

név:	
Neptun:	

Fizika 2i, 2. vizsga, 2018. június 14.

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

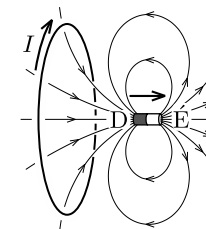
### I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Egy mondatban és egyenlettel ismertesse a mágneses Gauss-törvényt, és nevezze meg a törvényben szereplő mennyiségeket! Mi a törvény szemléletes jelentése a mágneses pólusokra vonatkozóan?

### 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 töltött és egy annak közelében lévő töltetlen fémtest vonzzák egymást.
I	Egy ellenállásból, kondenzátorból és egy telepből álló soros RC-kör időállandója $\epsilon_r$ -szeresére növekszik, ha a kondenzátor lemezei közötti teret $\epsilon_r$ relatív permittivitású anyaggal töltjük ki.
H	Egy valódi izzólámpa ellenállása csökken, ha a rajta átfolyó áram erősségét növeljük.
I	Ha egy $Q$ töltésű részecske a $\mathbf{B}$ indukcióvektorral jellemezhető homogén mágneses mezőben $\mathbf{v}$ sebességgel halad, a rá ható Lorentz-erő vektorát a $-\mathbf{Q}\mathbf{B} \times \mathbf{v}$ összefüggés adja meg.
H	Oersted kísérletében az iránytű az áramjárta, hosszú, egyenes vezetővel párhuzamos irányba áll be.
H	Egy zárt, nyugalomban lévő körvezető közelében az ábrán látható helyzetben egy mágnesrúd mozgatunk a <i>jobbra</i> mutató irányba. Ekkor a körvezetőben indukált áram irányát az ábra helyesen mutatja.
I	Egy vákuumban haladó elektromágneses síkhullámban az elektromos energiasűrűség minden pontban és időpillanatban ugyanakkora, mint a mágneses energiasűrűség.
I	Két polárszűrőt egymásra helyeztünk úgy, hogy a polarizációs irányaik (orientációjuk) $45^\circ$ -os szöget zárnak be. A rendszeren átjutó fény intenzitása nem változik, ha az egyik polárszűrő orientációját $90^\circ$ -kal elforgatjuk.
H	A beláthatatlan útkeresztezésekben használt domborútükör valódi, egyenes állású, kicsinyített képet alkot.
I	Egy domborúlencse szórólencseként viselkedik, ha az anyagának törésmutatójánál nagyobb törésmutatójú közegbe helyezük.



### 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:  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  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!

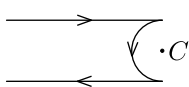
1. Egy 3 cm sugarú, tömör szigetelő gömb össztöltése  $6 \cdot 10^{-9}$  C, a gömb térfogati töltéssűrűsége állandó. Mekkora az elektromos térerősség értéke a gömb középpontjától 2 cm távolságban? (A gömb relatív dielektromos állandója  $\epsilon_r = 1$ .)

- A) 135 kV/m      B) 60 kV/m      **C) 40 kV/m**      D) egyik sem

2. Egy  $R = 10$  cm sugarú fémgömb felületén a potenciál értéke (a végtelen távoli ponthoz képest)  $U = +1200$  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 gömb felületéig jut? (A gravitáció hatása elhanyagolható.)

- A) 400 eV**      B) 800 eV      C) 1200 eV      D) egyik sem

3. Egy igen hosszú, egyenes vezető közepére egy 4 cm sugarú félkört hajlítottunk az ábrán látható módon. Mekkora a mágneses indukció értéke a félkör  $C$  középpontjában, ha a vezetőkben 1 A erősségű áram folyik?

