



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa pe județ**  
**24 februarie 2007**  
**Subiecte**

VIII

Pagina 1 din 1

1. Într-un vas cu secțiunea un pătrat de latură  $a$ , prevăzut cu un perete despărțitor, se află două lichide omogene, nemiscibile cu densitățile  $\rho_1$ , respectiv  $\rho_2$  care au aceeași temperatură. În compartimentul ce conține lichidul de densitate  $\rho_1$  se află un cub omogen de latură  $\ell$  și densitatea  $\rho$  ( $\rho_1 = \rho < \rho_2$ ), ca în figura 1. Volumele compartimentelor sunt egale, iar nivelul celor două lichide din vas este același și se află la înălțimea  $h$  față de baza vasului.

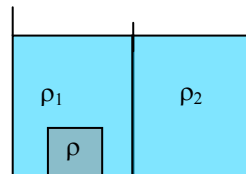
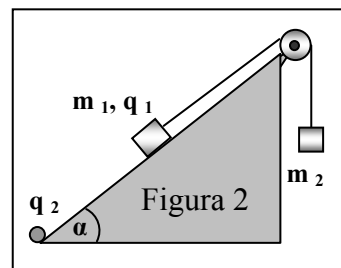


Fig. 1

- a) Ce valoare are forța exercitată de lichidul  $\rho_1$  asupra unei fețe laterale a cubului?
- b) Explică și justifică ce se întâmplă dacă se scoate peretele despărțitor și află care este nivelul lichidelor (după stabilirea echilibrului).
- c) Ce se întâmplă cu temperatura lichidelor prin scoaterea peretelui despărțitor? Justifică.
2. Se amestecă apă cu temperatura  $t_1 = 80^\circ\text{C}$  cu zăpadă umedă cu temperatura  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ .
- a) Calculează fracțiunea de apă aflată inițial în zăpada umedă, dacă temperatura de echilibru este  $t = 15^\circ\text{C}$ , iar masele de apă și zăpadă umedă care se amestecă sunt egale.
- b) În ce raport trebuie să fie masele de apă și zăpadă umedă care se amestecă pentru ca temperatura de echilibru să fie  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ , în vas fiind numai apă?
- c) Ce masă de combustibil cu puterea calorică  $q = 39 \text{ MJ/Kg}$  ar fi necesară pentru a transforma în apă la temperatura  $t_2 = 40^\circ\text{C}$  o masă de zăpadă umedă  $M = 15 \text{ Kg}$ , cu un randament termic al instalației  $\eta = 70\%$ ?

Se cunosc: căldura specifică a apei  $c = 4180 \text{ J/KgK}$ , căldura latentă specifică de topire a zăpezii  $\lambda = 335 \text{ KJ/Kg}$ . Se neglijează capacitatea calorică a vasului și pierderile de căldură în exterior.

3. Un corp de dimensiuni mici de masă  $m_1 = 10\sqrt{2}\text{g}$ , încărcat cu sarcina electrică  $q_1 = -3\mu\text{C}$  este legat de un alt corp de masă  $m_2$ , prin intermediul unui fir ideal trecut peste un scripete ideal plasat în vârful unui plan înclinat de unghi  $\alpha = 45^\circ$  și lungime  $\ell = 20\text{cm}$ . La baza planului înclinat este fixat un corp punctiform încărcat cu sarcina electrică  $q_2 = 10\text{nC}$  (figura 2). Sistemul este plasat în vid, iar corpul cu masa  $m_1$  se află la mijlocul planului înclinat.



- a) Calculează masa corpului  $m_2$ , astfel încât sistemul să fie în echilibru. Frecările sunt neglijabile.
- b) Considerând randamentul planului înclinat 80%, determină masa corpului  $m_2'$ , astfel încât sistemul să fie în echilibru.
- c) Se introduce complet corpul de masă  $m_2$  într-un lichid cu densitatea  $\rho = \rho_2/5$ , unde  $\rho_2$  este densitatea corpului  $m_2$ . Calculează cu cât trebuie să se modifice sarcina electrică  $q_2$ , astfel încât sistemul să rămână în echilibru, în condițiile punctului a).

(Subiect propus de: prof. Corina Dobrescu – Colegiul Național de Informatică "Tudor Vianu", București;  
prof. Florin Maceșanu – Școala cu clasele I-VIII, "Ștefan cel Mare", Alexandria;  
prof. Florina Stan – Colegiul Național de Informatică "Tudor Vianu", București)

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.