

név:	
Neptun:	

Fizika 2i, zárthelyi a megajánlott jegyért, 2018. május 24.

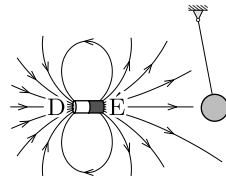
csoport:	
----------	--

I. rész: Törvény kimondása (8 pont)

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

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.

H	Az indukált elektromos mező erővonalai a pozitív töltésekről (vagy a végtelenből) indulnak és a negatív töltéseken (vagy a végtelenben) végződnek.
H	Egy tekercsből, egy ellenállásból és egy ideális telepből soros RL-kört állítunk össze. A tekercsen eső feszültség nagysága a bekapcsolás utáni pillanatban nulla.
I	Egy légmagos toroid tekercs induktivitása $\mu_r$ -szeresére változik, ha belsejét $\mu_r$ relatív permeabilitású anyaggal töltjük ki.
I	A Curie-hőmérséklet felett a ferromágneses anyag paramágnesként vagy diamágnesként viselkedik.
I	Egy mágnesrúd közelében fonállal egy kis golyócskát függesztettünk fel az ábrán látható módon. Igaz vagy hamis, hogy a golyócska anyaga diamágneses? 
I	Egy haladó elektromágneses síkhullám intenzitása egyenesen arányos a mágneses indukcióvektor amplitúdójának négyzetével.
H	Ha elektromágneses síkhullám vákuumból $n$ törésmutatójú közegbe lép, a hullámhossza $n$ -szeresére növekszik.
I	Egy átlátszatlan lapon lévő $d$ szélességű résre merőlegesen lézerfényt bocsátunk. A távoli ernyőn kialakuló diffrakciós képen a nulla intenzitású pontok éppen ott helyezkednek el, ahol a maximális intenzitású pontok lennének egy $d$ rácsállandójú optikai rács esetén.
H	Egy homorú gömbtükör a tárgyról mindig látszólagos, egyenes állású, kicsinyített képet alkot.
I	Ha egy vékony lencse –2 dioptriás, akkor 50 cm fókusztávolságú szórólencséről van szó.

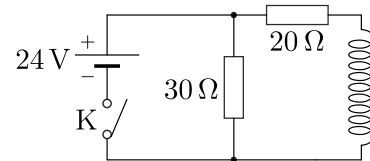
### III. rész: Számolós feladatok (9×8=72 pont)

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:  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  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 hosszú,  $R = 4$  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  $\alpha = 0,2$  T/s. Mekkora a szolenoid belsejében kialakuló indukált elektromos mező térerőssége a tekercs tengelyétől  $r = 2$  cm távolságban?

- A)  $4 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$       B)  $2 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$       **C)  $1 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$**       D) egyik sem

2. Az ábrán látható áramkör K kapcsolóját zárjuk, és megvárjuk, amíg az áramerősség állandósul. Ezután a kapcsolót kinyitjuk. Mekkora a tekercs kapcsai közötti indukált feszültség a kapcsoló nyitása utáni időpillanatban?



- A) 60 V**      B) 36 V      C) 24 V      D) egyik sem

3. Egy 1 mm átmérőjű rézhuzal ellenállása méterenként 20,8 mΩ. Mekkora a huzal felületénél (belső) a Poynting-vektor nagysága (energiaáram-sűrűség), ha a huzalban állandó, 10 A erősségű áram folyik?

- A) 331 W/m<sup>2</sup>      **B) 662 W/m<sup>2</sup>**      C) 1324 W/m<sup>2</sup>      D) egyik sem

4. Egy  $+x$  irányban terjedő elektromágneses síkhullámban az elektromos térerősséget (SI egységekben) az  $\mathbf{E}(x, t) = 9\mathbf{e}_y \sin(kx - \omega t)$  formula írja meg, ahol  $\mathbf{e}_y$  az  $y$  irányú egységvektort jelöli. Az alábbiak közül melyik adja meg a mágneses indukcióvektort a hely és idő függvényében?

- A)  $9\mathbf{e}_z \cos(kx + \omega t)$       B)  $3 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_x \sin(kx - \omega t)$   
 C)  $9\mathbf{e}_y \sin(kx - \omega t)$       **D)  $3 \cdot 10^{-8} \mathbf{e}_z \sin(kx - \omega t)$**

5. Mekkora az előző feladatban szereplő síkhullám hullámhossza, ha  $\omega = 10^{15} \text{ s}^{-1}$ ?

- A) 1,88  $\mu\text{m}$**       B) 300 nm      C) 188 nm      D) egyik sem

6. Merőleges állású polárszűrőkön nem jut át a fény. Ha a két polárszűrő közé egy harmadik, az elsővel 20°-os szöget bezáró orientációjú polarizátort helyezünk be, akkor valamennyi fény átjut a rendszeren. Határozzuk meg az átjutó fény intenzitását, ha az első polárszűrőn átjutó fény intenzitása  $I_0$ .

- A)  $0,41 I_0$       B)  $0,32 I_0$       **C)  $0,10 I_0$**       D) egyik sem

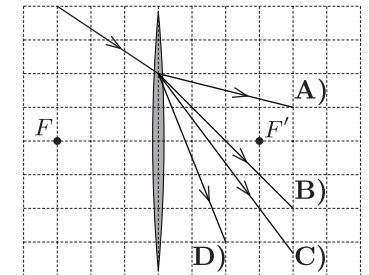
7. Egy átlátszatlan lapon három egyforma vékony rés található, a szomszédos rések távolsága azonos,  $d = 30 \mu\text{m}$ . A réseket a lap síkjára merőlegesen  $\lambda = 600 \text{ nm}$  hullámhosszú lézernyalábbal világítjuk meg, a diffrakciós képet az  $L = 2 \text{ m}$  távolságra lévő ernyőn észleljük. A nulladrendű ( $\alpha = 0^\circ$ -os) elhajlási maximumtól milyen távolságra van az ernyőn az első nulla intenzitású (azaz teljes kioltásnak megfelelő) pont?

- A) 13 mm**      B) 27 mm      C) 40 mm      D) egyik sem

8. A szirti sas (*Aquila chrysaetos*) pupillája 3 mm átmérőjű kör. A fizikai optika törvényei szerint legfeljebb mekkora távolságból veheti észre a sas a 40 cm hosszúságú nyulat? (A sas akkor veszi észre a nyulat, ha a préda legelső és leghátsó pontját a szeme fel tudja bontani. A látható fény átlagos hullámhosszát vegyük 500 nm-nek!)

- A) 3,5 km      **B) 2 km**      C) 800 m      D) egyik sem

9. Egy vékony gyűjtőlencsére bal oldalról az ábrán látható módon egy fénysugarat ejtünk. Melyik egyenes mutatja helyesen a fénysugár útját a lencsén való áthaladás után? (Az  $F$  és  $F'$  pontok a lencse fókuszpontjait jelölik.)



A válaszok betűjelei:

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

A hallgató aláírása: