



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 ρ_1 în funcție de înălțimea coloanei de lichid de densitate ρ_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?

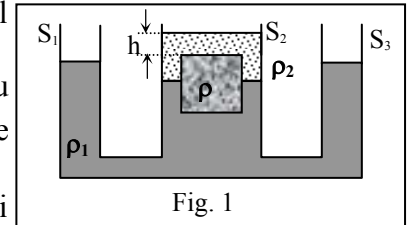


Fig. 1

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 metallic 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.

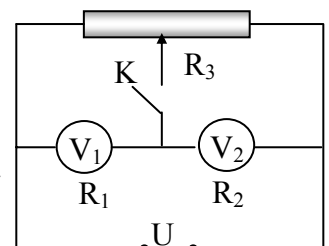


Figura 2

Subiect propus de:

prof. Sorin Valerian Chirilă – Colegiul Economic DPM –Alba Iulia
prof. Florin Măceșanu –Școala "Ștefan cel Mare" – Alexandria