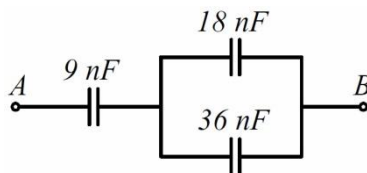


## Általános Fizika II. levelező beadandó feladatok

1. Egy négyzet csúcaiban azonos  $Q$  töltésű pontszerű testek vannak. Mekkora a négyzet középpontjában elhelyezkedő ötödik részecske töltése, ha a rendszer egyensúlyban van?

2. Legfeljebb mekkora feszültség lehet az A és B pontok között, hogy egyik kondenzátor töltése se haladja meg az  $1,2 \mu\text{C}$  nagyságot?

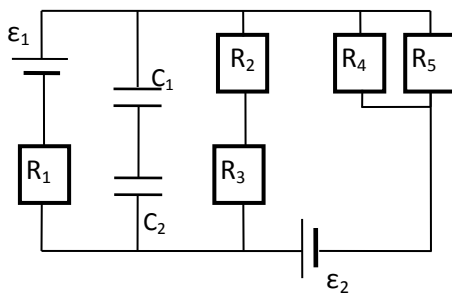


3. Homogén, egyenletesen feltöltött szigetelő gömb sugara  $a$ , relatív permittivitása  $\epsilon'$ , a töltéssűrűség  $\rho$ . Hogyan változik a télerősség és a potenciál a gömb középpontjától mért  $r$  távolság függvényében?

4. Az ábra szerinti elrendezésben az áramforrások ideálisak,  $\epsilon_1=60\text{V}$ ,  $\epsilon_2=10\text{V}$ , a fogyasztók ellenállása  $R_1=8\Omega$ ,  $R_2=2\Omega$ ,  $R_3=4\Omega$ ,  $R_4=6\Omega$ ,  $R_5=12\Omega$ , a kondenzátorok kapacitása  $C_1=4\mu\text{F}$  és  $C_2=6\mu\text{F}$ .

(a) Stacionárius állapotban milyen erős áram folyik át az  $R_1$  ellenálláson?

(b) Mennyi töltés ül a  $C_1$  kondenzátoron?



5. Egy elektromos mérőműszer feszültségmérési határa  $27 \Omega$ -os előtét-ellenállást használva  $n$ -szer nagyobb lesz. A műszert  $3 \Omega$ -os sönttel használva az árammérési határa szintén  $n$ -szeresére nő. Mekkora a műszer belső ellenállása és mekkora  $n$ ?

6. Egy  $R_b = 5\Omega$  belső ellenállású feszültségforrásra  $R_t = 10 \Omega$ -os terhelő-ellenállást kapcsolunk.

(a) Mekkora más  $R_t$  terhelő ellenállásérték mellett kapunk ugyanekkora hasznos (a terhelésen megjelenő) teljesítményt?

(b) A feszültségforrás által leadott teljesítmény hányad része jelenik meg a külső terhelésen egyik, illetve a másik esetben?

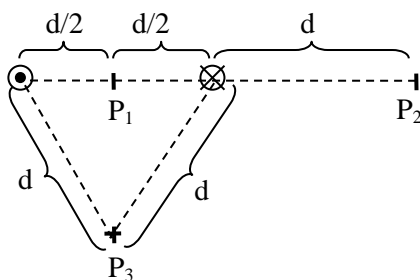
(c) Milyen külső terhelő-ellenállás mellett kapjuk a legnagyobb hasznos teljesítményt?

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

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

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

10. 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.

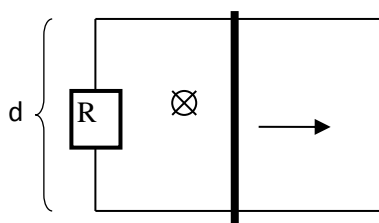


11. Egy  $15 \text{ cm}$  hosszú,  $850$  menetes, vasmentes hengeres tekercsre  $20 \text{ V}$  feszültséget kapcsolunk. A tekercs közepes menethossza (a henger kerülete)  $6 \text{ cm}$ . A huzal vastagsága  $0,3 \text{ mm}$ , fajlagos ellenállása  $\rho = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$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

12. 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?



13. A  $B = 2 \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$  indukciójú homogén mágneses térben az indukcióvonalakra merőleges tengely körül  $4 \text{ cm}$  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 csúcserőterek?

14. 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  $15 \text{ cm}$ . Mekkora a körben indukálódott elektromotoros erő és az áramerősség? Mekkora az elektromos mező térerőssége a vezeték-szakaszok belsejében?

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

a) Mekkora az áramerősség effektív és maximális értéke és a teljesítmény?

b) Hogyan kell a feszültségforrás frekvenciáját változtatni, hogy rezonancia lépjen fel (vagyis mekkora  $f_R$ )?

c) A fenti rezonanciafrekvenciánál mekkora lesz az effektív és maximális áramerősség, illetve a teljesítmény?

16. 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.