

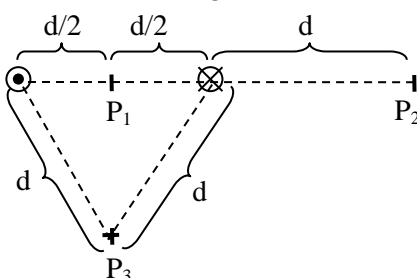
## Fizika II. levelező beadandó feladatok

1. Mekkora sebességre gyorsul fel egy nulla kezdősebességű elektron 20V feszültség hatására? Az elektron tömege  $9,1 \cdot 10^{-31}$  kg, töltése  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  C. A felgyorsított elektron a mozgás irányával  $30^\circ$ -os szöget bezáró 0,2T indukciójú homogén mágneses térbe kerül. Mekkora erő hat az elektronra a mágneses térben?

2. A  $B=10^{-2}$  T indukciójú homogén mágneses térbe  $v=10^5$  m/s sebességű proton érkezik az indukcióvonalakra merőleges irányban. Mekkora sugarú körpályán fog mozogni a proton, ha tömege  $1,6 \cdot 10^{-27}$  kg, töltése  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C?

3. Mágneses térben  $2 \text{ cm}^2$  felületű vezető keretben 5A erősségű áram folyik. A mágneses tér  $2 \cdot 10^{-4}$  Nm értékű forgatónyomatékkal hat a keretre, amikor annak síkja a  $\mathbf{B}$  mágneses indukcióvektorral párhuzamos és a keret forgástengelye merőleges  $\mathbf{B}$ -re. Mekkora  $\mathbf{B}$  ezen a helyen?

4. Mekkora és merre mutat a mágneses térerősség a  $P_1, P_2, P_3$  pontokban? Az ellenkező irányú egyaránt  $I=2\text{A}$  erősségű áramok a rajz síkjára merőleges, egymástól  $d=2\text{cm}$  távolságban lévő, hosszú egyenes vezetőkben folynak.

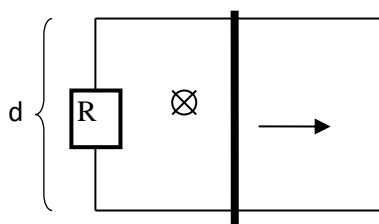


5. Egy 15cm hosszú, 850 menetes, vasmentes hengeres tekercsre 20V feszültséget kapcsolunk. A tekercs közepes menethossza (a henger kerülete) 6cm. A huzal vastagsága 0,3mm, fajlagos ellenállása  $\rho = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2 \text{ m}^{-1}$ . Mekkora a mágneses térerősség a tekercs belsejében?

6. Vízszintes síkban fekvő, egymástól  $d$  távolságra levő, párhuzamos vezető sínek egyik végét  $R$  ellenállással kötöttük össze. A sínekre merőlegesen egy, azokat összekötő, elhanyagolható ellenállású fém rudat húzunk vízszintes, a rúdra merőleges, állandó  $F$  erővel. A rúd függőleges  $B$  indukciójú homogén mágneses térben mozog. A súrlódástól eltekintünk. (ábra a következő oldalon)

a) Mekkora sebességre gyorsul fel a rúd?

b) Mekkora áram folyik át az ellenálláson ennél a sebességnél?



7. A  $B=2\text{T}$  indukciójú homogén mágneses térben az indukcióvonalakra merőleges tengely körül 4cm oldalú, négyzet alakú vezetőkeretet forgatunk  $n=25\text{s}^{-1}$  fordulatszámmal. A forgástengely a négyzet egyik középvonala. A keret ellenállása  $0,1\Omega$ . Hogyan változik az indukált feszültség és az áramerősség az időben, mekkorák a csúcserősségek?

8. Egy  $1\Omega$  és egy  $2\Omega$  ellenállású félkör alakú vezetőlél teljes kört hoztunk létre. Ezt homogén mágneses mezőbe helyezük az indukcióra merőleges síkban. Az indukció nagyságának változási gyorsasága  $80\text{T/s}$ , a kör sugara 15cm. Mekkora a körben indukálódott elektromotoros erő és az áramerősség? Mekkora az elektromos mező térerőssége a vezeték-szakaszok belsejében?

9. Soros RLC kört ( $R=100\Omega$ ,  $L=0,2H$  és  $C=20\mu F$ ) egy szokványos 50Hz-es,  $U=230V$  effektív értékű feszültségre kapcsolunk.

- Mekkora az áramerősség effektív és maximális értéke és a teljesítmény?
- Hogyan kell a feszültségforrás frekvenciáját változtatni, hogy rezonancia lépjen fel (vagyis mekkora  $f_r$ )?
- A fenti rezonanciafrekvenciánál mekkora lesz az effektív és maximális áramerősség, illetve a teljesítmény?

10. Vákuumban, az  $x$  tengely mentén a pozitív  $x$  értékek irányába haladó EM síkhullám elektromos terének amplitúdója  $\vec{E}_0 = 100\vec{j} \text{ V/m}$ , frekvenciája  $f = 10^7 \text{ Hz}$ . Adja meg az elektromos és mágneses mezők leírását, mint a hely és idő függvényét (a fázisállandó legyen 0). További kérdések: hullámhossz, körhullámszám, körfrekvencia, periódusidő, az EM energiasűrűség és a Poynting-vektor amplitúdója.

11. A Föld minden, a napsugárzásra merőleges négyzetméterét másodpercenként 1390J energiájú elektromágneses sugárzás éri el ( $S=1390W/m^2$ ; szoláris állandó). Mennyi lenne a Föld hőmérséklete, ha az minden pontján azonos hőmérsékletű abszolút fekete test lenne?

12. A fotocellára monokromatikus fénysugarat bocsájtok. A fotoelektronok mozgási energiáját 1,8V ellenfeszültséggel tudjuk kompenzálni. A fotocella cézium anyagára vonatkozó határhullámhossz 635nm. Számítsuk ki a

- kilépési munkát,
- a beeső fénysugár frekvenciáját és hullámhosszát,
- a beeső fénysugár egyetlen fotonjának impulzusát!

13. Mekkora az elektron de Broglie hullámhossza, ha  $v = 3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  sebességgel mozog?

(A Planck-állandó:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ).

14. A természetes káliumnak 0,01 százaléka  $^{40}K$  izotóp (azaz minden tízezredik kálium atom 40-es tömegszámú).

A  $^{40}K$  izotóp radioaktív, felezési ideje 1,2 milliárd év, a kálium többi izotópja ( $^{39}K$  és  $^{41}K$ ) nem radioaktív. Számítsuk ki egy átlagos emberben lévő (nyilvánvalóan természetes izotóp-összetételű) 4 mólnyi mennyiségű kálium radioaktivitását!

15. Hány éve vágták ki azt a fát, amelynek maradványaiban a  $^{14}C$  fajlagos aktivitása (az inaktív szénre vonatkoztatva) 70 százaléka a frissen kidöntött fákban mért fajlagos aktivitásnak? A  $^{14}C$  felezési idejét vegyük 5730 évnek.