

SIMULAREA EXAMENULUI DE ADMITERE LA FIZICA

martie 2024- REZOLVARI

1. Rezistența echivalentă a circuitului este:

$$R_e = \frac{E}{I} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}.$$

De aici rezultă:

$$R_3 = \frac{(R_e - R_1) R_2}{R_2 - R_e + R_1} = 12 \Omega$$

2. Aplicând legile lui Kirchoff în cele două moduri de rețea și în cele două ochiuri de rețea ale circuitului obținem:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$E_1 - E_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2 + I_1 R_4$$

$$E_2 = I_3 R_3 + I_2 R_2$$

Din condiție $I_1 = 0$ obținem:

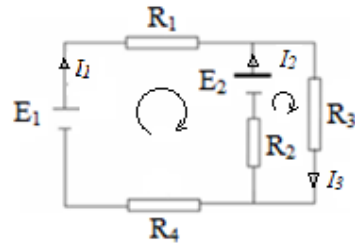
$$I_3 = -I_2$$

și

$$E_1 - E_2 = I_3 R_2 \text{ de unde rezultă } R_2 = \frac{E_1 - E_2}{I_3} \text{ și } I_3 = \frac{E_1}{R_3}$$

Energia disipată în rezistorul R_3 este:

$$W = I_3^2 \cdot R_3 \cdot \tau = 14.400 \text{ J.}$$



3. Înainte de desprinderea vagonului, viteza trenului este constantă ceea ce înseamnă că forța de tracțiune (F_T) este egală în modul cu forța de rezistență (F_R). Cum forța de rezistență este proporțională cu greutatea trenului, rezultă:

$$P = F_T \cdot v$$

$$F_T = F_R = \alpha \cdot M \cdot g$$

De aici obținem viteza vagonului în momentul desprinderii: $v = \frac{P}{\alpha \cdot M \cdot g}$.

Vagonul se deplasează până la oprire sub acțiunea forței de rezistență $F_r = \alpha \cdot m \cdot g$

Din ecuația lui Galilei rezultă

$$v^2 = \frac{2F_r}{m} \cdot d$$

de unde se obține

$$d = \frac{P^2}{2\alpha^3 \cdot g^3 \cdot M^2}.$$

După desprinderea vagonului, trenul se mișcă uniform cu viteza $v' = 72 \text{ km/h}$ având aceeași putere a motorului și forța de tracțiune $F'_T = (M - m)g \cdot x$.

De aici rezultă

$$\alpha = \frac{P}{(M-m)g \cdot v'}$$

și

$$d = \frac{v'^3(M-m)^3}{2P \cdot M^2} = 972 \text{ m.}$$

4. Legea transformării descrise în problemă se scrie sub forma:

$$v \cdot P^2 = ct$$

Din ecuația termică de stare rezultă:

$$P_i^2 v_i = \nu R T_i P_i$$

$$P_f^2 v_f = \nu R T_f P_f$$

De aici rezultă $T_i P_i = T_f P_f$ adică $T_f = \frac{T_i}{2}$.

5. Din teorema de variație a energiei cinetice rezultă $\frac{m}{2}(v_f^2 - v_i^2) = L$. Cum $p_f = 2p_i$ rezultă

$$v_f = 2v_i$$

6. Din relația Robert-Mayer și definiția coeficientului adiabatic se obține:

$$C_v = \frac{R}{(\chi-1)\mu} = 0,65 \frac{J}{g \cdot K}$$

7. Aplicând legea vitezei pentru mișcarea uniform variată obținem $a = \frac{v}{t} = 4 \text{ m/s}$.

8. Rezistența echivalentă a grupării serie este $R_S = R_1 + R_2$ iar a grupării paralele este

$$R_P = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}. \text{ De aici raportul lor este: } \frac{R_S}{R_P} = \frac{(R_1 + R_2)^2}{R_1 R_2} = 4,5.$$

9. Lucrul mecanic într-o transformare izotermă este: $L = \nu R T \ln \frac{V_f}{V_i}$, unde $V_f = 2V_i$.

10. Din legea conservării energiei mecanice rezultă: $\frac{mv^2}{2} = mgR$ adică $v = \sqrt{2gR} = 10 \text{ m/s}$.