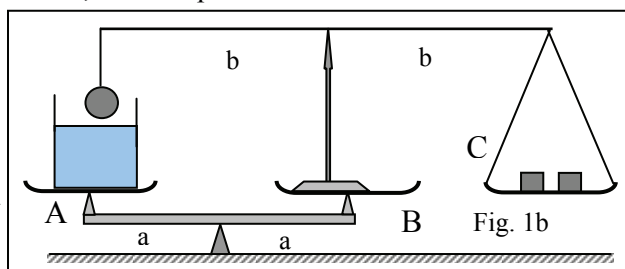


1.

- a) Într-un acvariu cu dimensiunile $L = 40$ cm, $\ell = 30$ cm, $h = 30$ cm se află un volum $V_a = 6$ dm³ de apă ($\rho_0 = 1$ g/cm³). Să se determine care este volumul maxim al unui corp omogen cu densitatea $\rho = 750$ Kg/m³ care poate să plutească în apa din acvariu, fără ca apa să se reverse.

- b) Balanțele din fig. 1b sunt echilibrate (brațe orizontale), iar densitatea corpului suspendat este mai mare decât densitatea lichidului ($\rho > \rho_0$). Care este masa etalon ce trebuie pusă pe platoul B pentru refacerea echilibrului (balanțelor) când corpul de masă m este scufundat complet în lichid (prin lungirea firului), fără a atinge vasul?



- c) În trei vase comunicante cilindrice identice se află mercur. Se toarnă două coloane de apă în vasele laterale, de înălțimi: $h_1 = 180$ mm în vasul din stânga și $h_3 = 228$ mm în vasul din dreapta. Cu cât se va ridica nivelul mercurului în vasul din mijloc, dacă se știe că mercurul din vasele laterale nu pătrunde în porțiunea orizontală prin care comunică vasele. Se dau: densitatea mercurului $\rho_{Hg} = 13,6$ g/cm³ și densitatea apei $\rho_a = 1$ g/cm³.

2. Pe fundul unui vas se află o bucată de gheață cu masa $m_1 = 0,5$ kg și temperatura $t_1 = -20$ °C. În gheață se află o bilă dintr-un aliaj metalic, de masă $m_2 = 45$ g și volum $V_2 = 15$ cm³. În vas se toarnă apă la temperatura $t_3 = 100$ °C. Inițial gheața se ridică la suprafața apei, dar după atingerea echilibrului termic, gheața, împreună cu bila din interior ajung din nou la fundul vasului.

- a) Ce masă de gheață trebuie să se topească pentru ca aceasta împreună cu bila să coboare la fundul vasului?
b) Ce masă minimă de apă trebuie introdusă în vas pentru ca gheața și bila din interior să NU rămână pe suprafața apei?
c) Ce masă minimă de apă trebuie introdusă în vas pentru a topi toată gheața?

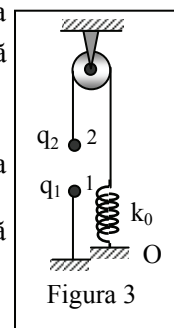
Se neglijează capacitatea calorică a vasului și pierderile de căldură în exterior.

Se dau: densitatea gheții $\rho_1 = 917$ kg/m³, densitatea apei $\rho_3 = 1000$ kg/m³, căldura latentă specifică de topire a gheții $\lambda_g = 335$ kJ/kg, căldura specifică a gheții $c_1 = 2100$ J/kg.K, căldura specifică a aliajului din care este făcută bila $c_2 = 400$ J/kg.K și căldura specifică a apei $c_3 = 4180$ J/kg.K.

3. În sistemul din figura 3, aflat în echilibru, sferele sunt mici, identice, au aceeași masă $m = 10$ g și sunt încărcate cu sarcinile $q_1 = 0,4$ μC, respectiv $q_2 = -0,9$ μC, iar resortul are constanta elastică $k_0 = 100$ N/m. Scripetele are randamentul $\eta = 80\%$, firele sunt inextensibile, de masă neglijabilă, iar tensiunea din firul de care este legată sfera 1 este $T_1 = 3,5$ N. Să se calculeze:

- a) distanța dintre sfere;
b) distanța maximă pe care poate fi deplasat capătul O al resortului pentru ca distanța dintre sfere să nu se modifice;
c) distanța ce ar trebui să fie între sfere pentru ca tensiunea din firul de care este legată sfera 1 să fie nulă.

Sistemul se află în aer ($g = 10$ N/kg).



(Subiecte propuse de: prof. Liviu Arici – Colegiul Național „N. Bălcescu”, Brăila;
prof. Florin Măceșanu – Școala „Ștefan cel Mare”, Alexandria)

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.