

név:	
Neptun:	

Fizika 2i, 2. vizsga, 2018. június 7.

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

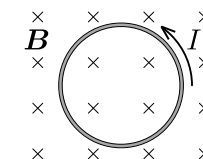
I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

Egy mondatban és egyenlettel ismertesse a differenciális Ohm-törvényt, és nevezze meg a törvényben szereplő mennyiségeket! Ábra segítségével mutassa be, hogyan viszonyul egymáshoz egy áramjárta hengeres vezető belsejében a technikai áramirány, az elektronok áramlásának iránya és az elektromos térerősségvektor iránya.

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	Szabálytalan alakú, töltött fémtesten kívül, a felület közelében az elektromos térerősségvektor minden pontban merőleges a felületre.
H	Egy feltöltött (semmihez sem csatlakoztatott) síkkondenzátor energiája ϵ_r -szeresére növekszik, ha a lemezek közötti teret ϵ_r relatív permittivitású anyaggal töltjük ki.
H	Homogén mágneses mezőben egy töltött részecske nem végezhet egyenes vonalú, egyenletes mozgást, ha a részecskére más erő nem hat.
H	Egy zárt körvezető a síkjára merőleges, homogén mágneses mezőben helyezkedik el az ábrán látható módon. A mágneses mező indukcióvektorának nagyságát az idő függvényében csökkenteni kezdjük. Igaz vagy hamis, hogy az ábra helyesen mutatja az indukált áram irányát?
I	Egy 24 V-ra méretezett izzót egy nagy induktivitású tekerccsel sorosan kapcsolunk, majd a rendszert 24 V-os, ideális telepre csatlakoztatjuk. Közvetlenül a telep csatlakoztatása után az izzó nem világít.
I	Szobahőmérsékletű nikkeltárgyat fel lehet emelni egy rúd-mágnessel, de a vörössáig hevített golyót már nem. Ez a kísérlet a Curie-pont létezését mutatja be.
H	Két polárszűrőt egymásra helyezünk úgy, hogy a polarizációs irányuk (orientációjuk) φ szöget zárjon be. Igaz vagy hamis, hogy a rendszeren átjutó fény intenzitása $\sin^2 \varphi$ -vel arányos?
H	Egyszerű rés diffrakciós képén a teljes kioltásnak megfelelő helyek ernyőn mért távolsága növekszik, ha a rés szélességét növeljük.
H	A borotválkozótükörként használt homorútükör valódi, egyenes állású, nagyított képet alkot.
I	Két ugyanolyan alakú gyűjtőlencse közül annak kisebb a fókusztávolsága, amelyik nagyobb törésmutatójú anyagból készült.



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 sorszama 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!

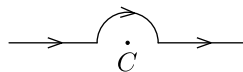
1. Egy $+Q$ ponttöltés egy papírból hajtogatott kocka középpontjában helyezkedik el. Mekkora a kocka egy lapján átmenő, a ponttöltéstől származó elektromos fluxus értéke?

- A) $Q/(4\pi\varepsilon_0)$ B) $Q/(\pi\varepsilon_0)$ C) $Q/(4\varepsilon_0)$ **D) $Q/(6\varepsilon_0)$**

2. Egy síkkondenzátor lemezeinek távolsága 10 mm. A kondenzátort 12 V feszültségű telepre kapcsoljuk. A lemezek közötti térrészben, a pozitív lemez közvetlen közeléből egy elektront indítunk a negatív lemez irányába (a lemezek síkjára merőlegesen) 9 eV kezdeti mozgási energiával. Hány mm-re közelíti meg az elektron a negatív töltésű lemezt? (A gravitáció hatása elhanyagolható.)

- A) 2,5 mm** B) 3,3 mm C) 6,7 mm D) 7,5 mm

3. Egy igen hosszú, egyenes vezető közepére egy 6 cm sugarú félkört hajlítottunk az ábrán látható módon. Mekkora a mágneses indukció értéke a félkör C középpontjában, ha a vezetőkben 2 A erősségű áram folyik?

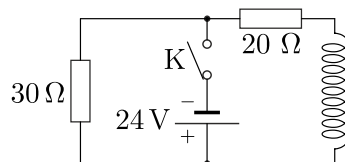


- A) $10,5 \mu\text{T}$** B) $17,1 \mu\text{T}$ C) $20,9 \mu\text{T}$ D) egyik sem

4. Egy síkkondenzátor lemezei $R = 4$ cm sugarú fémkorongok, a lemezek távolsága R -nél sokkal kisebb. A kondenzátort úgy töltjük fel, hogy a belsejében kialakuló elektromos mező térerősségét az $E(t) = E_0 + \beta \cdot t$ függvény írja le, ahol $\beta = 200$ kV/(m s). Mekkora a változó elektromos tér által keltett indukcióvektor nagysága a kondenzátor belsejében, a korongok közös szimmetriatengelyétől $r = 2$ cm távolságban?

- A) $8,9 \cdot 10^{-14}$ T B) $4,4 \cdot 10^{-14}$ T **C) $2,2 \cdot 10^{-14}$ T** D) egyik sem

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



- A) 28,8 W **B) 43,2 W** C) 72,0 W D) egyik sem

6. Egy $-z$ irányban, vákuumban terjedő elektromágneses síkhullámban a mágneses indukcióvektort (SI egységekben) a $\mathbf{B}(z, t) = 3 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_x \sin(kz + \omega t)$ formula írja le, ahol \mathbf{e}_x az x irányú egységvektort jelöli. Az alábbiak közül melyik adja meg az elektromos térerősségvektort a hely és idő függvényében?

- A) $10^{-16} \mathbf{e}_y \sin(kz - \omega t)$ B) $-9 \mathbf{e}_x \sin(ky + \omega t)$
 C) $-10^{-16} \mathbf{e}_y \sin(kz + \omega t)$ **D) $9 \mathbf{e}_y \sin(kz + \omega t)$**

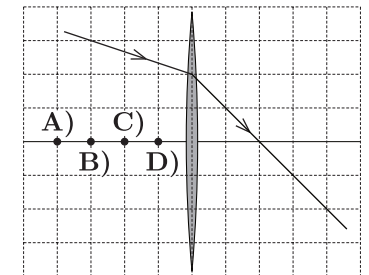
7. Egy hagyományos optikai rács rácsállandója $d = 50 \mu\text{m}$. A rácsot a síkjára merőlegesen $\lambda = 600$ nm hullámhosszú lézernyalábbal világítjuk meg, a diffrakciós képet az $L = 10$ m távolságra lévő ernyőn észleljük. Mekkora a nulladrendű ($\alpha = 0^\circ$ -nak megfelelő) és a másodrendű elhajlási maximumok távolsága az ernyőn?

- A) 12 cm **B) 24 cm** C) 36 cm D) egyik sem

8. A Hawaiiin található Keck obszervatórium egy teleszkópja a látható spektrumban működik, optikájának (effektív) átmérője 10 m. Feltételezve, hogy a képalkotás élességét elsősorban a hullámoptika korlátozza, mekkora a teleszkóp szögfelbontása radiánban mérve? (A látható fény átlagos hullámhosszát vegyük 500 nm-nek!)

- A) $1,2 \cdot 10^{-8}$ **B) $6,1 \cdot 10^{-8}$** C) $1,8 \cdot 10^{-7}$ D) egyik sem

9. Egy vékony gyűjtőlencsén áthaladó fénysugár menete látható az ábrán. Az optikai tengelyen melyik pont mutatja helyesen a lencse bal oldali fókuszpontját? (A lencse mindkét oldalán levegő van.)



A válaszok betűjelei:

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

A hallgató aláírása: