

PROBA SCRISĂ LA FIZICĂ

1. Un mobil se deplasează după legea $x(t) = 2t^2 - 3t + 2$, unde x este în metri și t în secunde.

- precizați tipul de mișcare a mobilului și argumentați răspunsul;
- calculați viteza mobilului la momentul $t = 1$ s;
- demonstrați că mobilul nu poate trece prin originea sistemului de axe xOt .

2. Din punctul O aflat pe sol, se lansează simultan două mobile cu masele egale și vitezele inițiale egale, $v_0 = 2$ m/s, astfel: mobilul 1 pe verticală, iar mobilul 2 pe orizontală; mișcarea mobilului 2 se face cu viteză constantă. Fie $g = 10$ m/s² accelerația gravitațională.

- determinați expresia în funcție de timp, t , a distanței dintre cele două mobile, pentru $0 < t < \frac{v_0}{g}$;
- calculați distanța dintre cele două mobile în momentul în care primul mobil a ajuns la înălțimea maximă;
- calculați raportul dintre energia potențială a primului mobil și energia cinetică a celui de-al doilea atunci când mobilul 1 se află la înălțimea maximă.

3. Într-un cilindru orizontal prevăzut cu piston, se găsesc 3,2 kg de oxigen la temperatura de 27 °C și presiunea de 10^6 N/m². Oxigenul se încălzește izobar până la 400 K. Să se afle:

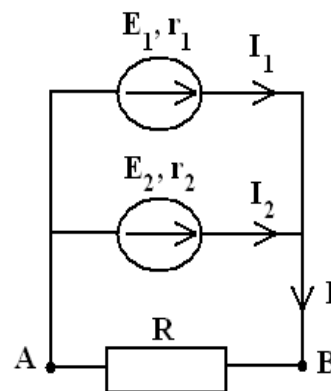
- volumul inițial al oxigenului;
- lucrul mecanic efectuat de gaz la dilatarea izobară;
- căldura absorbită de oxigen prin încălzirea izobară și variația energiei interne a oxigenului.

Se cunosc: constanta universală a gazelor $R = 8310$ J/kmol·K; masa molară a oxigenului $\mu = 32$ kg/kmol; căldura specifică la presiune constantă $c_p = 910$ J/kg·K.

4. Două surse de tensiune cu t.e.m. $E_1 = 30$ V și t.e.m. $E_2 = 10$ V și rezistențele interne $r_1 = 3\Omega$ și $r_2 = 1\Omega$, legate în paralel, alimentează un rezistor cu rezistența $R = 3\Omega$.

Să se calculeze:

- intensitățile curenților pe fiecare latură a circuitului, precum și tensiunea U_{AB} pe rezistența exterioară R ;
- valoarea tensiunii electromotoare E_1' , astfel încât intensitatea curentului prin sursa a doua să se anuleze;
- valoarea rezistenței exterioare R , astfel încât puterea disipată pe aceasta să fie maximă, precum și valoarea acestei puteri.

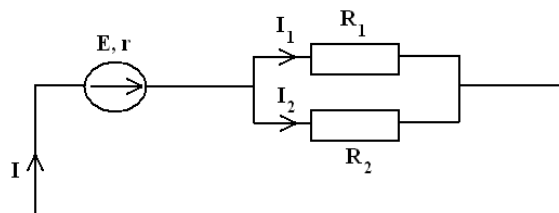


5. O baterie cu t.e.m. $E = 60$ V are conectat la borne montajul paralel al rezistoarelor ohmice R_1 și R_2 , pentru care se cunoaște raportul $\frac{R_1}{R_2} = 4$. Tensiunea la bornele sursei este

50V, iar intensitatea curentului bateriei este 2,5A.

Să se calculeze:

- rezistența echivalentă a celor două rezistențe și rezistența internă a sursei;
- intensitățile curenților prin cele două rezistoare;
- puterile electrice disipate pe fiecare din cele două rezistoare.



BAREM LA PROBA SCRISĂ LA FIZICĂ

SUBIECTUL 1

a) În mișcarea rectilinie uniform variată, legea de mișcare este:

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

x_0 – spațiul inițial 1,0 puncte

v_0 – viteza inițială 1,0 puncte

a – accelerația 1,0 puncte

Din enunț: $x(t) = 2 - 3t + 2t^2$ este ecuația de mișcare în mișcarea rectilinie uniform variată.

b) Pentru legea din enunț:

$x_0 = 2\text{m}$, $v_0 = -3\text{ m/s}$ și $a = 4\text{ m/s}^2$ 1,0 puncte

Rezultă că: $v(t) = v_0 + at = -3 + 4t$ 1,0 puncte

Atunci: $v(1) = 4 - 3 = 1\text{m/s}$ 1,0 puncte

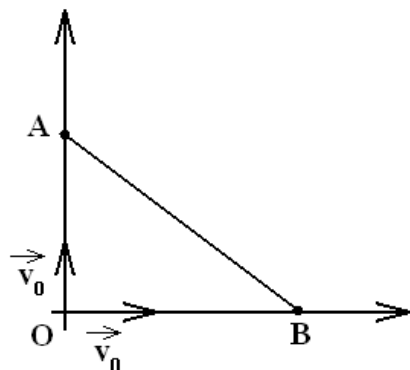
c) Presupunând că $x(t) = 0$, 1,0 puncte

rezultă ecuația: $2t^2 - 3t + 2 \Rightarrow \Delta = 9 - 16 = -7 < 0$ 1,0 puncte

ceea ce arată că ecuația nu are soluții reale și deci mobilul nu poate trece prin

origine 1,0 puncte

SUBIECTUL 2



a) $OA = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ 1,0 puncte

$OB = v_0 t$ 1,0 puncte

Din ΔOAB : $AB^2 = OA^2 + OB^2 = \left(v_0 t - \frac{gt^2}{2} \right)^2 + v_0^2 t^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow AB = \sqrt{\left(v_0 t - \frac{gt^2}{2} \right)^2 + v_0^2 t^2} = \sqrt{\left(2t - 5\frac{1}{25} \right)^2 + 4t^2} \text{ m}$ 1,0 puncte

b) Pentru $t = \frac{v_0}{g} = \frac{1}{5} \text{ s}$ 1,0 puncte

rezultă că distanța cerută este egală cu: $\sqrt{\left(2 \cdot \frac{1}{5} - 5 \cdot \frac{1}{25} \right)^2 + 4 \cdot \frac{1}{25}}$ 1,0 puncte

sau $\frac{\sqrt{5}}{5} \text{ m}$ 1,0 puncte

c) Fie m masa fiecăruia dintre corpuri.

$$E_p = mgh_{\max} = mg \frac{v_0^2}{2g} = \frac{mv_0^2}{2} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$E_c = \frac{mv_0^2}{2} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$\text{Rezultă că: } \frac{E_p}{E_c} = \frac{\frac{mv_0^2}{2}}{\frac{mv_0^2}{2}} = 1 \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

SUBIECTUL 3

$$\text{a) } t_1 = 27^\circ\text{C} \rightarrow T_1 = 27 + 273 = 300\text{ K} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_1 \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$V_1 = \frac{\nu R T_1}{p_1} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$\nu = \frac{m}{\mu} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$V_1 = \frac{10^{-1} \cdot 8310 \cdot 300}{10^6} = 0,2493\text{ m}^3 \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$\text{b) } L = p \Delta V = p(V_2 - V_1) \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$V_2 = 0,2493 \frac{400}{300} = 0,3324\text{ m}^3 \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$L = 10^6 (0,3324 - 0,2493) = 83,1\text{ kJ} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$\text{c) } Q = mc_p \Delta T = mc_p (T_2 - T_1) \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$Q = 3,2 \cdot 910 \cdot (400 - 300) = 291,2 \text{ kJ} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$Q = \Delta U + L \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$\Delta U = Q - L \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$\Delta U = 208,1 \text{ kJ} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

SUBIECTUL 4

$$\text{a) } \begin{cases} I = I_1 + I_2 & 0,5 \text{ puncte} \\ E_1 = I_1 r_1 + IR & 0,5 \text{ puncte} \\ E_2 = I_2 r_2 + IR & 0,5 \text{ puncte} \end{cases}$$

$$\begin{cases} I = I_1 + I_2 \\ 30 = 3I_1 + 3I \\ 10 = I_2 + 3I \end{cases} \Rightarrow$$

$$I = 4\text{ A} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$I_1 = 6\text{ A}; I_2 = -2\text{ A} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

Semnul minus arată că intensitatea curentului are sens contrar celui ales.

$$U_{AB} = -4 \cdot 3 = -12\text{ V} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$\text{b) } I_2 = 0 \Rightarrow I = I_1$$

$$E_1' = I r_1 + I R \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$E_2 = I_2 r_2 + I R = I R \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$E_1' = I(r_1 + R) = \frac{E_2}{R}(r_1 + R) = 20 \text{ V} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

c)

$$r_{\text{echiv}} = R$$

$$r_{\text{echiv}} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} = 0,75 \Omega \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$E_{\text{echiv}} = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{r_1 + r_2} = 15 \text{ V} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$P_{\text{max}} = \frac{E_{\text{echiv}}^2}{4r_{\text{echiv}}} = 75 \text{ W} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

SUBIECTUL 5

$$\text{a) } R_{\text{echiv}} = \frac{U}{I} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$R_{\text{echiv}} = 20 \Omega \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$U = E - I r \Rightarrow r = \frac{E - U}{I} = 4 \Omega \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$\text{b) } I = I_1 + I_2 \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 = U \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$R_{\text{echiv}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$R_1 = 4R_2 \Rightarrow R_{\text{echiv}} = \frac{4R_2 R_2}{4R_2 + R_2} = \frac{4}{5} R_2 \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$R_2 = \frac{5}{4} R_{\text{echiv}} = 25 \Omega \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = 2 \text{ A}$$

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = 0,5 \text{ A} \dots\dots\dots 0,5 \text{ puncte}$$

c)

$$P = UI$$

$$P = P_1 + P_2 \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 25 \text{ W} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 100 \text{ W} \dots\dots\dots 1,0 \text{ puncte}$$

NOTĂ

Orice altă rezolvare corectă a subiectelor se va evalua cu punctajul maxim.

Preşedintele Comisiei de admitere
Comandor
Conf.univ.Dr. Pricop Mihail

Secretarul Comisiei de admitere
Lt. cdor
Bucur Marius