

Proba teoretică

1. Se consideră un sistem format din două corpuri punctiforme **A** și **B**, electrizate cu sarcinile $q_1 > 0$ și $q_2 > 0$, fixate la distanța $d = 7 \text{ cm}$ una de cealaltă (sistemul este în vid). Între **A** și **B**, pe dreapta determinată de acestea, se poate plasa în diferite poziții un al treilea corp **C**, punctiform, încărcat cu sarcina $q_3 < 0$ (figura 1). Modulul rezultantei forțelor care acționează asupra corpului **C** în funcție de distanța la care se află de corpul **A** este reprezentat în figura 2.

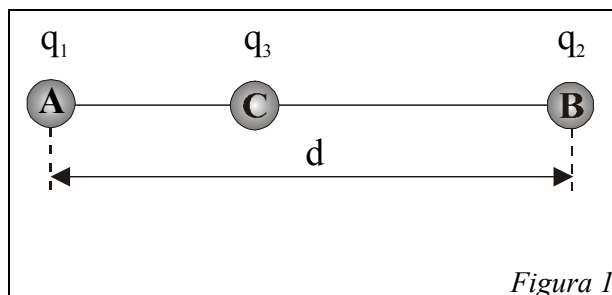


Figura 1

- a) Să se afle valoarea raportului $\frac{q_1}{q_2}$.
- b) Presupunem corpul **C** plasat între corpurile **A** și **B** astfel încât rezultanta forțelor care acționează asupra sa să fie zero. Se constată că, în această situație, și rezultantele forțelor care acționează asupra corpurilor **A** și **B** sunt nule. Să se afle valorile rapoartelor $\frac{q_1}{q_3}$ și $\frac{q_2}{q_3}$.

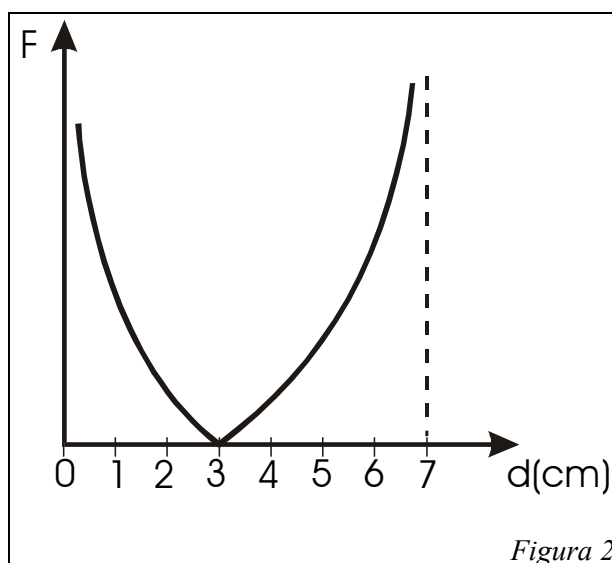


Figura 2

2. Un consumator cu rezistența electrică **R** este cuplat prin intermediul unor conductoare de legătură cu lungimea totală ℓ , rezistivitatea ρ și secțiunea **S**, la un generator ce furnizează la borne o tensiune constantă U_0 . Consumatorul funcționează normal, tensiunea sa nominală fiind U_n . Din cauza unui defect de fabricație, secțiunea conductorului de legătură, pe o porțiune necunoscută x , se micșorează devenind $S' = f \cdot S$ ($f < 1$, figura 3), iar tensiunea măsurată la bornele consumatorului devine $U' = k \cdot U_n$ ($k < 1$).

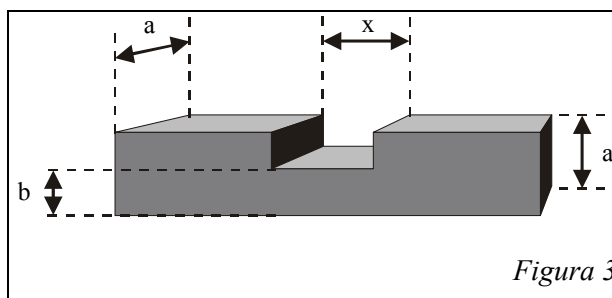


Figura 3

- a) Calculați lungimea x pe care apare defectul în funcție de U_0 , U_n , f , k și ℓ .
- b) Considerând x cunoscut, care ar trebui să fie lungimea unui segment de conductor cu aceleași rezistivitate și secțiune, conectat în paralel cu capetele porțiunii defecte, astfel încât consumatorul să funcționeze normal (se consideră că se realizează contacte perfecte între conductoare).
- c) Considerând secțiunea conductoarelor de legătură pătrată de latură a , iar defectul având forma din figura 3, determinați de câte ori se încălzește mai mult conductorul în regiunea deformată decât în

