

### Problema 1

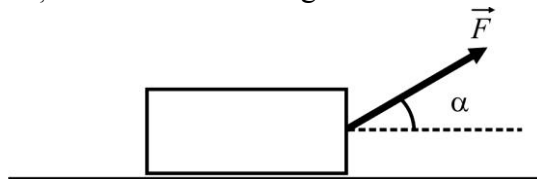
O lentilă subțire este confecționată din sticlă cu  $n = 1,5$ . Între razele de curbură ale lentilei există relația  $R_2 = mR_1$ .

- a) Consideră că lentila este convergentă și că are distanța focală  $f = 30$  cm.
- a<sub>1</sub>) Calculează razele de curbură  $R_1$  și  $R_2$  dacă  $|m| = 3$ .
  - a<sub>2</sub>) În fața lentilei, pe axul optic principal, la coordonata  $x_1$  se află un mic obiect luminos. Calculează poziția  $x_2$  a imaginii și mărirea transversală  $\beta$ . Aplicație  $x_1 = -45$  cm.
  - a<sub>3</sub>) Fie  $z_1 = f_{ob} - x_1$  și  $z_2 = x_2 - f_{imag}$ . Arată că  $z_1 z_2 = f^2$ .
  - a<sub>4</sub>) La un moment dat obiectul începe să se deplaseze cu viteza constantă  $v = 6$  m/s orientată sub un unghi  $\alpha = 30^\circ$  față de axul optic principal. Calculează viteza imaginii obiectului în lentilă la acest moment.
- b) Consideră că lentila este un menisc divergent și că are distanța focală  $f = -30$  cm. Se argintează fața cu raza de curbură mai mare.
- b<sub>1</sub>) Calculează convergența lentilei argintate. Aplicație  $m = 2$ .
  - b<sub>2</sub>) În fața lentilei, de partea neargintată, pe axul său optic principal se mișcă un obiect cu viteza  $v = 1$  cm/s. Ce interval de timp separă momentele:
    - $t_1$  – trecerea obiectului prin focar;
    - $t_2$  – suprapunerea obiect - imagine?
  - b<sub>3</sub>) Pentru ce valoare a parametrului  $m$ , mărirea transversală a lentilei argintate are aceeași valoare pentru două poziții distincte ale obiectului?

### Problema 2

Corpul din figură, aflat inițial în repaus, are masa  $m = 1,35$  kg și se poate deplasa cu frecare ( $\mu = \frac{1}{6}$ ) pe un plan orizontal. Asupra corpului acționează forța  $F$  pe o direcție care formează unghiul  $\alpha$  cu orizontala,  $\cos \alpha = 0,8$ .

- a) Consideră  $F = 8,5$  N.
- a<sub>1</sub>) Calculează accelerația corpului;
  - a<sub>2</sub>) Reprezintă grafic  $a = f(t)$ .
  - a<sub>3</sub>) Calculează viteza corpului la momentul  $t = 10$  s.
- b) Consideră că modulul forței variază în timp conform relației  $F = b \cdot t$  ( $b = 2,25$  N/s). Pentru mișcarea corpului pe suprafața orizontală:
- b<sub>1</sub>) determină dependența  $a = f(t)$ ;
  - b<sub>2</sub>) calculează viteza maximă atinsă de corp.
- $g = 10$  m/s<sup>2</sup>

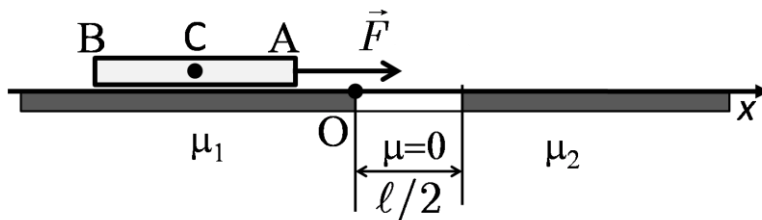


1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii 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.



### Problema 3

O bară omogenă și uniformă de lungime  $\ell$  și masă  $m$  alunecă, sub acțiunea unei forțe orizontale  $F$ , pe un plan orizontal pe care există regiuni cu rugozități diferite (vezi figura).



- Bara alunecă pe porțiunea ce are coeficientul de frecare  $\mu_1$ . Calculează:
  - mărimea accelerației  $a_1$ ;
  - tensiunea din bară în punctul **C** aflat la mijlocul său;
  - reațiunea suprafeței de mișcare ( $R$ ) asupra barei.
- Capătul **A** al barei ajunge în punctul **O**.
  - Calculează accelerația barei în funcție de  $x$  (poziția capătului **A** al barei față de punctul **O**).
  - Reprezintă grafic  $a(x)$ ;
  - Calculează tensiunea din bară în punctul **C** atunci când  $a = a_{\max}$ .

Se cunosc:  $F=100\text{N}$ ,  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $m=10\text{ kg}$ ,  $\ell=10\text{ m}$ ,  $m_1=0,1$ ,  $m_2=0,2$ .

Subiect propus de

prof. dr. Constantin Corega,

prof. Seryl Talpalaru,

Prof. Ion Toma

CNER – Cluj-Napoca

CNER – Iași

CNMV – București

- 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.
- 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.