

Villamosmérnöki szak Fizika 2X 2010-06-09

7.5 + 4.5 + 0.5 = 12.5  
dolgozat (1)



1. Számítsa ki a de Broglie-hullámhosszat egy olyan elektron esetére, melyet nyugalomból 50 V-potenciálkülönbség gyorsított fel!

- a. 0.018 nm      b. 15,9 nm      c. 3.46 nm      d. 0.173 nm      e. egyik sem

2. A H-atomban az elektron a legbelső héjon van és energiája -13,6 eV. Mennyi energiával lehetne őt a második pályára juttatni?

- a. 10.2 eV      b. 13.6 eV      c. 6.8 eV      d. - 6.8 eV      e. egyik sem

3. Adott időpontban q töltésű részecske a  $\mathbf{B} = B\mathbf{i}$  fluxussűrűségű mágneses térben  $\mathbf{v} = v_x\mathbf{i} + v_y\mathbf{j}$  sebességgel halad. Határozzuk meg, hogy mekkora és milyen irányú erő hat a részecskére.

- a.  $(qv_y B)\mathbf{k}$       b.  $(qv_x B)\mathbf{i}$       c.  $(-qv_x B)\mathbf{j}$       d.  $(-qv_y B)\mathbf{k}$       e. egyik sem

4. Üveglemez Brewster-szöge  $57^\circ$  levegőben. Számítsa ki az üveglemez Brewster-szögét vízben!

- a.  $61.3^\circ$       b.  $37.8^\circ$       c.  $49.2^\circ$       d.  $53.6^\circ$       e. egyik sem

5. Egy sebességszűrőben  $2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$  elektromos erőterre merőleges  $20 \text{ mT}$  erősségű mágneses erőteret alkalmaznak. Számítsa ki a szűrőn áthaladó elektronok sebességét!

- a.  $10^6 \text{ m/s}$       b.  $10^3 \text{ m/s}$       c.  $10^4 \text{ m/s}$       d.  $10^2 \text{ m/s}$       e. egyik sem

6. Egy rácsnak 20000 vonala van 5.5 cm-en. Adja meg azt a fényhullámhosszat, amire a két másodrendű maximum között a távolság  $60^\circ$ .

- a. 688 nm      b. 512 nm      c. 633 nm      d. 780 nm      e. egyik sem

7. Egy R sugarú, kör alakú vezető hurokban I áram folyik. A hurok tengelyén a huroktól x távolságban a mágneses fluxussűrűség éppen fele a hurok középpontjában mérhetőnek. Adja meg x-et!

- a. 4.52R      b. 2.22R      c. R      d. 0.76R      e. egyik sem

8. Egy tükrös távcső szögfelbontása 0,25 szög-másodperc. A hullámhossz 550 nm. Számítsa ki a tükrös távcső átmérőjét, ha a Rayleigh-féle kitérium alapján van megadva a felbontás!

- a. 1.25 m      b. 0.78 m      c. 1.05 m      d. 0.5 m      e. egyik sem

9. Elektromágneses sugárzást kibocsátó forrás hosszú egyenes mentén sugároz (vonalforrás), teljesítménye méterenként 20W. Mekkora az elektromos térerősség amplitúdója a vonalforrástól 5 m-re?

- a. 21.9 V/m      b. 3.02 V/m      c. 0.24 V/m      d. 12.9 V/m      e. egyik sem

10. Egy 30 cm átmérőjű,  $2 \Omega$  ellenállású vezetőkarika az asztalon (vízszintes) fekszik. A Föld mágneses terének fluxussűrűsége  $50 \mu\text{T}$  és iránya az asztal lapjára merőleges. Mennyi töltés halad át a karika valamely pontján ha azt hirtelen  $180^\circ$ -al elfordítjuk?

- a.  $4.72 \mu\text{C}$       b.  $1.76 \mu\text{C}$       c.  $7 \mu\text{C}$       d.  $3.5 \mu\text{C}$       e. egyik sem

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		d		a	a				

$$q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$$

$$n_{\text{váz}} = 1,33$$

### Számolás:

1. Számítsa ki a de Broglie-hullámhosszat, egy olyan elektron esetére, amelyet nyugalomból 50V-potenciálkülönbség gyorsít fel!
2. A H-atomban az elektron a legbelső héjon van, és energiája -13,6eV. Mennyi energiával lehetne őt a második pályára juttatni?
3. Adott időpontban  $q$  töltésű részecske a  $B=B_i$  térerősségű mágneses erőterben  $v=v_{1x}+v_{2y}$  sebességgel halad. Határozza meg, hogy mekkora és milyen irányú erő hat a részecskére.
4. Üveglemez Brewster-szöge  $57^\circ$  levegőben. Számítsa ki az üveglemez Brewster szögét vízben!
5. Egy sebességszűrőben valamekkora elektromos erőterre merőleges valamekkora erősségű mágneses erőteret alkalmaznak. Számítsa ki a szűrőn áthaladó elektronok sebességét.
6. Egy rácsnak 20000 vonala van 5,5cm-en. Adja meg azt a fényhullámhosszat, amire a két másodrendű maximum között a távolság  $60^\circ$ .
7. Egy  $R$  sugarú kör alakú vezető hurokban  $I$  áram folyik. A hurok tengelyén a huroktól  $x$  távolságban a mágneses térerősség éppen a fele a hurok középpontjában mérhetőnek. Adja meg  $x$ -et.
8. Egy tükrös távcső szögfelbontása  $0,25$  szög-másodperc. A hullámhossz  $550\text{nm}$ . Számítsa ki a tükrös távcső átmérőjét, ha a Rayleigh féle kritérium alapján van megadva a felbontás.
9. Elektromágneses sugárzást kibocsájtó hosszú egyenes mentén sugároz(vonalforrás), teljesítménye méterenként  $20\text{W}$ . Mekkora az elektromos térerősség amplitúdója a vonalforrástól  $5\text{m}$ -re?
10. Egy  $30\text{cm}$  átmérőjű  $2\Omega$  ellenállású vezetőkarika az asztalon vízszintesen fekszik. A Föld mágneses terének fluxussűrűsége  $50\mu\text{T}$  és az asztal lapjára merőleges. Mennyi töltés áramlik át a karika valamely pontján, ha azt hirtelen  $180^\circ$ -ban megfordítjuk?

### Kiegészítős:

1. Hosszú, egyenes, áramjárta vezető körül a mágneses indukciós tér nagysága a vezetőtől mért távolságtól .....függ.
2. Szupravezetés esetén vezetőképesség értéket .....veszi fel.
3. Áramjárta vezetőben a mágneses tér felveheti a .....nagyságot is.
4. A ciklotron frekvencia nem függ a .....-től.
5. Optikai szálban nem alakul ki .....módus.
6. Áramot vezető üreges rézcső belsejében a mágneses térerősség ....., mert .....
7. A Rayleigh szórás határkeresztmetszet .....-val arányos.
8. Körvezető mágneses momentuma a körvezető átmérőjének .....hatványával arányos.
9. Homogén mágneses erőterben egy töltött részecske sebességének nagysága .....
10. Egy  $\Delta V$  térfogatban egy részecske megtalálási valószínűsége .....-vel arányos.

### Elmélet:

1. Mi a Compton effektus?
2. Optikai rács felbontása(képlet+levezetés)
3. Mit állít a Faraday törvény? Mi a tagok jelentése?
4. Ciklotron frekvencia(Képlet+levezetés)
5. Heisenberg féle határozatlansági összefüggés. Adjon meg a határozatlansági összefüggésre legalább egy példát(mérési).