

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, 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 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.

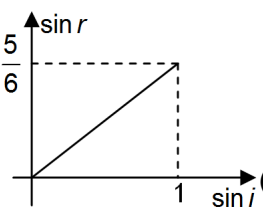
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $h \cdot (\nu - c \cdot \lambda_0^{-1})$ este:

- a. J b. V c. A d. W (3p)

2. În graficul alăturat este reprezentată dependența sinusului unghiului de refracție ($\sin r$) de sinusul unghiului de incidență ($\sin i$) la trecerea luminii dintr-un mediu optic transparent 1 într-un mediu optic transparent 2. Valoarea indicelui de refracție relativ al mediului 2 față de mediul 1 este:

- a. $\frac{5}{6}$ b. $\frac{6}{5}$ c. $\sqrt{\frac{5}{6}}$ d. $\sqrt{\frac{6}{5}}$ (3p)



3. O radiație electromagnetică cu frecvența $\nu = 10^{15}$ Hz iradiază suprafața unui metal. Dacă energia cinetică a fotoelectronilor extrași este $E_c = 1,5$ eV, iar $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J, atunci lucrul mecanic de extracție specific metalului este aproximativ egal cu:

- a. $1,5 \cdot 10^{-19}$ J b. $2,4 \cdot 10^{-19}$ J c. $4,2 \cdot 10^{-19}$ J d. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J (3p)

4. Un obiect este așezat în fața unui sistem optic format din trei lentile subțiri alipite. Relația corectă între mărirea liniară transversală β dată de sistemul de lentile și măririle liniare transversale β_1 , β_2 și β_3 date de fiecare dintre cele trei lentile este:

- a. $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ b. $\beta = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$ c. $\beta = \frac{\beta_1 + \beta_2 + \beta_3}{3}$ d. $\beta = \sqrt[3]{\beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3}$ (3p)

5. Un obiect este așezat în fața unui sistem optic, perpendicular pe axa optică principală. Mărirea liniară transversală este $\beta = -2$. Imaginea este:

- a. dreaptă și de două ori mai mică decât obiectul
b. dreaptă și de două ori mai mare decât obiectul
c. răsturnată și de două ori mai mică decât obiectul
d. răsturnată și de două ori mai mare decât obiectul. (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă subțire divergentă (L_1) are modulul distanței focale $|f_1| = 20$ cm. La distanța de 60 cm în fața ei se așază, perpendicular pe axa optică principală, un obiect luminos cu înălțimea de 4 cm.

- a. Realizați un desen în care să evidențiați construcția grafică a imaginii prin lentila L_1 .
b. Calculați înălțimea imaginii.
c. Se formează un sistem optic centrat alipind primei lentile (L_1) o altă lentilă subțire, convergentă (L_2), având convergența $C_2 = 2 \text{ m}^{-1}$. Determinați convergența echivalentă a sistemului optic format.
d. Se depărtează una de alta cele două lentile L_1 și L_2 până când se constată că orice rază care intră în sistemul optic paralel cu axa optică principală, iese din sistem tot paralel cu axa optică principală. Calculați distanța dintre lentile.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv Young are distanța între cele două fante $2\ell = 2$ mm, iar distanța de la planul fantelor la un ecran așezat paralel cu planul fantelor este $D = 80$ cm. Se iluminează fantele cu radiație monocromatică cu $\lambda = 625$ nm provenită de la o sursă plasată pe axa de simetrie a sistemului.

- a. Calculați valoarea interfranței.
b. Ecranul se poziționează la distanța $D' = 240$ cm față de planul fantelor. Calculați variația relativă a interfranței.
c. Se umple spațiul dintre fante și ecran cu apă. Indicele de refracție al apei este $n_a = \frac{4}{3}$. Calculați valoarea vitezei luminii în apă.
d. Distanța dintre planul fantelor și ecran rămâne cea stabilită la punctul b. Calculați valoarea interfranței după introducerea apei în spațiul dintre fante și ecran.