó:

$$C_1 = 0.78102.$$

A második észlelésből az absolut inclinációra nyeretett:  $J = 62^{\circ} 38'_{2}$

s rögtön utána a theodoliton az eltérés volt:  $\psi = 18^{\circ} 39'_{4}$

tehát  $C_{11} = 0.78105$ , miből a középérték:

$$C = 0.78103.$$

1874. május havában a Lloyd-féle pálczák ismételtén kitétettek magas hőmérsékletnek, hogy permanens delejeségük gyöngíttessék; ezáltal a kérdéses pálczák eredeti inducáló képességüket is újból visszanyerték.

## IV.

1875-ben a pálczák inducáló képessége újból csökkent, úgy hogy a kitérések lassankint 10 perczel is kisebbedtek. Az állandó kiszámítására tehát csakis a június 13-ikától tett észleletek folytak be, mint a mely naptól fogva további csökkenés már nem volt észrevehető.





## V.

Az 1876-iki helyhatározások között, czélunknak megfelelőleg csupán a szathmári állomás bír jelentőséggel.

Budapesti észleletek folytán az állandóra nézve, az utazás előtt:

$$\begin{array}{l} 1876. \text{ aug. } 6\text{-án, kitérés: } \psi = 18^{\circ} 11'_{6} \\ 11\text{-én, } \quad \quad \quad \gg \quad \quad \quad \psi = 18^{\circ} 6'_{3} \\ \text{közép: } \psi = 18^{\circ} 8'_{95} \end{array}$$

az utazás után:

$$1876. \text{ október } 1\text{-én, kitérés: } \psi = 18^{\circ} 8'_{3}$$

Ez időszakra az inclinatio középértéke  $J = 62^{\circ} 35'_{0}$  lévén, lesz:

$$\text{Const} = 0.79137$$

A következő táblázaton egybeállítvák a délkeleti Magyarországon eszközölt inclinatio mérések eredményei.

**Lehajlás-mérések**  
Inklinations-Messungen

Tétel szám	Helység	Idő	Javitott eltérés	Állandó
Nro	Beobachtungsort	Datum	$\psi$ Corrigirter Ablenkungswinkel	Con- stante
1.	Nagy-Szeben	1864. aug. 30.	17° 9'. <sub>1</sub>	0.78517
2.	Maros-Vásárhely	sept. 1.	17 56. <sub>8</sub>	»
3.	Kolozsvár	sept. 7.	17 58. <sub>0</sub>	»
	»	sept. 8.	18 1. <sub>8</sub>	»
4.	Nagyvárad	sept. 10.	18 12. <sub>3</sub>	»
5.	Márm.-Sziget	1871. aug. 8., 10.	17 46. <sub>9</sub>	0.80 051
6.	Nagybánya	aug. 13.	17 24. <sub>2</sub>	»
	»	aug. 15.	17 30. <sub>8</sub>	»
7.	Arad	1874. sept. 15.	17 33. <sub>8</sub>	0.78 103
8.	Gurahoncz	sept. 19.	17 28. <sub>4</sub>	»
9.	Radna	1875. aug. 8.	17 6. <sub>5</sub>	0.78 448
10.	Dobra-Illye	aug. 10.	17 1. <sub>9</sub>	0.78 475
11.	Petrozsény	aug. 12.	16 47. <sub>8</sub>	0.78 477
12.	Gyula-Fehérvár	aug. 14.	17 3. <sub>3</sub>	0.78 478
13.	Fogaras	aug. 16.	16 50. <sub>0</sub>	0.78 479
14.	Brassó	aug. 18.	16 51. <sub>6</sub>	0.78 481
15.	Kézdi-Vásárhely	aug. 20.	16 45. <sub>0</sub>	0.78 482
16.	Csik-Szereda	aug. 22.	17 5. <sub>9</sub>	0.78 483
17.	Udvarhely	aug. 23.	17 5. <sub>8</sub>	0.78 485
18.	Segesvár	aug. 25.	17 8. <sub>3</sub>	0.78 486
19.	Medgyes	aug. 26.	17 13. <sub>4</sub>	0.78 487
20.	Felvincz	aug. 27.	17 26. <sub>7</sub>	0.78 489
21.	Abafája	aug. 29.	17 32. <sub>1</sub>	0.78 490
22.	Bistricz	aug. 31.	17 46. <sub>5</sub>	0.78 491
23.	Déés	sept. 2.	17 53. <sub>6</sub>	0.78 493
24.	Csucsá	sept. 5.	17 48. <sub>5</sub>	0.78 494
25.	Szathmár	1876. sept. 28.	18 1. <sub>2</sub>	0.79 173

délkeleti Magyarországon.  
im südöstlichen Ungarn.

