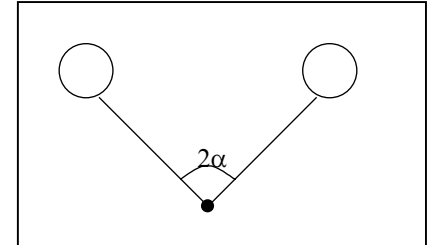


1. Două baloane identice, cu raza R , având suprafața exterioară metalizată și electricizată cu sarcini electrice egale și de același semn, Q , sunt legate prin două fire izolatoare, fără greutate, având aceeași lungime l , de un corp punctiform având masa m . Sistemul urcă în aer, pe verticală, cu viteza constantă, unghiul dintre fire fiind egal cu 2α . Se consideră cunoscute: l , m , 2α , ϵ (permitivitatea absolută a aerului), m_0 (masa balonului), ρ_0 (densitatea aerului), R , g (acelerația gravitațională). Calculează:



- sarcina electrică de pe fiecare balon; (3,5puncte)
 - ce masă suplimentară trebuie să adăugăm corpului punctiform pentru ca sistemul să coboare pe verticală cu aceeași viteză constantă; (3,5puncte)
 - rezistența întâmpinată de balon la deplasare în aer. (2puncte)
- Observație:** Razele baloanelor sunt neglijabile în raport cu distanța dintre ele.

2. A. Într-un vas calorimetric închis perfect se află apă la temperatura de 0°C . La suprafața apei plutește o bucată de gheață cu masa $M = 15 \text{ grame}$, aflată la temperatura de 0°C , ce conține în interior un grăunte de fier. Furnizând sistemului o cantitate de căldură $Q = 660 \text{ J}$, bucată de gheață (ce conține grăuntele de fier) începe să se ducă la fundul vasului. Cunoscând $\rho_{\text{apa}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{fier}} = 7800 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{gheață}} = 900 \text{ kg/m}^3$, $\lambda_{\text{gheață}} = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ (căldură latentă specifică), calculează masa grăuntelui de fier. (4puncte)

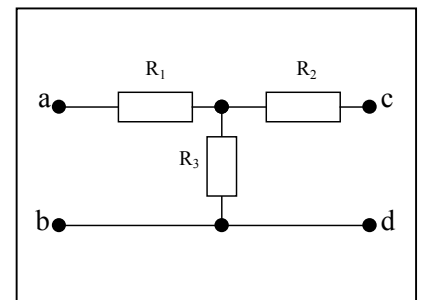
Calculează raportul dintre masa gheții care se scufundă și masa grăuntelui de fier. (0,5puncte)

- B. Într-un calorimetru ce conține apă se toarnă o ceașcă cu apă fierbinte, ceea ce face ca temperatura apei din calorimetru să fie cu $\Delta t_1 = 6^{\circ}\text{C}$ mai mare. Dacă se mai toarnă încă o ceașcă cu apă fierbinte, temperatura apei din calorimetru va fi cu $\Delta t_2 = 4^{\circ}\text{C}$, mai mare. Calculează creșterea temperaturii apei din calorimetru dacă operația se mai repetă odată. (4,5puncte)

Se consideră neglijabilă pierderea de căldură.

3. Aplicând la bornele **a - b**, ale circuitului din figura alăturată o tensiune $U_0 = 1,5 \text{ V}$, un ampermetru conectat la bornele **c - d**, măsoară un curent de intensitate $I = 60 \text{ mA}$. Înlocuind ampermetrul cu un voltmetru acesta indică o tensiune $U = 1 \text{ V}$. Aplicând acum la bornele **c - d**, ale circuitului o tensiune $U_0 = 1,5 \text{ V}$, voltmetrul conectat la bornele **a - b**, indică tensiunea $U = 1 \text{ V}$. Calculează valorile rezistențelor R_1 , R_2 și R_3 . (9puncte)

Aparatele de măsură sunt ideale.



Subiecte selectate și propuse: prof. Viorel Popescu - Colegiul Național I.C.Brătianu-Pitești
Prof. Ion Toma - Colegiul Național Mihai Viteazul-București

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.