

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ

Varianta 10

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin produsul $h \cdot \nu \cdot c^{-1}$ poate fi scrisă în forma:

- a. J · s · m⁻¹ b. J · s² · m⁻¹ c. J · s⁻¹ · m d. J · s · m (3p)

2. Imaginea unui obiect real într-o oglindă plană este întotdeauna:

- a. reală, dreaptă b. virtuală, dreaptă c. reală, mărită d. virtuală, micșorată (3p)

3. Două lentile subțiri având convergențele $C_1 = 2$ m⁻¹, respectiv $C_2 = 4$ m⁻¹, formează un sistem optic centrat, astfel încât orice rază de lumină care intră în sistem paralel cu axa optică principală iese din acesta tot paralel cu axa optică principală. Distanța dintre lentile este:

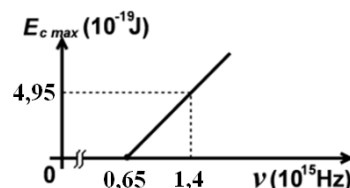
- a. 75 cm b. 60 cm c. 40 cm d. 20 cm (3p)

4. Un sistem optic este format din 2 lentile alipite (acolate). Distanța focală a primei lentile este f_1 , iar convergența celei de-a doua lentile este C_2 . Convergența C a sistemului este:

- a. $C = f_1 + C_2$ b. $C = f_1 + \frac{1}{C_2}$ c. $C = \frac{1}{f_1} + C_2$ d. $C = \frac{C_2}{f_1}$ (3p)

5. Energia cinetică maximă a electronilor extrași prin efect fotoelectric extern depinde de frecvența radiației incidente conform graficului din figura alăturată. În aceste condiții, lucrul mecanic de extracție a electronilor este de aproximativ:

- a. $0,7 \cdot 10^{-19}$ J
b. $4,3 \cdot 10^{-19}$ J
c. $4,9 \cdot 10^{-19}$ J
d. $9,2 \cdot 10^{-19}$ J



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

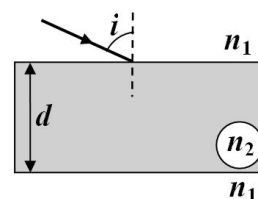
Un elev dorește să observe un obiect de înălțime $h = 2$ mm cu ajutorul unei lentile subțiri convergente, având distanța focală $f = 12,5$ cm. Pentru aceasta, elevul plasează lentila la distanța de 10 cm de obiect și privește prin lentilă imaginea acestuia. Obiectul este perpendicular pe axa optică principală a lentilei.

- a. Calculați convergența lentilei.
b. Determinați distanța dintre lentilă și imaginea observată de elev.
c. Calculați înălțimea imaginii formate de lentilă.
d. Menținând lentila în aceeași poziție, elevul deplasează obiectul până când imaginea acestuia se formează pe un ecran plasat la distanța $x'_2 = 25$ cm față de lentilă. Calculați distanța pe care a fost deplasat obiectul.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O rază de lumină se propagă prin aer ($n_1 \cong 1$) și cade sub unghiul de incidență $i = 60^\circ$ pe fața superioară a unei lame cu fețe plan-paralele, de grosime $d = 3$ cm, ca în figura alăturată. Indicele de refracție al materialului transparent din care e confecționată lama este $n_2 = 1,73$ ($\cong \sqrt{3}$). Pe fața superioară a lamei are loc atât fenomenul de reflexie cât și cel de refracție.



- a. Determinați unghiul dintre raza reflectată și cea refractată;
b. Reprezentați printr-un desen raza reflectată și raza refractată în punctul de incidență aflat pe fața superioară a lamei.
c. Calculați unghiul format de raza de lumină care iese din lamă cu fața inferioară a lamei.
d. Determinați distanța parcursă de raza de lumină în interiorul lamei până la ieșirea prin fața inferioară a lamei.