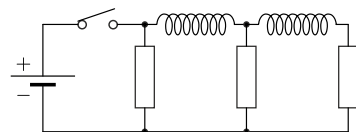


- A) 2,9  $\mu$ T**      B) 7,9  $\mu$ T      C) 12,9  $\mu$ T      D) egyik sem

4. Egy  $R_1 = 4$  cm sugarú, hosszú szolenoid belsejében egy vele azonos tengelyű,  $R_2 = 1$  cm sugarú szolenoid helyezkedik el. A két tekercs menetsűrűsége azonos; a bennük folyó áram végig azonos erősségű, de ellentétes irányú, így a kisebb tekercs belsejében és a nagyobb tekercsen kívül az eredő mágneses indukció mindvégig zérus. A tekercsekben folyó áramot változtatni kezdjük úgy, hogy az  $R_2 < r < R_1$  tartományban a mágneses indukció értéke  $B(t) = B_0 + \alpha \cdot t$  módon változzon, ahol  $\alpha = 2$  T/s. Mekkora az elektromos térerősség a tekercsek közös tengelyétől 2 cm távolságban?

- A) 15 mV/m**      B) 20 mV/m      C) 75 mV/m      D) egyik sem

5. Az ábrán látható áramkör két egyforma ideális tekercsből, három egyforma  $60 \Omega$ -os ellenállásból és egy 9 V-os ideális telepből áll. Az áramkör kapcsolóját zárjuk és megvárjuk, amíg az áramerősség mindenhol állandósul. Ezután a kapcsolót kinyitjuk. Mekkora a bal szélső ellenálláson átfolyó áram erőssége közvetlenül a kapcsoló kinyitása után?



- A) 0,15 A      **B) 0,30 A**      C) 0,45 A      D) egyik sem

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

- A)  $-2 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_z \sin(ky - \omega t)$       **B)  $9,6 \cdot 10^{-2} \mathbf{e}_y \sin^2(ky - \omega t)$**   
 C)  $4,8 \cdot 10^{-2} \mathbf{e}_x \sin^2(ky - \omega t)$       D) egyik sem

7. Egy hagyományos optikai rács rácsállandója  $50 \mu\text{m}$ . A rácsot a síkjára merőlegesen keskeny, párhuzamosított fénynyalábbal világítjuk meg, amely 600 nm hullámhosszú narancs és 500 nm hullámhosszú zöld fény keveréke. A diffrakciós képet a 10 m távolságra lévő ernyőn észleljük. Mekkora az első elhajlási rendben a narancs és zöld foltok távolsága az ernyőn?

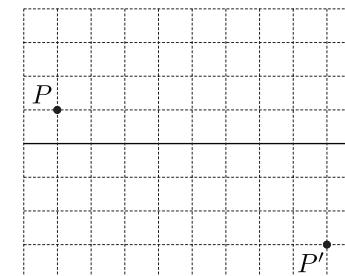
- A) 2 cm**      B) 10 cm      C) 12 cm      D) egyik sem

8. Egy iPhone 7-es mobiltelefon kamerájának ún.  $f$ -száma  $f/1,8$ , ami azt jelenti, hogy az  $f$  fókusz távolság a lencse  $D$  átmérőjének 1,8-szerese. A lencse a tőle fókusz távolságnyra lévő szenzorra képezi le a távoli tárgyakat. Milyen közel legyenek egymáshoz a szenzor pixeljei, ha a hullámoptika szerint lehetséges legnagyobb felbontást szeretnénk elérni? (A látható fény átlagos hullámhosszát vegyük 500 nm-nek!)

- A) 110 nm      **B) 1,1  $\mu\text{m}$**       C) 11  $\mu\text{m}$       D) egyik sem

9. Egy vékony gyűjtőlencse az ábrán látható  $P$  pontot a  $P'$  pontba képezi le. A lencse optikai tengelyét a folytonos vonal jelöli, a négyzethálón egy-egy beosztás 10 cm-nek felel meg. Mekkora a lencse fókusz távolsága?

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



A válaszok betűjelei:

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

A hallgató aláírása: