

név:	
Neptun:	

Fizika 2i, 4. vizsga, 2018. június 21.

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

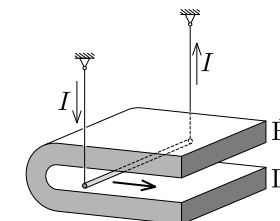
I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Egy mondatban ismertesse a Huygens–Fresnel-elvet, és ábra segítségével mutassa be, hogyan érvényesül az elv egy gömbhullámban a hullámfrontok terjedésénél!

II. rész: Igaz vagy hamis? (10×2=20 pont, minimum: 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 –2 pontot, üresen hagyott kérdés 0 pontot ér.

I	Egy elektroszkóp közelébe <i>negatív</i> töltésű ebonitrudat helyezünk, ezután az elektroszkópot rövid ideig leföldeljük, végül az ebonitrudat eltávolítjuk. Igaz vagy hamis, hogy a kísérlet végén az elektroszkóp <i>pozitív</i> töltésű?
I	Egy adott feszültségű telephez csatlakoztatott síkkondenzátor lemezeinek távolságát csökkentve a lemezek közötti elektromos térerősség növekszik.
H	Egy alumíniumhuzalban időben állandó erősségű áram folyik. Igaz vagy hamis, hogy a huzal belsejében az elektromos térerősség nulla?
H	Egy vezető rudat fémszálakra függesztünk, és az így kapott ingát az ábrán látható polaritású patkómágnes belsejébe helyezük. Igaz vagy hamis, hogy ha a rúdon az ábrán jelzett irányban áramot vezetünk át, a rúdra ható Lorentz-erőt a vastag nyíl helyesen mutatja?
H	Kör alakú vezetőkeretet forgatunk egyik átmérője körül az átmérőre mérőleges irányú, homogén mágneses térben. A keretben indukált feszültség pillanatnyi értéke nulla, amikor a kereten átmenő mágneses fluxus zérus.
I	Optikai rács diffrakciós képén a maximális erősítésnek megfelelő helyek ernyőn mért távolsága nő, ha a megvilágító fény hullámhosszát növeljük.
H	Ha egy vákuumban haladó elektromágneses síkhullám $n$ törésmutatójú közegbe lép, akkor a ( $k$ ) hullámszáma $n$ -edrészére csökken.
I	Egy cirkulárisan polarizált elektromágneses síkhullám polárszűrőn halad át. Igaz vagy hamis, hogy az átjutó fény intenzitása a beeső fény intenzitásának a fele?
H	A kézi nagyítóként (lupeként) használt vékony gyűjtőlencse valódi, egyenes állású, nagyított képet állít elő.
I	Két ugyanolyan anyagból készült, vékony síkdomború gyűjtőlencse közül annak nagyobb a fókusz távolsága, amelyiknek a görbületi sugara nagyobb.



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

Minden helyesen megoldott feladat 8 pontot ér. A megoldásokhoz tartozó betűket a feladatok után található táblázatba írja be a feladat sorszámát! Szüksége lehet a következő univerzális állandókra:  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  As/Vm,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Vs/Am. A fénysebesség vákuumbeli értékét vegye  $c = 3,0 \cdot 10^8$  m/s-nak!

1. Egy  $a = 10$  cm oldalú négyzet csúcsaiban négy egyforma,  $Q = +2$  nC nagyságú ponttöltés helyezkedik el. Mekkora az egyik töltésre ható eredő elektromos erő nagysága?

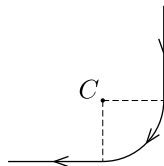
- A)  $3,6 \cdot 10^{-6}$  N    **B)  $6,9 \cdot 10^{-6}$  N**    C)  $9,0 \cdot 10^{-6}$  N    D) egyik sem

2. Egy  $R = 9$  cm sugarú fémgömb felületén a potenciál értéke (a végtelen távoli ponthoz képest)  $U = -600$  V. A gömb középpontjától  $r = 15$  cm távolságból egy elektront engedünk el nulla kezdősebességgel. Hány eV mozgási energiára tesz szert az elektron, amíg kezdeti helyétől a *végtelenbe* jut? (A gravitáció hatása elhanyagolható.)

- A) 240 eV    **B) 360 eV**    C) 960 eV    D) egyik sem

3. Egy igen hosszú, egyenes vezető közepére egy 6 cm sugarú negyedkört hajlítottunk az ábrán látható módon. Mekkora a mágneses indukció értéke a negyedkör  $C$  középpontjában, ha a vezetőben 3 A erősségű áram folyik?

- A)  $2,1 \mu\text{T}$     B)  $7,9 \mu\text{T}$     **C)  $17,9 \mu\text{T}$**     D)  $25,7 \mu\text{T}$

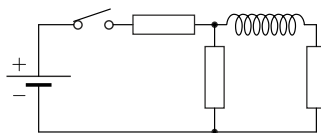


4. Egy  $R_1 = 4$  cm sugarú, hosszú szolenoid belsejében egy vele azonos tengelyű,  $R_2 = 2$  cm sugarú szolenoid helyezkedik el. Mindkét tekercs meneteinek száma  $N = 3000$ , hosszuk  $L = 50$  cm. A külső tekercsben folyó áram erősségét  $I(t) = I_0 + \beta \cdot t$  módon változtatni kezdjük, ahol  $\beta = 0,2$  A/s. Mekkora feszültség indukálódik ennek hatására a belső tekercsben?

- A)  $1,9 \mu\text{V}$     B)  $22,7$  mV    **C)  $5,7$  mV**    D) egyik sem

5. Az ábrán látható áramkör egy ideális tekercsből, három egyforma  $200 \Omega$ -os ellenállásból és egy  $12$  V-os ideális telepből áll. Az áramkör kapcsolóját zárjuk és megvárjuk, amíg az áramerősség mindenhol állandósul. Ezután a kapcsolót kinyitjuk. Mekkora a tekercsen eső feszültség közvetlenül a kapcsoló kinyitása után?

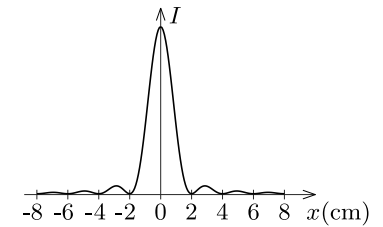
- A) 8 V**    B) 12 V    C) 16 V    D) egyik sem



6. Egy vákuumban terjedő elektromágneses síkhullámban a Poynting-vektort (SI egységekben) az  $\mathbf{S}(x, t) = 9,6 \cdot 10^{-2} \mathbf{e}_x \sin^2(kx - \omega t)$  formula írja le, ahol  $\mathbf{e}_x$  az  $x$  irányú egységvektort jelöli. Az alábbiak közül melyik kifejezés adhatja meg a hullámban az elektromos térerősségvektort a hely és idő függvényében?

- A)  $6 \mathbf{e}_z \sin(kx - \omega t)$**     B)  $3,2 \cdot 10^{-10} \mathbf{e}_y \sin(kx - \omega t)$   
C)  $2,9 \cdot 10^7 \mathbf{e}_y \sin^2(kx - \omega t)$     D) egyik sem

7. Egy átlátszatlan lapon lévő egyszerű rést merőlegesen  $600$  nm hullámhosszúságú fényel világítunk meg. A réstől  $3$  méterre lévő ernyőn az ábrán látható intenzitáseloszlást észleljük az ernyő mérhető  $x$  távolság függvényében. Mekkora a rés szélessége?

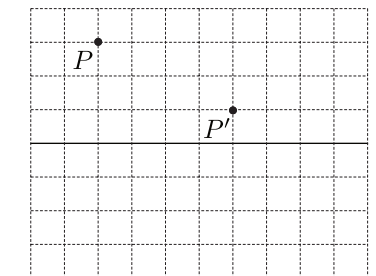


- A)  $22,5 \mu\text{m}$     B)  $45 \mu\text{m}$     **C)  $90 \mu\text{m}$**     D) egyik sem

8. A pointilizmus az impresszionizusból kialakult festészeti irányzat, melynek lényege, hogy a kép sok apró, pontszerű ecsetvonásból épül fel. Legalább milyen messze kell állni a festménytől, hogy a képen egymástól  $d = 2$  mm távolságban lévő szomszédos színes pöttyöket a szemünk  $D = 1,5$  mm átmérőjű pupilláján keresztül már ne tudjuk megkülönböztetni? (A pöttyökről a szemünkbe jutó fény hullámhosszát vegyük  $\lambda = 500$  nm-nek!)

- A) 1 m    B) 2 m    **C) 5 m**    D) 10 m

9. Egy vékony szórólencse az ábrán látható  $P$  pontról a  $P'$  pontban állít elő látszólagos képet. A lencse optikai tengelyét a folytonos vonal jelöli, a négyzethálón egy-egy beosztás  $10$  cm-nek felel meg. Mekkora a lencse fókusz-távolsága? (Válaszát indokolja!)



- A)  $-30$  cm**    B)  $-25$  cm    C)  $-20$  cm    D)  $-15$  cm

A válaszok betűjelei:

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

A hallgató aláírása: