

Olimpiada de fizică
- faza județeană - CLASA a VII-a
9.02.2002

- I. O lentilă convergentă cu distanța focală de 5 cm se află la 15 cm de un obiect.
- 3p a) Considerând lentila subțire calculați distanța la care se formează imaginea față de lentilă și precizați caracteristicile acesteia.
- 2p b) Se apropie lentila de obiect astfel încât, privind prin lentilă, imaginea dreaptă a obiectului să se vadă clar. Precizați la ce distanță ar putea fi obiectul față de lentilă și care sunt caracteristicile imaginii observate. (Justificați)
- 4p c) Se depărtează lentila de obiect la 15 cm (ca în situația de la punctul a). Privind prin lentilă obiectul se vede mai mic, răsturnat și nu foarte clar. Formarea imaginii poate fi justificată considerând lentila dată un sistem optic format din două componente dintre care una este o lentilă convergentă subțire. Precizați tipul celeilalte componente și reprezentați grafic drumul razelor de lumină care duc la formarea imaginii. (Justificați)

II. A. Două oglinzi plane O_1 și O_2 sunt așezate astfel încât fiecare formează cu verticala un unghi $\alpha = 30^\circ$ (figura 1). La distanța $d_1 = 8,54$ cm față de linia de contact a oglinzilor se află o lentilă convergentă subțire L cu convergența $C = 12,5$ dioptrii. Între oglinzi și lentilă, pe axa optică principală a lentilei, la distanța $d_2 = 6,92$ cm față de linia de contact a oglinzilor se află o sursă punctiformă de lumină S . Peretele P , opac, împiedică formarea directă a imaginii sursei S prin lentilă.

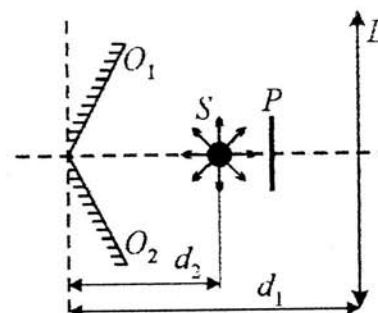


Fig. 1

- 2p a) Care este distanța dintre imaginile S_1 și S_2 ale sursei, date de oglinzi ?
- 3p b) La ce distanță față de lentilă trebuie așezat un ecran pentru a proiecta imaginile clare ale sursei date de lentilă ? Reprezentați grafic mersul razelor de lumină.

B. Forțele \vec{F}_1 și \vec{F}_2 sunt orientate astfel încât $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$.

- 2p a) Reprezentați grafic cele două forțe și componentele lor într-un sistem de axe neperpendiculare XOY.
- 2p b) Fie $F_{1x}, F_{2x}, F_{1y}, F_{2y}$ componentele celor două forțe după axele OX și OY. Justificați

$$\text{implicația : } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} F_{1x} - F_{2x} = 0 \\ F_{1y} - F_{2y} = 0 \end{cases}$$

III. Două resorturi R_1 și R_2 , având aceeași constantă elastică și aceeași lungime în stare nedeformată $l_0 = 10$ cm, sunt legate de corpul m , ca în figura 2. Corpul m este un cub din sticlă ($\rho = 2500$ kg/m³) cu latura $l = 10$ cm. Ridicând capătul A al resortului R_1 , pe verticală, cu viteza constantă $v = 0,5$ cm/s, după 50 s cubul din sticlă se desprinde de suprafața de sprijin.

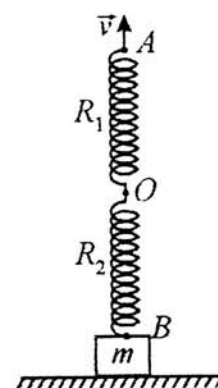


Fig. 2

- 3p a) Reprezentați forțele care acționează asupra corpului înainte de desprinderea acestuia de suprafață, dar după începerea ridicării.
- 3p b) Determinați constanta elastică k a fiecărui resort.
- 3p c) Se îndepărtează corpul m și se fixează capetele A și B ale resorturilor, pe aceeași verticală la distanța $AB = 20$ cm. Se trage din punctul de contact (O) al resorturilor cu o forță \vec{F} orizontală, astfel încât unghiul dintre resorturile R_1 și R_2 devine $\alpha = 90^\circ$. Să se determine alungirile resorturilor și valoarea forței \vec{F} , când sistemul este în repaus. Se neglijează masa resorturilor ; $g = 10$ N/kg.

