Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky

Gustav Gruss

O určení sklonu magnetického

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 6 (1877), No. 5, 263--266

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/121682

O určení sklonu magnetického.

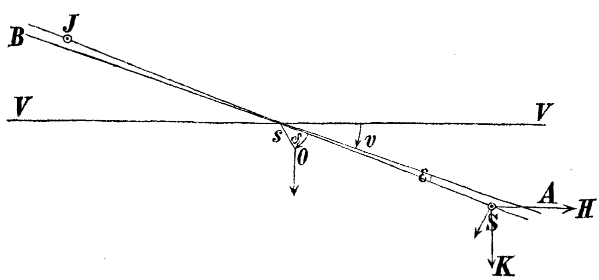
Gustav Gruss,
assistent c. k. hvězdárny.

Sklon magnetický určuje se, jak známo, inklinatoriem; nedokonalost stroje jest příčinou mnohých chyb, jež rozličnými methodami pozorovateli jest vyloučiti, takže náleží pozorování sklonu magnetického k nejtěžším pozorováním magnetickým. Při vší své důkladnosti není technika s to, aby odstranila chyby, spočívající v nástroji samém a týkající se úplné okrouhlosti os otáčecích, úplné rovnosti míst, na kterých osy ty spočívají, splynutí těžiska jehly s osou otáčecí, splynutí osy magnetické s geometrickou osou jehly a j. v*).

Položme sobě úlohu z dát dle obyčejného spůsobu pozorování plynoucích vypočísti jak sklon magnetický tak i některé veličiny jisté vady nástroje charakterisující.

Na jehlu magnetickou volně okolo vodorovné osy se otáčející působí 1. síla magnetismu zemského, 2. tíže, poněvadž těžisko do osy otáčecí nevpadá.

Obr. 1.



Budiž VV (obr. 1.) průmět roviny vodorovné, AB průmět geometrické osy jehly, v úhel této s VV, SJ průmět magnetické osy jehly, úhel, jejž osy obě tvoří, budiž ε, těžisko nechť jest v bodě O, vzdálenost jeho od bodu otáčecího budiž s, úhel, jejž tato s geometrickou osou jehly tvoří, budiž δ. Sílu magnetismu zemského rozložme ve dvě složky, ve vodorovnou a kolmou. Složka kolmá K bude vyjádřená výrazem $q\,J \sin i \cos(v+\varepsilon)$,

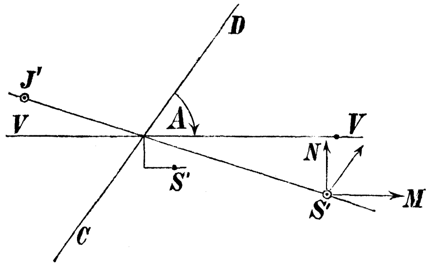
*) Viz *Lamont*, Erdmagnetismus, pag. 247.

je-li J intensita magnetismu zemského a q množství hmoty v pólu; moment, jenž této složce odpovídá, bude $qJl \sin i \cos (v+\varepsilon)$, kdež l jest vzdálenost pólu od bodu otáčecího. Složka vodorovná H rovná se $qJ \cos i \sin (v+\varepsilon)$, moment její jest

$$-Hl = -qJl \cos i \sin (v+\varepsilon),$$

(znamení záporné, poněvadž snaží se jehlu otáčeti ve směru opačném složky kolmé). Tuto složku vodorovnou rozložme v dvě složky, jednu vodorovnou k ose otáčecí $S'N = H \sin A$, jež za příčinou tření nepůsobí a druhou k ní kolmou $S'M = H \cos A$ (obr. 2.) A jest úhel, jejž tvoří magnetický meridián CD s rovinou inklinační VV.

Obr. 2.



Složka $H \cos A = S'M$ působí tedy momentem

$$-qlJ \cos i \sin (v+\varepsilon) \cos A.$$

Moment tíže bude posléze $gs \cos (v+\delta)$, kdež g urychlení tíže jest. Jehla magnetická vchází pod vlivem těchto sil do polohy rovnováhy, jestli součet statických momentů působících sil rovná se nulle; obdržíme tedy následující rovnici

$$qJl \sin i \cos (v+\varepsilon) - qJl \cos i \cos A \sin (v+\varepsilon) + gs \cos (v+\delta) = 0.$$

Je-li $A = 0$, t. j. pozoruje-li se v rovině magnetického meridiánu, bude

$$qJl [\sin i \cos (v+\varepsilon) - \cos i \sin (v+\varepsilon)] + gs \cos (v+\delta) = 0$$

aneb

$$qJl \sin [i - (v+\varepsilon)] + gs \cos (v+\delta) = 0,$$

poněvadž pak úhel $i - (v+\varepsilon)$ jest velmi malý, lze místo sinusu položiti úhel, čímž bude

$$i - (v+\varepsilon) + \frac{gs}{qJl} \left\{ \cos v \cos \delta - \sin v \sin \delta \right\} = 0$$

aneb

$$i - \varepsilon + t \cos v - u \sin v = v, \qquad (1)$$

označí-li se

$$\frac{gs}{qJl} \cos \delta = t, \quad \frac{gs}{qJl} \sin \delta = u. \qquad (a)$$

Otočí-li se nástroj o 180°, bude $A = 180°$, a podmínka rovnováhy bude nyní, jak snadno se nahlédne,

$$i + \varepsilon + t \cos v_1 + u \sin v_1 = v_1 \qquad (2)$$

je-li v_1 nyní pozorovaný úhel.

