

| | |
|---------|--|
| név: | |
| Neptun: | |

Fizika 2i, 2. vizsga, 2019. június 6.

| | |
|----------|--|
| csoport: | |
|----------|--|

I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Egy mondatban és egyenlettel ismertesse a mágneses Gauss-törvényt (2+2 pont)! Milyen következménye van a törvénynek a mágneses pólusokra vonatkozóan (2 pont)? Rajzolja le vázlatosan egy rúd-mágnes indukcióvonalait a mágnesen kívül és annak belsejében (2 pont)!

II. rész: Igaz vagy hamis? (10×2=20 pont, minimális pontszám: 0 pont)

Írjon az állítás elé egy I betűt, ha az állítás igaz, H betűt, ha hamis! A helyes válasz +2 pontot, a helytelen válasz -1 pontot, üresen hagyott kérdés 0 pontot ér.

| | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Egy földelt fémgömbhéj középpontjában pozitív ponttöltés helyezkedik el. Igaz vagy hamis, hogy a gömbön kívül nincs elektromos tér? |
| | $+x$ irányú, homogén mágneses mezőben $-y$ irányú sebességgel mozgó, <i>negatív</i> töltésű részecskére $+z$ irányú Lorentz-erő hat. |
| | Ha „rézpogácsára” erős, korong alakú mágneset ejtünk, akkor a mágnes a becsapódás előtt szinte teljesen lefékeződik. Igaz vagy hamis, hogy ennek oka az, hogy a réz diamágneses? |
| | Paramágneses golyócskát egy erős mágnes északi pólusa vonzza. Igaz vagy hamis, hogy ugyanezen mágnes déli pólusa is vonzza a golyócskát? |
| | Homogén mágneses mezőben zárt körvezetőt mozgatunk úgy, hogy a vezető síkja mindvégig merőleges az indukcióvonalakra. Igaz vagy hamis, hogy a körvezetőben nem indukálódik feszültség? |
| | Egy telepből, egy ideális tekercsből és egy ellenállásból soros LR-kört állítunk össze. Igaz vagy hamis, hogy a tekercsben indukált feszültség a bekapcsolás után időben exponenciálisan csökken? |
| | Egy haladó elektromágneses síkhullámban az elektromos energiasűrűség mindenhol, bármely időpillanatban ugyanakkora, mint a mágneses energiasűrűség. |
| | Ha elektromágneses síkhullám vákuumból közegbe lép, a hullámhossza megnő. |
| | Egyszerű rés diffrakciós képén a kioltási helyek távolsága növekszik, ha a rés szélességét csökkentjük. |
| | Közismert, hogy kereszttezett állású polárszűrőn nem jut át a fény. Igaz vagy hamis, hogy valamennyi fény átjut a rendszeren, ha az egyik polárszűrőt 180° -kal elforgatjuk? |

III. rész: Számolásos feladatok (9×8=72 pont)

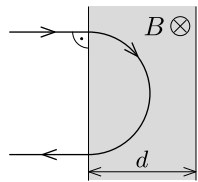
Minden helyes (és az üres lapokon dokumentált) feladatmegoldás 8 pontot ér. A megoldásokhoz tartozó betűket a feladatok után található táblázatba írja be! Szüksége lehet a következő állandókra: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ As/Vm, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Vs/Am, az elemi töltés nagysága $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C, az elektron tömege $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg. A fénysebesség vákuumbeli értékét vegye $c = 3,0 \cdot 10^8$ m/s-nak!

1. Egy 5 cm oldalú szabályos háromszög két csúcsában egy-egy +20 nC töltésű pontszerű test helyezkedik el. Mekkora a harmadik csúcsban található +40 nC nagyságú ponttöltésre ható erő?

- A) 2,5 mN B) 2,9 mN C) 5,0 mN D) 5,8 mN

2. Egy bizonyos térrészben az elektromos potenciált a $\varphi(x, y, z) = \alpha x + \beta$ kifejezés adja meg, ahol $\alpha = 2$ kV/m, $\beta = 7$ kV. Az origóból egy elektront engedünk el nulla kezdősebességgel. Mekkora sebességre tesz szert az elektron 20 cm út megtétele után?

