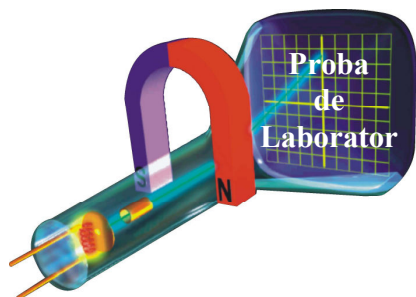


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



2 februarie 2009

X

Lucrarea A

Determinarea coeficientului de frecare la alunecare a unui fir peste un disc fix

Materiale la dispoziție (fig. 1)

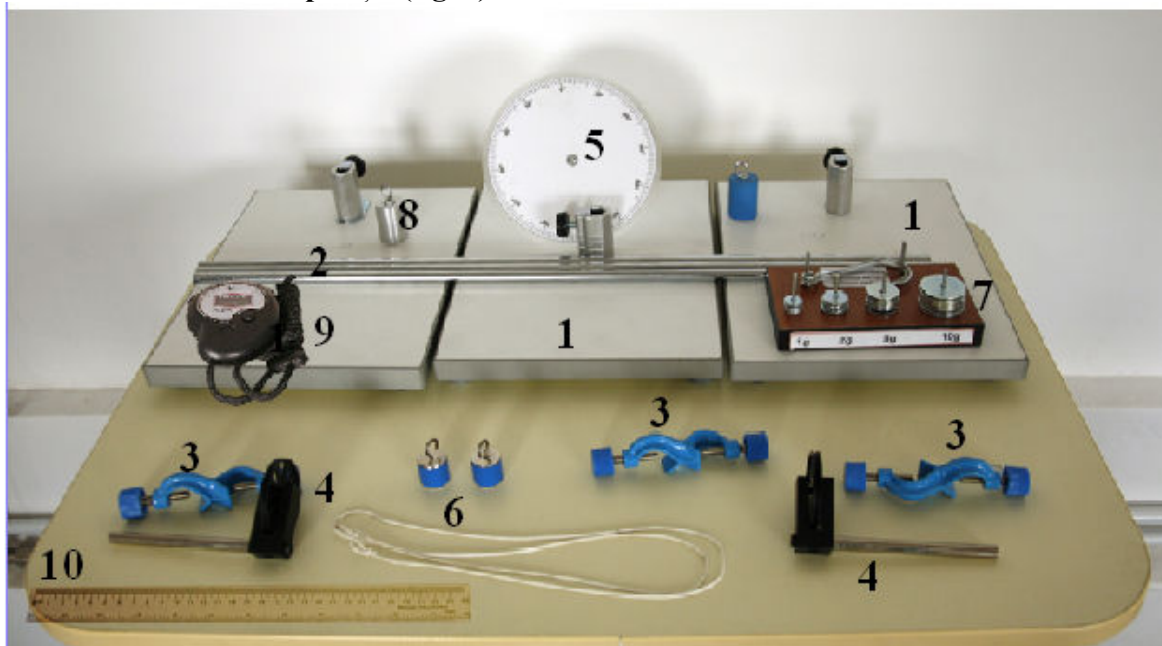


Fig. 1

- 1) suporturi cu mufă – 3 bucăți;
- 2) tije $\Phi = 10 \text{ mm}$, $L = 600 \text{ mm}$ - 3 bucăți;
- 3) mufe universale – 3 bucăți;
- 4) scripeți ficși, ale căror discuri se rotesc în jurul axelor fără frecare – 2 bucăți;
- 5) disc fix cu tijă și scală unghiulară;
- 6) ață și două corpuri identice, fiecare cu masa de 50 g;
- 7) discuri cu mase marcate și cârlige de suspensie (1 g, 2 g, 5 g, 10 g, masa fiecărui cârlig, $m_c = 3 \text{ g}$);

- 8) corp cu masă necunoscută, m_x ;
- 9) cronometru;
- 10) riglă gradată;
- 11) burete amortizor.

