

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

Varianta 6

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

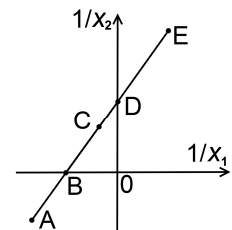
1. În S.I., m^{-1} este unitatea de măsură a următoarei mărimi fizice:

- a. distanța focală b. convergența c. indicele de refracție d. unghiul de refracție **(3p)**

2. Un sistem optic formează pentru un obiect cu înălțimea y_1 o imagine cu înălțimea y_2 . Relația de definiție pentru mărirea liniară transversală dată de sistemul optic este:

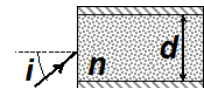
- a. $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ b. $\beta = \frac{y_1}{y_2}$ c. $\beta = y_1 y_2$ d. $\beta = \sqrt{y_1 y_2}$ **(3p)**

3. O lentilă subțire formează imaginea unui obiect aflat în punctul de coordonată x_1 într-un punct de coordonată x_2 . Lentila se află în originea axei Ox, iar sensul pozitiv al axei coincide cu sensul de propagare al luminii. În graficul din figura alăturată este redată dependența mărimii $(1/x_2)$ de mărimea $(1/x_1)$. Punctul A de pe grafic corespunde următoarei situații:



- a. obiectul și imaginea sunt virtuale
b. obiectul și imaginea sunt reale
c. obiectul este real și imaginea este virtuală
d. obiectul este virtual și imaginea este reală **(3p)**

4. Într-o fibră optică de diametru $d = 0,3\text{ mm}$ pătrunde din aer ($n_{\text{aer}} = 1$) o rază de lumină sub unghiul de incidență $i = 45^\circ$, ca în figura alăturată. Indicele de refracție al materialului fibrei are valoarea $n = 1,41$ ($\cong \sqrt{2}$). Drumul parcurs de lumină, în interiorul fibrei, între două



reflexii succesive pe învelișul fibrei are lungimea egală cu:

- a. 0,2mm b. 0,4mm c. 0,6mm d. 0,8mm **(3p)**

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, energia cinetică a unui fotoelectron extras, prin efect fotoelectric extern, sub acțiunea radiațiilor electromagnetice este dată de relația:

- a. $E_c = (hc/\lambda) - L$ b. $E_c = h\nu + L$ c. $E_c = L - h\nu$ d. $E_c = (hc/\lambda) + L$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Imaginea unui obiect liniar AB, cu înălțimea de 2 cm, este proiectată pe un ecran cu ajutorul unei lentile convergente cu distanța focală de 4 cm. Obiectul și ecranul sunt paralele cu lentila. Extremitatea B a obiectului este pe axa optică principală a lentilei și se află la 8 cm de lentilă.

- a. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii obiectului prin lentilă.
b. Determinați distanța de la obiect la imagine.
c. Obiectul AB se așează acum în lungul axei optice. Punctul B își păstrează poziția anterioară, iar A se află între lentilă și B. Determinați mărimea imaginii în acest caz.
d. Obiectul AB revine în poziția inițială iar ecranul se așază la 24 cm de lentilă. Calculați convergența lentilei care alipită de prima face ca imaginea finală să se obțină pe ecran.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Sursa de lumină a unui dispozitiv Young emite radiații cu lungimea de undă de 500 nm. Distanța dintre cele două fante ale dispozitivului este $a = 1\text{ mm}$.

- a. Calculați distanța la care trebuie să se afle ecranul față de planul fantelor pentru ca interfranja să fie de 1,5mm atunci când dispozitivul este în aer.
b. Considerând că ecranul de observație se plasează la 2m de planul fantelor, calculați diferența de drum optic dintre două raze care interferă într-un punct aflat pe ecranul de observație la 1,2 mm de maximul central;
c. Calculați distanța dintre cel de al treilea minim de interferență situat de o parte a maximului central și maximul de ordin unu situat de cealaltă parte a maximului central. Distanța dintre planul fantelor și ecran este $D = 2\text{ m}$.

d. Calculați noua valoare a interfranței dacă întreg dispozitivul se introduce în apă și se menține distanța $D = 2\text{ m}$ dintre planul fantelor și ecran. Indicele de refracție al apei este $n_{\text{apa}} = \frac{4}{3}$.