

név:	
Neptun:	

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

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

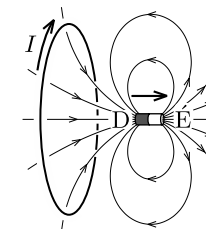
### I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

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.

	Egy töltött és egy annak közelében lévő töltetlen fémtest vonzzák egymást.
	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.
	Egy valódi izzólámpa ellenállása csökken, ha a rajta átfolyó áram erősségét növeljük.
	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.
	Oersted kísérletében az iránytű az áramjárta, hosszú, egyenes vezetővel párhuzamos irányba áll be.
	Egy zárt, nyugalomban lévő körvezető közelében az ábrán látható helyzetben egy mágnesrudat mozgatunk a <i>jobbra</i> mutató irányba. Ekkor a körvezetőben indukált áram irányát az ábra helyesen mutatja.
	Egy vákuumban haladó elektromágneses síkhullámban az elektromos energiasűrűség minden pontban és időpillanatban ugyanakkora, mint a mágneses energiasűrűség.
	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.
	A beláthatatlan útkereszteszódésekben használt domborútükör valódi, egyenes állású, kicsinyített képet alkot.
	Egy domborúlencse szórólencseként viselkedik, ha az anyagának törésmutatójánál nagyobb törésmutatójú közegbe helyezük.



### 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 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!

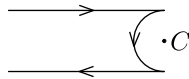
1. Egy 3 cm sugarú, tömör szigetelő gömb össztöltése  $6 \cdot 10^{-9}$  C, a gömb térfogati töltéssűrűsége állandó. Mekkora az elektromos térerősség értéke a gömb középpontjától 2 cm távolságban? (A gömb relatív dielektromos állandója  $\epsilon_r = 1$ .)

- 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 vezetõben 1 A erősségű áram folyik?

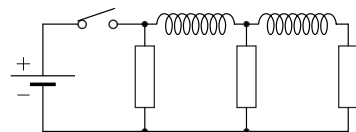


- A)  $2,9 \mu\text{T}$       B)  $7,9 \mu\text{T}$       C)  $12,9 \mu\text{T}$       D) egyik sem

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  $\mathbf{E}(y, t) = 6e_x \sin(ky - \omega t)$  formula írja le, ahol  $e_x$  az  $x$  irányú egységvektort jelöli. Az alábbiak közül melyik kifejezés adhatja meg a Poynting-vektort a hely és idő függvényében?

- A)  $-2 \cdot 10^{-8} e_z \sin(ky - \omega t)$       B)  $9,6 \cdot 10^{-2} e_y \sin^2(ky - \omega t)$   
C)  $4,8 \cdot 10^{-2} e_x \sin^2(ky - \omega t)$       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?

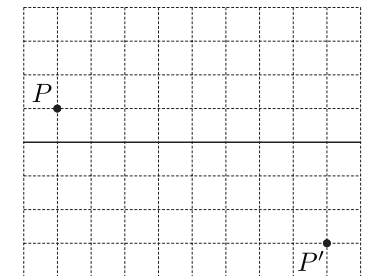
- A) 2 cm      B) 10 cm      C) 12 cm      D) egyik sem

8. Egy iPhone 7-es mobiltelefon kamerájának ún. f-száma  $f/1,8$ , ami azt jelenti, hogy az  $f$  fókusztávolság a lencse  $D$  átmérőjének 1,8-szerese. A lencse a tőle fókusztávolságra 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 fókusztávolsága?

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



A válaszok betűjelei:

1.		6.	
2.		7.	
3.		8.	
4.		9.	
5.		—	—

A hallgató aláírása: