

**Subiectul I. Două corpuri**

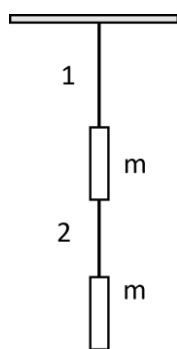


Figura 1

Un elev are la dispoziție două corpuri paralelipipedice identice cu masa  $m = 100 \text{ g}$  fiecare și două fire elastice identice.

**A.** Acesta așază corpurile și firele ca în figura și constată că firul 1 s-a alungit cu  $\Delta l_{1a} = 10 \text{ cm}$ .

- a. Reprezintă forțele care acționează asupra corpurilor.
- b. Calculează constanta elastică a firului.
- c. Calculează alungirea  $\Delta l_{2a}$  a firului 2.

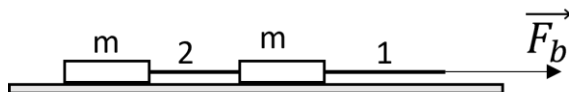


Figura 2

**B.** În continuare, elevul așază corpurile pe un suport orizontal, ca în figura 2. Sub acțiunea forței  $\vec{F}_b$  sistemul se deplasează uniform. Se observă că firul 2 s-a alungit cu  $\Delta l_{2b} = 1 \text{ cm}$ . Forțele de frecare sunt proporționale cu forțele de apăsare normală  $F_f = f \cdot N$ .

- d. Reprezintă forțele care acționează asupra corpurilor.
- e. Calculează coeficientul de proporționalitate  $f$ .

**C.** Suportul pe care se deplasează corpurile este înclinat obținându-se un plan înclinat cu înălțimea  $h = 60 \text{ cm}$  și baza  $b = 80 \text{ cm}$ . Sub acțiunea forței  $F_c$  ansamblul urcă uniform planul înclinat (figura 3).

- f. Reprezintă forțele care acționează asupra corpurilor.
- g. Calculează modulul forței  $F_c$ .

**D.** Forța  $F_c$  își micșorează modulul până când sistemul coboară uniform planul înclinat.

- h. Reprezintă forțele care acționează în acest caz.
- i. Calculează modulul forței  $F'_c$  în acest caz.

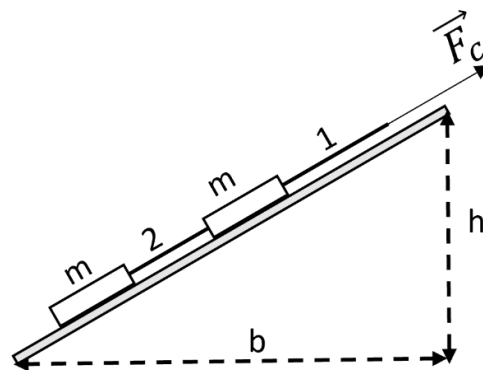


Figura 3

Se consideră  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

*Problema a fost propusă de prof. Marta Brișan, Colegiul Național „Silvania”, Zalău*

**Subiectul II. Cu barca pe apă**

Apa unui râu de lățime constantă  $\ell = 120 \text{ m}$  are peste tot aceeași viteză de curgere. O barcă are permanent aceeași viteză față de apă,  $v_b = 6,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Mergând paralel cu malul, barca parcurge drumul dus-întors dintre localitățile A și B (vezi Figura 1), aflate la distanța  $d = 1,8 \text{ km}$  una față de

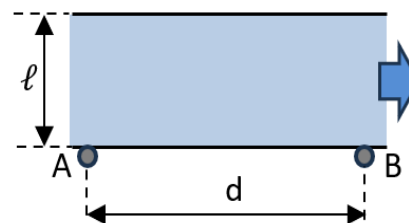


Figura 1

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

alta, într-un interval de timp  $t = 650 \text{ s}$  (se neglijează timpul necesar întoarcerii sau staționarea).