Cerințe

Să se determine:

- a) coeficientul de frecare prin alunecare dintre firul dat și discul cilindric fix dat;
- b) masa corpului necunoscut.

Se cunoaște accelerația gravitațională, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Indicație

Se va utiliza montajul reprezentat în figura 2.

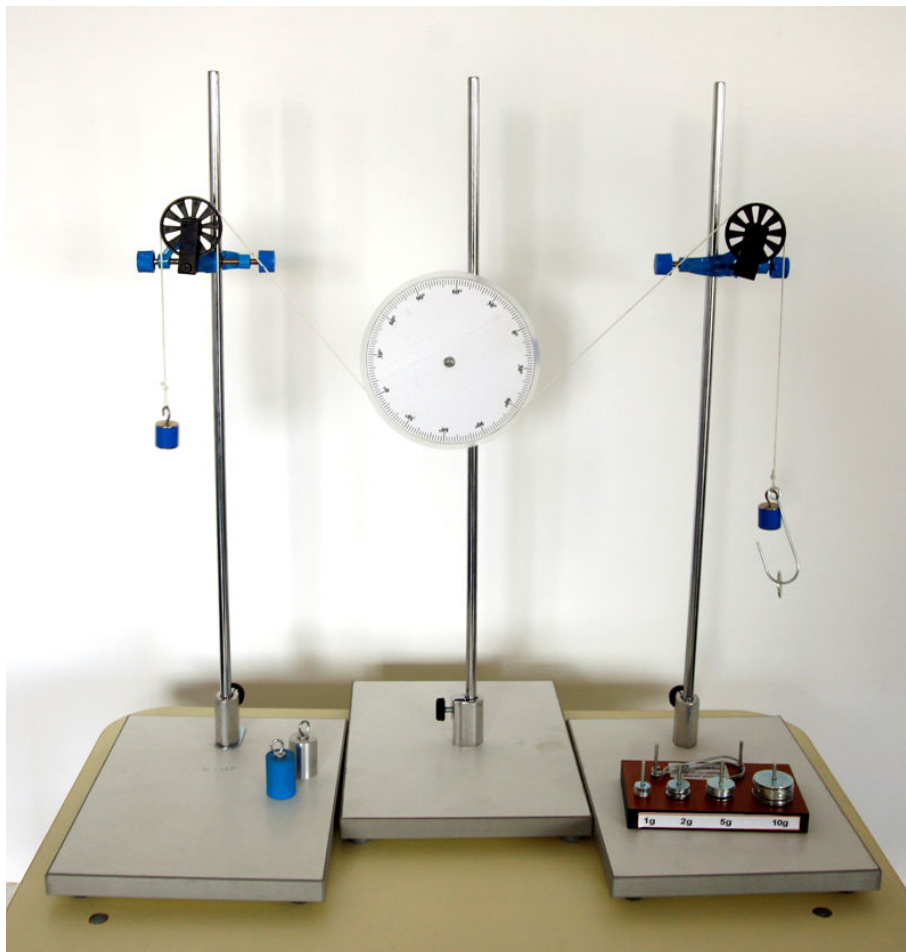


Fig. 2

Anexă

Pentru un fir foarte ușor, care alunecă uniform, cu frecare, peste un disc fix, așa cum indică figura 3, se demonstrează că, între tensiunile de la capetele sectorului de fir, aflat în contact cu discul, există relația:

$$T_2 > T_1; T_2 = T_1 e^{\mu\alpha};$$
$$T_2 = T_1 \left(1 + \frac{\mu\alpha}{1!} + \frac{\mu^2\alpha^2}{2!} + \frac{\mu^3\alpha^3}{3!} + \dots \right),$$

din care, pentru $\mu\alpha < 1$, se poate considera că:

$$T_2 \approx T_1 \left(1 + \frac{\mu\alpha}{1!} + \frac{\mu^2\alpha^2}{2!} \right).$$

