

Név:

Optika és relativitáselmélet, 2. PÓT zárthelyi dolgozat, A

Válaszok:

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

Szabályok:

A rendelkezésre álló idő 45 perc. A ZH-n zsebszámológép, író- és rajzeszközök, saját gyakorlat jegyzet és órai jegyzet használható!

Pontozás:

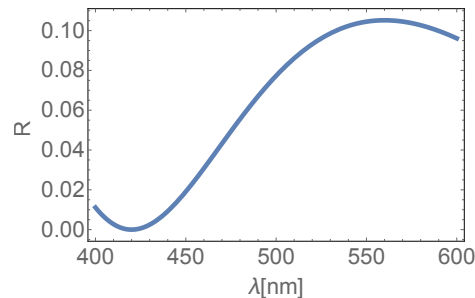
helyes válasz: 1 pont; helytelen válasz: 0 pont; üresen hagyott kérdés: 0 pont

Értékelés:

0 – 4 pont: elégtelen (1) 5 – 6 pont: elégséges (2) 7 pont: közepes (3)
8 pont: jó (4) 9 – 10 pont: jeles (5)

1. $n = 1,4$ törésmutatójú szappanos vízből szappanhártyát készítünk, majd merőleges beesés mellett megmérjük a reflexióját (R) a (400-600) nm (vákuumban mért) hullámhossz tartományban. Eredményeink alapján adjuk meg a szappanhártya vastagságát!

- A) 150 nm B) 200 nm C) 250 nm
D) 300 nm E) 350 nm



2. A bűvár a víz alól I_0 intenzitású zseblámpájával függőlegesen felfelé világít. A gumicsónakban ülő társa által érzékelt transzmittált sugárnak mekkora az intenzitása? A víz felszíne nem fodrozódik, és a víz törésmutatója $n = 1,33$. Tétélezzük fel, hogy a vízben intenzitás veszteség nélkül halad a fényugár.

- A) $0,02 I_0$ B) $0,30 I_0$ C) $0,50 I_0$ D) $0,70 I_0$ E) $0,98 I_0$

3. Helyezzük egymásra két darab keresztezett állású lineáris polárszűrőt, ekkor a polárszűrőkön nem jut át fény. Ezután forgassuk el a tengelye körül az egyik polárszűrőt 30° -kal úgy, hogy a síkja ne változzon meg. Mekkora az átjutó fény intenzitása, ha a polárszűrő rendszert síkjukra merőlegesen I_0 intenzitású cirkulárisan poláros fényvel megvilágítjuk?

- A) $\frac{I_0}{2\sqrt{2}}$ B) $I_0\sqrt{\frac{3}{8}}$ C) $\frac{I_0}{4}$ D) $\frac{I_0}{8}$ E) $\frac{3I_0}{8}$

4. Egy optikai berendezés az x irányba lineárisan polározott fényt intenzitás veszteség nélkül y irányba lineárisan polározott fénybe viszi át, míg az y irányba lineárisan polározott fényt intenzitás veszteség nélkül x irányba lineárisan polározott fénybe viszi át. Milyen polarizációjú fényt biztosan **nem** kaphatunk, ha a berendezést az óramutató járásával megegyezően cirkulárisan poláros fényvel világítjuk meg? (Az α szöveget a gyakorlathoz hasonlóan az x tengelytől mérjük.)

- A) óramutató járásával megegyezően cirkulárisan poláros
B) óramutató járásával ellentétesen cirkulárisan poláros
C) x irányba lineárisan poláros
D) $\alpha = 45^\circ$ -ban lineárisan poláros
E) $\alpha = 135^\circ$ -ban lineárisan poláros

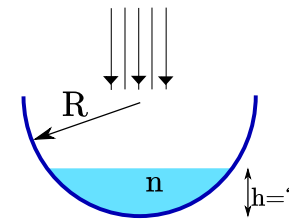
5. Egy lencséből álló optikai rendszer 10 cm vastagságú (hosszúságú), melynek közepén halad át a tárgyoldali és a képoldali fősík is. Ha a rendszer bal szélétől balra 3 cm-re elhelyezünk egy tárgyat, akkor arról a rendszer jobb szélétől jobbra 3 cm-re keletkezik egy kép. Mekkora a lencserendszer fókusztávolsága?

- A) 3 cm B) 4 cm C) 8 cm D) 10 cm E) 13 cm

6. Az optikai tengellyel α szöveget bezáró párhuzamos nyaláb esik egy f és egy $2f$ fókusztávolságú gyűjtőlencséből álló konfokális lencserendszerre. A konfokális lencserendszer esetén a két lencse távolsága éppen $3f$. Mekkora szöveget zár be a kilépő párhuzamos nyaláb az optikai tengellyel, ha a fény először az f majd a $2f$ fókusztávolságú lencsén halad át.

- A) $\frac{\alpha}{3}$ B) $\frac{\alpha}{2}$ C) α D) 2α E) 3α

7. Egy R sugárral jellemezhető félgömb alakú edényben n törésmutatójú víz található. Az edény belső felülete tökéletesen tükröző. A rendszer forgástengelye mentén fentről beérkező párhuzamos fénynyaláb éppen a vízfelszínén fókuszálódik. Mekkora a víz maximális mélysége ($h = ?$) az edényben?



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

8. Haladjon át az optikai tengely egy 20 cm sugarú $n = 1,5$ törésmutatójú gömb középpontján. Mekkora a rendszer fókusztávolsága a paraxiális sugármenetekre nézve?

- A) 5 cm B) 10 cm C) 15 cm D) 20 cm E) 30 cm

9. Egy laboratóriumban vizsgált, $0,8c$ sebességgel mozgó részecske a keletkezésétől számítva 20 m út megtétele után bomlott el. Mekkora a részecske bomlási ideje a saját koordináta-rendszerében?

- A) 130 ns B) 80 ns C) 70 ns D) 50 ns E) 25 ns

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

- A) 54 cm B) 63 cm C) 72 cm D) 79 cm E) 90 cm