



Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
12 ianuarie 2008
Subiecte



Pagina 1 din 2

1.A. Un corp sferic cu densitatea ρ și volumul V plutește la suprafața de separație dintre două lichide nemiscibile cu densitățile $\rho_1 < \rho_2$. Considerând că densitatea ρ a sferei îndeplinește condiția $\rho_1 \leq \rho \leq \rho_2$.

a.) Calculează volumele V_1 și V_2 din volumul sferei situate în cele două lichide.

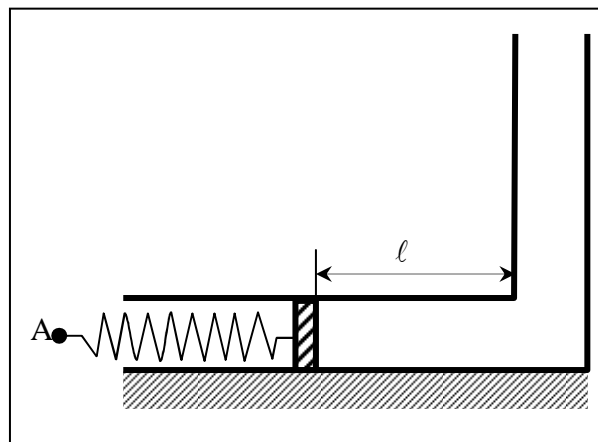
b.) Analizează plutirea sferei în funcție de valorile densității ρ .

B. Ai la îndemână trei cuburi identice, din același material. Primul cub are temperatura $t_1 = 200^\circ\text{C}$ iar celelalte două au 0°C . Explică un mod de lucru prin care, cu ajutorul schimbului de căldură, la contactul termic între cuburi, să se răcească primul cub până la 50°C și să se încălzească pe seama lui celelalte două cuburi până la 75°C .

2. Tubul din figură, a cărui secțiune este un pătrat de latură a , este fixat pe o suprafață orizontală. În ramura orizontală există un piston mobil, ce se poate deplasa etanș și fără frecare. Inițial, resortul de constantă elastică k este nedeformat, iar capătul A este fix. Calculează:

a.) Volumul de apă, cu densitatea ρ , care trebuie turnată prin ramura verticală, pentru ca la echilibru resortul să fie comprimat cu $\frac{l}{2}$;

b.) Energia potențială a coloanei de apă din tub față de suprafața pe care se află tubul?



c.) Distanța pe care trebuie deplasat punctul A pe orizontală, pentru ca pistonul să rămână nemișcat, dacă pe la partea superioară a ramurii verticale se așează un cub cu latura $l' = \frac{a}{2}$, având aceeași densitate cu cea a apei. Precizează sensul acestei deplasări.

Aplicație numerică: $k = 20 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$; $l = 0,2\text{m}$; $a = 0,02\text{m}$; $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$.

3. Într-un vas de capacitate calorică neglijabilă, ce nu permite schimb de căldură cu exteriorul, se pune o cantitate m de apă și o cantitate m de gheață care se află inițial la aceeași diferență de temperatură ΔT față de temperatura de topire $T_0 = 273\text{K}$ a gheții în atmosferă. Calculează:

a.) Ce fracțiune f din masa m își modifică starea de agregare?

b.) În final, care din stările de agregare ale apei va fi dominantă în vas? Explică și estimează cantitativ.

c.) Valoarea maximă posibilă a fracțiunii f determinată la punctul a)?

Se cunosc: $c_a = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$; $c_g = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$; $\lambda_g = 340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$; $\Delta T = 25^\circ\text{K}$.

(Subiect propus de prof. CONSTANTIN RUS, CN "L. REBREANU" – BISTRIȚA, prof. VIOREL POPESCU, CN "I.C. BRĂȚIANU" – PITEȘTI, prof. IOAN POP, CN „M. EMINESCU” – SATU MARE)

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, respectiv c.
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.