

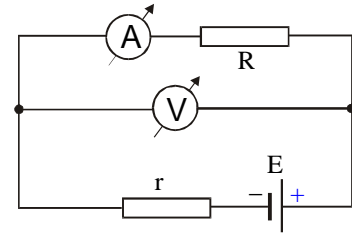
**Facultatea de Fizică, Concursul “Augustin Maior”-2004, clasa a XII-a**

**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 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  $R=8310 \text{ J/(kmol}\cdot\text{K)}$ .

**IV.** O sursă de lumină  $S$ , care emite o radiație monocromatică cu lungimea de undă  $\lambda = 600 \text{ nm}$ , luminează două fante fine  $S_1$  și  $S_2$  paralele, situate la distanța  $l = 3 \text{ mm}$  una de alta și se află la distanța  $d = 50 \text{ cm}$  de planul fantelor. Sursa este echidistantă în raport cu cele două fante. Pe un plan  $E$ , paralel cu cele două fante, situat la  $D = 3 \text{ m}$  de planul acestora se observă sistemul de franje de interferență.

- Să se calculeze interfranja.
- La ce distanță de franja centrală se află a șasea franjă luminoasă?
- Se deplasează sursa  $S$  cu  $h = 5 \text{ mm}$  paralel la planul fantelor  $S_1$  și  $S_2$ . Cu cât se deplasează franja centrală?
- Menținând dispozitivul în condițiile de la punctul c) readucem franja centrală în poziția inițială așezând perpendicular pe unul din fascicule o lamă cu fețe plan paralele având indicele de refracție  $n = 1,5$ . Unde trebuie așezată lama și care e grosimea ei?

**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 masura ale marimilor care intervin.

Punctaj: I – 20p; II – 20p; III – 20p; IV – 20p; V – 10p; Oficiu – 10p.  
Timp de lucru: 3 ore.