

Proba teoretică

1. Se dispune de $n = 10$ generatoare identice având fiecare t.e.m. $E = 12,5 \text{ V}$ și rezistența interioară $r = 3 \Omega$. Aceste generatoare se grupează ca în figura 1.1.

- a) Calculează tensiunea U_{AB0} dacă la bornele acestei grupări nu este cuplat nici un alt element de circuit (tensiunea în gol).
b) Calculează intensitatea curentului ce parcurge un conductor de rezistență neglijabilă cuplat între bornele **A** și **B** (curentul de scurtcircuit).

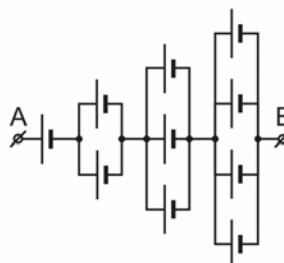


Figura 1.1

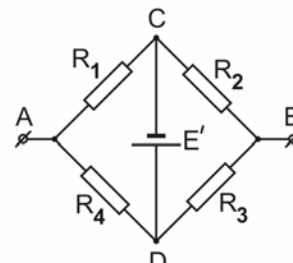


Figura 1.2

- c) La bornele **A** și **B** ale grupării de generatoare se cuplează circuitul din figura 1.2. Se cunosc $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 18 \Omega$, $R_3 = 32 \Omega$, $R_4 = 18 \Omega$. Calculează t.e.m. E' astfel încât intensitatea curentului prin generatorul cuplat între **C** și **D** să fie nulă.

2. Două corpuri cubice omogene, cu aceeași latură $\ell = 8 \text{ cm}$, unul cu densitatea $\rho_1 = 2,8 \text{ g/cm}^3$ și celălalt cu densitatea $\rho_2 = 0,4 \text{ g/cm}^3$ se lipesc pe una dintre fețe, formând astfel un paralelipiped dreptunghic. Acesta se așază cu una dintre fețele mari pe fundul unui vas cu aria bazei $S_0 = 400 \text{ cm}^2$ și înălțimea suficient de mare. În vas începe să curgă apă ($\rho_0 = 1 \text{ g/cm}^3$), prelingându-se pe perete, cu un debit constant $Q_v = 1 \text{ L/min}$. Datorită asperităților paralelipipedului, apa pătrunde sub paralelipiped. Calculează:

- a) înălțimea apei din vas când punctul de aplicație al reacțiunii normale din partea fundului vasului ajunge la una dintre muchiile paralelipipedului;
b) intervalul de timp t_1 după care este îndeplinită condiția de la punctul a);
c) forța de apăsare exercitată de paralelipiped pe fundul vasului în momentul t_1 ; cum evoluează această forță după momentul t_1 ?

3. Într-un calorimetru se află un amestec format din apă (cu masa m_a) și gheață (cu masa m_g) în echilibru termic. Calorimetrul este prevăzut cu un încălzitor electric și un termometru. Încălzitorul electric este cuplat la un generator care îi furnizează o putere electrică $P = 100 \text{ W}$, randamentul termic fiind $\eta = 80\%$. Înregistrând evoluția în timp a temperaturii amestecului, se obține diagrama din figura 3 ($t_1 = 170 \text{ s}$, $t_2 = 800 \text{ s}$, $\theta_m = 40^\circ \text{C}$).

- a) Calculează masa inițială de gheață m_g .
b) Calculează masa inițială de apă m_a .
c) În momentul t_2 se întrerupe alimentarea cu energie electrică a încălzitorului și se introduce în calorimetru o cantitate de gheață cu masa $m'_g = 200 \text{ g}$ și temperatura $\theta_0 = 0^\circ \text{C}$. Calculează temperatura de echilibru a amestecului din calorimetru.

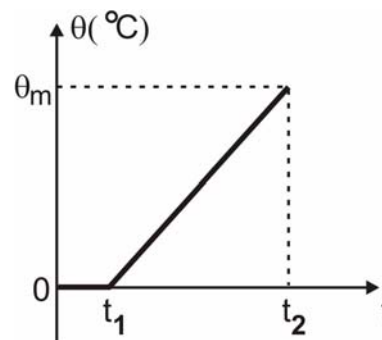


Figura 3

Se cunosc: căldura specifică a apei, $c_a = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$; căldura latentă

specifică de topire a gheții, $\lambda = 340 \text{ kJ/kg}$. Se neglijează transferul de căldură prin pereții calorimetrului, capacitatea calorică a calorimetrului, a termometrului și a încălzitorului.

Probleme selectate și adaptate de prof. Stelian Ursu - MEC, prof. Dorel Haralamb – Piatra Neamț)

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Timp efectiv de lucru: 3 ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.