

Név:

Optika és relativitáselmélet, 2. 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. $n = 1.4$ törésmutatójú szappanos vízből $d = 300$ nm vastagságú szappanhártyát készítettünk. Az optikai tartomány melyik színét veri vissza legintenzívebben a szappanhártya merőleges beesés esetében? Segítségül megadtuk a különböző színekhez tartozó vákuumban mért közelítő hullámhossz értékeket.

- A) kék (430 nm) B) kékeszöld (480 nm) C) zöld (510 nm)
D) sárgászöld (560 nm) E) narancssárga (610 nm)

2. Akváriumom falát egy vékonyrétegrendszer alkotja, mely nem nyeli el a fényt. Az akvárium falát kintről, merőlegesen, E_0 maximális térerősségű fényvel megvilágítva a bejövő fény intenzitásának 25%-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) $0.5 E_0$ B) $0.6 E_0$ C) $0.7 E_0$ D) $0.85 E_0$ E) $0.9 E_0$

3. Egy optikai eszköz a rá merőlegesen beeső (z irányú), az óramutató járásával megegyező cirkulárisan poláros fényt „változtatás nélkül” átengedni, míg az óramutató járásával ellentétes cirkulárisan poláros fényt teljes mértékben elnyeli. Milyen polarizációjú fény jut át az optikai rendszeren, ha x irányban lineárisan polározott I_0 intenzitású fényvel 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. Mekkora az előző feladatban az átjutó fény intenzitása?

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

5. Egy cirkulárisan polározott fényt használó 3D-s mozi előterében a vetítésre várakozva barátunkkal optikai kísérletbe kezdünk. Mind a ketten felvesszük

a szemüveget, majd bal szememet becsukom. Barátom melyik szemét látom?

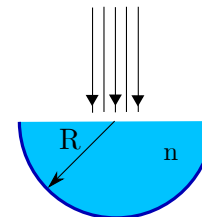
- A) Csak a bal szemét látom.
B) Csak a jobb szemét látom.
C) Mindkét szemét tökéletesen látom, mintha csak normál szemüveg lenne rajta.
D) Mindkét szemét látom, de sötétebben mintha csak normál szemüveg lenne rajta.
E) Egyik szemét sem látom, a szemüvegek teljesen sötétek.

6. Egy lencséből álló optikai rendszer 10 cm vastagságú (hosszúságú), melynek tárgyoldali fókuszja a rendszer bal oldali szélétől 2 cm-re balra található, míg a képoldali fókuszja a jobb oldali szélétől 2 cm-re balra található. A rendszer fókusztávolsága 4 cm. Helyezzünk egy pontszerű fényforrást az optikai tengelyre a rendszer bal szélétől 10 cm-re balra. A rendszer jobb szélétől milyen messze keletkezik a kép?

- A) 6 cm B) 8 cm C) 10 cm D) 12 cm E) 14 cm

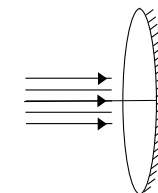
7. Egy R sugárral jellemezhető félgömb alakú edényt színültig töltünk n törésmutatójú vízzel. Az edény belső felülete tökéletesen tükröző. A rendszer forgástengelye mentén fentről beérkező párhuzamos fénynyaláb az edény alsó pontjától milyen távolságra fog fókuszálódni?

- A) $\frac{R}{2}$ B) $\frac{nR}{2}$ C) $\frac{R}{2n}$ D) $\frac{R}{n}$ E) nR



8. $n = 1.5$ törésmutatójú közegből készített mindkét oldalán domború vékonylencse egyik oldalát befocoroztuk. A lencse oldalait 1 m sugarú gömbfelületek határolják. A lencse forgástengelyével párhuzamosan fénysugarak érkeznek a fonsorozatlan irányból a lencsére. A lencsétől milyen távolságba fókuszálódnak a sugarak?

- A) 25 cm B) 33 cm C) 40 cm D) 50 cm E) 100 cm



9. Egydimenziós világunkban egy méterrúd halad hozzám képest $c/2$ sebességgel jobbra. Körülbelül milyen hosszúnak érzékeli a méterrúd egy tőlem $c/2$ sebességgel balra haladó megfigyelő? (A méterrúd saját nyugalmi koordináta-rendszerében 1 méter hosszúságú.) c a fénysebesség értékét jelöli.

- A) 0 cm B) 20 cm C) 40 cm D) 60 cm E) 80 cm

10. Rádiójelet küldünk egy aszteroida felé, mely $c/2$ sebességgel közeledik a Föld felé. Mekkora lesz a rádiójelet sebessége az aszteroidán élő úrlények koordináta-rendszerében? c a fénysebesség értékét jelöli.

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