

## Elektrodinamika PótZH példák

1. Egy  $a$  sugarú hosszú fémcsőben egy  $b$  sugarú másik fémcső van, de nem koncentrikusak. A külső cső feszültsége  $U_1$ , a belsőé  $U_2$ . Irjuk le az elektromos teret a két cső között! Használjuk a  $z' = (z - a)/(1 - za^*)$  leképezést, ami az egységkört az egységkörbe képezi le, és bármilyen kört körbe visz.
2. Egy végtelen, földelt, vezető síktól  $l$  távolságban egy  $p$  momentumú elektromos dipól van, amelynek iránya a felület normálisával  $45^\circ$ -os szöget zár be. Mekkora a dipólra ható erő és forgatónyomaték nagysága? Hogyan változik az eredmény, ha a sík nem földelt?
3. Egy hosszú cső (külső és belső sugara  $2R$  ill.  $R$ ) anyagának permittivitása:  $\mu_{rel} = \mu_0$  konstans, kívül és belül vákuum van. Kívül messze homogén  $B_0$  tér van, amelynek iránya merőleges a cső tengelyére. Határozzuk meg a mágneses teret a cső belsejében!
4. Egy  $a$  sugarú hengeres vezető belsejében egy  $b$  sugarú hengeres lyuk van, a henger tengelyétől  $d$  távolságra ( $d + b < a$ ). A vezető megmaradt részében az áramsűrűség homogén, tengelyirányú. Milyen a térerősség a lyukban?
5. Egy dipól  $\omega$  szögsebességgel forog az irányára merőleges tengely körül  $T$  ideig, aztán újabb  $T$  ideig áll, aztán ezt a  $2T$  ideig tartó mozgást ismétli újra és újra. Milyen frekvenciánál maximális a kisugárzott teljesítmény?
6. Egy lézerből  $1 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű,  $5 \text{ mW}$  teljesítményű, balra cirkulárisan poláros vörös fény lép ki és szóródik  $5 \text{ cm}$  hosszú,  $\text{cm}^3$ -enként  $10^{20}$  szabadnak tekinthető elektront tartalmazó mintán. Mekkora intenzitást észlel az  $1 \text{ m}$  távol levő,  $\vartheta = 30^\circ$  szög alatt levő,  $3 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű detektor, ha csak jobbra poláros fényre érzékeny?
7. Mekkora forgatónyomaték hat a négyzetre? Számoljuk ki a kölcsönös indukciós együtthatót a szög függvényében, és deriváljuk az energiát!
8. Egy tetraéder csúcsaira azonos nagyságú töltéseket helyezünk, össztöltése nulla. Az egyik lapja közepén a lapra merőleges tengely körül forog  $\omega$  szögsebességgel. Mekkora teljesítménnyel sugároz? Számoljuk ki a mágneses dipól és az elektromos kvadrupól járulékot is!