

Examenul de bacalaureat 2012

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- 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.

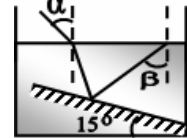
D. OPTICĂ

Varianta 2

Se consideră constanta Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

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

1. Într-un experiment efectuat în laborator, un fascicul laser cade pe suprafața lichidului dintr-o cuvă sub un unghi $\alpha = 45^\circ$, ca în figura alăturată. Indicele de refracție al lichidului

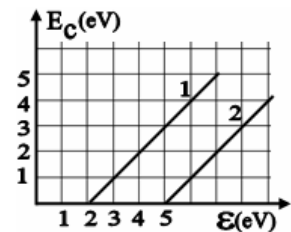


este $n = 1,41 \approx \sqrt{2}$. Raza de lumină se reflectă pe suprafața unei oglinzi plane. Oglinda este înclinată cu un unghi egal cu 15° față de baza cuvei. Unghiul format de raza reflectată cu verticala este:

- a. $\beta = 45^\circ$ b. $\beta = 60^\circ$ c. $\beta = 75^\circ$ d. $\beta = 30^\circ$ (3p)

2. Se poate produce interferență staționară pentru două unde luminoase numai dacă:

- a. undele luminoase provin de la două surse de lumină necoerente; (3p)
b. undele luminoase sunt coerente între ele;
c. undele luminoase se propagă unidirecțional;
d. undele luminoase au pulsații diferite.



3. Dreptele 1 și 2 din figura alăturată indică dependența energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emiși prin efect fotoelectric extern de energia ϵ a fotonilor, pentru două metale diferite. Raportul λ_1 / λ_2 al lungimilor de undă de prag ale celor două metale este egal cu:

- a. 2,5 b. 2 c. 1,5 d. 1 (3p)

4. Un sistem afocal este format din două lentile subțiri aflate la 40 cm una de alta. Una dintre lentile are convergența de 5 dioptrii. Distanța focală a celei de a doua lentile este:

- a. 10 cm b. 20 cm c. 30 cm d. 40 cm (3p)

5. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin raportul dintre energia fotonului și viteza luminii se poate exprima în forma:

- a. J · m b. J · s c. J · s/m d. J · m/s (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect liniar cu înălțimea $h = 6 \text{ mm}$ este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri convergente (L_1), la distanța de 80 cm de lentilă. Pe un ecran așezat la distanța d față de lentila L_1 se observă o imagine clară, de două ori mai mică decât obiectul. Apoi, de lentila L_1 se alipește o lentilă subțire divergentă L_2 , iar distanța dintre obiect și sistemul de lentile rămâne egală cu 80 cm. Se deplasează ecranul până când, pe acesta, se observă o imagine clară, de două ori mai mare decât obiectul. Determinați:

- a. distanța d dintre lentila L_1 și ecran;
b. convergența lentilei L_1 ;
c. distanța focală a lentilei divergente L_2 ;
d. mărimea imaginii obiectului care se observă prin sistemul de lentile alipite, dacă obiectul este plasat la distanța de 25 cm față de sistemul de lentile.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Pe o placă metalică se trimite un fascicul de radiații monocromatice format din fotoni având energia $\epsilon_1 = 9 \text{ eV}$ ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$) și se măsoară tensiunea de stopare a fotoelectronilor. Dacă frecvența radiației incidente pe catod crește cu 20%, se constată că tensiunea de stopare crește cu 40%.

- a. Calculați valoarea lucrului mecanic de extracție pentru metalul din care este confecționată placa.
b. Determinați valoarea tensiunii de stopare a fotoelectronilor emiși sub acțiunea unei radiații formată din fotoni având energia $\epsilon_2 = 6 \text{ eV}$.
c. Calculați frecvența ν a radiației incidente pe placă, pentru care energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși este egală cu $E_c = 0,5 \text{ eV}$.
d. Reprezentați grafic tensiunea de stopare a electronilor emiși de placa metalică în funcție de energia fotonilor din radiația incidentă pe placă.