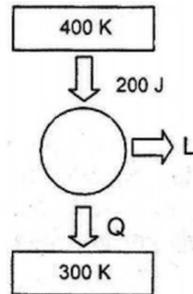


## Problemas adicionales de Máquinas Térmicas y Frigoríficas

1. El esquema de la figura representa una máquina térmica real (de rendimiento menor que el ideal) que recibe por cada ciclo 200 J de calor de una fuente a 400 K y entrega un trabajo  $L$ , liberando al ambiente, que se encuentra a 300 K, un calor  $Q$ . ¿Cuál de las parejas de valores de  $Q$  y  $L$ , entre las ofrecidas, es la única que no contradice ningún principio termodinámico?

	Q (J)	L (J)
<input type="checkbox"/>	400	200
<input type="checkbox"/>	300	100
<input type="checkbox"/>	0	200
<input type="checkbox"/>	180	20
<input type="checkbox"/>	100	100
<input type="checkbox"/>	150	50



3. Si una máquina térmica opera cíclicamente entre dos temperaturas  $T_c = 900\text{K}$  y  $T_f = 300\text{K}$  y entrega 1000 J de trabajo en cada ciclo, entonces:

- El rendimiento de la máquina puede ser del 70 %
- Si la máquina fuera reversible, en cada ciclo absorbería 2000 J de la fuente caliente.
- La máquina absorbe 1000J de la fuente caliente en cada ciclo.
- Si la máquina absorbiera 1500 J de la fuente caliente, sería reversible.
- La máquina no puede entregar más de 1000 J a la fuente fría en cada ciclo.
- En cada ciclo la máquina absorbe menos de 1000 J de la fuente caliente.

5. Una máquina térmica absorbe 2000 J en forma de calor de una fuente que se encuentra a una temperatura  $T_1 = 800\text{K}$  y efectúa un trabajo de 500 J. Si  $T_2$  es la temperatura de la fuente fría, entonces se cumple que:

- a)  $T_2 = 700\text{K}$  y la máquina es irreversible
- b)  $T_2 = 300\text{K}$  y la máquina es reversible
- c)  $T_2 = 620\text{K}$  y la máquina es irreversible

6. Una máquina térmica que trabaja entre dos temperaturas absorbe en cada ciclo 2000 J de una fuente, de forma tal que la entropía de dicha fuente disminuye en 5 J/K por cada ciclo. La máquina

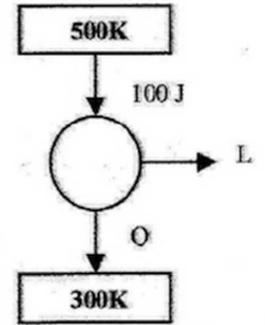
7. Los planos de diseño de una máquina térmica dicen que, en cada ciclo, extrae 1000 J de una fuente térmica a  $627^\circ\text{C}$ , entrega 300 J de calor a otra fuente térmica a  $27^\circ\text{C}$  y entrega trabajo. Entonces, la máquina:

- rinde el 30%     rinde el 70%     rinde el 50%
- rinde el 10%     rinde el 100%
- no funciona pues viola alguna ley termodinámica

9. Una máquina frigorífica trabaja entre dos fuentes: una gran masa de agua a  $0^\circ\text{C}$ , y otra gran masa de agua a  $100^\circ\text{C}$ . La máquina tiene una eficiencia igual a la mitad de la de una máquina ideal trabajando entre las dos mismas fuentes, y recibe un trabajo de 366,3 cal por ciclo. Al cabo de una hora, luego de realizar 100 ciclos por minuto, la masa de agua que se solidificó en la fuente fría es:

- 37,5 kg     75 kg     3750 kg     27,47 kg     65 kg     6,5 kg

2. En el esquema se representa una máquina térmica que absorbe en cada ciclo 100 J de calor de una fuente a 500 K y entrega un trabajo  $L$ , liberando al ambiente que está a 300 K un calor  $Q$ . Si el rendimiento de la máquina es la mitad del que tendría una máquina reversible operando entre dichas temperaturas, los valores de  $L$  y  $Q$  (en J) son:



- $L=20; Q=80$       $L=40; Q=60$       $L=50; Q=50$
- $L=10; Q=90$       $L=30; Q=70$       $L=15; Q=85$

4. Una heladera posee un refrigerador programado para mantener una temperatura de  $-4^\circ\text{C}$  aproximadamente constantes en su interior. Un día en el cual el ambiente está a  $20^\circ\text{C}$ , se coloca dentro del refrigerador una cubetera (de capacidad calorífica despreciable) que contiene 100 g de agua a temperatura ambiente. El equipo funciona recibiendo trabajo a razón de 100 cal por cada minuto y cediendo al ambiente 600 cal por cada minuto de funcionamiento. La cantidad de tiempo ( $t$ ) que deberá transcurrir hasta que los cubitos formados alcancen la temperatura del refrigerador cumple:

- $t < 5\text{ min}$       $5\text{ min} < t < 15\text{ min}$
- $15\text{ min} < t < 30\text{ min}$       $30\text{ min} < t < 1\text{ h}$
- $1\text{ h} < t < 2\text{ h}$       $2\text{ h} < t$

d)  $T_2 = 100\text{K}$  y la máquina es irreversible

e)  $T_2 = 400\text{K}$  y la máquina es reversible

f)  $T_2 = 800\text{K}$  y la máquina es reversible

entrega 200 J de trabajo, siendo su rendimiento la cuarta parte del que tendría una máquina ideal trabajando entre las mismas temperaturas. Hallar:

- a) Las temperaturas de las fuentes.
- b) La variación de entropía del universo por ciclo.

8. En cada ciclo de funcionamiento, una máquina térmica extrae 400 kcal de una fuente que está a  $527^\circ\text{C}$ , entrega un trabajo  $L$  y entrega una cantidad de calor  $Q_f$  a otra fuente que está a  $27^\circ\text{C}$ .

- a) Encontrar el máximo valor de  $L$  que esa máquina podría entregar en cada ciclo.
- b) Indicar una pareja de valores de  $L$  y  $Q_f$  que no contradiga ninguno de los principios termodinámicos y para los cuales la máquina sea irreversible.