

# Tarea 4: Segunda ley de la termodinámica y entropía

## Física General

Dr. J. Alejandro López Vázquez

Resolver correctamente todos los problemas que se muestran a continuación. El valor de cada problema se encuentra indicado entre paréntesis. Incluir el procedimiento detallado de cada problema.

1. Un motor Diesel efectúa 2200 J de trabajo mecánico y desecha (expulsa) 4300 J de calor en cada ciclo. *a)* ¿Cuánto calor debe aportarse al motor en cada ciclo? *b)* Calcule la eficiencia térmica del motor. (Valor: 10 puntos)
2. *a)* Calcule la eficiencia teórica para un ciclo Otto con  $\gamma = 1.40$  y  $r = 9.50$ . *b)* Si este motor consume 10,000 J de calor a partir de la quema de su combustible, ¿cuánto calor desecha hacia el aire exterior? (Valor: 10 puntos)
3. Un refrigerador tiene un coeficiente de rendimiento de 2.10. Durante cada ciclo, absorbe  $3.40 \times 10^4$  J de la fuente fría. *a)* ¿Cuánta energía mecánica se requiere en cada ciclo para operar el refrigerador? *b)* Durante cada ciclo, ¿cuánto calor se desecha a la fuente caliente? (Valor: 10 puntos)
4. Una máquina de Carnot cuya fuente de alta temperatura está a 620 K recibe 550 J de calor a esta temperatura en cada ciclo y cede 335 J a la fuente de baja temperatura. *a)* ¿Cuánto trabajo mecánico realiza la máquina en cada ciclo? *b)* ¿A qué temperatura está la fuente fría? *c)* Calcule la eficiencia térmica del ciclo. (Valor: 15 puntos)
5. Cierta planta nuclear produce una potencia mecánica (que impulsa un generador eléctrico) de 330 MW. Su tasa de aporte de calor proveniente del reactor nuclear es de 1300 MW. *a)* Calcule la eficiencia térmica del sistema, *b)* ¿con qué rapidez desecha calor el sistema? (Valor: 10 puntos)
6. Un estudiante ocioso agrega calor a 0.350 kg de hielo a 0.0 °C hasta derretirlo todo. *a)* Calcule el cambio de entropía del agua. *b)* La fuente de calor es un cuerpo muy masivo que está a 25.0 °C. Calcule el cambio de entropía de ese cuerpo. *c)* Determine el cambio total de entropía del agua y la fuente de calor. (Valor: 15 puntos)
7. Usted prepara té con 0.250 kg de agua a 85.0 °C y lo deja enfriar a temperatura ambiente (20.0 °C) antes de beberlo. *a)* Calcule el cambio de entropía del agua mientras se enfría. *b)* En esencia, el proceso de enfriamiento es isotérmico para el aire en su cocina. Calcule el cambio de entropía del aire mientras el té se enfría, suponiendo que todo el calor que pierde el agua va al aire. ¿Cuál es el cambio total de entropía del sistema constituido por té + aire? (Valor: 15 puntos)
8. Usted diseña una máquina de Carnot que opera entre temperaturas de 500 K y 400 K y produce 2000 J de trabajo en cada ciclo. *a)* Calcule la eficiencia de la máquina. *b)* Calcule la cantidad de calor cedida durante la compresión isotérmica a 400 K. (Valor: 15 puntos)