

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**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 9**

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. Două radiații luminoase au lungimile de undă  $\lambda_1 = 500$  nm și  $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ . Raportul lungimilor de undă

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  este:

- a. 0,1                      b. 1                      c. 10                      d. 100                      (3p)

2. O sursă punctiformă de lumină este situată în focarul obiect al unei lentile convergente. Fasciculul de lumină care iese din lentilă este:

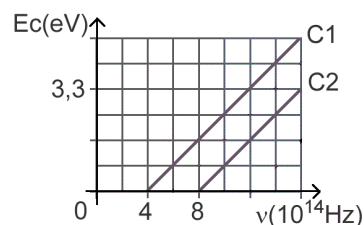
- a. paralel                      b. convergent                      c. divergent                      d. punctiform                      (3p)

3. Un sistem optic centrat este format din două lentile alipite având convergențele  $C_1$  și respectiv  $C_2$ .

Convergența sistemului poate fi calculată cu relația:

- a.  $C = C_1 / C_2$                       b.  $C = C_1 \cdot C_2$                       c.  $C = C_1 + C_2$                       d.  $C = C_1 - C_2$                       (3p)

4. Graficul din figura alăturată a fost obținut într-un studiu experimental al efectului fotoelectric extern și prezintă dependența energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emiși, de frecvența radiației incidente pe doi fotocatozi **C1** și **C2**. Dacă cei doi fotocatozi sunt iradiați cu radiații electromagnetice având frecvența  $\nu = 6 \cdot 10^{14}$  Hz putem afirma:



- a. ambii fotocatozi emit fotoelectroni  
b. numai primul fotocatod (**C1**) emite fotoelectroni  
c. numai al doilea fotocatod (**C2**) emite fotoelectroni  
d. nici un fotocatod nu emite fotoelectroni.                      (3p)

5. O rază de lumină venind din aer cade sub unghiul de incidență  $i = 60^\circ$  pe suprafața unui mediu transparent și se refractă sub unghiul  $r = 30^\circ$ . Indicele de refracție al mediului transparent este aproximativ egal cu:

- a. 1,33                      b. 1,41                      c. 1,66                      d. 1,73                      (3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)**

O lentilă subțire convergentă, cu distanța focală de 5 cm, formează pe un ecran imaginea clară a unui obiect așezat perpendicular pe axa optică principală a lentilei. Obiectul are înălțimea de 2 cm. Distanța dintre obiect și lentilă este de 30 cm.

- a. Calculați convergența lentilei.  
b. Determinați distanța dintre lentilă și ecran.  
c. Obiectul este deplasat într-o nouă poziție. Calculați înălțimea imaginii clare a obiectului dacă aceasta se obține pe ecranul adus la 10 cm față de centrul optic al lentilei.  
d. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii obiectului prin lentilă, în situația descrisă la punctul c..

**III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)**

Distanța dintre fantele unui dispozitiv Young este  $2\ell = 1,5$  mm, iar distanța care separă planul fantelor de ecranul pe care se observă figura de interferență este  $D = 3$  m. Sursa este plasată pe axa de simetrie a dispozitivului și emite o radiație luminoasă monocromatică și coerentă cu lungimea de undă  $\lambda = 500$  nm.

- a. Calculați frecvența radiației monocromatice utilizate.  
b. Determinați interfranja figurii de interferență observate pe ecran.  
c. Determinați distanța, măsurată pe ecran, care separă maximul de ordinul 3 aflat de o parte a maximului central, de primul minim de interferență situat de aceeași parte a maximului central.  
d. Una dintre fantele dispozitivului se acoperă cu o lamă transparentă, de grosime  $e_1 = 12 \mu\text{m}$  și indice de refracție  $n_1 = 1,5$ , iar cealaltă fantă se acoperă cu o altă lamă transparentă, de grosime  $e_2 = 15 \mu\text{m}$  și indice de refracție  $n_2$ . Sistemul de franje observat pe ecran nu își modifică poziția. Determinați indicele de refracție  $n_2$ .