

EXERCÍCIOS. I E II LEI DA TERMODINÂMICA.

① $T_F = 0K$ composta somente de processos reversíveis em seu ciclo de operações.

$$T_F = 0K \rightarrow \eta = 1 - \frac{T_F}{T_q} = 1 - \frac{0K}{T_q} = 1 \quad (\eta = 1)$$

② As máquinas térmicas reais não operam ciclos exatamente reversíveis e quanto maior a diferença de temperatura entre a fonte quente e a fonte fria, maior a quantidade de energia que nos se aproveita, assim nos dias mais frios, um automóvel tem a sua eficiência diminuída.

③ Um processo que pode ser revertido, não causa mudança no sistema nem na vizinhança.

→ Não, os processos naturais são irreversíveis

→ Aumenta

④ Sim, por causa da energia térmica produzida pelo atrito.

⑤ $t_1 = t_2$ $p_1 = p_2$ Processo Isotérmico.

$$V_1 = V$$

$$V_2 = \frac{V}{2}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2}$$

$$P_2 = P_1 \frac{V}{\frac{V}{2}}$$

$$P_2 = 2P_1$$

Processo adiabático → processo politrópico.

$$P_1 \cdot V_1^K = P_2 \cdot V_2^K$$

$$P_1 \cdot V^K = P_2 \left(\frac{V}{2}\right)^K$$

$$P_2 = \frac{P_1 V^K}{\left(\frac{V}{2}\right)^K}$$

$$\left(\frac{V}{2}\right)^K$$

$$P_2 = \frac{P_1 V^K \cdot 2^K}{V^K}$$

$$P_2 = 2^K \cdot P_1$$

$$\frac{c_p}{c_v} = k$$

$$P_2 \cdot \left(\frac{V}{2}\right)^k = P_1 \cdot V^k$$

$$P_2 = P_1 V^k \cdot \frac{2^k}{V^k} = P_1 \cdot 2^k$$

$$\left(\frac{V}{2}\right)^k$$

VAMOS TRANSFORMAR?



* A pressão no processo adiabático é maior.

* No processo adiabático, a entropia não varia, uma vez que $\Delta S = 0$

6. $Q_f = +42 \text{ kcal}$

$$t_1 = -12^\circ\text{C}$$

$$c_{op} = 5,7$$

$$l_{ab} = 26$$

a) $W_{ciclo} = ?$

b) $Q_{ciclo} = ?$

$$c_{op} = \frac{|Q_f|}{W_U}$$

$$W_U = \frac{|Q_f|}{c_{op}}$$

$$W_U = \frac{42 \text{ kcal}}{5,7}$$

$$W_U = 7,37 \text{ kcal}$$

$$W_U = 7,37 \times 10^3 \text{ cal}$$

$$W_U = 7,37 \text{ kcal}$$

$$W_U = Q_g - Q_f$$

$$Q_g = W_U + Q_f$$

$$Q_g = 7,37 \text{ kcal} + 42 \text{ kcal}$$

$$Q_g = 49,37 \text{ kcal}$$

7) $t_1 = 200^\circ\text{C} + 273 = 473 \text{ K}$

$$t_2 = 20^\circ\text{C} + 273 = 293 \text{ K}$$

$$W_U = 15 \text{ J}$$

$$Q_g = ?$$

$$Q_f = ?$$

$$\eta = \frac{W_U}{Q_g} = \frac{15 \text{ J}}{Q_g} = 1 - \frac{293}{473} = 0,38$$

$$\eta = \frac{W_U}{Q_g} \quad 0,38 = \frac{15 \text{ J}}{Q_g}$$

$$Q_g = \frac{15 \text{ J}}{0,38}$$

$$Q_g = 39,4 \text{ J}$$

$$W_U = Q_g - Q_f$$

$$15 \text{ J} = 39,4 - Q_f \rightarrow Q_f = 24,4 \text{ J}$$

$$8) \quad t_1 = -5^\circ\text{C} \rightarrow 268\text{K}$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C} \quad 293\text{K}$$

$$t_f = -25^\circ\text{C} \quad 248\text{K}$$

$$\text{COP} = \frac{1}{\frac{T_f}{T_g} - 1} = \frac{1}{\frac{293}{263} - 1} = \frac{1}{0,09328}$$

$$\text{COP}_1 = 10,720$$

$$\text{COP}_2 = \frac{1}{\frac{293}{248} - 1} = \frac{1}{0,18145} = 5,511$$

$$\frac{10,720}{5,511} = 1,945$$

$$\rightarrow 94,5\%$$

$$\text{COP} = \frac{Q_f}{W_u}$$

$$a. \quad t_1 = 200\text{K} \quad T_f = 200\text{K}$$

$$t_2 = 400\text{K} \quad T_g = 400\text{K}$$

$$Q_f = 6,3 \cdot 10^5\text{J} \quad Q_g = 6,3 \cdot 10^5\text{J}$$

$$Q_g = ?$$

$$\text{COP} = \frac{1}{\frac{T_f}{T_g} - 1} = \frac{1}{\frac{400}{200} - 1} = 1 = \frac{Q_f}{W_u}$$

$$\text{COP}_{\text{ref}} = \frac{Q_f}{W_u}$$

$$W_u = Q_f$$

$$W_u = \frac{6,3 \cdot 10^5}{0,5} = 12,6 \cdot 10^5\text{J}$$

$$\text{COP}_{\text{ref}}$$

$$W_u = Q_g - Q_f =$$

$$Q_g = W_u - Q_f \quad Q_g = 12,6 \cdot 10^5 + 6,3 \cdot 10^5$$

$$Q_g = 18,9 \cdot 10^5 \text{ m } 1,89 \cdot 10^6 \text{ T } 1,89 \text{ MT}$$