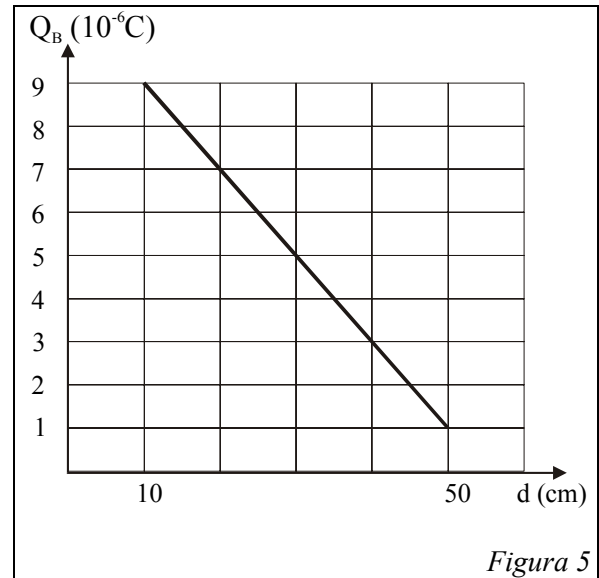
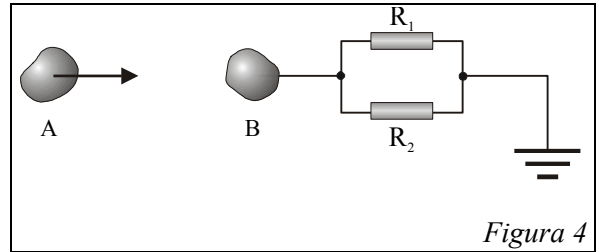
rest: $\frac{\theta_{\text{def}} - \theta_{\text{mediu}}}{\theta_{\text{nedef}} - \theta_{\text{mediu}}}$ în care θ_{def} este temperatura conductorului în regiunea deformată, θ_{nedef} este

temperatura în regiunea nedeformată iar θ_{mediu} este temperatura mediului ambiant. Se consideră că:

- ♦ Puterea termică transferată între două corpuri este direct proporțională cu suprafața de contact dintre cele două corpuri: $P = C \cdot S_{\text{contact}} \cdot \Delta\theta$ unde C este o constantă de proporționalitate,

S_{contact} este suprafața de contact dintre cele două corpuri, iar $\Delta\theta$ este diferența dintre temperaturile celor două corpuri.

- ♦ Se consideră că nu are loc transfer de energie termică în lungul conductorului ci doar între acesta și mediul înconjurător.
3. Un corp **A** încărcat cu o sarcină Q_A se deplasează cu viteza constantă $v = 5 \text{ cm/s}$ spre un corp conductor **B** conectat prin intermediul rezistențelor R_1 și R_2 la pământ (figura 4). Se constată că sarcina care se află pe corpul **B**, datorită electrizării prin influență provocată de corpul **A** depinde liniar de distanța dintre cele două corpuri (figura 5). Energia disipată pe circuitul format din R_1 și R_2 , pe durata deplasării corpului **A** de la $d_1 = 50 \text{ cm}$ la $d_2 = 10 \text{ cm}$ este $W = 3,2 \cdot 10^{-5} \text{ J}$. Se constată că puterea disipată pe R_1 este de patru ori mai mare decât puterea disipată pe R_2 .
- a) Să se calculeze intensitatea curentului electric prin circuitul format de R_1 și R_2 și rezistența echivalentă a circuitului astfel format.
 - b) Să se calculeze valorile rezistențelor electrice R_1 și R_2 .
 - c) Se conectează, pe rând, R_1 și R_2 calculate la punctul b) la o sursă cu t.e.m. E și rezistența interioară r . Se constată că puterile disipate pe R_1 și R_2 în acest caz sunt egale între ele și reprezintă 5 % din puterea disipată pe circuitul format din R_1 și R_2 de la punctul a). Să se calculeze E și r .



(Insp. prof. Ion Toma, București, prof. Dorel Haralamb, Piatra Neamț)