

név:	
Neptun:	

Fizika 2i, 1. vizsga, 2019. május 30.

csoport:	
----------	--

I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Egy mondatban ismertesse a Huygens–Fresnel-elvet (4 pont), és egy-egy ábrával mutassa be, hogyan érvényesül az elv egy haladó síkhullám (2 pont) és egy gömbhullám (2 pont) hullámfrontjainak terjedésekor!

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.

H	Egy töltetlen fémgömbhéj középpontjában pozitív ponttöltés helyezkedik el. Igaz vagy hamis, hogy a gömbön kívül nincs elektromos tér?
I	+y irányú, homogén mágneses mezőben –z irányú sebességgel mozgó, pozitív töltésű részecskére +x irányú Lorentz-erő hat.
I	Ha Ørsted kísérletében a hosszú egyenes vezetéken 50 Hz-es váltóáramot vezetünk át, az iránytű nem tér ki.
H	Északi és déli mágneses pólusok (mágnespólok) közé cérnaszálra függesztett, vízszintes tengelyű diamágneses rudacska lógatunk. Igaz vagy hamis, hogy a rudacska tengelye a pólusokat összekötő egyenessel párhuzamosan áll be?
I	Homogén mágneses mezőben zárt körvezetőt forgatunk az indukcióvektorra merőleges átmérője körül. Igaz vagy hamis, hogy a körvezetőben indukált feszültség nulla, amikor a körvezető síkja éppen merőleges az indukcióvonalakra?
I	Egy telepből, egy ideális tekercsből és egy ellenállásból soros LR-kört állítunk össze. Igaz vagy hamis, hogy a tekercsben indukált feszültség a bekapcsolás utáni pillanatban maximális?
I	Egy haladó elektromágneses síkhullám intenzitása egyenesen arányos a mágneses indukcióvektor amplitúdójának négyzetével.
I	Ha elektromágneses síkhullám vákuumból közegbe lép, a frekvenciája nem változik.
I	Egy hajszál és egy azzal megegyező szélességű rés diffrakciós képe (intenzitáseloszlása) egyforma.
H	A polárszűrős napszemüveg előnye a hagyományossal szemben, hogy kiszűri a napfény káros ultraibolya sugarait.

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

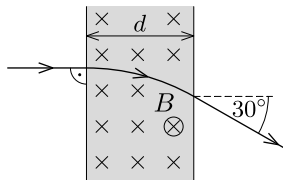
Minden helyes (és az üres lapokon dokumentált) feladatmegoldás 8 pontot ér. A megoldásokhoz tartozó betűket a feladatok után található táblázatba írja be! Szüksége lehet a következő állandókra:  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  As/Vm,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Vs/Am, az elemi töltés nagysága  $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$  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 10 cm oldalú négyzet három csúcsában egy-egy 30 nC töltésű pontszerű test helyezkedik el. Mekkora a negyedik csúcsban az elektromos térerősség nagysága?

- A)  $27 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$       B)  $38 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$       **C)  $52 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$**       D)  $81 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$

2. Egy 12 V-ra feltöltött síkkondenzátor lemezeinek távolsága 20 mm. A lemezek közötti térrészben, a negatív lemeztől 5 mm távolságra egy elektron indul el nulla kezdősebességgel. Mekkora sebességgel csapódik az elektron a pozitív lemezbe?

- A)  $1,19 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       B)  $1,68 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       C)  $2,05 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       **D) egyik sem**

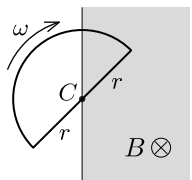
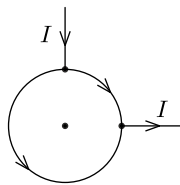


3. Egy  $d = 1$  cm szélességű tartományban homogén mágneses tér van jelen. A tartomány határfelületére merőlegesen egy vékony,  $v = 7,0 \cdot 10^6$  m/s sebességű elektronokból álló nyáláb érkezik, amely a mezőn áthaladva  $30^\circ$ -kal térül el. Mekkora a mágneses indukcióvektor nagysága?

- A) 1,0 mT      **B) 2,0 mT**      C) 3,5 mT      D) 4,0 mT

4. Egyenes vastagságú ellenálláshuzalból készült  $r$  sugarú karika egy negyedkörívének két végpontjához egy-egy hosszú, sugárirányú vezeték csatlakozik. Mekkora a mágneses indukció értéke a karika középpontjában, ha a hosszú vezetőszakaszokban folyó áram erőssége  $I$ ?

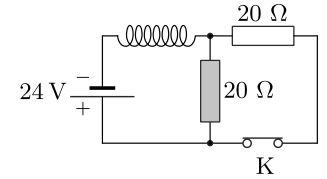
- A)  $\frac{\mu_0 I}{4r}$       B)  $\frac{\mu_0 I}{2r}$       C)  $\frac{3\mu_0 I}{16r}$       **D) 0**



5. Egy merev drótot  $r = 10$  cm sugarú félkör alakúra hajlítunk, majd a végeit összeforrasztjuk. A félkör  $C$  középpontját homogén,  $B = 400$  mT indukciójú mágneses mező sík határára rögzítjük, majd a keretet a  $C$  pont körül állandó  $\omega = 6 \text{ s}^{-1}$  szögsebességgel megforgatjuk. A mágneses indukcióvektor a keret síkjára mindig merőleges. Mekkora feszültség indukálódik a keretben?

- A) 12 mV**      B) 24 mV      C) 240 mV      D) egyik sem

6. Az ábrán látható áramkör K kapcsolója hosszú ideje zárva van. Egyszer csak a kapcsolót kinyitjuk. Mekkora a szürkével jelölt ellenálláson folyó áram erőssége közvetlenül a kapcsoló kinyitása után?



- A) 1,2 A      B) 1,8 A      **C) 2,4 A**      D) 0 A

7. Egy vákuumban haladó elektromágneses síkhullámban az elektromos térerősséget (SI egységekben) az  $\mathbf{E}(x, t) = 9\mathbf{e}_z \cos(kx - \omega t)$  formula írja le, ahol  $\mathbf{e}_z$  az  $z$  irányú egységvektort jelöli. Az alábbiak közül melyik kifejezés adja meg a mágneses indukcióvektort (teslában) a hely és idő függvényében?

- A)  $-3 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_x \cos(ky - \omega t)$       B)  $3 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_y \cos(kz - \omega t)$   
**C)  $-3 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_y \cos(kx - \omega t)$**       D)  $3 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_z \sin(kx + \omega t)$

8. Egy fényképezőgép objektívjének lencséje 1,52 törésmutatójú üvegből készült. A lencsén 435 nm vastagságú rétegben 1,38 törésmutatójú  $\text{MgF}_2$  bevonat található. A bevonatos lencsére a felületre merőlegesen napfény esik. A visszavert fényben milyen hullámhosszú összetevő esetén tapasztalunk kioltást? (A látható fény tartománya 380 nm-től 760 nm-ig terjed.)

- A) 435 nm      **B) 480 nm**      C) 529 nm      D) 600 nm

9. Egy hagyományos optikai rácstra merőlegesen 650 nm hullámhosszú lézert fényt ejtünk. A fény másodrendben  $45^\circ$ -os szögben hajlik el. Ha ugyanezt a rácsot 500 nm hullámhosszú fényel világítjuk meg, akkor hány fokos szögben látszik a harmadrendű elhajlási maximum?

- A)  $16^\circ$       B)  $33^\circ$       **C)  $55^\circ$**       D) egyik sem

A válaszok betűjelei:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
C	D	B	D	A	C	C	B	C

A hallgató aláírása: