

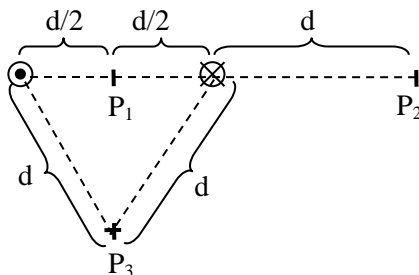
Fizika II. levelező beadandó feladatok

1. Mekkora sebességre gyorsul fel egy nulla kezdősebességű elektron 20 V 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° -os szöget bezáró $0,2$ Vs/m² indukciójú homogén mágneses térbe kerül. Mekkora erő hat az elektronra a mágneses térben?

2. A $B=10^{-2}$ Vs/m² 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 cm² felületű vezető keretben 5 A erősségű áram folyik. A mágneses tér $2 \cdot 10^{-4}$ Nm értékű forgatónyomatékkal hat a keretre, amikor annak síkja a **B** mágneses indukcióvektorral párhuzamos és a keret forgástengelye merőleges **B**-re. Mekkora **B** ezen a helyen?

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

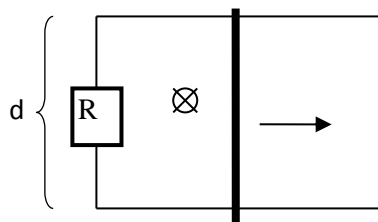


5. Egy 15cm hosszú, 850menetes, vasmagmentes hengeres tekercsre 20V feszültséget kapcsolunk. A tekercs közepes menethossza (a henger kerülete) 6cm. A huzal vastagsága 0,3mm, fajlagos ellenállása $\rho = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$. Mekkora a mágneses térerősség a tekercs belsejében?

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 $B=2$ Vs/m² indukciójú homogén mágneses térben az indukcióvonalakra merőleges tengely körül 4 cm oldalú, négyzet alakú vezetőkeretet forgatunk $n = 25$ 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?

8. Egy 1Ω és egy 2Ω ellenállású félkör alakú vezetőlél teljes kört hoztunk létre. Ezt homogén mágneses mezőbe helyezzük az indukcióra merőleges síkban. Az indukció nagyságának változási gyorsasága 80 T/s, a kör sugara 15 cm. 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 $\vec{E}_0 = 100\vec{j} [V/m]$, frekvenciája $f = 10^7 Hz$. 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 1390 J energiájú elektromágneses sugárzás éri el ($S = 1390 W/m^2$; 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 635 nm. 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 $v = 3 \cdot 10^6 m/s$ sebességgel mozog? (A Planck-állandó: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} Js$).

2018/19 – 1. félév

Az utolsó két feladatot ebben a félévben csak azoknak kell beadni, akik aláírást pótolnak!

14. A természetes káliumnak 0,01 %-a a ^{40}K izotóp (azaz minden tízezredik kálium atom 40-es tömegszámú). A ^{40}K izotóp radioaktív, a 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%-a a frissen kidöntött fákból mért fajlagos aktivitásnak? A ^{14}C felezési idejét vegyük 5730 évnek.