

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. Un elev se privește într-o oglindă plană. Ca să se vadă în întregime, este nevoie ca înălțimea oglinzii să fie:

- a. cel puțin egală cu înălțimea elevului;
- b. cel puțin de două ori mai lungă decât înălțimea elevului;
- c. cel puțin jumătate din înălțimea elevului;
- d. egală cu distanța dintre ochii elevului și pantofii acestuia.

(3p)

2. Adâncimea unui pârau cu apa limpede pare:

- a. dependentă de înălțimea de la care se face observația;
- b. întotdeauna mai mare decât în realitate;
- c. întotdeauna aceeași, ca și în realitate;
- d. întotdeauna mai mică decât în realitate.

(3p)

3. Cum se modifică distanța focală a unei lentile, atunci când o introducem într-un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al lentilei?

- a. devine infinită
- b. își schimbă semnul
- c. devine zero
- d. nu se modifică

(3p)

4. Un fascicul de lumină provenind de la un dispozitiv laser, plasat în interiorul unui lichid cu indicele de refracție $n = \sqrt{2}$ este incident pe suprafața de separare lichid – aer. În această situație, valoarea unghiului limită este:

- a. 30°
- b. 45°
- c. 60°
- d. 90°

(3p)

5. Prin studiul experimental al efectului fotoelectric extern, s-a constatat că intensitatea curentului fotoelectric de saturație este:

- a. direct proporțională cu frecvența radiațiilor incidente, când fluxul lor este constant;
- b. invers proporțională cu frecvența radiațiilor incidente, când fluxul lor este constant;
- c. direct proporțională cu fluxul radiațiilor incidente, când frecvența lor este constantă;
- d. invers proporțională cu fluxul radiațiilor incidente, când frecvența lor este constantă.

(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă biconvexă, subțire, are razele de curbură $R_1 = -R_2 = 12\text{ cm}$ și distanța focală în aer, $f = 12\text{ cm}$. Determinați:

- a. indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila;
- b. distanța focală a lentilei, când este introdusă într-un mediu transparent cu indicele de refracție $n_1 = 1,36$;
- c. distanța focală a unei alte lentile, care trebuie alipită de prima lentilă, pentru a se obține un sistem optic centrat, având convergența $C = -2$ dioptrii.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

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