

**Inspectoratul Școlar al Județului
Neamț
OLIMPIADA DE FIZICĂ - 1998/99
Etapa pe județ
Proba teoretică**

VII

1. Pentru sistemul din *Figura 1* se cunosc: randamentul sistemului de scripete $\eta_1 = 100\%$, valoarea forței $F_1 = 50\text{ N}$, lungimea scândurii $\ell = 2\text{ m}$. Corpul **B** este fixat la înălțimea h și are masa $m = 10\text{ kg}$, iar masa scândurii se neglijează. Scândura se poate roti în jurul punctului **A**. Când sistemul este în echilibru, forța $\vec{F}$ este perpendiculară pe scândură, iar $\alpha = 45^\circ$.
 - a) Să se afle înălțimea h .
 - b) Menținând fix unghiul α și deblocând corpul **B**, obținem un plan înclinat cu randamentul $\eta = 75\%$. Corpul **B** coboară pe scândură și își continuă mișcarea pe planul orizontal, opriindu-se în **C** după parcurgerea distanței d . Să se afle d , presupunând că forța de frecare se menține constantă pe tot parcursul mișcării.
 - c) Să se reprezinte grafic, în funcție de h , valoarea forței F_1 cu care trebuie tras de scripetele mobil, astfel încât scândura să nu își modifice poziția în timp ce corpul **B** alunecă pe ea. Se dă $g = 10\text{ N/kg}$.

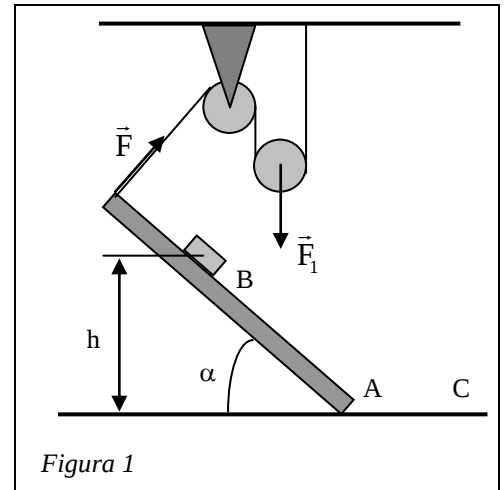


Figura 1

2. Un cadru rigid din sârmă, cu forma unui triunghi dreptunghi, este așezat în plan vertical, ipotenuza sprijinindu-se pe o suprafață orizontală. Unghiurile ascuțite sunt $\alpha = 30^\circ$ și $\beta = 60^\circ$. Pe cele două catete pot aluneca fără frecare două bile cu masele $m_1 = 100\text{ g}$ (pe cateta mai lungă) și, respectiv, $m_2 = 300\text{ g}$ (pe cateta mai scurtă), legate între ele cu un fir cu masă neglijabilă și lungime mai scurtă decât cateta cea mai scurtă.
 - a) Care este tensiunea din fir atunci când sistemul este în echilibru?
 - b) Ce unghi θ face firul cu cateta mai lungă în condițiile de la punctul a)?
 - c) Presupunem că se trece firul peste un scripete ideal, mic, plasat în unghiul drept al cadrului, iar între bile și sârmă există frecare ($\mu = 0,25$), să se afle limitele între care poate lua valori m_1 , astfel încât sistemul să se afle în echilibru.
3. Un corp mic de masă $m = 0,5\text{ kg}$ se află pe o scândură orizontală (*Figura 2*). Corpul este legat de un resort de lungime $\ell_0 = 10\text{ cm}$, fixat la celălalt capăt de scândură. Se trage lent de corp, întinzându-se resortul. Se constată că distanța maximă la care poate fi eliberat corpul fără ca acesta să alunece este $x_0 = 9,6\text{ cm}$. Se suspendă apoi resortul de un suport fix, astfel încât corpul să se spijine pe scândură (*Figura 3*). În această stare, resortul nu este deformat. Scândura se află pe un suport orizontal pe care poate aluneca fără frecare. Se trage lent de scândură pe direcție orizontală. Se constată că unghiul maxim dintre resort și verticală este $\alpha = 60^\circ$. Se cere:
 - a) constanta elastică k a resortului;
 - b) coeficientul de frecare dintre corp și scândură;
 - c) lucrul mecanic efectuat prin tragerea cu viteză constantă a scândurii pe o distanță $d = 10\text{ cm}$, după ce resortul a ajuns în poziția înclinată cu unghiul α față de verticală.

Figura 2

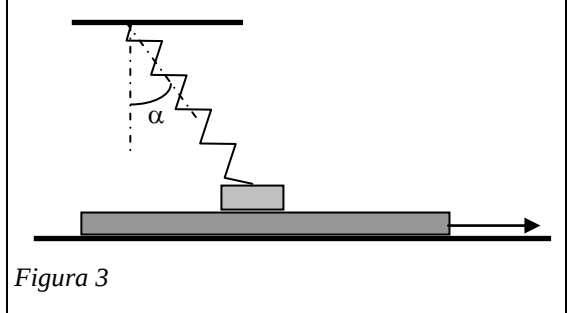


Figura 3

(Subiecte propuse de prof. George Irimia – Liceul “Roman Vodă”, prof. Dorel Haralamb – Liceul “Petru Rareș”)