- A) $1,19 \cdot 10^7$ m/s B) $2,22 \cdot 10^7$ m/s C) $2,51 \cdot 10^7$ m/s D) egyik sem

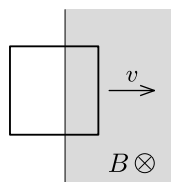
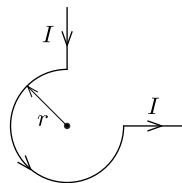


3. Egy $d = 2,0$ cm szélességű tartományban homogén mágneses tér van jelen. A tartomány határára merőlegesen egy vékony elektronnalábót ejtünk. Azt tapasztaljuk, hogy ha az elektronok sebessége kisebb egy bizonyos $v = 6,0 \cdot 10^6$ m/s értéknél, akkor az elektronok nem tudnak átjutni a mágneses mezőn (egy ilyen eset látható az *ábrán*). Mekkora a mágneses indukcióvektor nagysága?

- A) 1,7 mT B) 3,4 mT C) 3,5 mT D) 4,0 mT

4. Egy hosszú vezetőhuzal közepére egy r sugarú harmnegyedkörívet hajlítunk az *ábrán* látható módon. Mekkora a mágneses indukció értéke a körív középpontjában, ha a hosszú, sugárirányú vezetőszakaszokban folyó áram erőssége I ?

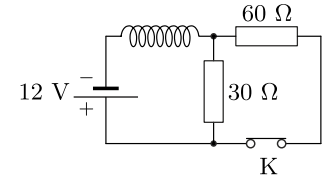
- A) $\frac{3\mu_0 I}{4r}$ B) $\frac{3\mu_0 I}{8r}$ C) $\frac{3\mu_0 I}{8\pi r}$ D) 0



5. Egy $A = 25$ cm² területű, négyzet alakú drótkeret homogén, $B = 1,0$ T indukciójú mágneses mező sík határán helyezkedik el. A keret síkja merőleges az indukcióvektorra, a két szemközeti oldala pedig merőleges a mágneses mezőt határoló síkra. Mekkora feszültség indukálódik a keretben, ha azt az *ábrán* látható irányban $v = 20$ cm/s sebességgel mozgatjuk?

- A) 7,5 mV B) 10 mV C) 15 mV D) egyik sem

6. Az *ábrán* látható áramkör K kapcsolója hosszú ideje zárva van. Egyszer csak a kapcsolót kinyitjuk. Mekkora a tekercsben indukálódó feszültség nagysága közvetlenül a kapcsoló kinyitása után?



- A) 30 V B) 18 V C) 12 V D) 6 V

7. Egy vákuumban haladó elektromágneses síkhullámban a mágneses indukcióvektort (teslában) a $\mathbf{B}(y, t) = 6 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_x \cos(ky - \omega t)$ formula írja le, ahol \mathbf{e}_x az x irányú egységvektort jelöli. Mekkora és milyen irányú az elektromos térerősség az origóban a $t = 0$ időpillanatban V/m egységekben kifejezve?

- A) $-18 \mathbf{e}_y$ B) $6 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_y$ C) $3 \cdot 10^{-16} \mathbf{e}_z$ D) $18 \mathbf{e}_z$

8. Egy vékony, 1,41 törésmutatójú, mindkét oldalról levegővel határolt szappanhártya felületére merőlegesen napfény esik. A visszavert fényben a 470 nm hullámhosszágú kék összetevő teljesen hiányzik. Az alábbiak közül mekkora lehet a hártya vastagsága? (Ügyeljünk a visszaverődéseknél bekövetkező esetleges fázisugrásokra!)

- A) 250 nm B) 333 nm C) 415 nm D) 580 nm

9. Egy hagyományos optikai rácsra merőlegesen 632 nm hullámhosszágú lézert fényt ejtünk. A fény másodrendben 25°-os szögben hajlik el. Melyik a legmagasabb elhajlási rend, ami létrejön?

- A) a harmadik B) a negyedik C) az ötödik D) a hatodik

A válaszok betűjelei:

| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | | | |

A hallgató aláírása: