



Olimpiada de Fizică

Etapa pe județ

4 martie 2006

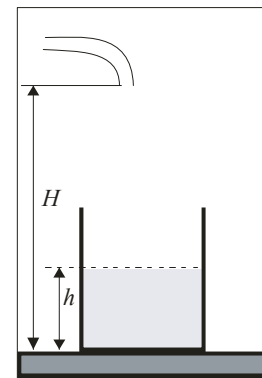
Subiecte



Pagina 1 din 1

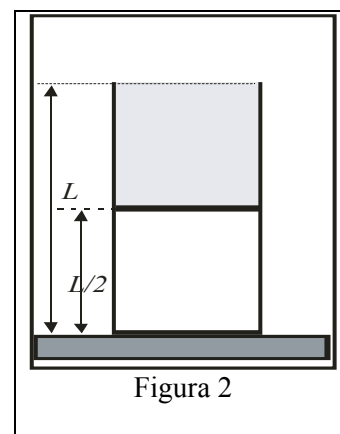
1. Dintr-un robinet curge apă (de densitate ρ), cu debitul volumic constant Q , într-un pahar aflat pe o masă orizontală, la distanța H (vezi figura 1). Se cunosc: căldura specifică a apei c , accelerația gravitațională g și aria bazei paharului S .

- Estimează variația maximă de temperatură a apei care cade în pahar.
- Exprimă forța care acționează asupra bazei paharului la momentul t de la începutul curgerii.
- Când paharul s-a umplut, se închide robinetul și se introduce în apă o eprubetă mică de lungime L , secțiune transversală s și masă m , vertical cu gura în jos. Reprezintă grafic dependența forței arhimedice de x – lungimea coloanei de apă ce pătrunde în eprubetă. Analizează posibilele poziții de echilibru ale eprubetei.



2. Un cilindru vertical de lungime $L = 1,5m$, deschis la partea superioară, este împărțit în două compartimente egale de un piston mobil și foarte ușor aflat în echilibru (vezi figura 2). Partea superioară este umplută cu mercur iar în cea inferioară se află un gaz ideal biatomic la temperatura $T = 400 K$. Presiunea exterioară este $p_0 = 750 \text{ torr}$. Printr-un procedeu oarecare se schimbă căldură între gazul din cilindru și exterior.

- Analizează transformarea suferită de gaz și reprezintă grafic $p = p(V)$.
- Calculează temperatura maximă atinsă de gaz în timpul transformării.
- Calculează puterea schimbată de gaz cu exteriorul în timpul transformării dacă pistonul urcă cu viteza constantă v . Precizează dacă acest schimb s-ar putea face cu ajutorul unui rezistor parcurs de curent electric.

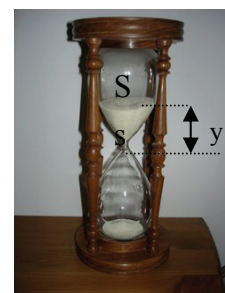


- 3.a. Să se determine forma vasului întrebuințat pentru ceasornicul cu apă (clepsidra). Indicarea timpului la ceasornicul cu apă se face prin coborârea uniformă a nivelului apei din vas.

Fie: S suprafața ce reprezintă nivelul apei în vas $S = \pi x^2$ unde x este raza secțiunii la un moment dat; s suprafața orificiului; g accelerația gravitațională; V viteza de coborâre a nivelului apei în vasul clepsidrei.

- In prezența a trei sisteme omogene – perete solid (1), lichid (2) și gaz (3)- unghiul de racordare (format între suprafața lichidului și cea a peretelui) depinde de coeficienții de tensiune superficială definiți pe suprafețele de separare a tuturor perechilor de medii distincte: solid-lichid σ_{12} ; lichid-gaz σ_{23} și solid-gaz σ_{13} . Să se determine dependența dintre acești coeficienți și să se exprime condițiile ca lichidul să ude sau să nu ude pereții vasului.

- Să se scrie o lege aproximativă de variație a volumului apei în vecinătatea temperaturii de $4^\circ C$ cunoscând că la această temperatură volumul devine minim (graficul volumului ca funcție de temperatura este o parabolă) și că raportul dintre densitățile apei la $0^\circ C$ și $4^\circ C$ este de 0,99988.



Subiect propus de prof. dr. Constantin Corega – Colegiul Național „Emil Racoviță” Cluj-Napoca și prof. Stelian Ursu – Colegiu Național „Frații Buzești” Craiova)

- 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, respectiv c.
- 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.