<i>J</i> Megfigyelt	1870. <sub>0</sub> -re visszavitt <i>J</i>	Kreil szerint Inklination nach Kreil		Közép évi csökke- nés
<i>J</i> Inklination nach der Be- obachtung	Inklination reducirt auf 1870. <sub>0</sub>	Idő Datum	Megfigyelt <i>J</i> Beobachtete Inklination	Mittlere jährlí- che Ab- nahme
60° 55'. <sub>2</sub>	60° 45'. <sub>2</sub>	1848. <sub>7</sub>	61° 20'. <sub>4</sub>	1.58
61 58. <sub>7</sub>	61 48. <sub>7</sub>	1848. <sub>7</sub>	62 18. <sub>1</sub>	1.21
62 0. <sub>1</sub>	61 50. <sub>1</sub>	1848. <sub>7</sub>	62 23. <sub>6</sub>	1.47
62 4. <sub>9</sub>	61 54. <sub>9</sub>	—	—	(1.17)
62 18. <sub>3</sub>	62 8. <sub>3</sub>	1850. <sub>8</sub>	62 45. <sub>3</sub>	1.69
62 36. <sub>0</sub>	62 39. <sub>1</sub>	—	—	—
62 6. <sub>5</sub>	62 9. <sub>6</sub>	1848. <sub>7</sub>	62 54. <sub>6</sub>	(2.09)
62 15. <sub>7</sub>	62 18. <sub>8</sub>	—	—	1.69
61 14. <sub>9</sub>	61 23. <sub>3</sub>	1851. <sub>4</sub>	61 56. <sub>7</sub>	1.79
61 7. <sub>7</sub>	61 16. <sub>2</sub>	—	—	—
60 49. <sub>4</sub>	60 59. <sub>5</sub>	—	—	—
60 43. <sub>9</sub>	60 54. <sub>0</sub>	1851. <sub>5</sub>	61 30. <sub>3</sub>	1.92
60 24. <sub>1</sub>	60 34. <sub>2</sub>	—	—	—
60 46. <sub>0</sub>	60 56. <sub>1</sub>	1848. <sub>7</sub>	61 40. <sub>0</sub>	2.00
60 27. <sub>3</sub>	60 37. <sub>4</sub>	1848. <sub>7</sub>	61 22. <sub>7</sub>	2.05
60 29. <sub>7</sub>	60 39. <sub>8</sub>	—	—	—
60 20. <sub>3</sub>	60 30. <sub>4</sub>	—	—	—
60 49. <sub>8</sub>	60 59. <sub>9</sub>	—	—	—
60 49. <sub>7</sub>	60 59. <sub>8</sub>	—	—	—
60 53. <sub>2</sub>	61 3. <sub>3</sub>	1848. <sub>7</sub>	61 46. <sub>5</sub>	1.97
61 0. <sub>1</sub>	61 10. <sub>2</sub>	—	—	—
61 18. <sub>3</sub>	61 28. <sub>4</sub>	—	—	—
61 25. <sub>6</sub>	61 35. <sub>7</sub>	—	—	—
61 44. <sub>5</sub>	61 54. <sub>6</sub>	1848. <sub>7</sub>	62 36. <sub>6</sub>	1.93
61 53. <sub>8</sub>	62 3. <sub>9</sub>	—	—	—
61 47. <sub>2</sub>	61 57. <sub>3</sub>	—	—	—
62 25. <sub>6</sub>	62 37. <sub>4</sub>	1848. <sub>7</sub>	63 20. <sub>8</sub>	1.97

A végre, hogy a különféle, tizenkét év keretén belül eső, észleletek egymás közt összehasonlíthatók legyenek, valamennyi adat 1870.0-re mint közös időpontra lett reducálva.

