

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

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

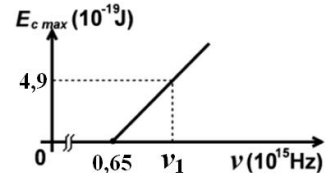
Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

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

1. Un obiect real este plasat între o lentilă convergentă și focarul obiect al acesteia. Imaginea obiectului este:
a. răsturnată b. virtuală c. reală d. micșorată (3p)

2. Energia cinetică maximă a electronilor extrași prin efect fotoelectric extern depinde de frecvența radiației incidente conform graficului din figura alăturată.

Energia unui foton de frecvență ν_1 , din radiația incidentă, este de aproximativ:



a. $0,6 \cdot 10^{-19}$ J

b. $4,3 \cdot 10^{-19}$ J

c. $4,9 \cdot 10^{-19}$ J

d. $9,2 \cdot 10^{-19}$ J (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, frecvența unei radiații electromagnetice având lungimea de undă λ are expresia:

a. $c \cdot \lambda^{-1}$ b. $c^{-1} \cdot \lambda$ c. $h \cdot c \cdot \lambda^{-1}$ d. $c \cdot \lambda$ (3p)

4. Unitatea de măsură în S.I. a raportului dintre viteza luminii în vid și indicele de refracție al mediului prin care se propagă lumina este:

a. s b. m^{-1} c. m d. m/s (3p)

5. Un sistem optic centrat e format din două lentile convergente L_1 și L_2 . Distanța dintre cele două lentile este $d = 60$ cm. Un fascicul de lumină paralel, care intră în sistemul optic întâlnind mai întâi lentila L_1 , este transformat, la ieșirea sa din sistem, tot într-un fascicul paralel, dar cu diametrul de 3 ori mai mic. Distanța focală a lentilei L_1 este:

a. 45 cm b. 40 cm c. 20 cm d. 15 cm (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un sistem optic centrat este format prin alipirea a două lentile L_1 și L_2 . Distanța focală a lentilei L_1 este $f_1 = 5$ cm, iar convergența lentilei L_2 are valoarea $C_2 = -5 \text{ m}^{-1}$. Un obiect real este plasat la 15 cm în fața lentilei L_1 , perpendicular pe axa optică principală a acesteia. Lentila L_1 se află între obiect și lentila L_2 . Înălțimea obiectului este $y_1 = 15$ mm.

- Determinați convergența sistemului de lentile alipite (acolate).
- Calculați înălțimea imaginii formate de sistemul celor două lentile.
- Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii obiectului printr-o lentilă subțire echivalentă cu sistemul de lentile.
- Fără a modifica distanța dintre obiect și lentila L_1 , se îndepărtează lentila L_2 până când distanța dintre cele două lentile devine $d = 12,5$ cm. Determinați distanța dintre lentila L_2 și imaginea formată de sistemul de lentile.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O sursă de lumină coerentă S este așezată pe axa de simetrie a unui dispozitiv Young. Sursa emite radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 540$ nm. Figura de interferență se observă pe un ecran așezat paralel cu planul fantelor, la distanța $D = 2$ m de acesta. Distanța dintre cele două fante este $2\ell = 1,8$ mm.

- Calculați valoarea interfranței.
- Determinați valoarea distanței dintre al doilea **minim** de interferență situat de o parte a maximumului central și **maximul** de interferență de ordinul 2 situat de cealaltă parte a maximumului central.
- Sursa de lumină S se deplasează pe distanța $a = 0,3$ mm, după o direcție paralelă cu planul fantelor. Se observă că franja centrală s-a deplasat în poziția ocupată inițial de franja luminoasă de ordinul 5. Determinați distanța dintre sursa de lumină S și planul fantelor dispozitivului Young.
- Sursa de lumină S este adusă în poziția inițială. În fața uneia dintre fante se plasează o lamă subțire, confecționată dintr-un material transparent, de indice de refracție $n = 1,5$. Se observă că franja centrală se formează exact în aceeași poziție în care s-a format la punctul c. Determinați grosimea lamei.