Ministerul Educatiei si Cercetarii

Olimpiada de Fizică
Etapa pe judeţ
24 februarie 2007
Subiecte

VIII

1. Într-un vas cu secţiunea un pătrat de latură ***a*** , prevăzut cu un perete despărţitor, se află două lichide omogene, nemiscibile cu densităţile ρ_1, respectiv ρ_2 care au aceeaşi temperatură. În compartimentul ce conţine lichidul de densitate ρ_1 se află un cub omogen de latură ℓ şi densitatea ρ ($\rho_1 = \rho < \rho_2$), ca în figura 1. Volumele compartimentelor sunt egale, iar nivelul celor două lichide din vas este acelaşi şi se află la înălţimea h faţă de baza vasului.

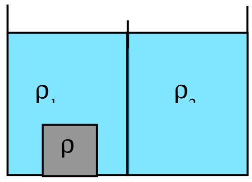

Fig. 1

a) Ce valoare are forţa exercitată de lichidul ρ_1 asupra unei feţe laterale a cubului?

b) Explică şi justifică ce se întâmplă dacă se scoate peretele despărţitor şi află care este nivelul lichidelor (după stabilirea echilibrului).

c) Ce se întâmplă cu temperatura lichidelor prin scoaterea peretelui despărţitor? Justifică.

2. Se amestecă apă cu temperatura $t_1 = 80$ °C cu zăpadă umedă cu temperatura $t_0 = 0$ °C.

a) Calculează fracţiunea de apă aflată iniţial în zăpada umedă, dacă temperatura de echilibru este $t = 15$ °C, iar masele de apă şi zăpadă umedă care se amestecă sunt egale.

b) În ce raport trebuie să fie masele de apă şi zăpadă umedă care se amestecă pentru ca temperatura de echilibru să fie $t_0 = 0$ °C, în vas fiind numai apă?

c) Ce masă de combustibil cu puterea calorică $q = 39$ MJ/Kg ar fi necesară pentru a transforma în apă la temperatura $t_2 = 40$ °C o masă de zăpadă umedă $M = 15$ Kg, cu un randament termic al instalaţiei $\eta = 70\%$?

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

3. Un corp de dimensiuni mici de masă $m_1 = 10\sqrt{2}\,\mathrm{g}$, încărcat cu sarcina electrică $q_1 = -3\mu\mathrm{C}$ este legat de un alt corp de masa m_2, prin intermediul unui fir ideal trecut peste un scripete ideal plasat in vârful unui plan înclinat de unghi $\alpha = 45^0$ si lungime $\ell = 20\,\mathrm{cm}$. La baza planului înclinat este fixat un corp punctiform încărcat cu sarcina electrica $q_2 = 10\,\mathrm{nC}$ (figura 2). Sistemul este plasat în vid, iar corpul cu masa m_1 se află la mijlocul planului înclinat.

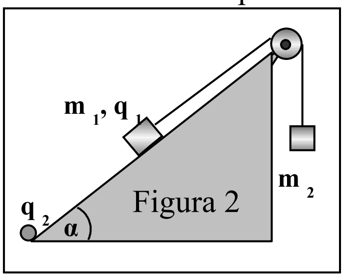

Figura 2

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 masa m_2 într-un lichid cu densitatea $\rho = \rho_2/5$, unde ρ_2 este densitatea corpului m_2. Calculează cu cât trebuie să se modifice sarcina electrica q_2, astfel încât sistemul să rămână în echilibru, în condiţiile punctului a).

(Subiect propus de: prof. Corina Dobrescu – Colegiul Naţional de Informatică"Tudor Vianu", Bucureşti;
prof. Florin Maceşanu – Şcoala cu clasele I-VIII," Ştefan cel Mare", Alexandria;
prof. Florina Stan – Colegiul Naţional de Informatică"Tudor Vianu", Bucureşti)

---

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 cerinţele 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.