Notă

- Timp de lucru 3 ore. Pentru fiecare din subiectele I, II, III se acordă 1punct din oficiu.
 - Toate subiectele sunt obligatorii.

BAKEM DE CORECTARE ȘI NOTARE

CLASA a VII^a

09.02.2002

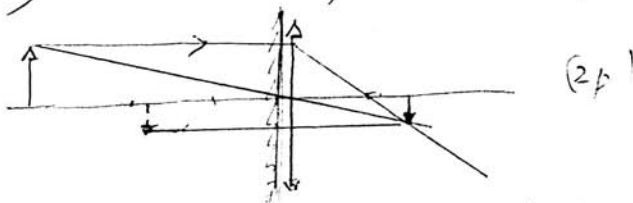
Pentru orice altă cale corectă de rezolvare se construiește un barem echivalent ca punctaj cu cel de mai jos și se acordă pe baza acestuia punctajul corespunzător.

I a) imagine reală, răsturnată, mai mică decât obiectul (1,5p)
 legea lentilelor (1p) ; $f_1,5 \text{ cm}$ (distanța cerută) (0,5p)

b) imagine observată prin lentilă \Rightarrow imagine virtuală (1p)
 lentilă convergentă și imagine virtuală $\Rightarrow d < f$ (1p)

c) imagine virtuală și $d > f$ (1p) \Rightarrow oglindă (1p)

Obs. în contextul dat se poate aproxima că o față a lentilei are rol de oglindă semi-transparentă \Rightarrow figura



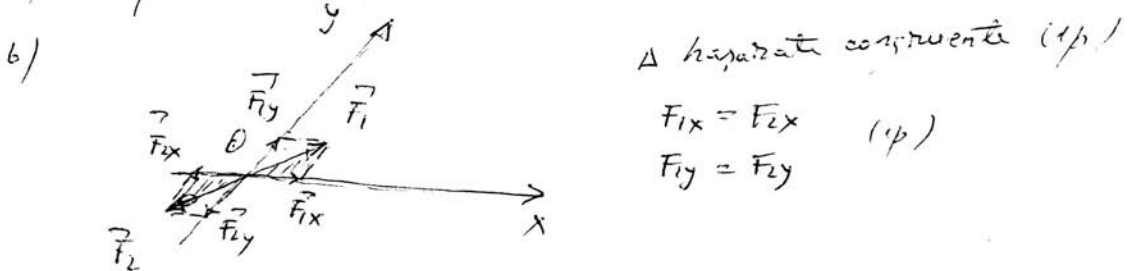
1p oficiu
TOTAL 10p

II A. a) S_1, S_2 simetricele lui S față de o și i $\Rightarrow \Delta S_1 S_2 S$ echilateral (1p)

$S_1 S_2 = d\sqrt{3} \approx 11,98 \text{ cm}$ (1p)

b) deducerea distanței față de lentilă a imaginilor S_1, S_2 ; $f = 12 \text{ cm}$ (1p)
 $p = 24 \text{ cm}$ (1p) ; reprezentarea grafică (1p)

B. a) reprezentarea forțelor (1p) ; descompunerea (1p)



Δ paralelogram compunere (1p)

$F_{1x} = F_{2x}$ (1p)

$F_{1y} = F_{2y}$

1p oficiu
TOTAL 10p

III

a) pentru fiecare forță (1p) \Rightarrow total (3p)

b) $F_e = G \Rightarrow k \frac{\Delta l}{2} = mg$ (1p) ; $\Delta l = v \cdot t$ (1p)
 $m = \rho \cdot l^3$ (1p)

$k = 200 \text{ N/m}$ (1p)

c) $l\sqrt{2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow \Delta l \approx 4,1 \text{ cm}$ (1p)

$F = (F_{e1} + F_{e2}) \frac{\sqrt{2}}{2} = k \Delta l \sqrt{2}$ (1p) ; $F \approx 11,6 \text{ N}$ (1p)

1p oficiu
TOTAL 10p