

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 efectiv de lucru este de 3 ore.

D. OPTICĂ

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s, sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, masa electronului $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

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

1. Fenomenul de reflexie a luminii constă în:

- a. emisia de fotoelectroni;
- b. întoarcerea parțială a luminii în mediul din care provine, la întâlnirea suprafeței de separare cu un alt mediu;
- c. trecerea luminii în alt mediu, însoțită de schimbarea direcției de propagare;
- d. întoarcerea totală a luminii în mediul din care provine, la întâlnirea suprafeței de separare cu un alt mediu;

2. Unitatea de măsură pentru lungimea de undă în S.I. este:

- a. m
- b. m/s
- c. J
- d. s

3. Convergența unei lentile cu distanța focală $f = 20$ cm este:

- a. $C = 2$ dioptrii
- b. $C = 3$ dioptrii
- c. $C = 4$ dioptrii
- d. $C = 5$ dioptrii

4. Lucrul mecanic de extracție al unui electron, prin efect fotoelectric, de la suprafața litiului este $L = 2,3$ eV ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J). În aceste condiții, frecvența de prag a efectului fotoelectric este aproximativ:

- a. $68,18 \cdot 10^{13}$ Hz
- b. $65,75 \cdot 10^{13}$ Hz
- c. $56,98 \cdot 10^{13}$ Hz
- d. $55,75 \cdot 10^{13}$ Hz

5. O rază de lumină trece din aer ($n = 1$), în apă ($n_a = 4/3$). Dacă valoarea unghiului de incidență este $i = 30^\circ$, unghiul de refracție are valoarea:

- a. $r = 30^\circ$
- b. $r = \arcsin \frac{3}{8}$
- c. $r = \arcsin \frac{3}{4}$
- d. $r = 90^\circ$

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

La distanța de 60 cm în fața unei lentile subțiri având convergența $C_1 = 5$ dioptrii se așază, perpendicular pe axa optică principală a lentilei, un obiect luminos liniar de înălțime 3 cm.

- a. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă. Indicați caracteristicile imaginii respective.
- b. Calculați distanța dintre lentilă și imaginea formată.
- c. Calculați înălțimea imaginii.
- d. Fără a modifica poziția obiectului și a lentilei, se alipește de prima lentilă o a doua lentilă subțire, de convergență $C_2 = -6$ dioptrii. Determinați distanța, față de sistemul de lentile, la care se formează noua imagine a obiectului.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Se iluminează suprafața unui metal cu radiații ultraviolete cu lungimile de undă $\lambda_1 = 279$ nm și $\lambda_2 = 245$ nm. Se măsoară tensiunile de stopare corespunzătoare obținându-se $U_{s1} = 0,66$ V pentru radiația cu lungimea de undă λ_1 și, respectiv, $U_{s2} = 1,26$ V pentru radiația cu lungimea de undă λ_2 . Determinați:

- a. Valoarea constantei lui Planck, care rezultă din aceste măsurători.
- b. Valoarea lucrului mecanic de extracție pentru metalul folosit.
- c. Valoarea frecvenței de prag fotoelectric pentru metalul folosit.
- d. Valoarea impulsului transmis catodului la fiecare proces de interacțiune, știind că electronii sunt extrași după direcția de propagare a radiațiilor, dar în sens contrar.