

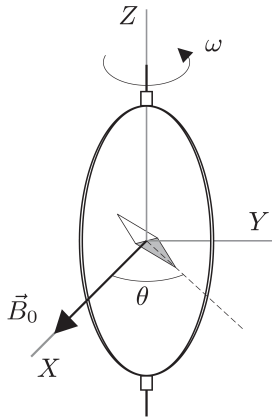
Olimpiai szakkör

2024. január 22.

F1. Egy N menetes, a sugarú, R ellenállású kör alakú zárt tekercs állandó ω szögsebességgel forog a függőleges átmérője körül a vízszintes irányú homogén \vec{B}_0 mágneses térben.

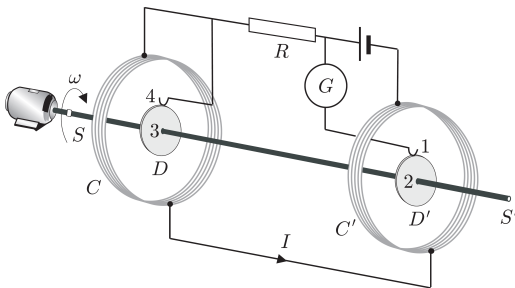
a) Határozzuk meg a tekercsben indukálódó ϵ elektromotoros erőt, és a tekercs forgatásához szükséges átlagos teljesítményt! A tekercs önindukcióját hanyagoljuk el!

A tekercs középpontjába egy kicsiny mágnesűt helyezünk az ábrán látható módon. A mágnesűt lassan szabadon elfordulhat a Z tengely körüli vízszintes síkban, de a tekercs gyors forgását már nem tudja követni.



b) Az állandósult állapot elérése után a mágnesűt kis Θ szöget zár be a \vec{B}_0 vektorral. Fejezd ki a tekercs R ellenállását ennek a szögnek és a rendszer többi paraméterének függvényében!

F2. Az ábrán látható kísérleti elrendezés két egyforma, b sugarú fémkorongból áll (D és D'), melyek a közös SS' fémtengelyre vannak erősítve. A tengelyt egy motor ω szögsebességgel forgatja. A szögsebességet R méréséhez változtatni lehet. A korongokat két egyforma, a sugarú, N menetes tekercs veszi körül (C és C'). A tekercsek úgy vannak sorba kötve, hogy az I áram a két tekercsben ellentétes irányban folyik keresztül. Az egész berendezés az R ellenállás mérésére szolgál.

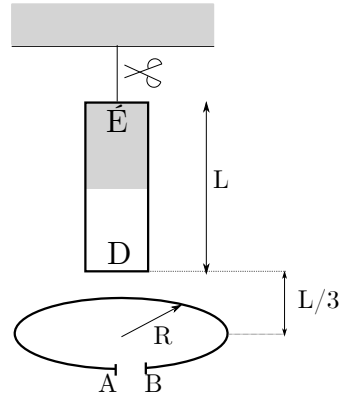


a) Tegyük fel, hogy a C és C' tekercseken átfolyó I áram homogén mágneses teret hoz létre a D és D'

korongok körül, melynek B nagysága megegyezik a tekercsek középpontjában kialakuló tér nagyságával. Számítsuk ki a korongok peremén lévő 1-es és 4-es pont közt keletkező ϵ indukált elektromotoros erőt! Kihasználhatod, hogy a tekercsek közti távolság sokkal nagyobb a tekercsek sugaránál, és $a \ll b$.

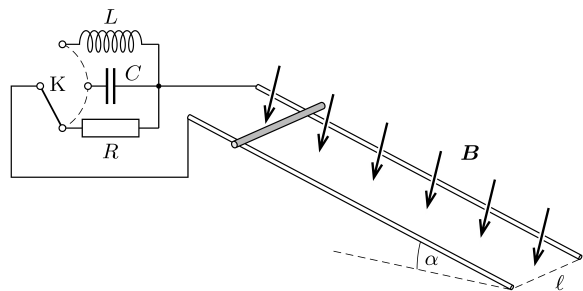
b) A korongokat az 1-es és a 4-es pontban érintkező kefék kapcsolják a hálózatba. A G galvanométer jelzi az 1-2-3-4 áramkörben folyó áramot. Az R ellenállást akkor mérjük, amikor G nullát mutat. Fejezd ki R értékét a rendszer fizikai paramétereivel!

F3. Egy fémgűrűből kivágták az AB szakaszt. A vízszintes helyzetű, rögzített gyűrű felett rúd mágneset függesztettek fel egy fonállal. A fonál elvágása után a mágnes szabadon esik át a gyűrűn. Határozzuk meg az A és B pontok azon potenciálkülönbségeinek arányát, amelyek a mágnes északi, illetve déli pólusának az áthaladásakor indukálódnak!



F4. A homogén, B indukciójú mágneses mező merőleges az ℓ nyomtávú, lejtős sínpárra, amely a vízszintessel α szöget zár be. Hogyan mozog a nyugalomból induló, m tömegű, súrlódásmentes rúd az elegendően hosszú sínpáron, ha a rúd és a sínpár alkotta áramkört

- R ellenállás
- C kapacitású kondenzátor
- L önindukciós együtthatójú tekercssel zárjuk le?



Jó munkát kívánok: Széchenyi Gábor