

Concursul "Augustin Maior" – Ediția 2006, SUBIECTE clasa a XII-a

I. Pe un plan înclinat ce face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu planul orizontal, alunecă un corp cu masa $m = 10 \text{ kg}$, pornind din repaus de la înălțimea $h = 8 \text{ m}$. Ajungând la baza planului înclinat, corpul își continuă mișcarea pe planul orizontal până la oprire. Coeficientul de frecare al corpului atât cu planul înclinat cât și cu planul orizontal are aceeași valoare $\mu = 0,2$. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$. Să se calculeze:

- acelerația corpului pe planul înclinat,
- energia cinetică a corpului la baza planului înclinat,
- spațiul parcurs de corp pe planul orizontal,
- lucrul mecanic total efectuat de forțele de frecare și durata totală a mișcării.

II. Se dă circuitul din figură, în care elementele de circuit au următoarele valori:

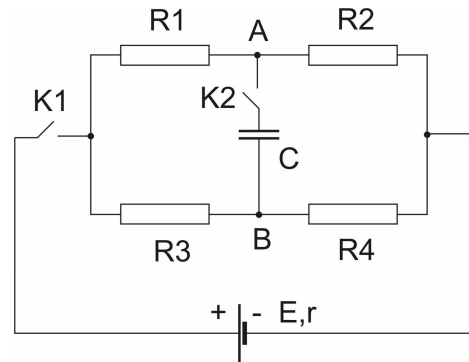
$E = 10 \text{ V}$, $r = 0 \Omega$, $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, $R_4 = 6 \Omega$, $C = 1000 \mu\text{F}$. Inițial ambele întrerupătoare K_1 și K_2 sunt deschise!

Menținând K_2 deschis, se închide K_1 , se cere:

- intensitățile curenților din ramurile circuitului,
- diferența de potențial dintre punctele A și B.

Se închide apoi și întrerupătorul K_2 . Se cere:

- descrieți fenomenele care se produc în circuit și calculați valoarea maximă a intensității curentului din ramura principală,
- care este sarcina electrică acumulată de condensatorul C după atingerea echilibrului?

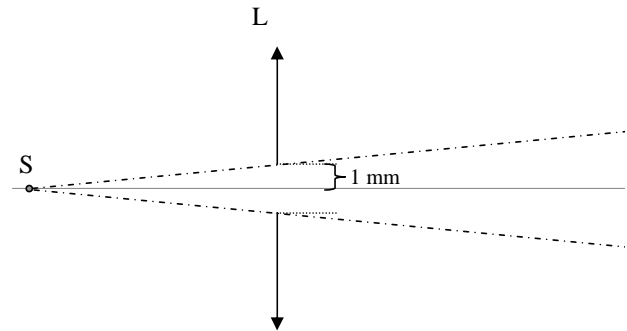


III. a) Ce rază are o oglindă sferică ce formează la 10 cm de ea o imagine nerăsturnată și mai mică decât obiectul situat la 30 cm în fața oglinzii?

b) În locul oglinzii plasăm o lentilă biconvexă simetrică ce are indicele de refracție de $1,5$ și razele fețelor sferice egale cu jumătate din raza oglinzii. Calculați convergența lentilei.

c) Tăiem lentila în jumătate și îndepărtăm fiecare din cele două părți cu 1 cm față de axa optică inițială. Determinați pozițiile imaginilor formate de cele două jumătăți.

d) În locul obiectului plasăm o sursă monocromatică cu $\lambda = 500 \text{ nm}$. Calculați interfranja figurii de interferență obținute pe un ecran situat la $1,6 \text{ m}$ de sursa monocromatică?.



IV. Într-un vas închis se găsește o masă $m = 14 \text{ g}$ de azot ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) la presiunea inițială normală și temperatura inițială $t_1 = 27^\circ\text{C}$. După încălzire izocoră presiunea a crescut de 2 ori. Să se afle:

a) temperatura finală și volumul ocupat de gaz,

b) căldura absorbită și lucrul mecanic efectuat de gaz dacă se cunosc $C_V = \frac{5R}{2}$ și $R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Dacă din starea 2 gazul efectuează transformarea descrisă de legea $p = p_2 + a \cdot (V - V_2)$ (unde $a = 2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^5$) până în starea 3, unde $V_3 = 2V_2$, se cer:

- reprezentarea transformărilor pe digrama p - V și variația presiunii între stările 2 și 3,
- lucrul mecanic efectuat de gaz în această transformare

V. a) Enunțați și scrieți expresia legii transformării izoterme specificând semnificația mărimilor ce intervin și unitățile lor de măsură.

b) Enunțați și scrieți expresia legii atracției universale specificând semnificația mărimilor ce intervin și unitățile lor de măsură.