OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
SIBIU 2000
PROBA TEORETICĂ
CLASA A VIII-A

VIII

Subiectul 1. Un corp punctiform cu masa m = 5 g, încărcat cu sarcina $q = -4\cdot10^{-6}$ C, cade liber într-un câmp electric uniform a cărui intensitate este orientată în sens invers greutății. Forța de frecare exercitată de aer asupra corpului crește direct proporțional cu viteza, $F_f = Cv$ (constanta de proporționalitate este $C = 0{,}7\frac{Ns}{m}$). Se consideră că energia cinetică a corpului ($E_c = \frac{1}{2}mv^2$) depinde de timp conform graficului din *figura* 1.

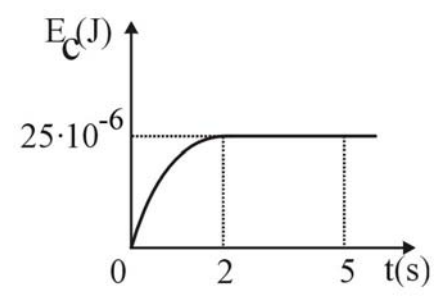

Figura 1

Determină:

a) viteza maximă atinsă de corp;

b) intensitatea câmpului electric;

c) diferența de potențial electric dintre punctele prin care trece corpul în momentele $t_1 = 2\,s$ și $t_2 = 5\,s$.

Se consideră $g = 10\frac{N}{kg}$.

Subiectul 2. Considerăm un generator pentru care dependența tensiunii la borne de intensitatea curentului ce poate trece prin el este cea reprezentată în *figura* 2. Dacă la bornele acestui generator se conectează un rezistor R_1, intensitatea curentului ce trece prin generator este I_1 = 1 A. iar randamentul circuitului este η_1. Dacă se înlocuiește R_1 cu un alt rezistor R_2, atunci intensitatea curentului devine I_2 iar randamentul η_2.

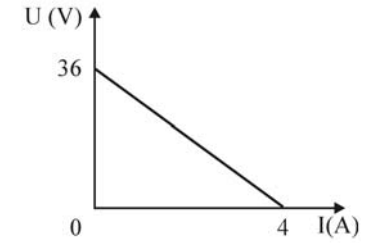

Figura 2

a) Determină intensitatea I_2, cunoscând că $\eta_1 + \eta_2 = 1$.

b) Se conectează cele două rezistoare în paralel la bornele generatorului. Calculează raportul puterilor disipate pe cele două rezistoare în acest caz.

c) Se înlocuiește unul dintre rezistoarele conectate în paralel cu un al treilea rezistor R_3. Se constată că intensitatea curentului prin generator devine I_0 = 2 A. Calculează rezistența rezistorului R_3.

d) Compară puterile disipate pe circuitul interior, respectiv pe circuitul exterior, în condițiile punctului **c)**.

Subiectul 3. Un copil folosește dinamul unei biciclete pentru a alimenta un rezistor cu rezistența R = 4 Ω. În acest scop, el sprijină bicicleta pe un suport astfel încât roțile să nu atingă solul și imprimă roții la care este cuplat dinamul o mișcare de rotație (apoi lasă roata liberă). Datorită frecărilor, turația roții se micșorează, astfel încât se poate considera că tensiunea electromotoare a generatorului scade treptat conform graficului din *figura* 3. Rezistența interioară a dinamului este r = 1 Ω.

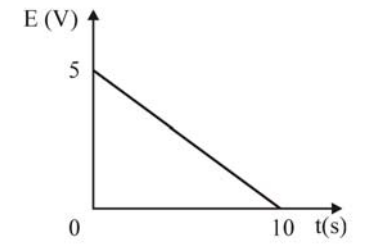

Figura 3

a) Găsește expresia intensității curentului prin circuit în funcție de timp.

b) Calculează numărul de electroni ce trec printr-o secțiune transversală a conductorilor în intervalul de timp $[1s;\ 3s]$.

c) Este suficientă energia disipată pe R în intervalul $[0s;\ 10s]$ pentru a topi un cub de gheață cu latura $\ell = 1cm$? Se consideră că temperatura cubului este 0° C. Justifică răspunsul.

Se cunosc: căldura latentă specifică de topire a gheții $\lambda = 330\frac{kJ}{kg}$ și densitatea gheții $\rho = 900\frac{kg}{m^3}$.

(*prof. Dorel Haralamb – Piatra Neamț, prof. Florin Măceșanu – Alexandria*)

Notă:

Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1. Timp de lucru: 3 ore