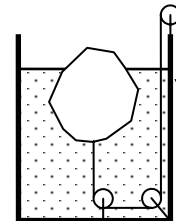
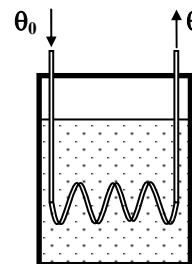


1. Într-un vas cilindric cu apă ($\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$) se află o bucată de gheață ($\rho = 900 \text{ kg/m}^3$) prinsă de un fir inextensibil și de masă neglijabilă ca în figură (scripetii sunt ideali). Fie f **factorul de cufundare** – raportul dintre volumul părții din bucată de gheață care se află sub nivelul apei din vas și volumul total al bucății de gheață. Volumul total al bucății de gheață este $V = 1 \text{ dm}^3$, aria bazei vasului este $S = 100 \text{ cm}^2$, iar $g = 10 \text{ N/kg}$.



- Calculează tensiunea din fir pentru care factorul de cufundare are cea mai mică, respectiv cea mai mare valoare posibilă în condițiile problemei.
 - Reprezintă grafic dependența tensiunii din fir în funcție de factorul de cufundare.
 - Prin topirea completă a bucății de gheață, nivelul apei din vas se modifică cu Δh (sistemul se află în permanență la temperatura de 0°C). Reprezintă grafic Δh în funcție de factorul de cufundare **inițial** (înainte de topirea gheții).
2. Într-un vas de capacitate calorică $C = 210 \text{ J/K}$ se află o cantitate de apă cu masa $m = 150 \text{ g}$ la temperatura $\theta_1 = 30^\circ\text{C}$. Căldura specifică a apei este $c = 4200 \text{ J/kgK}$.
- Calculează masa M de apă cu temperatura $\theta_2 = 60^\circ\text{C}$ care trebuie adăugată pentru ca temperatura întregii cantități de apă din vas să devină $\theta_3 = 40^\circ\text{C}$ (se neglijează pierderile de căldură până la atingerea stării de echilibru).
 - Se constată că după un interval de timp $\Delta t = 0,5 \text{ h}$ temperatura apei din vas a revenit la valoarea θ_1 datorită pierderilor de căldură spre exterior. Calculează puterea medie a pierderii de căldură în intervalul de timp dat.
 - Pentru a menține temperatura apei din vas constantă, se utilizează o spirală de încălzire prin care circulă apă. Temperatura apei la intrarea în spirală este $\theta_0 = 40^\circ\text{C}$, iar la ieșirea din spirală este $\theta = 30^\circ\text{C}$. Considerând că pierderea de căldură spre exterior se realizează cu puterea constantă în timp $P = 8,4 \text{ W}$, calculează masa de apă care trece în unitatea de timp prin spirală (debitul de apă) astfel încât temperatura apei din vas să rămână constantă.



3. Într-un punct sunt suspendate prin intermediul a două fire izolatoare inextensibile de lungime $\ell = 10 \text{ cm}$ fiecare și de masă neglijabilă două bile metalice neutre, identice și de mici dimensiuni, având fiecare masa $m = 2 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$. Bilele se află pe un plan izolator orizontal aflat la distanța $h = \ell\sqrt{3}/2$ sub punctul de suspensie al firelor, fără a fi în contact una cu cealaltă. Se consideră $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, $g = 10 \text{ N/kg}$ și se neglijează toate frecările.
- Se încarcă una dintre bile cu sarcina q . Explică ce se întâmplă (calitativ).
 - Calculează valoarea sarcinii q dacă, după un timp suficient de lung, se constată că unghiul dintre cele două fire este $2\alpha = 90^\circ$ (se neglijează descărcarea în aer a bilelor).
 - După atingerea situației descrise la punctul **b)**, se îndepărtează planul izolator și se plasează orizontal un plan conductor neutru, de dimensiuni mari, la o distanță $h > \ell$ sub punctul de suspensie al firelor. Explică ce se întâmplă (calitativ).