

**Inspectoratul Școlar al
Județului Neamț
OLIMPIADA DE FIZICĂ - 1996
Etapa pe județ
Proba teoretică**

VIII

1. O cutie al cărei conținut nu se cunoaște, dar care prezintă la exterior două contacte electrice, este legată în serie cu un rezistor de rezistență $R = 9 \Omega$. La bornele grupării se aplică o tensiune U cu polaritatea din figură. Se constată că pentru valorile $U_1 = 250 \text{ V}$, respectiv $U_2 = 50 \text{ V}$ ale tensiunii aplicate, pe rezistor se disipă aceeași putere $P = 900 \text{ W}$. Să se determine:

- conținutul cutiei (cea mai simplă configurație) și parametrii caracteristici;
- pentru ce altă valoare R' a rezistenței R pe aceasta se disipă aceeași putere P ;
- relația dintre randamentele circuitelor în cele două situații (cea cu R și cea cu R') considerând că puterea disipată pe R , respectiv R' este puterea utilă.

(prof. Mihaela Rață, Liceul de Chimie, Piatra Neamț)

2. Pe un inel izolator rigid, de rază $R = 3 \text{ cm}$, așezat în plan orizontal sunt dispuse patru corpuri punctiforme încărcate cu sarcina $q = 25 \text{ nC}$ fiecare, egal distanțate între ele. Se cere:

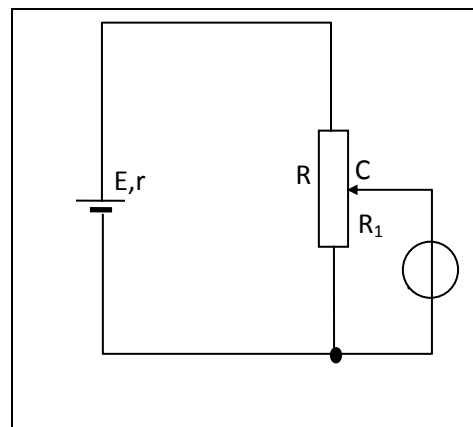
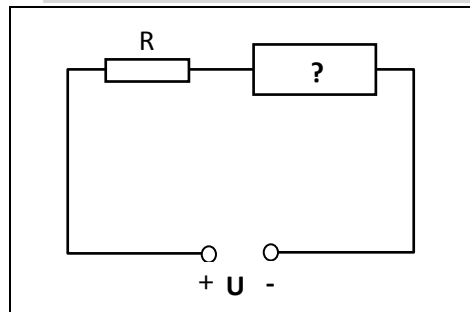
- valoarea forței ce acționează asupra fiecărui corp electrizat de sarcină q din partea celorlalte sarcini;
- masa unui corp punctiform de sarcină electrică $q' = 4,8 \text{ nC}$ ce rămâne în echilibru într-un punct P , aflat pe verticala ce trece prin centrul inelului, la distanța $h = 4 \text{ cm}$ de centrul acestuia și deasupra planului inelului; să se indice ce tip de echilibru are corpul plasat în P în raport cu o deplasare pe verticală a acestuia;
- numărul de electroni ce trebuie să fie primiți de corpul aflat în P , astfel încât acesta să coboare cu $\Delta h = 1 \text{ cm}$;
- considerând inelul uniform încărcat cu sarcina electrică $Q = 0,5 \mu\text{C}$, să se determine masa m' a corpului de sarcină $q' = 4,8 \text{ nC}$, aflat în echilibru la înălțimea $h = 4 \text{ cm}$, în punctul P . Se dau $g = 10 \text{ N/m}$ și $q_0 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

(prof. Petru Dorin Negru, Inspectoratul Școlar al Județului Neamț)

3. Un bec având parametrii normali $U_b = 6 \text{ V}$ și $P_b = 2,4 \text{ W}$ funcționează în condiții normale când este alimentat de la un generator cu t.e.m. $E = 9 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,625 \Omega$ prin intermediul montajului din figura alăturată. Știind că becul utilizează doar $f = 50\%$ din puterea totală a generatorului, să se determine:

- rezistența totală R a potențiometrului;
- poziția cursorului C exprimată prin raportul $k = R_1/R$;
- se înlocuiește generatorul cu altul având t.e.m. E' necunoscută și rezistența $r' = 0,2 \Omega$. Cât este E' dacă, pentru a asigura același regim de funcționare a becului, este necesară mutarea cursorului într-o altă poziție pentru care raportul k devine $k' = 0,786$?

(prof. Petru Dorin Negru, Inspectoratul Școlar al Județului Neamț)



Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul de lucru este de 3 (trei) ore.