

## Szakköri feladatok

2021. január 11.-re

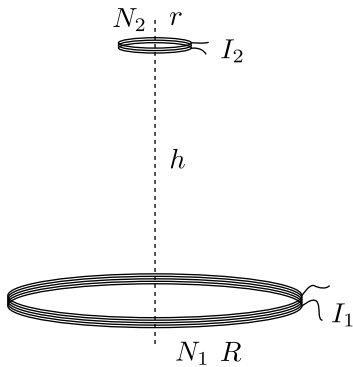
*Szükséges előismeretek:* Mágneses dipólus, mágneses mező tulajdonságai, szupravezető, elektromágneses indukció

**F1.** Határozzuk meg egy kicsiny  $m$  mágneses dipóymomentékú mágneses dipólus által keltett mágneses indukció vektorát a dipólus közepétől mért  $r$  távolságra

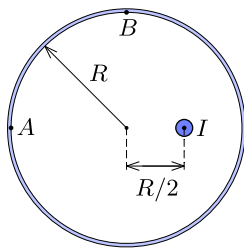
- a szimmetriatengelyén;
- a szimmetriatengelyére merőleges tengelyen.

Hogyan határozhatjuk meg ezek segítségével tet-szőleges pontban a mágneses indukció vektorát?

**F2.** Két lapos tekercs közös szimmetriatengelyen, egymástól  $h$  távolságra az ábrán látható módon helyezkedik el. A tekercsek menetszáma  $N_1$ , illetve  $N_2$ , sugaruk  $R$  és  $r \ll R$ , valamint  $I_1$ , illetve  $I_2$  erősségű áram folyik bennük. Mekkora erőt fejt ki egymásra a két tekercs?



**F3.** Egy igen hosszú, egyenes áramvezető huzalt átfűzünk egy hosszú, vékony falú, szupravezető anyagból készült,  $R$  sugarú csőben. A huzal tengelye párhuzamos a cső tengelyével, a közöttük lévő távolság  $R/2$ . A huzalban folyó áram erőssége  $I$ .

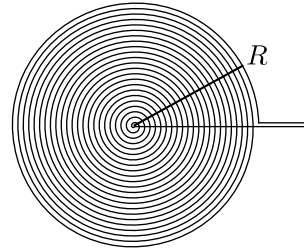


- Mekkora az áramvezető huzal egységnyi hosszára ható erő?
- Mekkora a  $J = I/\ell$  vonalmenti áramsűrűség a szupravezető cső belső felületén, az ábrán jelölt  $A$  és  $B$  pontokban?
- Mekkora a vonalmenti áramsűrűség a cső külső felületén?

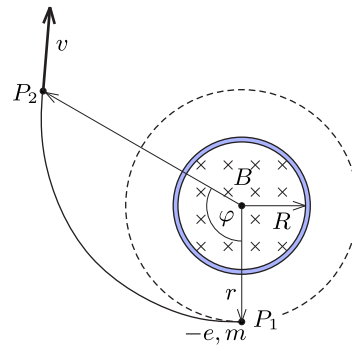
*Útmutatás:* A szupravezető anyag belsejébe a mágneses tér nem hatolhat be.

**F4.** Az ábrán látható lapos, sokmenetes ( $N$  menetszámú),  $R$  külső sugarú spirált homogén mágneses mezőbe helyezünk. A spirál felülete merőleges a

mágneses indukcióvektor irányára. A mágneses tér  $B(t) = B_0 \cos(\omega t)$  szerint változni kezd. Határozzuk meg a spirál kivezetései között indukált feszültség effektív értékét! A spirál menetei közötti távolság állandó.



**F5.** Az ábra egy hosszú,  $R$  sugarú szolenoid keresztmetszetét mutatja. A tekercs belsejében kialakuló mágneses mező indukcióját a  $B(t) = B_0 + \alpha \cdot t$  függvény szerint változtatjuk, ahol  $\alpha$  állandó.



- Adjuk meg és ábrázoljuk a szolenoid belsejében és azon kívül kialakuló indukált elektromos mező térerősségét a tengelytől mért távolság függvényében!
- A  $t = 0$  időpillanatban, a szolenoidon kívüli  $P_1$  pontból egy elektron indul nyugalomból, a tekercs tengelyétől  $r$  távolságból. Mekkora  $v$  sebességre tesz szert az elektron, amíg eléri az ábrán látható  $P_2$  pontba? (A  $\varphi$  szög értéke  $120^\circ$ .)

**F6.** 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?

