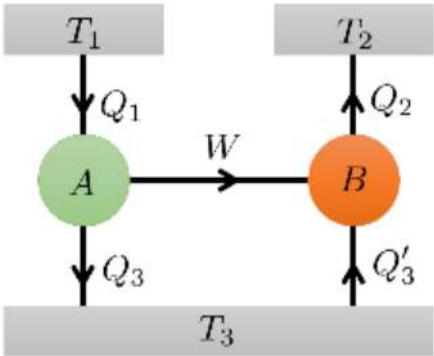


Problema 3. Una máquina térmica reversible, A , opera entre dos fuentes a temperaturas T_1 y T_3 . El trabajo que extrae, W , alimenta una refrigeradora, B , que trabaja entre la fuente a temperatura T_3 y otra a temperatura T_2 . Ambas máquinas trabajan en ciclos.

- (a) Sabiendo que $T_1 = 600\text{ K}$, $T_3 = 200\text{ K}$ y $|Q_3| = 450\text{ kcal}$, hallar el calor que la máquina A extrae de la fuente 1 y el trabajo, W .
- (b) Si $|Q'_3| = 250\text{ kcal}$, calcular el calor que B entrega a la fuente 2 y hallar el coeficiente de rendimiento de la refrigeradora.
- (c) Considerando $T_2 = 400\text{ K}$, verificar si la máquina B es o no reversible. Calcular las variaciones de entropía de cada una de las máquinas y fuentes. ¿Cuál es la variación de entropía del universo?



M_A reversible a) Q_1 ? $\Delta S_{M_A} = \underbrace{\Delta S_{GAS}}_0 + \Delta S_{T_1} + \Delta S_{T_3} = -\frac{|Q_1|}{T_1} + \frac{|Q_3|}{T_3} = 0$ ↪ reversible

$$\rightarrow |Q_1| = \frac{T_1}{T_3} |Q_3| \rightarrow |Q_1| = 1350 \text{ kcal}$$

$$W = |Q_1| - |Q_3| \rightarrow W = 900 \text{ kcal}$$

b) Q_2 ? $-W + Q = \underbrace{\Delta U}_{M_B} = 0 \rightarrow W = Q \rightarrow -|W| = |Q_3| - |Q_2|$

Emtonces, $|Q_2| = |Q_3| + |W| \rightarrow |Q_2| = 1150 \text{ kcal}$

$$\eta_B = \frac{Q_3}{|W|} \rightarrow \eta_B = 0,27$$

c) $\Delta S_{M_2} = \underbrace{\Delta S_{GAS_2}}_0 + \Delta S_{T_3} + \Delta S_{T_2} = -\frac{|Q_3|}{T_3} + \frac{|Q_2|}{T_2} \Rightarrow \Delta S_{M_2} = 1,625 \frac{\text{kcal}}{\text{K}} \rightarrow M_2 \text{ no es reversible}$

$$\Delta S_{UNIV} = \Delta S_{M_1} + \Delta S_{M_2} \rightarrow \Delta S_{UNIV} = 1,625 \frac{\text{kcal}}{\text{K}}$$