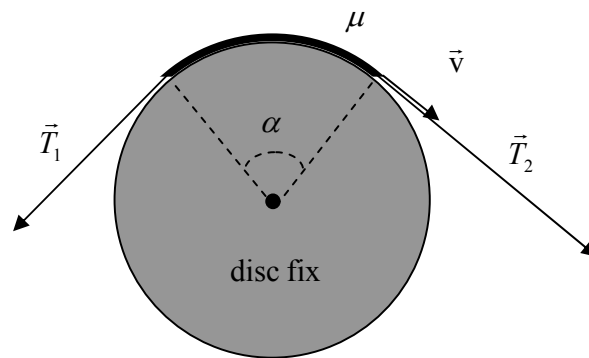


Fig. 3

Lucrare propusă de prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești

Modul de lucru cu cronometrul

Componentele cronometrului (fig. 4)

- 1) corpul cronometrului;
- 2) șnurul cronometrului;
- 3) afișajul cronometrului;
- 4) buton A;
- 5) buton B;
- 6) buton C.



Fig. 4

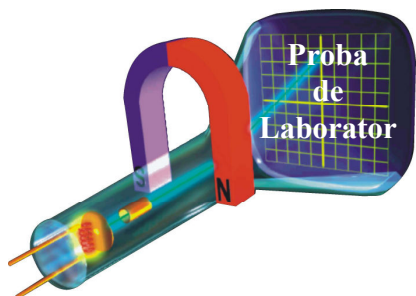
Funcțiile ceasului

1) Funcția de cronometru

- La apăsarea butonului A ceasul ajunge să funcționeze în regim de cronometru.
- Cu ajutorul butonului B putem porni cronometrul, sau opri dacă cronometrul măsoară.
- Cu butonul C reglăm la 0 cronometrul, ștergem măsurarea anterioară.
- Dacă cronometrul nu este oprit cu apăsarea butonului C oprim măsurătoarea și repornim fără ștergerea măsurătorii anterioare.

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



2 februarie 2009

X

Lucrarea B

Determinarea presiunii atmosferice

Materiale la dispoziție (fig. 1; fig. 2)

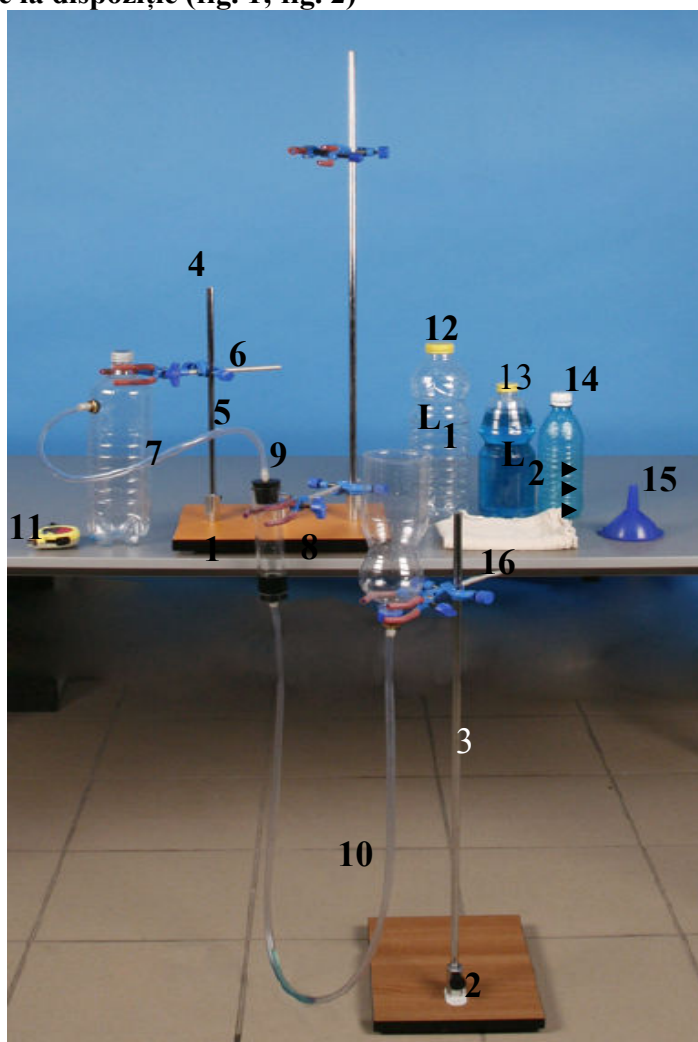


Fig. 1

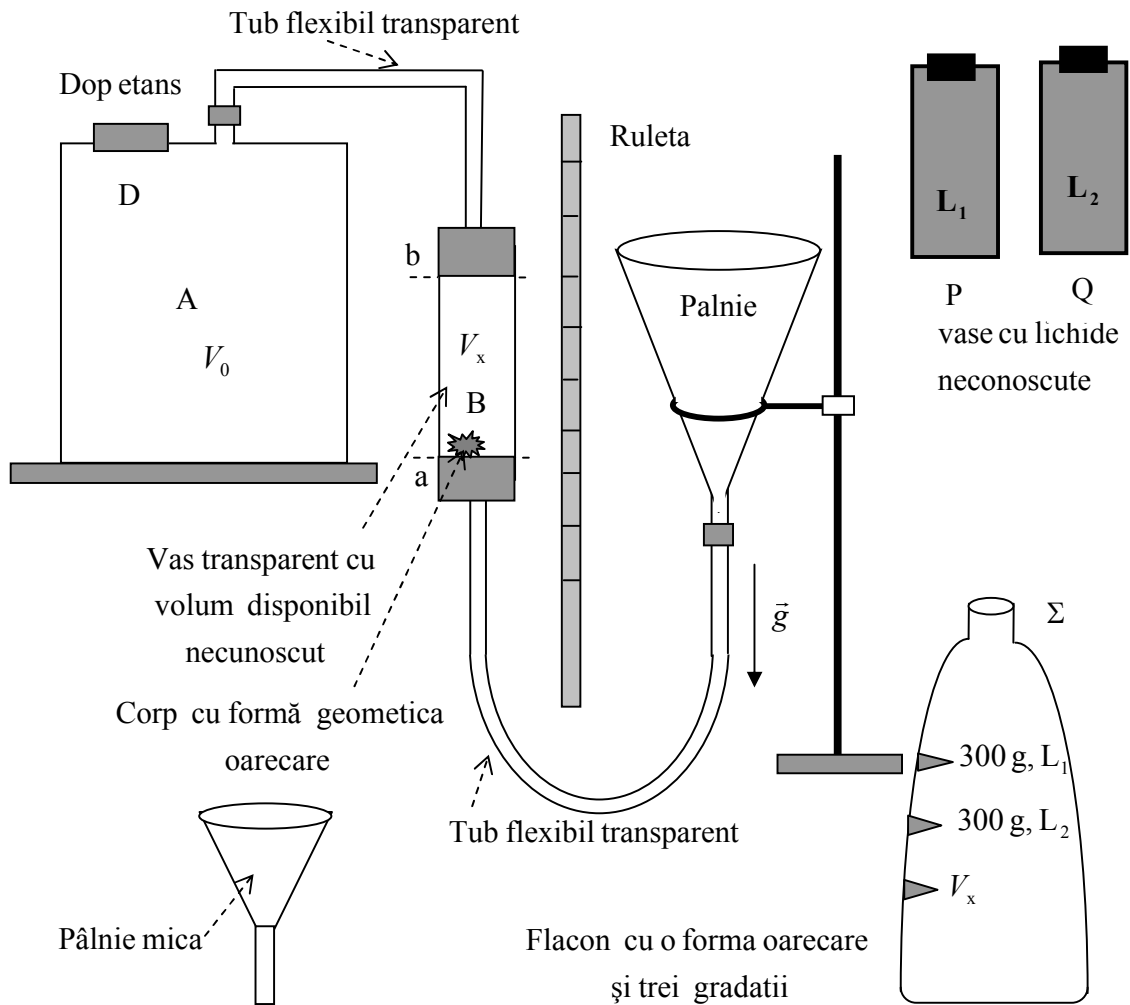


Fig. 2

- 1) suport cu două mufe;
- 2) suport cu o mufă;
- 3) tijă $\Phi = 10 \text{ mm}$, $L = 800 \text{ mm}$ – 2 bucăți;
- 4) tijă $\Phi = 10 \text{ mm}$, $L = 400 \text{ mm}$;
- 5) mufe simple – 4 bucăți;
- 6) cleme pentru vase – 4 bucăți;
- 7) vas cu racord lateral (vasul A, cu volumul cunoscut, $V_0 = 1500 \text{ cm}^3$, în care se include și volumul tubului de legătură;
- 8) vas mic cu două racorduri la capete (vasul B, cu volumul disponibil necunoscut, V_x), unde sunt marcate nivelul inferior (a) și nivelul superior (b);
- 9) tub transparent scurt;
- 10) tub transparent lung cu pâlnie;

- 11) ruletă;
- 12) vas cu lichid incolor necunoscut (L_1), P;
- 13) vas cu lichid colorat necunoscut (L_2), Q;
- 14) vas Σ , cu trei repere, ale căror semnificații sunt precizate în figura 2;
- 15) pâlnie mică;
- 16) lavetă.

Cerințe

a) Să se determine densitățile celor două lichide necunoscute.

Indicații de lucru:

- cu dopul D desfăcut, se pune din lichidul necunoscut L_1 în pâlnia P și apoi aceasta este deplasată pe verticală până când nivelul lichidului în coloana vasului B ajunge la reperul a;

- se închide dopul D și apoi se ridică lent pâlnia P până când lichidul din sistem umple vasul B, astfel că nivelul lichidului din coloana vasului B ajunge la cota b.

- se deschide dopul D și se toarnă în vasul A o masă cunoscută m (multiplu întreg de 300 g) din lichidul necunoscut L_1 , folosind flaconul Σ aflat la dispoziție; volumul lichidului astfel turnat, V , este necunoscut;

