

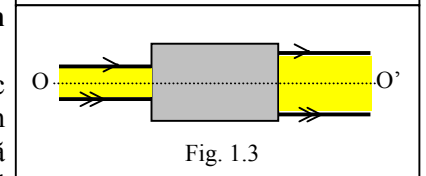
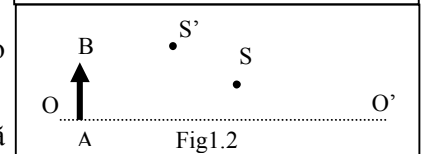
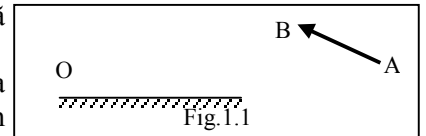
1.A. Un obiect luminos AB este plasat față de o oglindă plană O de lungime finită ca în figura 1.1.

Construiește imaginea $A'B'$ a obiectului dată de oglinda plană. Hașurează zona (câmp vizual) unde trebuie plasat ochiul unui observator pentru a vedea în întregime imaginea $A'B'$. (2 puncte)

B. În figura 1.2, S' este imaginea unui obiect S punctiform și luminos dată de o lentilă subțire cu $|f_1| = 15 \text{ cm}$, iar OO' este axa optică principală a acesteia.

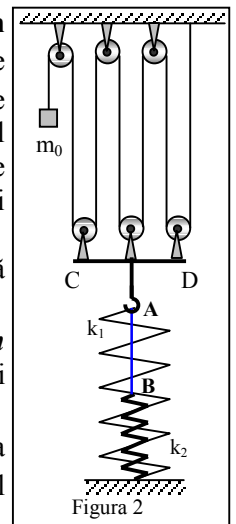
a) Identifică tipul lentilei și construiește imaginea obiectului AB dată de această lentilă. Dacă obiectul AB de înălțime $y = 4 \text{ cm}$ este așezat la distanța $p = 35 \text{ cm}$ de centrul optic al lentilei, calculează înălțimea y' a imaginii. (4 puncte)

b) Un experimentator fixează lentila de la punctul a) la capătul unui tub cilindric înnegrit în interior, iar la celălalt capăt o altă lentilă. Luminând tubul cu un fascicul paralel de lumină, care se propagă în lungul acestuia, constată că fasciculul iese din tub tot paralel, ca în fig. 1.3. Raportul dintre diametrul fasciculului care intră în tub și al celui care iese este $k = 0,4$. Identifică cea de-a doua lentilă, poziționarea ei, desenează mersul fasciculului de lumină în interiorul tubului și calculează lungimea ℓ a tubului. (3 puncte)



2. Două resorturi elastice, foarte ușoare, de constante elastice $k_1 = 180 \text{ N/m}$, respectiv $k_2 = 420 \text{ N/m}$ au unul dintre capete fixate în același punct, iar celelalte capete legate cu un fir inextensibil, de masă neglijabilă, cu lungimea $\ell = 2 \text{ cm}$ (firul este întins, fără a fi tensionat, iar resorturile nedeformate). Se cuplează pe rând la capătul A al resortului mai lung (1), apoi la capătul B al resortului mai scurt (2), un sistem format din șase scripeți ideali. La capătul firului, trecut peste scripeți, se agață un corp de masă $m_0 = 140 \text{ g}$ (figura 2). Masa barei CD pe care sunt montați scripeții mobili este neglijabilă. Se consideră $g = 10 \text{ N/Kg}$.

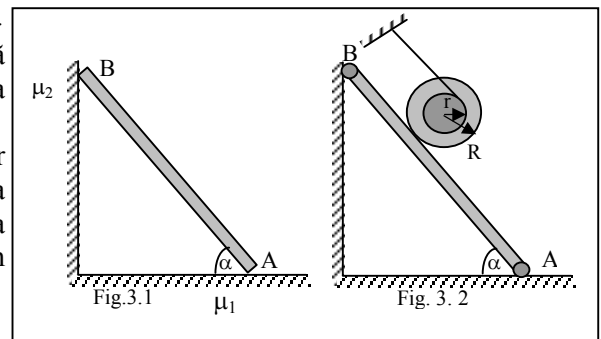
- Calculează alungirile resorturilor și distanța pe care coboară corpul de masă m_0 în cele două situații. (3 puncte)
- Reprezintă grafic, pe aceeași diagramă, distanța h pe care coboară corpul în funcție de masa m a acestuia (în intervalul cuprins între m_0 și $4m_0$) pentru cele două situații (sistemul de scripeți cuplat în punctul A apoi în punctul B). (3 puncte)
- Determină masa minimă a corpului, într-o nouă aranjare a celor șase scripeți (renunțând la bara CD și folosind un alt număr de fire), astfel încât alungirea resortului 2 să fie $\Delta \ell = 5 \text{ cm}$. Noul sistem de scripeți este cuplat în punctul B . (3 puncte)



3. O scândură omogenă este sprijinită ca în figura 3.1. Coeficienții de frecare la alunecare dintre scândură și podea, respectiv dintre scândură și perete sunt $\mu_1 = 0,25$, respectiv $\mu_2 = 0,2$.

a) Reprezintă forțele care acționează asupra scândurii și calculează tangenta unghiului minim față de podea pentru care scândura este în echilibru. (5 puncte)

b) Se fixează scândura în această poziție, și pe ea se pune un mosor ca în figura 3.2. Reprezintă forțele care acționează asupra mosorului și calculează coeficientul minim de frecare la alunecare dintre mosor și scândură pentru ca acesta să stea în echilibru. Se dă $\frac{R}{r} = 3$. (4 puncte)



Subiectele au fost selectate și propuse de:

Prof. Constantin Rus, Colegiul Național "Liviu Rebreanu" - Bistrița

Prof. Florin Măceșanu, Școala cu cls. I - VIII "Ștefan cel Mare" - Alexandria

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