

**Examenul de bacalaureat național 2014**

**Proba E. d) – 4 iulie 2014**

**Fizică**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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 4**

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. O plăcuță dintr-un metal al cărui lucru mecanic de extracție are valoarea  $L_{\text{extr}} = 5,94 \cdot 10^{-19}$  J este iluminată cu radiație electromagnetică. Frecvența minimă la care se produce efectul fotoelectric extern are valoarea de aproximativ:

- a.  $0,9 \cdot 10^{14}$  Hz      b.  $0,9 \cdot 10^{15}$  Hz      c.  $0,9 \cdot 10^{16}$  Hz      d.  $0,9 \cdot 10^{17}$  Hz      (3p)

2. Alegeți afirmația corectă referitoare la centrul optic al unei lentile sferice subțiri:

- a. este centrul sferei din care face parte suprafața lentilei prin care intră raza de lumină  
b. este centrul sferei din care face parte suprafața lentilei prin care iese raza de lumină  
c. razele de lumină care trec prin centrul optic își păstrează direcția de propagare  
d. este punctul în care lentila strânge un fascicul de lumină paralel cu axa optică principală      (3p)

3. Două oglinzi plane formează un unghi diedru de  $90^\circ$ . O gărgăriță se află pe bisectoarea unghiului diedru format de cele două oglinzi. Numărul de imagini distincte ale gărgăriței formate de oglinzi și natura acestora este:

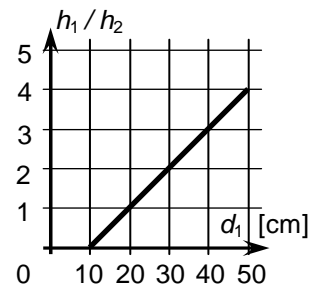
- a. 4 imagini virtuale      b. 4 imagini reale      c. 3 imagini virtuale      d. 3 imagini reale      (3p)

4. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în SI a mărimii fizice exprimate prin produsul  $h \cdot \nu$  este:

- a. m      b.  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$       c.  $\text{m} \cdot \text{s}$       d. J      (3p)

5. În figura alăturată este reprezentat raportul dintre înălțimea  $h_1$  a unui obiect luminos, liniar, plasat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile convergente și înălțimea  $h_2$  a imaginii sale reale prin lentilă, în funcție de distanța  $d_1$  dintre obiect și lentilă. Distanța focală a lentilei este:

- a. 50 cm;  
b. 40 cm;  
c. 20 cm;  
d. 10 cm.



(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În fața unei lentile subțiri este așezat, perpendicular pe axa optică principală, un obiect luminos liniar. Imaginea formată prin lentilă este de patru ori mai mare decât obiectul și este proiectată pe un ecran aflat la distanța  $d = 2,5$  m față de obiect.

- a. Determinați distanța la care se află obiectul față de lentilă.  
b. Calculați convergența lentilei  
c. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii obiectului prin lentilă, în situația descrisă.  
d. Calculați convergența echivalentă a unui sistem optic centrat format din două lentile subțiri identice alipite (acolate), fiecare având convergența  $C = 2,5 \text{ m}^{-1}$ .

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un vas de formă cilindrică are diametrul bazei  $D = 60$  cm și înălțimea  $H = 40$  cm. O sursă punctiformă de lumină este plasată pe fundul vasului, în centrul acestuia. Se umple vasul cu apă. Indicele de refracție al apei este  $n_a = 4/3$ .

- a. Determinați valoarea vitezei de propagare a luminii în apă.  
b. Calculați valoarea maximă a sinusului unghiului sub care se refractă lumina la trecerea prin suprafața orizontală plană de separare dintre apă și aer.  
c. Se așază pe suprafața apei, pe verticala sursei, o oglindă plană circulară cu fața reflectătoare lipită de suprafața apei. Calculați distanța dintre sursă și imaginea sursei formată în oglindă.  
d. În condițiile punctului c, determinați diametrul minim al oglinzii astfel încât baza vasului să fie luminată în întregime de razele reflectate.