

1. Rezistența echivalentă a grupării paralel este $R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} 2$. De unde rezulta $R_2 = 6k\Omega$

Forța elastică este $F_e = k\Delta l$ deci alungirea este $\frac{F}{k} = 10cm$

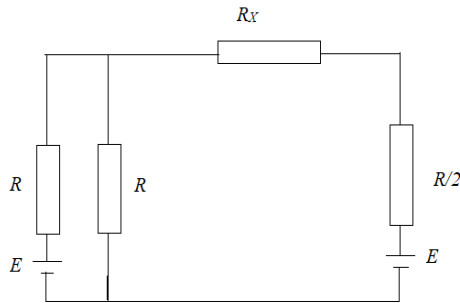
3. Din legea transformării izoterme rezultă $P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = 500 \text{ Pa}$

4. Randamentul unui motor termic este $\eta = \frac{L}{Q_{prim}}$. Din conservarea energiei $Q_{prim} = L + |Q_{ced}|$. Randamentul ciclului Carnot este $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ de unde rezultă $|Q_{ced}| = \frac{T_2 L}{T_1 - T_2}$.

5. Puterea maximă debitată într-un circuit se obține când rezistența circuitului este egală cu rezistența internă a sursei: $P = I^2 r = \frac{E^2}{4r} = 6W$.

6. Din legea mișcării rezultă: $\frac{a}{2} = 1,5 m/s^2$ deci $a = 3 m/s^2$.

7. Circuitul poate fi simplificat considerând o grupare paralel a două surse de tensiune



electromotoare E și rezistența internă R . Astfel se obține schema echivalentă din figură în care se aplică legea lui Kirchhoff.

$$\begin{cases} 2I_1 R + IR = E \\ I \frac{R}{2} + IR_x + I_1 R + IR = E \end{cases}$$

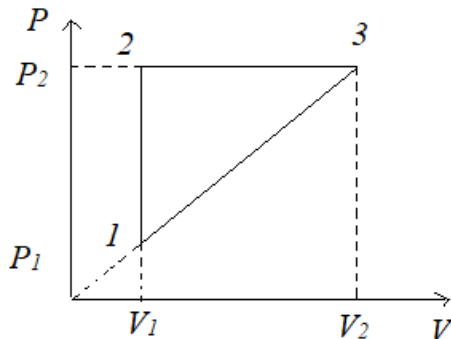
$$\text{Unde } IR_x = U$$

De aici rezultă

$$I = \frac{E - 2U}{2R} = 4A.$$

8. Din teorema de variație a energiei cinetice rezultă $|L_{Fl}| = \left| \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} \right| = 6 J$

9. Din succesiunea de transformări prezentate în figură observăm că: transformarea 1 - 2 este izocoră, transformarea 2 - 3 este izobară iar transformarea 3 - 1 este descrisă de legea $V = a\sqrt{T}$.



Trecând succesiunea de transformări în coordonate (pV), se obține ciclul din figură în care se primește căldură în procesele 1 - 2 și 2 - 3.

În transformarea 1 - 2 se obține $P_2 = 6P_1$

Din transformarea 2 - 3 rezultă $T_3 = 6^2 T_1$

Iar în transformarea 3 - 1 rezultă $V_3 = 6V_1$

Randamentul ciclului prezentat este

$$\eta = \frac{L}{Q_{prim}} = \frac{(P_2 - P_1)(V_3 - V_1)}{2} \frac{1}{Q_{12} + Q_{23}} \text{ unde } Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1) \text{ și } Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$$

În final se obține $\eta = \frac{T_2/T_1 - 1}{2(2 + \frac{3T_2}{T_1})} = 12,5\%$.

10. În starea inițială a sistemului energia internă totală a gazului din cele două compartimente este $U = U_1 + U_2$ unde U_1 și U_2 sunt energia internă a gazului din incinta 1 respectiv din incinta 2. Astfel $U_i = \frac{3}{2} \nu RT_1 + \frac{3}{2} \nu RT_2 = 3 \nu RT_1$

Deoarece sistemul este în echilibru și resortul alungit cu $x = 0,1m$ din ecuația termică de stare pentru gazul din incinta 1 rezultă $P_1 S(l_0 + X) = \nu RT_1$ unde S este aria pistonului iar l_0 este lungimea resortului nedeformat. Analog, pentru gazul din incinta 2, obținem $P_2 S(3l_0 - X) = \nu RT_1$

Forța deformatoare a resortului este $F = (P_1 - P_2)S$ și determină apariția forței elastice egală cu kX .

Ținând cont de relațiile de mai sus, rezultă $kX = 2 \nu RT_1 \frac{(l_0 - X)}{(l_0 + X)(3l_0 - X)_1}$

Analog după deschiderea orificiului obținem $U_f = 3 \nu RT_2$

Resortul revine la starea nedeformată iar din legea de conservare a energiei rezultă $U_f - U_i = \frac{kX^2}{2}$

Astfel obținem $3 \nu R(T_2 - T_1) = \frac{2 \nu RT_1(l_0 - X)}{(l_0 + X)(3l_0 - X)} \frac{x}{2}$ și $T_2 = T_1 + \frac{T_1(l_0 - X)}{(l_0 + X)(3l_0 - X)} \frac{x}{3} = 367.5K$