

**Examenul de bacalaureat național 2013**

**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**

**MODEL**

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)**

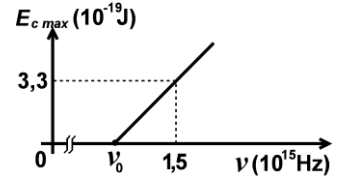
1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia a cărei unitate de măsură este aceeași cu cea a energiei este:

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

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

În aceste condiții, valoarea frecvenței de prag este:

- a.  $3,3 \cdot 10^{14}$  Hz  
b.  $2,2 \cdot 10^{15}$  Hz  
c.  $1,5 \cdot 10^{15}$  Hz  
d.  $1,0 \cdot 10^{15}$  Hz



**(3p)**

3. La trecerea dintr-un mediu transparent cu indicele de refracție  $n_1$  într-un mediu transparent cu indicele de refracție  $n_2$  o rază de lumină suferă atât fenomenul de reflexie, cât și cel de refracție. Dacă unghiul dintre raza reflectată și raza refractată este  $90^\circ$ , valoarea unghiului de incidență poate fi determinată prin relația:

- a.  $\operatorname{tg} i = n_1 \cdot n_2^{-1}$       b.  $\operatorname{tg} i = n_2 \cdot n_1^{-1}$       c.  $\operatorname{ctg} i = n_2$       d.  $\operatorname{ctg} i = n_1$       **(3p)**

4. Efectul fotoelectric constă în:

- a. emisia de electroni de către o placă metalică urmare a încălzirii ei  
b. emisia de electroni de către un filament parcurs de curent electric  
c. emisia de electroni de către o placă metalică sub acțiunea unei radiații electromagnetice  
d. bombardarea unei plăci metalice de către un flux de electroni

**(3p)**

5. O persoană privește printr-o lentilă divergentă o literă dintr-o carte plasată la distanța  $d = 40$  cm de lentilă. Litera se vede prin lentilă de trei ori mai mică. Convergența lentilei este:

- a.  $-5$  m $^{-1}$       b.  $-2,5$  m $^{-1}$       c.  $-2$  m $^{-1}$       d.  $-1,5$  m $^{-1}$       **(3p)**

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un sistem optic centrat este format din 2 lentile alipite (acolate) care au distanțele focale  $f_1 = 6$  cm și  $f_2 = 3$  cm și o lentilă convergentă  $L_3$  situată la distanța  $d_1 = 10$  cm față de lentilele alipite. Un fascicul paralel cu axa optică principală a sistemului optic este focalizat, după traversarea sistemului, într-un punct aflat la distanța  $d_2 = 8$  cm după lentila  $L_3$ .

- a. Calculați convergența sistemului de lentile alipite (acolate);  
b. Determinați distanța focală a lentilei  $L_3$ ;  
c. Calculați distanța la care ar trebui poziționată lentila  $L_3$  față de lentilele alipite pentru ca fasciculul emergent să fie paralel cu axa optică.  
d. Construiți mersul razelor de lumină prin sistem în condițiile punctului c..

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O sursă de lumină S este așezată pe axa de simetrie a unui dispozitiv Young. Sursa emite radiație monocromatică având lungimea de undă  $\lambda_1 = 500$  nm. Distanța dintre cele două fante este  $2\ell = 0,5$  mm, iar figura de interferență se observă pe un ecran așezat paralel cu planul fantelor, la distanța  $D = 1$  m de acesta.

- a. Calculați valoarea interfranței.  
b. Determinați valoarea distanței ce separă franja centrală de franja întunecoasă de ordinul 4.  
c. În fața uneia dintre fante se plasează o lamă din sticlă având grosimea  $e = 6$   $\mu$ m. Se observă că franja centrală s-a deplasat în poziția ocupată inițial de franja luminoasă de ordinul 6. Determinați valoarea indicelui de refracție al sticlei din care este confecționată lama.  
d. Se îndepărtează lama, iar sursa S este înlocuită cu sursa S' care emite simultan două radiații având lungimile de undă  $\lambda_1 = 500$  nm și  $\lambda_2 = 600$  nm. Calculați distanța minimă, față de franja centrală, la care se suprapun maximele celor două radiații.