- dopul D rămânând deschis, se deplasează pâlnia P până când nivelul lichidului în coloana vasului B ajunge la reperul a;

- se închide dopul D și se ridică lent pâlnia P până când lichidul din sistem umple vasul B, astfel că nivelul lichidului din coloana vasului B ajunge la cota b.

b) Să se determine valoarea presiunii atmosferice.

Indicații de lucru:

- în vasul A se pune un volum din lichidul necunoscut L_1 egal cu volumul disponibil al vasului B, adică un volum necunoscut V_x ;

- se închide dopul D și se ridică lent pâlnia P până când lichidul din sistem umple vasul B, astfel că nivelul lichidului din coloana vasului B ajunge la cota b.

Se cunoaște accelerația gravitațională, $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Precizări

- Se exclude posibilitatea determinării geometrice a vreunui volum! În vasul cilindric B a fost introdus un corp geometric cu o formă oarecare, astfel încât volumul disponibil al vasului B să nu poată fi determinat prin metode geometrice!

- Nici o piesă nu poate fi scoasă din montaj!

- În afara diviziunilor de pe vasul Σ nu se pot marca și alte diviziuni!

- Interioarele tuturor vaselor au forme geometrice neregulate!

Atenție!

Unul dintre cele două lichide utilizate în experiment este toxic! Dacă v-ați udat degetele, nu atingeți cu ele buzele, limba și ochii! În final spălați-vă mâinile cu apă!

Lucrare propusă de prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești