



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ȘI
CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursul Național de Matematică și Fizică
„Vrănceanu – Procopiu”
26 noiembrie 2016
FIZICĂ

X

Problema I

A. Scurgerea apei dintr-un vas închis

Un vas în formă de paralelipiped cu aria suprafeței bazei S și înălțimea H , conține apă până la înălțimea h . În vas este introdus un tub de sticlă (sifon) așa cum indică desenul din figura 1, astfel încât lungimea tubului sub nivelul bazei vasului este l .

Vasul se închide în partea superioară printr-un capac ermetic, iar sifonul se amorsează (se aspiră prin capătul exterior al tubului și lichidul începe să curgă).

Să se determine :

- câtă apă se va scurge din vas, dacă temperatura rămâne constantă ;
- pentru ce valoare a lui l se va scurge toată apa din vas.

Se cunosc: p_0 - presiunea atmosferică, ρ - densitatea apei, g - accelerația gravitațională, α - înclinația tubului.

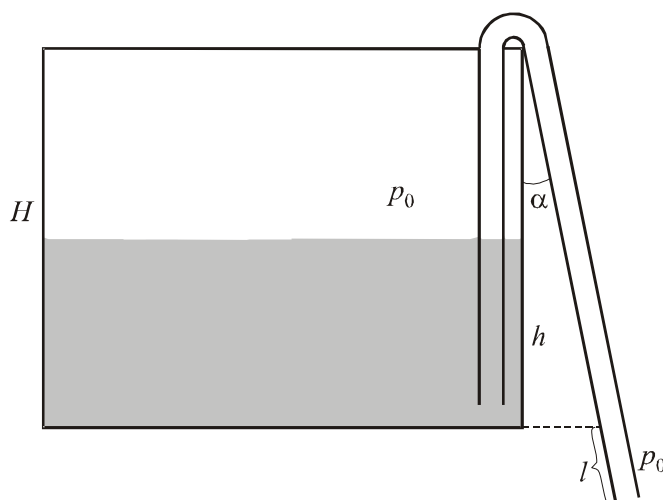


Fig. 1

B. Resortul din cilindru

Un recipient cilindric orizontal este împărțit în două compartimente printr-un piston etanș, subțire, cu aria suprafeței S , prins de capătul din stânga al recipientului printr-un resort elastic axial cu constanta de elasticitate k . Inițial, în ambele compartimente este aer cu presiunea p_0 iar resortul este nedeformat, având lungimea L_0 .

c) Să se determine energia potențială de deformare a resortului după ce tot aerul aflat în compartimentul din dreapta al recipientului este evacuat. Întregul proces este izoterm. Se neglijează frecarea dintre piston și peretele recipientului.

- Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
- Durata probei este de 4 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.



Problema a II-a

A. Inel de cauciuc pe o tijă cilindrică. Pe o tijă cilindrică verticală fixă, cu raza R , este introdus un inel circular subțire de cauciuc, având raza $r < R$, așa cum indică desenul din figura 1, astfel încât inelul este tensionat. Masa inelului este neglijabilă.

a) Cunoșcând coeficientul de elasticitate al cauciucului, k și coeficientul de frecare dintre inel și tijă, μ , să se determine masa minimă a unei țevi cilindrice care, intrând peste tijă, și sprijinindu-se numai pe inel, va determina alunecarea inelului pe tijă. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .

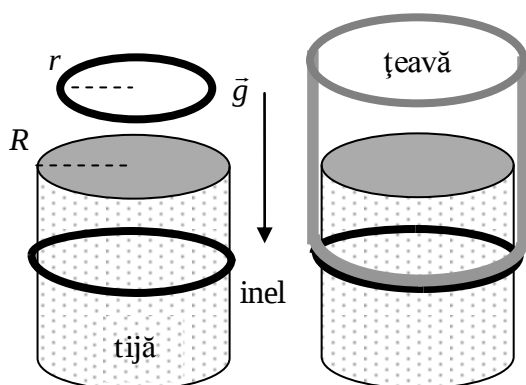


Fig. 1

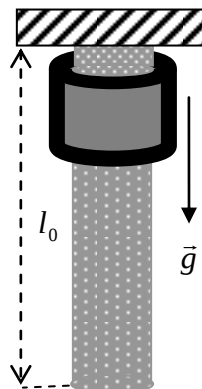


Fig. 2

B. Manșon pe un cordon de cauciuc

Pe un cordon cilindric de cauciuc, suspendată de o grindă orizontală, poate aluneca un manșon cilindric de oțel, eliberat de la înălțimea capătului superior al cordonului de cauciuc, așa cum indică desenul din figura 2. Lungimea inițială a cordonului de cauciuc este l_0 . Forța de frecare dintre manșon și cordon, F_f , este constantă pe toată durata alunecării manșonului, până la ieșirea de pe cordonul de cauciuc.

Să se determine:

- căldura totală eliberată în acest proces;
- procentul din lucrul mecanic al forței de frecare efectuat asupra cordonului, convertit în căldură.

Se cunoaște coeficientul de elasticitate al cauciucului din care este confecționat cordonul, k .

Se va considera că: înălțimea manșonului este foarte mică; aria secțiunii cordonului de cauciuc rămâne constantă în timpul alunecării manșonului.

dr. Mihail SANDU - Liceul Tehnologic de Turism Călimănești

- Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
- Durata probei este de 4 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.