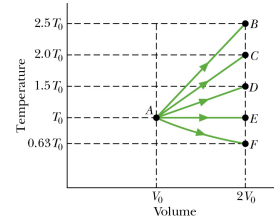


Asignación 3

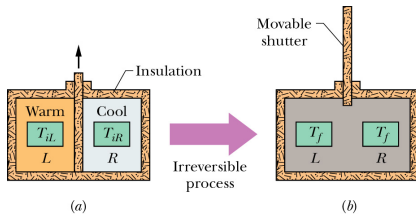
Termodinámica y Física Estadística

Resuelva los siguientes problemas de entropía, máquinas y la segunda ley de la termodinámica.

- Un gas mono-atómico ideal a temperatura inicial T_0 , en kelvins, se expande de un volumen inicial V_0 a un volumen $2V_0$ por cada uno de los cinco procesos indicados en el diagrama $T - V$. ¿En cuál proceso es la expansión (a) isotérmica, (b) isobárica y (c) adiabático? Explique sus respuestas. ¿En cuál proceso la entropía del gas decrece?

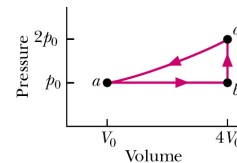


- (a) Describa la máquina de Stirling. (b) Describa el ciclo de Otto y demuestre que su eficiencia viene dada por $e = 1 - (V_2/V_1)^{\gamma-1}$

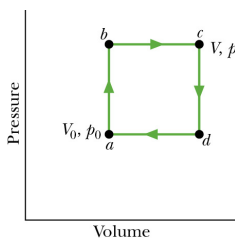


- La figura (a) muestra dos bloques idénticos de cobre de masa $m = 1.5$ kg; el bloque L está a temperatura $T_{iL} = 60^\circ\text{C}$ y el R a $T_{iR} = 20^\circ\text{C}$. Los 2 bloques están térmicamente aislados y separados por una pared adiabática. Cuando la pared es retirada, los bloques eventualmente llegan a una temperatura de equilibrio $T_f = 40^\circ\text{C}$ (Fig. (b)). Determine el cambio en la entropía del sistema de los 2 bloques durante este proceso irreversible. El calor específico del cobre es 386 J/kg·K. Resp. 2.4 J/K.

- Un cubo de 10 g de hielo a -10°C es colocado en un lago cuya temperatura es de 15°C . Calcule el cambio en la entropía del sistema cubo-lago cuando llegan al equilibrio térmico. El calor específico del hielo es de 2220 J/kg·K. Ayuda: ¿Realmente el cubo de hielo afecta la temperatura del lago? Resp. 0.75 J/K.
- Una muestra de una sustancia de masa m , con calor específico c , se calienta desde la temperatura T_i a la temperatura T_f . Imagine que por calor absorbe energía de depósitos a temperaturas incrementalmente mayores $T_i + \delta$, $T_i + 2\delta$, ..., T_f . Compruebe que el cambio en la entropía viene dado por $\Delta S = mc \ln(T_f/T_i)$.
- Un mol de un gas ideal mono-atómico es llevado a través del ciclo de la figura. (a) ¿Cuanto trabajo es hecho por el gas entre los puntos a y c a lo largo de la trayectoria abc ? ¿Cuáles son los cambios en la energía interna y en la entropía (b) de b a c y (c) a través del ciclo completo? Exprese todas las respuestas en términos de la presión p_0 , volumen V_0 y la temperatura T_0 del estado a . Resp. (a) $3p_0V_0$; (b) $\Delta U = 6RT_0$, $\Delta S = 3/2R \ln 2$; (c) Ambas cero.



- Una máquina de Carnot opera entre 235°C y 115°C , absorbiendo 6.3×10^4 J por ciclo a la más alta temperatura. (a) ¿Cuál es la eficiencia de la máquina? (b) ¿Cuánto trabajo por ciclo es esta máquina capaz de producir? Resp. (a) 23.6% ; (b) 1.49×10^4 J.



- Un mol de un gas ideal mono-atómico recorre el ciclo mostrado en la figura. Asuma que $p = 2p_0$, $v = 2V_0$, $P_0 = 1.01 \times 10^5$ Pa, y $V_0 = 0.0225$ m³. Calcule (a) el trabajo hecho durante el ciclo, (b) La energía añadida como calor durante la trayectoria abc , y (c) la eficiencia del ciclo. (d) ¿Cuál es la eficiencia de una máquina de Carnot operando entre la más alta y la más baja temperatura que ocurren en el ciclo? ¿Como se compara con la eficiencia calculada en (c)? Resp. (a) 2270 J; (b) 14800 J; (c) 15.4% ; (d) 75% .