- a) Determină viteza de curgere a apei,  $v_a$ .
- b) Calculează intervalul de timp minim în care barca poate traversa râul.
- c) Determină intervalul de timp în care barca parcurge traseul ABCDA, marcat cu linie punctată (vezi Figura 2), segmentele AB și CD fiind în preajma malurilor iar BC și DA perpendiculare pe maluri.

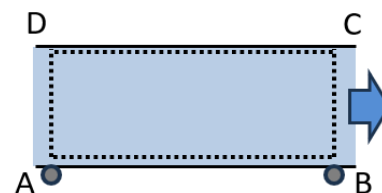


Figura 2

*Problema a fost propusă de prof. Petrică Plitan, Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare*

### Subiectul III. Becuri și magneți

- A. Imaginează-ți că ai la îndemână o baterie, 3 becuri identice cu suport și fire conductoare.
  - a) Reprezintă schemele electrice a trei circuite diferite pe care le-ai putea realiza folosind, în fiecare variantă de circuit, toate cele trei becuri, bateria și firele conductoare.
  - b) În fiecare schemă electrică adaugă un întrerupător și specifică poziția în care acesta asigură iluminarea doar două becuri din circuit.
  - c) Pentru circuitul de mai jos numerotează becurile și indică care becuri luminează precizând modul de legare.

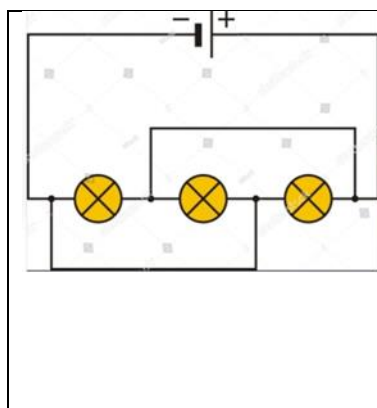


Figura 3.1

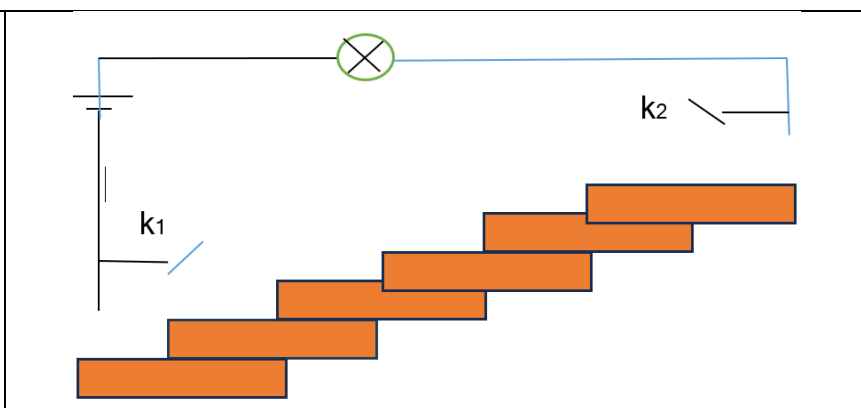


Figura 3.2

- d) Circuitul cap-scară l-ai întâlnit cu siguranță: atunci când te afli la parter și vrei să urci scările, deschizi lumina pe casa scării de la un întrerupător, iar când ajungi sus, la etaj, închizi lumina de la un alt întrerupător. Completează, pe foaia de concurs, circuitul cap-scară.
- B. Vlad așază 3 magneți identici pe tija cu suport astfel încât ultimii doi le vitează ca în Figura 3.3.
    - a) Precizează cu cine interacționează fiecare magnet și reprezintă forțele ce acționează asupra fiecăruia. Identifică perechile de forțe acțiune - reacțiune.
    - b) Cunoscând masa unui magnet 50g și valoarea accelerației gravitaționale  $g = 10 \text{ N/kg}$  calculează valoarea numerică a fiecărei forțe implicate în sistem.
    - c) Explică distanțele diferite dintre magneții aflați în interacțiune.



Figura 3.3

*Problema a fost propusă de prof. Iraida Mărginean, Colegiul Național „Emil Racoviță”, Cluj-Napoca*

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