

név:	
Neptun:	

Fizika 2i, 1. vizsga, 2018. május 31.

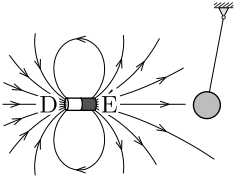
csoport:	
----------	--

I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Egy mondatban ismertesse a Fermat-elvet, és ábra segítségével mutassa be, hogyan érvényesül az elv egy fénysugár síktükörről való visszaverődésekor!

II. rész: Igaz vagy hamis? (10×2=20 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	Éles csúccsal rendelkező töltött fémtestnél a csúcshatás nem érvényesül, ha a testet tökéletes vákuum veszi körül.
I	Egy síkkondenzátor kapacitása ε_r -szeresére növekszik, ha a lemezek közötti teret ε_r relatív permittivitású anyaggal töltjük ki.
I	Egy kezdetben töltetlen kondenzátorból, egy ellenállásból és egy ideális telepből soros RC-kört állítunk össze. A telep által leadott teljesítmény a bekapcsolás után hosszú idővel nullára csökken.
I	Homogén mágneses mezőben körpályán mozgó töltött részecske periódus-ideje független a részecske sebességétől.
H	Két egyforma körvezető egymással párhuzamos, vízszintes síkban egymás felett helyezkedik el. Az egyik körvezetőt rövidre zárjuk, a másikba pedig időben növekvő erősségű áramot vezetünk. Igaz vagy hamis, hogy a két körvezetőben folyó áram iránya azonos?
H	Egy mágnesrúd közelében fonállal egy paramágneses golyócskát függesztettünk fel az ábrán látható módon. Igaz vagy hamis, hogy ha a mágnes pólusait felcseréljük (azaz a mágnest megfordítjuk), a golyócska az ellenkező irányba térül ki? 
I	Egy haladó elektromágneses síkhullám intenzitása egyenesen arányos az elektromos térerősségvektor amplitúdójának négyzetével.
H	Ha elektromágneses síkhullám vákuumból n törésmutatójú közegbe lép, a frekvenciája n -szeresére növekszik.
I	Egy szórólencse a tárgyról mindig látszólagos, egyenes állású, kicsinyített képet alkot.
I	Ha egy vékony lencse +0,5 dioptriás, akkor 2 m fókusztávolságú gyűjtőlencséről van szó.

III. rész: Számolós 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 sorszáma után! Szüksége lehet a következő univerzális állandókra: $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ As/Vm, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Vs/Am, az elemi töltés nagysága $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ 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!

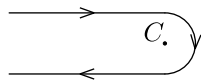
1. Egy $a = 10$ cm oldalú szabályos háromszög csúcaiban három egyforma, $Q = +2$ nC nagyságú ponttöltés helyezkedik el. Mekkora az egyik töltésre ható eredő elektromos erő nagysága?

- A) $3,6 \cdot 10^{-6}$ N **B) $6,2 \cdot 10^{-6}$ N** C) $7,2 \cdot 10^{-6}$ N D) egyik sem

2. Egy sebességszűrőben alkalmazott elektromos és mágneses mezőt az $\mathbf{E} = E\mathbf{e}_z$ és $\mathbf{B} = B\mathbf{e}_y$ egyenletek írják le (itt $\mathbf{e}_y$ és $\mathbf{e}_z$ az y , illetve z irányú egységvektort jelölik). Ha $B = 0,02$ T, mekkora E térerősséget kell alkalmazni, hogy az x tengely pozitív irányában haladó, 100 eV mozgási energiájú elektron pályája egyenes maradjon?

- A) 119 kV/m** B) 84 V/m C) $2,96 \cdot 10^{14}$ V/m D) egyik sem

3. Egy igen hosszú, egyenes vezetőt közepén 10 cm sugarú félkör alakban meghajlítunk az ábrán látható módon. Mekkora a mágneses indukció értéke a félkör C középpontjában, ha a vezetőkben 2 A erősségű áram folyik?

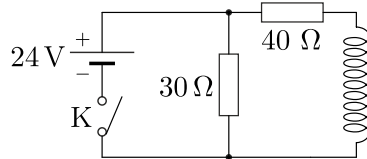


- A) $20,6 \mu\text{T}$ B) $14,3 \mu\text{T}$ **C) $10,3 \mu\text{T}$** D) egyik sem

4. Egy hosszú, $R = 2$ cm sugarú szolenoidban folyó áram erősségét úgy változtatjuk, hogy a belsejében kialakuló mágneses mező indukcióját a $B(t) = B_0 + \alpha \cdot t$ függvény írja le, ahol $\alpha = 0,3$ T/s. Mekkora a szolenoidon kívül kialakuló indukált elektromos mező térerőssége a tekercs tengelyétől $r = 4$ cm távolságban?

- A) $12 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$ B) $6 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$ **C) $1,5 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$** D) egyik sem

5. Az ábrán látható áramkör K kapcsolóját zárjuk és megvárjuk, amíg az áramerősség állandósul. Ezután a kapcsolót kinyitjuk. Mekkora a 30 Ω -os ellenálláson eső feszültség közvetlenül a kapcsoló kinyitása után?



- A) 18 V** B) 24 V C) 42 V D) egyik sem

6. Egy $+y$ irányban terjedő elektromágneses síkhullámban az elektromos térerősséget (SI egységekben) az $\mathbf{E}(y, t) = 6\mathbf{e}_z \sin(ky - \omega t)$ formula írja le, ahol $\mathbf{e}_z$ az z irányú egységvektort jelöli. Az alábbiak közül melyik adja meg a mágneses indukcióvektort a hely és idő függvényében?

- A) $-2 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_x \sin(ky - \omega t)$ B) $2 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_z \sin(kz - \omega t)$
C) $-2 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_x \sin(kx + \omega t)$ **D) $2 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_x \sin(ky - \omega t)$**

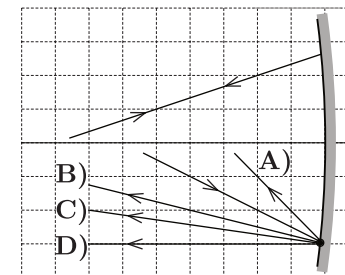
7. Egy átlátszatlan lapon négy egyforma vékony rés található, a szomszédos rések távolsága azonos, $d = 20 \mu\text{m}$. A réseket a lap síkjára merőlegesen $\lambda = 650$ nm hullámhosszú lézernyalábbal világítjuk meg, a diffrakciós képet az $L = 3$ m távolságra lévő ernyőn észleljük. A nulladrendű ($\alpha = 0^\circ$ -os) elhajlási maximumtól milyen távolságra van az ernyőn az első nulla intenzitású (azaz teljes kioltásnak megfelelő) pont?

- A) 33 mm **B) 24 mm** C) 98 mm D) egyik sem

8. Körülbelül mekkora lehet a Hold felszínén lévő két objektum minimális távolsága, ha azokat még éppen fel tudjuk bontani egy földi, 5 méter átmérőjű tükrös teleszkóppal? A látható fény átlagos hullámhosszát vegyük 550 nm-nek, a Föld és a Hold távolsága 384 000 km.

- A) 5 m **B) 50 m** C) 500 m D) 5 km

9. Egy homorú gömbtükörre ejtett, az ábra felső felén látható fénysugár önmagába verődik vissza. Melyik egyenes mutatja helyesen az ábra alsó felén látható beeső fénysugár útját a tükörről való visszaverődés után?



A válaszok betűjelei:

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

A hallgató aláírása: