

Megoldás. a) Tudjuk, hogy hosszú, egyenes, áramjárta tekercs belsejében a mágneses indukcióvektor iránya párhuzamos a tekercs tengelyével, így merőleges a Föld mágneses indukciójának vízszintes komponensére (is). A mágnesű által a második esetben „érzékel” B indukció, valamint a tekercs által létrehozott B_t és a földmágnesség vízszintes komponense (B_F) közötti kapcsolatot a Pitagorasz-tétel adja meg:

$$(1) \quad B^2 = B_t^2 + B_F^2.$$

Bebizonyítható (ld. pl. Budó Á.: Kísérleti fizika II.), hogy a mágneses térben lengő mágnesű lengésideje:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\Theta}{mB}} \sim \sqrt{\frac{1}{B}}$$

(ahol Θ a mágnesű tehetetlenségi nyomatéka, m a mágnesű mágneses dipólnyomatéka, B pedig az eredő mágneses indukcióvektornak a tű forgástengelyére merőleges komponense). Eszerint a percenkénti lengésszám $n \sim \frac{1}{T} \sim \sqrt{B}$, következésképpen

$$\frac{\sqrt{B_F}}{\sqrt{B}} = \frac{10}{51} \approx 0,196.$$

Negyedik hatványra emelve a fenti egyenletet:

$$B^2 = \frac{B_F^2}{0,196^4} \approx 676,5 B_F^2,$$

majd ezt(1)-be helyettesítve

$$B_F = \frac{B_t}{\sqrt{676,5 - 1}} \approx \frac{B_t}{26,0}$$

adódik.

A tekercs által létrehozott mágneses indukció nagyságát a tekercs adataiból és az áramerősségből számíthatjuk ki:

$$B_t = \mu_0 \frac{IN}{\ell} \approx 503 \mu\text{T}.$$

Eszerint a Föld mágneses indukciójának vízszintes komponense a kísérlet helyén:

$$B_F = \frac{503 \mu\text{T}}{26,0} \approx 19,3 \mu\text{T}.$$

b) Ha a tekercsben az áram irányát megváltoztatjuk, a tekercs belsejében a mágneses indukcióvektor a korábbival ellentétes irányú lesz, nagysága azonban változatlan marad. Emiatt az (1) összefüggésből számolt B nagysága is változatlan marad, és így a tű percenkénti lengésszáma sem változik meg, továbbra is $n = 51$ lesz.

Mágneses meridián: A földmágneses erő irányán átfektetett függélyes sík neve, továbbá ezen síknak a földfelülettel vagy valamely vízszintessel való metszője. Kijelölésére szolgál a szabadon, vertikális tengely körül forogható mágnesű, melynek mágneses tengelye egyensúly esetében mindig a M.-ba áll be. Mivel a mágneses tengely nem esik össze szükségképpen a mágnesű geometriai tengelyével, a M. meghatározására a tűt meg kell fordítani, úgy hogy előbbi alsó lapja a második egyensúlyi helyzetben felül legyen. Ekkor a két fekvés geometriai tengelyeinek közepes iránya pontosan a M. helyzete. Ennek a csillagászati meridiánnal képezett szöge a mágneses deklináció v. elhajlás. A mágneses mappákban a M. az egyensúlyi vonalakra minden pontban merőleges görbékkel (a mágneses egyensúlyi vonalak derékszögű trajektoriáival) nyer kifejezést.

(A Pallas Nagy Lexikona nyomán)