CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE FIZICĂ ”CYGNUS”
Inspectoratul Școlar Județean - Suceava
C. N. ”Ștefan cel Mare”, 23 martie 2019

Clasa a VIII-a

Problema 1. Resorturi și bile sferice mobile pe un cadru pătrat

Pe fiecare din tijele rigide ale unui cadru pătrat, așezat în plan orizontal, poate aluneca fără frecare câte o bilă sferică cu masa m, prinsă de capetele a două resorturi identice, nedeformate, fiecare cu lungimea l_0 și constanta de elasticitate k. Ceălalt capăt al fiecărui resort este fixat în vârful pătratului (fig. 1).

Să se determine lungimile laturilor patrulaterului care are ca vârfuri cele patru bile, considerate puncte materiale, atunci când cadrul se află:

a) în plan vertical, cu două laturi orizontale și celelalte două laturi verticale;

b) în plan vertical, cu o diagonală orizontală și cealaltă diagonală verticală.

c) Cu ce forță trebuie acționat asupra fiecărei bile, de-a lungul tijei sale, în variantele anterioare, pentru a o menține la jumătatea lungimii laturii cadrului?

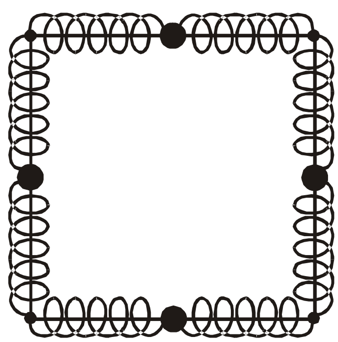

Fig. 1

Problema 2. Cubul alunecător

Un cub foarte mic, cu masa m, poate aluneca fără frecare, plecând din repaus, fie pe o pantă plană netedă, înclinată față de orizontală, așa cum indică desenul *a* din figura 1, fie pe o pantă netedă, cu un profil oarecare, așa cum indică desenul *b*, întâlnind, de fiecare dată, un resort elastic liniar nedeformat, cu constanta de elasticitate k, pe care îl deformează prin comprimare.

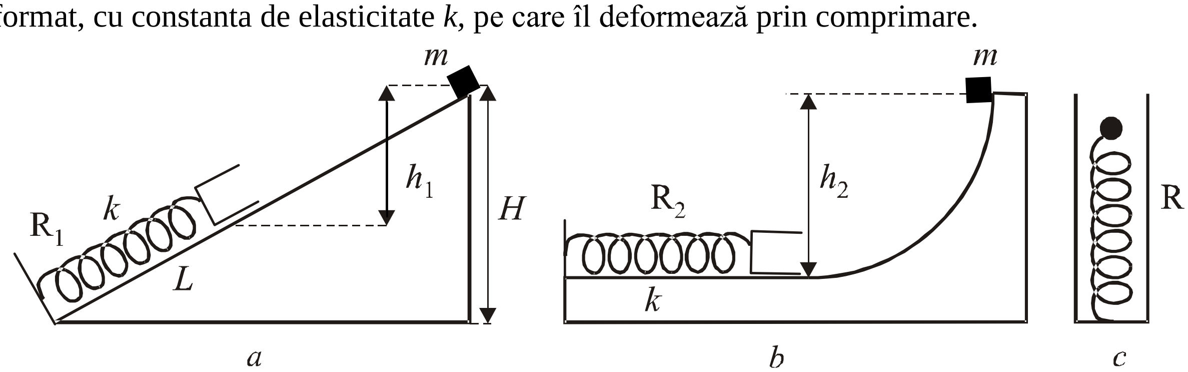

Fig. 1

a) *Să se determine* relația dintre diferențele de nivel h_1 și respectiv h_2, dacă deformarea resortului R_2 este dublă față de deformarea resortului R_1. Se cunoaște accelerația gravitațională, *g*. Se știe că energia potențială de deformare a unui resort elastic este $E_p = ky^2/2$, unde *y* este deformarea resortului.

b) *Să se determine* viteza inițială necesară cubului de pe suportul plan înclinat, orientată paralel cu panta, spre baza acesteia, astfel încât deformările celor două resorturi să fie identice, considerând cunoscute valorile h_1 și respectiv h_2.

c) În vasul cilindric vertical, prezentat în desenul *c* din figura 1, se află în echilibru, o bilă sferică conectată la capătul superior al unui resort elastic liniar R. Se toarnă un lichid în vas până când sfera este acoperită în întregime. *Să se determine* relația dintre densitatea sferei și densitatea lichidului turnat în vas, știind că după adăugarea lichidului alungirea resortului este egală cu comprimarea inițială a resortului. Capătul inferior al resortului este legat de baza tubului.

Problema 3. Bară suspendată de resorturi

O bară omogenă cu lungimea *L* este suspendată cu ajutorul a două resorturi, așa cum indică figura 1. În stare nedeformată, cele două resorturi au lungimile egale.

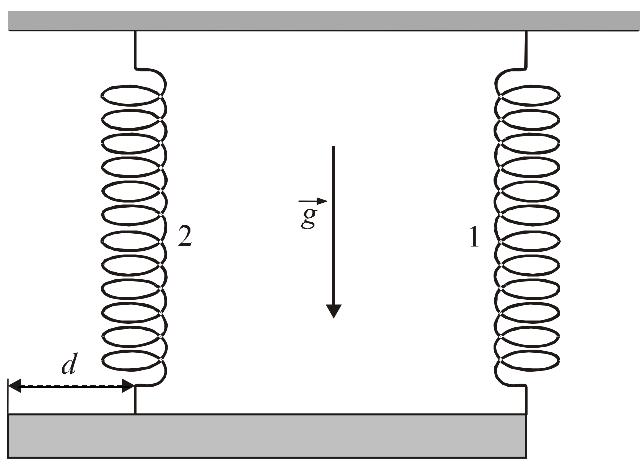

Fig. 1

a) Cunoscând distanța *d* și știind că bara este în echilibru în poziție orizontală, *să se determine* relația dintre coeficienții de elasticitate ai celor două resorturi.

b) Bara, a cărei densitate este ρ, se scufundă complet într-un lichid omogen a cărui densitate este $\rho_0 < \rho$.

Să se determine raportul dintre alungirile care corespund fiecărui resort în cele două variante.

c) Aceeași bară, cu aria secțiunii transversale *S*, desprinsă din resorturi, plutește în echilibru, în poziție verticală, într-un lichid omogen cu densitatea $\rho_0 > \rho$.

Cum trebuie să varieze în timp o forță *F* care, acționând pe verticală în jos asupra barei va determina scufundarea uniformă a barei cu viteza v? Să se traseze graficul dependenței $F = f(t)$. Se cunoaște *g*. Se neglijează rezistența lichidului.

Prof. Mihail Sandu
LTT – Călimănești