

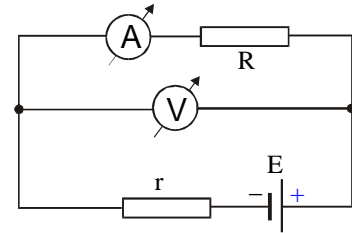
Facultatea de Fizică, Concursul “Augustin Maior”-2004, clasa a XI-a

I. Un corp de masă $m = 10 \text{ Kg}$ cade liber de la înălțimea H față de Pământ. Viteza cu care corpul atinge suprafața Pământului este $v = 100 \text{ m/s}$. Să se determine :

- înălțimea H .
- timpul de cădere a corpului.
- energia cinetică și potențială a corpului la înălțimea $h_1 = 320 \text{ m}$ față de Pământ.
- distanța parcursă de corp în ultima secundă a căderii libere.

Se neglijează frecarea cu aerul și se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

II. Se realizează circuitul din figură, în care sursa de tensiune este reală, având E și r necunoscute, instrumentele A (ampermetru) și V (voltmetru) sunt ideale, iar R este un rezistor cu rezistență variabilă. Se măsoară tensiunea la bornele sursei (U) și intensitatea curentului din circuit (I) pentru diferite valori ale rezistenței R . Se obțin următoarele perechi de valori:



U [V]	9	8	7	6	5
I [A]	1	2	3	4	5

- Să se calculeze valoarea rezistenței R pentru fiecare valoare a tensiunii U .
- Să se reprezinte grafic valorile lui U în funcție de cele ale lui I și să se precizeze ecuația care descrie variația tensiunii U în funcție de intensitatea I .
- Pe baza rezultatelor precedente propuneți o metodă de determinare a tensiunii electromotoare a sursei (E) și a rezistenței interne a ei (r) și determinați aceste valori.
- Pentru ce valoare a rezistorului R se obține curentul maxim prin circuit și care este expresia acestui curent.

III. Două sfere metalice, foarte îndepărtate și izolate electric una de alta, au razele $R_1=1\text{cm}$ și $R_2=2\text{cm}$. Sfera cu raza R_1 este încărcată cu sarcina electrică $Q_1=333 \cdot 10^{-12}\text{C}$. Sfera cu raza R_2 nu are sarcină electrică ($Q_2 = 0$).

- Care sunt potențialele electrice (V_1 și V_2) ale celor două sfere?
- Se aduc cele două sfere în contact electric. Care sunt sarcinile electrice (Q_1' și Q_2') ale celor două sfere în noile condiții?
- Care sunt potențialele electrice (V_1' și V_2') ale celor două sfere în condițiile punctului b)?
- Se îndepărtează cele două sfere astfel încât centrele lor să fie la distanța $d=3\text{m}$. Care sunt intensitatea câmpului electric, E și potențialul câmpului electric, V , într-un punct situat pe dreapta care unește centrele sferelor, la distanța $d/3$ de prima sferă?

Se dă: $4\pi\epsilon_0 = 111 \cdot 10^{-12}\text{F/m}$.

IV. Două incinte cu volumele $V_1=10 \text{ l}$ și $V_2=20 \text{ l}$ comunică printr-un tub de volum neglijabil, prevăzut cu un robinet. În starea inițială robinetul este închis. În prima incintă se află o cantitate $m_1=8 \text{ kg}$ de oxigen ($\mu_1=32 \text{ kg/kmol}$) iar în a doua se află o cantitate $m_2=7 \text{ kg}$ de azot ($\mu_2=28 \text{ kg/kmol}$). Ambele incinte se află la temperatura camerei, $t=27^\circ\text{C}$.

- Care sunt presiunile p_1 și p_2 ale gazelor din cele două incinte?
- Care sunt energiile interne U_1 și U_2 ale gazelor din cele două incinte?

Se deschide robinetul, astfel încât cele două incinte să comunice între ele.

- Care va fi presiunea p din cele două incinte la temperatura camerei?
- Ce cantitate de oxigen trece în incinta a doua?

Se dau: $C_v=5R/2$ pentru un gaz diatomic și $R=8310 \text{ J/(kmol}\cdot\text{K)}$.

V. a) Să se scrie expresia forței centripete și să se specifice semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin.

b) Enunțați și scrieți expresia principiului întâi al termodinamicii, specificând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin.

Punctaj: I – 20p; II – 20p; III – 20p; IV – 20p; V – 10p; Oficiu – 10p.

Timp de lucru: 3 ore.