



Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
12 ianuarie 2008
Subiecte

IX

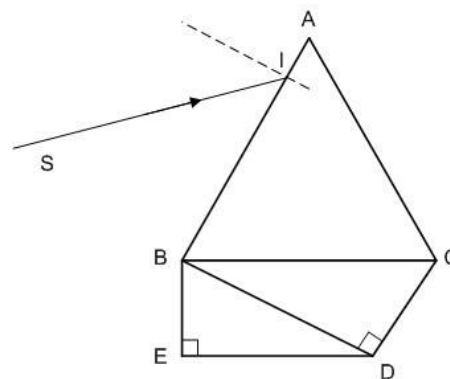
Pagina 1 din 1

1. O prismă optică alcătuită dintr-un material cu indicele de refracție n_1 are secțiunea principală un triunghi echilateral ABC și se află în aer ($n=1$). Pe fața AB a prisme cade o rază de lumină SI la unghiul de incidență i_1 corespunzător deviației minime. Se constată că unghiul de deviație minimă este egal cu unghiul refringent A al prisme.

a) Calculează indicele de refracție n_1 al materialului din care este alcătuită prisma ABC și unghiul de incidență i_1 la care se obține deviația minimă.

b) Se argintează fața AC a prisme ABC și se așază aceasta pe fața ipotenuză a unei prisme a cărei secțiune principală este un triunghi isoscel BDC , dreptunghic în D , având indicele de refracție $n_2 = \sqrt{3/2}$. Reprezintă propagarea razei de lumină SI și determină direcția după care aceasta părăsește sistemul format din cele două prisme.

c) Pe fața BD a sistemului de prisme se lipește o a treia prismă a cărei secțiune principală este un triunghi isoscel BED , dreptunghic în E (v. fig.) și având indicele de refracție n_3 . Este posibil ca, în funcție de valoarea lui n_3 , raza emergentă prin fața BE din sistemul format din cele trei prisme să fie paralelă cu raza SI ? Justifică răspunsul.



2. Distanța minimă obiect-imagini pentru care o lentilă plan-convexă formează o imagine reală clară a unui obiect luminos liniar plasat perpendicular pe axul său optic principal este $D_{\min} = 1,92 m$.

a) Calculează distanța focală a lentilei.

b) Se acolează centrat cu această lentilă o a doua lentilă plan-convexă, astfel încât fețele plane să fie în contact. Sistemul de lentile astfel format se deplasează de-a lungul axei sale optice principale între un obiect liniar luminos și un ecran aflate la distanța fixă $D = 1 m$ unul de celălalt. Distanța dintre cele două poziții ale sistemului de lentile pentru care se obțin imagini clare ale obiectului pe ecran este $d = 0,2 m$. Calculează distanța focală a celei de a doua lentile plan-convexe.

c) Se argintează fața convexă a sistemului de lentile opusă obiectului situat acum la distanța de $0,24 m$ de sistem. Considerând că cele două lentile sunt realizate din același material transparent cu indicele de refracție $n = 1,5$, calculează mărirea liniară transversală dată de sistem.

3. Un obiect luminos liniar este fixat perpendicular pe un banc optic. Amplasând o lentilă convergentă la o distanță de $4 cm$ de obiect, se obține o imagine reală de 3 ori mai mare decât obiectul. Înlocuind lentila convergentă cu o lentilă divergentă și menținând aceeași distanța lentilă-obiect, se obține o imagine virtuală de 3 ori mai mică decât obiectul.

a) Calculează distanțele focale ale celor două lentile.

b) Cu lentila convergentă aflată la $4 cm$ de obiect, se amplasează pe bancul optic și lentila divergentă, la o distanță de $16 cm$ față de lentila convergentă. Astfel, lumina provenită de la obiect trece succesiv prin cele două lentile. Stabilește poziția și natura imaginii finale, precum și mărirea liniară transversală dată de sistemul de lentile.

c) În situația descrisă la punctul b), între ce limite și în ce sens trebuie deplasată lentila divergentă, păstrând celelalte elemente fixe, astfel încât imaginea finală dată de sistem să poată fi proiectată pe un ecran?

(Subiect propus de prof. Seryl Talpalaru, Colegiul Național „Emil Racoviță” – Iași,
prof. Gabriel Octavian Negrea, Colegiul Național „Gheorghe Lazăr” – Sibiu)

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.