

Név:

**Optika és relativitáselmélet, 2. UV zárthelyi dolgozat, A**

Válaszok:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Szabályok:**

A rendelkezésre álló idő 60 perc. A ZH-n zsebszámológépen, író- és rajzeszközök, saját gyakorlat jegyzet és órai jegyzet használható!

**Pontozás:**

helyes válasz: 3 pont; helytelen válasz: 0 pont; üresen hagyott kérdés: 1 pont

**Értékelés:**

0 – 17 pont: elégtelen (1)    18 – 20 pont: elégséges (2)    21 – 23 pont: közepes (3)  
 24 – 26 pont: jó (4)    27 – 30 pont: jeles (5)

1. Egy vékonyréteg mindkét oldalán levegő helyezkedik el. Megmérve a reflexió amplitúdóját  $\frac{1+i}{2}$  értéket kapunk, míg a transzmissziós amplitúdóra  $\frac{i}{\sqrt{2}}$  adódik. A bejövő fény energiájának mekkora részét nyeli el a vékonyréteg rendszerünk?

- A) 0 %-át    B) 12,5 %-át    C) 25 %-át    D) 37,5 %-át    E) 50 %-át

2. Akváriumom falát egy vékonyrétegrendszer alkotja, mely nem nyeli el a fényt. Az akvárium falát kintről, merőlegesen,  $E_0$  maximális térerősségű fényel megvilágítja a bejövő fény intenzitásának 50%-a verődik vissza. Mekkora maximális elektromos térerősséget észlel a fal közelében úszkáló halacska? A víz törésmutatója legyen 1.5. A fény csak az akvárium faláról verődik vissza.

- A)  $0.58 E_0$     B)  $0.66 E_0$     C)  $0.74 E_0$     D)  $0.82 E_0$     E)  $0.90 E_0$

3. Egy optikai eszköz a rá merőlegesen beeső ( $z$  irányú) cirkulárisan poláros fény polarizációját intenzitás veszteség nélkül megfordítja, azaz az óramutató járásával megegyező cirkulárisan poláros fényt az óramutató járásával ellentétes cirkulárisan poláros fénybe viszi át, illetve az óramutató járásával ellentétes cirkulárisan poláros fényt az óramutató járásával megegyező cirkulárisan poláros fénybe viszi át. Milyen polarizációjú fény jut át az optikai rendszeren, ha  $y$  irányban lineárisan polározott fényel világítjuk meg?

- A)  $x$  irányba lineárisan polározott  
 B)  $y$  irányba lineárisan polározott  
 C) polarizálatlan  
 D) óramutató járásával megegyező cirkulárisan polározott  
 E) óramutató járásával ellentétesen cirkulárisan polározott

4.  $n=1.5$ -ös törésmutatójú szappanos vízből vékony szappanhártyát készítettünk. Maximálisan a bejövő fény intenzitásának hány százalékát verheti vissza, ha monokromatikus fényel merőlegesen megvilágítjuk?

- A) 5 %    B) 10 %    C) 15 %    D) 20 %    E) 25 %

5. Egy polárszűrőre merőlegesen  $I_0$  intenzitású polarizálatlan fény esik. Mekkora az átjutó fény intenzitása?

- A)  $I_0$     B)  $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$     C)  $\frac{I_0}{2}$     D)  $\frac{I_0}{3}$     E)  $\frac{I_0}{4}$

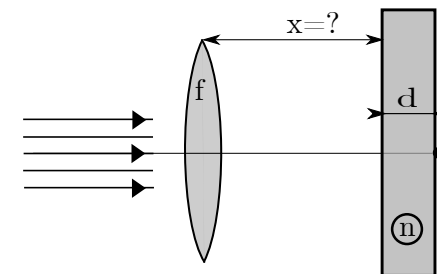
6. Egy lencséből álló optikai rendszer 8 cm vastagságú (hosszúságú), melynek tárgyoldali fókuszja a rendszer bal oldali szélétől 1 cm-re jobbra található, míg a képloldali fókuszja a jobb oldali szélétől 3 cm-re balra található. A rendszer fókusztávolsága 2 cm. Helyezzünk egy pontszerű fényforrást az optikai tengelyre a rendszer bal szélétől 2 cm-re balra. A rendszer jobb szélétől milyen messze keletkezik a kép?

- A) 2 cm    B) 3 cm    C) 4 cm    D) 5 cm    E) 6 cm

7. Haladjon át az optikai tengely egy 10 cm sugarú  $n = 2$  törésmutatójú gömb középpontján. Mekkora a rendszer fókusztávolsága a paraxiális sugármenetekre nézve?

- A) 5 cm    B) 8,5 cm    C) 10 cm    D) 15 cm    E) 20 cm

8. A mellékelt ábrán egy hangya (fekete pont az ábrán) ráfagyott a  $d = 2$  cm vastagságú,  $n = 2$  törésmutatójú ablaküveg külső oldalára. Mentsük meg a hangyát! Egy  $f = 10$  cm fókusztávolságú vékony gyűjtőlencsével a balról jövő párhuzamos fénysugarakat éppen a hangyára fókuszáljuk, hogy felengetjen. Milyen messzire helyezzük a lencsét az ablaküvegtől ( $x$ )? Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy a hangya az optikai tengelyen van, ami egyben a lencse forgástengelye is és merőleges az ablaküvegre!



- A) 6 cm    B) 7 cm    C) 8 cm    D) 9 cm    E) 10 cm

9. Egydimenziós világunkban egy méterrúd halad hozzám képest  $c/4$  sebességgel jobbra. Körülbelül milyen hosszúnak érzékeli a méterrudat egy tőlem  $3c/4$  sebességgel jobbra haladó megfigyelő? (A méterrúd saját nyugalmi koordináta-rendszerében 1 méter hosszúságú.)  $c$  a fénysebesség értékét jelöli.

- A) 63 cm    B) 71 cm    C) 79 cm    D) 87 cm    E) 95 cm

10. Éppen elkezdődött az optika és relativitáselmélet UV ZH. A gyakorlatvezető vonatkoztatási rendszerében pontosan 1 másodperccel később kezdődik egy ZH a Déli Tömbben (A esemény), egy Sydneyben (B esemény) és egy a Nemzetközi Űrállomáson (C esemény). Mely események vannak térszerűen elválasztva az optika és relativitás elmélet UV ZH kezdő eseményétől? Két esemény térszerűen van elválasztva, ha található olyan vonatkoztatási rendszer, melyben a két esemény egyszerre következik be.

- A) egyik sem    B) A esemény    C) B és C esemény  
 D) A és B esemény    E) mindhárom