



Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
 Hunedoara, 09-15 aprilie 2007  
 Proba teoretică - subiecte



VIII

1. Într-un sistem de vase comunicante cu secțiunile  $S_1 = S_3 = 100 \text{ cm}^2$ , respectiv  $S_2 = 200 \text{ cm}^2$  unite prin tuburi de secțiuni neglijabile, se găsește un lichid de densitate  $\rho_1 = 1,2 \text{ g/cm}^3$ . În vasul de secțiune  $S_2$  se pune un cub cu latura  $\ell = 10 \text{ cm}$  și densitatea  $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$  ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

a) Determină cu cât se modifică presiunea exercitată pe fundul vaselor prin introducerea cubului.

În vasul de secțiune  $S_2$  se adaugă foarte încet, un alt lichid nemiscibil cu primul, cu densitatea  $\rho_2 = 0,8 \text{ g/cm}^3$  până când coloana de lichid de deasupra cubului are înălțimea  $h = 5 \text{ cm}$ .

b) Reprezintă grafic forța exercitată asupra feței inferioare a cubului datorată ambelor lichide și cea datorată doar lichidului de densitate  $\rho_1$  în funcție de înălțimea coloanei de lichid de densitate  $\rho_2$  ce se adaugă în vas.

c) Care este valoarea forței ce acționează pe una dintre fețele laterale ale cubului din partea celor două lichide, în situația finală?

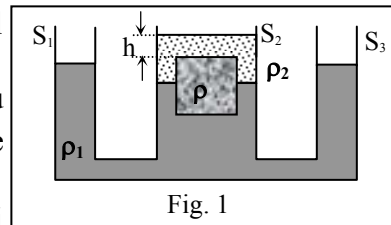


Fig. 1

2.A. De la baza spre vârful unui plan înclinat se lansează un corp având căldura specifică  $c = 125 \text{ J/kgK}$ . Înălțimea maximă la care corpul ajunge pe planul înclinat, considerat suficient de lung, este  $h = 1 \text{ m}$ . Se știe că randamentul planului înclinat în acest caz este  $\eta = 0,8$ . Presupunând că 40% din lucrul mecanic efectuat de forța de frecare, contribuie la încălzirea corpului (se neglijează pierderile de căldură ale corpului pe perioada deplasării), determină:

a) viteza inițială (la lansare) și viteza la revenirea corpului la baza planului înclinat; ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

b) variația temperaturii acestuia de la lansare până la revenirea corpului la baza planului înclinat.

2.B. Un încălzitor format dintr-un tub metalic prin care circulă apă fierbinte cu debitul  $q_m = 15 \text{ g/s}$  este introdus într-un vas de sticlă care conține o masă  $M$  de apă cu temperatura  $\theta_1 = 60^\circ\text{C}$ . La intrarea în tubul încălzitor, apa fierbinte are temperatura  $t_1 = 90^\circ\text{C}$ , iar la ieșire  $t_2 = 85^\circ\text{C}$ . Încălzitorul se scoate din vas după  $\Delta\tau_1 = 4$  minute, moment în care temperatura apei a ajuns la  $\theta_2 = 65^\circ\text{C}$ . După  $\Delta\tau_2 = 2$  minute de la scoaterea încălzitorului, se constată că apa din vasul de sticlă s-a răcit cu  $\Delta\theta_2 = 2^\circ\text{C}$ . Determină masa  $M$  a apei din vasul de sticlă considerând că este constantă în timpul experimentului. Capacitatea calorică a vasului de sticlă este  $C_v = 10 \text{ J/K}$ , căldura specifică a apei este  $c_{\text{apă}} = 4,2 \text{ kJ/kgK}$ ; se consideră că pierderea de căldură în unitatea de timp este aceeași de-a lungul întregului proces.

3.A. La bornele unui generator electric se conectează un rezistor  $R_1$ . Prin circuitul astfel realizat trece un curent electric cu intensitatea  $I_1 = 2,4 \text{ A}$ . Prin înlocuirea rezistorului  $R_1$  cu un altul,  $R_2$  (se știe că  $R_1 - R_2 = 5 \Omega$ ), se obține la bornele generatorului o tensiune  $U_2 = 14,4 \text{ V}$ , iar puterile debitate pe cele două rezistoare sunt egale. Determină:

a) rezistența interioară a generatorului și rezistența rezistorului  $R_2$ ;

b) t.e.m. a generatorului, puterea debitată pe rezistorul  $R_2$  și randamentele circuitelor realizate.

B. La bornele unui reostat cu o rezistență  $R_3 = 20 \text{ k}\Omega$  se aplică o tensiune  $U = 200 \text{ V}$ . În paralel cu reostatul, se montează două voltmetre înseriate de rezistențe  $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$  și  $R_2 = 16 \text{ k}\Omega$  (figura 2). Determină:

a) indicațiile celor două voltmetre dacă întrerupătorul  $K$  este deschis;

b) indicațiile celor două voltmetre dacă se închide întrerupătorul  $K$ , iar cursorul este la mijlocul reostatului.

Subiect propus de:

prof. Sorin Valerian Chirilă – Colegiul Economic DPM – Alba Iulia

prof. Florin Măceșanu – Școala "Ștefan cel Mare" – Alexandria

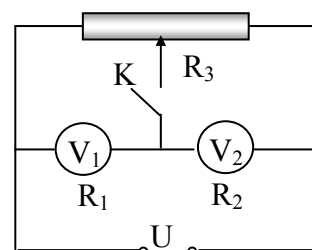


Figura 2