Erre a budapesti észleletekből kiadódott értékek lettek felhasználva, ámbár a régiebb adatokkal való összehasonlításból az látszik kitűnni, hogy az évi változás nem minden helyre ugyanaz, hanem alávetve van bizonyos helyi körülmények befolyásának.

Mint hogy úgy Kreilnek régiebb mérései, valamint az újabb észlelések a naponkinti variációtól nem mentek, azért ama, a különböző helyekre vonatkozólag évi csökkenésben mutatkozó különbségek egy részben épen ezen variációk befolyásának tulajdoníthatók. Különben megjegyezhető, hogy valamennyi adatnak középértéke:  $\Delta = 1.77$  igen közel egyezik a budai inductorral nyert eredménnyel. Ezen megegyezés bizonyítékul szolgálhat arra nézve, mikép az utazási észleletek helyeknek tekinthetők.

Az inclináció térbeli elosztásának jobb áttekinthetése végett, az 1870.0-re reducált adatok mappában rakattak fel, és megszerkesztettek az isoklin vonalak. (Térkép.)

Ezen és Dr. Kreil által 1850-ben adott isoklin vonalrendszer megtekintéséből és összehasonlításából kitűnik:

1. Hogy a  $61^{\circ}$ -ú isoklin vonal, mely 1850-ben Nándor Fejérvár (Belgrád) és Brassó által volt meghatározva, az 1870-ig lefolyt 20 év alatt északfelé egész Radna — Csik-Szeredáig előrenyomult.

2. Ugyancsak így előnyomult a  $62^{\circ}$ -ú isoklinvonal Arad — Maros Vásárhelytől Csucsá — Besztercze irányában.

3. Brassóban és Maros-Vásárhelytől az isoklinvonalok bizonyos szabálytalanságot tüntetnek fel, mely viszonylásban látszik lenni azzal, mely a declinatio nézve ki lett mutatva.

Végül még megemlíthető, miszerint 1871 augusztus 14-én Nagy-Bányán s pedig a kereszthegyi bányában, 121 méternyire a napi bejárás alatt, 311 méternyire a föl-

szintől a 3-ik nyilamban (Lauf) tétetett egy inclinatio meghatározás, mely szerint:

$$J = 62^{\circ} 19'_{.1}$$

miglen az augusztus 12-iki szerint a Virághegyen

$$J = 62^{\circ} 6'_{.5}$$

a völgy mélyében pedig aug. 15-én volt:

$$J = 62^{\circ} 15'_{.5}$$

Mig tehát az inclinatio a hegytetőn kisebb, az aknában nagyobb mint a völgyben, addig a horizontál intenzitásra fordított viszony állapotított meg; ugyanis az észleleteket egyforma variációra reducálva, találtatott:

$$\text{a Virághegyen} = 2.1472$$

$$\text{a völgy aljában} = 2.1425$$

$$\text{az aknában} = 2.1307$$

Ez tényálladékok részben mindenesetre helyi befolyásoknak tulajdoníthatók, azonban mégis figyelemreméltó körülmény, hogy Kreil Károly a wieliczki bányában hasonló eredményekre jutott.

Ő ugyanis azt találta, hogy;

$$1848. \text{ október } 5\text{-én a fől szinen: } J = 65^{\circ} 16'_{.0}$$

$$\text{Hor. Intens. } X = 1.9467.$$

A sóbányában 297 méternyre az aknaház, és  $27\frac{1}{2}$  méternyre a keleti tenger szine alatt

$$1848. \text{ é. október } 6\text{-án } J = 63^{\circ} 19'_{.0}$$

$$\text{Hor. Intensit: } X = 1.9565. \text{ G. E.}$$









SCHENZL: Lehajlás meg-  
határozások Budapesten  
és Magyarország D.K. ré-  
szében .

# ISOKLINOK

Magyarország délkeleti részében  
1870-ben .

Ny. Pacski J. udv. mint. Budapesten .