Magnetisuje-li se opačně jehla v obou předcházejících případech, a je-li množství hmoty magnetické v pólu nyní q', pak bude, jak známo, poměr $\frac{q}{q'}$ roven poměru $\frac{t^2}{t'^2}$, kdež t a t' jsou doby kyvu magnetky. Můžeme tedy psáti

$$\frac{q}{q'} = \frac{t^2}{t'^2} = \lambda \qquad (b)$$

kdež λ jest veličina známá.

Obdržíme tedy pro oba předcházející případy ($A = 0$, $A = 180°$) nyní tyto dvě rovnice

$$i - \varepsilon + \lambda t \cos v' - \lambda u \sin v' = v' \qquad (3)$$

$$i + \varepsilon + \lambda t \cos v_1' + \lambda u \sin v_1' = v_1'. \qquad (4)$$

Máme tedy následující soustavu rovnic

$$\left.\begin{aligned} i - \varepsilon + t \cos v - u \sin v &= v \\ i + \varepsilon + t \cos v_1 + u \sin v_1 &= v_1 \\ i - \varepsilon + t\lambda \cos v' - \lambda u \sin v' &= v' \\ i + \varepsilon + t\lambda \cos v_1' + \lambda u \sin v_1' &= v_1' \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

z níž neznámé veličiny i, ε, t a v se určiti dají. Jest totiž

$$i = \frac{\overset{i=v}{/\Delta}}{\Delta}, \quad \varepsilon = \frac{\overset{\varepsilon=v}{/\Delta}}{\Delta}, \quad t = \frac{\overset{\cos v = v}{/\Delta}}{\Delta}, \quad u = \frac{\overset{\sin v = v}{/\Delta}}{\Delta}.$$

kdež

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1, & -1, & \cos v, & -\sin v \\ 1, & +1, & \cos v_1, & \sin v_1 \\ 1, & -1, & \lambda \cos v', & -\lambda \sin v' \\ 1, & +1, & \lambda \cos v_1', & \lambda \sin v_1' \end{vmatrix}$$

$\overset{i=v}{/\Delta}$, $\overset{\varepsilon=v}{/\Delta}$ atd. značí, že se do determinantu Δ na místě součinitelů při i, ε, t a u veličiny po pravé straně dosaditi mají.

Dělením rovnic (a) obdržíme

$$tg\,\delta = \frac{u}{t},$$

z níž δ plyne; známe-li δ, obdržíme z jedné z rovnic (a) hodnotu pro s neb q, dle toho, je-li q neb s známo.

Jednoduchý důkaz dvou vět o trojúhelnících, jejichž vrcholy jsou na třech přímkách jediným bodem procházejících.

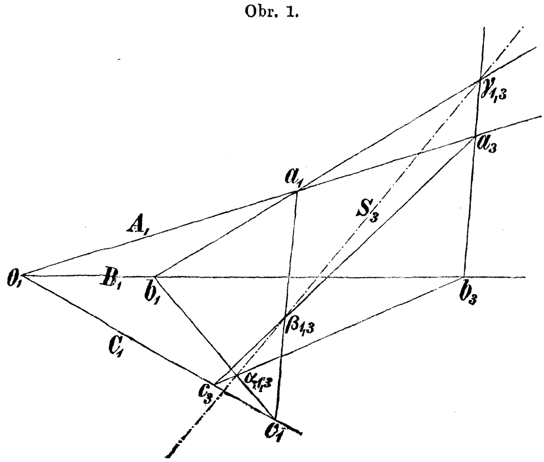
Sepsal

F. Machovec.

1. Procházejí-li tři přímky A, B a C určené vrcholy dvou trojúhelníků jediným bodem, pak jsou tři průsečníky souhlasných stran těchto trojúhelníků na jediné přímce.

2. Tři přímky určené k sobě přináležejícími průsečníky nesouhlasných stran těchto trojúhelníků určují nový trojúhelník, jehož vrcholy jsou na týchž třech přímkách A, B, C.

Obr. 1.



V obr. 1. buďtež ony dva trojúhelníky zobrazeny v $a_1 b_1 c_1$ a $a_3 b_3 c_3$; obrazy vrcholů k sobě přináležejících jsou na přímých čarách A_1, B_1, C_1, které procházejí jedinou tečkou o_1.