

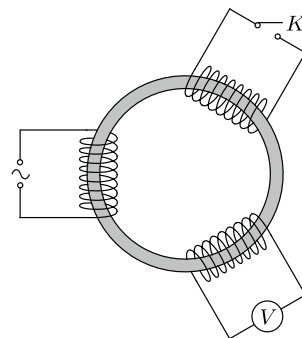
Szakköri feladatok 2014. március 10.-re (elektromágneses indukció, kölcsönös indukció)

1.* Egy 0,1 m sugarú, kör alakú fémgyűrű a Föld mágneses terében állandó szögsebességgel forog egy függőleges tengely körül, amely átmege a gyűrű középpontján. A fémgyűrű középpontjában egy kis mágnesű található, amely függőleges tengely körül szabadon foroghat. Ha a fémgyűrű nem forog, a mágnesű a Föld mágneses tere vízszintes összetevőjének irányába áll be. Ha a gyűrű 10 fordulatot végez másodpercenként, a mágnesű átlagosan 2° -kal fordul el ettől az iránytól. Mekkora a gyűrű elektromos ellenállása?

2.* Egy toroid (úszógumi) alakú „sovány” vasmagra szimmetrikus elrendezésben három egyforma, „kövér” elektromágneses tekercs van felfűzve az *ábra* szerint. Az első tekercsre váltóáramú feszültségforrást kapcsolunk, a második tekercs kivezetéseit szabadon hagyjuk, a harmadik tekercs csatlakozóira pedig voltmérőt kötünk. Ekkor a voltmérő a feszültségforrás effektív értékének a felét mutatja.

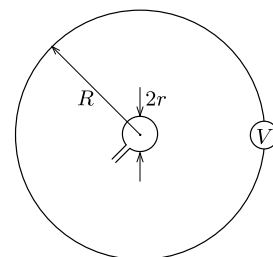
Ezután a második tekercs kivezetéseit a *K* kapcsolóval rövidre zárjuk. Mit mutat ebben az esetben a voltmérő?

(A tekercsek ohmos ellenállása elhanyagolható, a feszültségforrást és a voltmérőt ideálisnak tekinthetjük. A vasmag mágneses permeabilitása nem függ a mágneses fluxustól.)



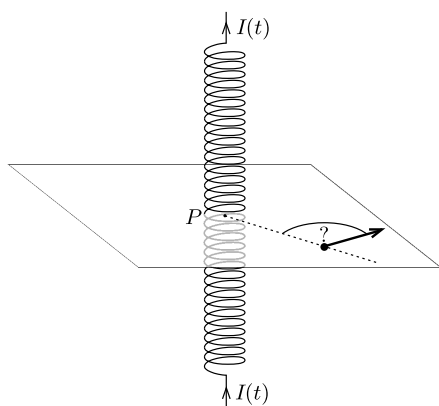
3. Egymástól jó távol helyezkedik el két egyforma szupravezető gyűrű. Az egyik (*A*) gyűrűben I_0 erősségű áram folyik, a másikban (*B*) nem folyik áram. A két gyűrűt lassan közelítjük egymáshoz. Mekkora áram fog folyni *A*-ban, amikor a másik gyűrűben I_1 erősségű áram folyik?

4.* Egy R sugarú körvezető közepén, vele egy síkban, koncentrikusan elhelyezve egy r sugarú ($r \ll R$) másik körvezető található. A kisebb körvezetőben az áramerősséget t_0 idő alatt nulláról egyenletesen I_0 értékre növeljük. Mekkora feszültség indukálódik ezalatt a nagyobb körben?



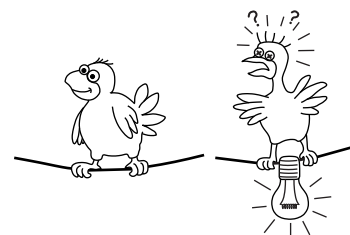
Útmutatás: Használjuk fel a kölcsönös indukciós együttható szimmetriatulajdonságát!

5.** Egy toroid alakú, 0,1 m középkör sugarú, 2 cm^2 keresztmetszetű, 200 menetes körtekercs árama (egy rövid ideig) egyenletesen, 10 A/s ütemben változik. Mekkora gyorsulással indul el a körtekercs középpontjában nyugvó (klasszikus tömegpontnak képzelt) proton?



6.** Vízszintes síkon egy kezdetben nyugvó, töltött, apró gyöngyöcske mozoghat súrlódásmentesen. A gyöngytől nem messze egy függőleges tengelyű, hosszú szolenoid helyezkedik el. A tekercsben folyó áram erősségét a kezdeti nulla értékről időben egyenletesen egy adott értékig növeljük, majd szintén egyenletesen újra zérusra csökkentjük. Az *ábrán* látható *P* pont irányához képest merre fog mozogni a töltött gyöngy a folyamat végén?

Útmutatás: Vizsgáljuk a gyöngyöcske tekercs tengelyére vonatkoztatott perdületének változását! Keressünk mozgásállandót!



Szórakoztató feladatmegoldást kívánok: Vigh Máté