OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
SIBIU 2000
PROBA TEORETICĂ
CLASA A VII-A

VII

Subiectul 1.

a) Un înotător aflat sub apă aude o împuşcătură a unui vânător aflat pe malul apei la o distanță mare de el. Scoțând repede capul din apă, aude aceeaşi împuşcătură încă odată. Explicați cum este posibil acest lucru.

b) Un elev merge zilnic cu bicicleta la şcoală. Într-o zi vântul bate din spate, a doua zi din față şi în ziua a treia suflă din dreapta, perpendicular pe direcția deplasării elevului. Să se determine din ce direcție simte elevul vântul în fiecare din cele trei zile, presupunând că valorile vitezei de deplasare a bicicletei şi a vântului sunt constante şi egale între ele.

c) O cutie neagră cu lungimea L, în interiorul căreia se află o lentilă cu axa optică orizontală, are practicate pe fiecare din fețele verticale câte 4 orificii dispuse simetric față de axa optică a lentilei. Două raze de lumină paralele cu axa optică pătrund prin orificiile mai îndepărtate de axa optică prin fața AB şi ies prin cele apropiate ale feței opuse, conform Fig. 1a. Întorcând cutia mersul razelor emergente se modifică conform Fig. 1b.

1) Să se precizeze felul lentilei.
2) Să se reprezinte în fiecare caz drumul razelor de lumină în interiorul cutiei pe baza unor desene cât mai exacte ale celor două figuri efectuate de voi pe foaia de rezolvare a subiectului.
3) Să se determine distanța focală a lentilei.

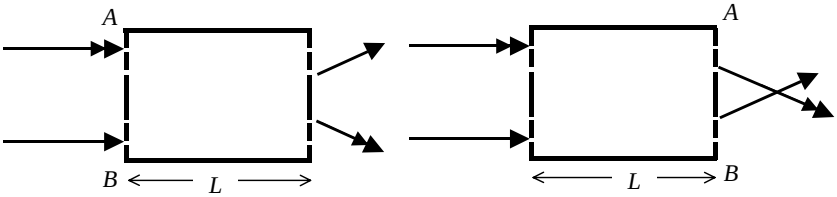

Fig. 1a Fig. 1b

Subiectul 2. O scândură dreptunghiulară omogenă cu greutatea G şi cu laturile a şi b ($a > b$) este suspendată ca în Fig. 2a. Poziția punctului O este aleasă astfel încât $\frac{AO}{OB} = \frac{a}{b}$. Să se determine:

a) Valoarea unei forțe **verticale** F_C care acționând în punctul C, menține scândura în echilibru în poziție orizontală (Fig. 2a).

b) Valoarea unei forțe **orizontale** F_D care acționând în punctul D, menține scândura în echilibru în poziție orizontală (Fig. 2b).

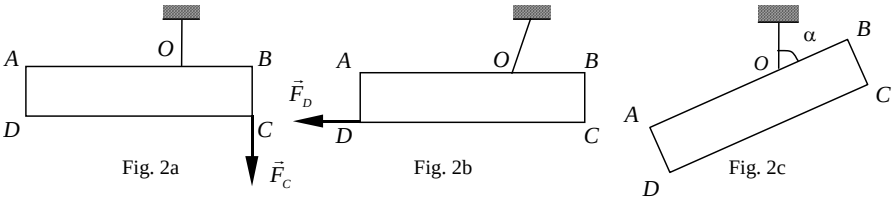

Fig. 2a Fig. 2b Fig. 2c

c) Unghiul α, corespunzător poziției de echilibru a scândurii când este suspendată liber de fir, în funcție de laturile a şi b (Fig. 2c). Ce valoare are acest unghi în cazul în care $b = a \cdot (\sqrt{2} - 1)$?

Subiectul 3. Pentru sistemul din Fig. 3 se cunosc $m = 1\,\text{kg}$, $\alpha = 30^0$, $k_1 = 250\ \text{N/m}$, $k_2 = 100\ \text{N/m}$, $a = 20\,\text{cm}$, $b = 50\,\text{cm}$.

a) Să se determine alungirile Δl_1 şi Δl_2 ale celor două resorturi, dacă efectul frecărilor şi masele pârghiei, resorturilor şi a scripeților sunt neglijabile.

b) Dacă pe planul înclinat există frecare, sistemul rămâne în echilibru pentru orice poziție a extremității inferioare S a celui de al doilea resort cuprinsă în intervalul $AB = d = 3\,\text{cm}$. Să se determine forța de frecare maximă (corespunzător situației când corpul tinde să se mişte) dintre corpul cu masa m şi planul înclinat.

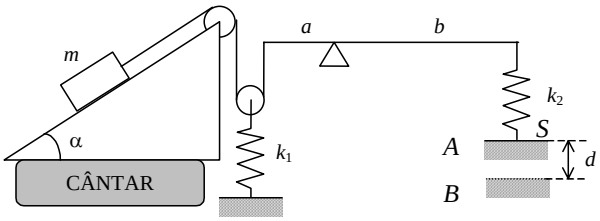

Fig. 3

c) Se consideră că planul înclinat este aşezat pe un cântar. Să se determine cu cât se schimbă indicația cântarului în timpul deplasării punctului S în condițiile punctului (b).

Prof. Univ. Dr. Florea Uliu – Craiova; Prof. Alexandru Burcin – Bucureşti; Prof. Bogdan Károly – Oradea

Notă:

Toate subiectele sunt obligatorii. Pentru fiecare subiect se acordă notă de la 10 la 1. Timp de lucru: 3 ore