

- 100 moles de un gas ideal monoatómico se comprimen de una manera reversible a una temperatura constante de 298 K. Las presiones inicial y final de este proceso son 1 y 5 atmósferas, respectivamente. Calcule el cambio de entropía del gas. Repita el ejercicio ahora para un fluido descrito por la ecuación de van der Waals, considerando los siguientes valores de las constantes de esta ecuación de estado, que corresponden al gas Kriptón:  
 $a = 2.35 \times 10^{-1} \text{ J m}^3 / \text{mol}^2$ ,  $b = 3.98 \times 10^{-5} \text{ m}^3 / \text{mol}$ .
- Se tiene gas helio contenido en un globo de látex a una temperatura de 300 K y dos atmósferas de presión. Si el globo se expande de manera cuasiestática y adiabática hasta reducir la presión a una atmósfera, encuentre la temperatura del estado final del gas, asumiendo que se comporta como un gas ideal. Calcule el trabajo realizado durante el proceso, así como los cambios de la energía interna y la entropía.
- Demuestre a partir de las leyes de la Termodinámica que se cumple la siguiente relación para un fluido cualquiera (no es requisito que sea un gas ideal):

$$\left(\frac{\partial C_V}{\partial V}\right)_T = T \left(\frac{\partial^2 P}{\partial T^2}\right)_V$$

- Considere una banda elástica ideal cuya ecuación de estado sigue una ley tipo Hooke,  $\tau = KT(L - L_0)$ , donde  $L$  es la longitud de la banda cuando se aplica una tensión  $\tau$  a la temperatura  $T$ ,  $L_0 = 25 \text{ cm}$  es la longitud en ausencia de tensión y  $K$  una constante de valor igual a  $1 \times 10^3 \text{ dinas/K}$ . Se induce un proceso reversible donde la banda se estira a una temperatura constante de 298 K hasta alcanzar una longitud de 75 cm. Encuentre:
  - a) El trabajo realizado sobre la banda y la energía calorífica transferida.
  - b) El cambio de energía interna.
  - c) El cambio de entropía.
  - d) ¿Cuáles serían las respuestas a los incisos anteriores si el proceso se realizara de manera adiabática?
- De acuerdo a la ley de Stefan-Boltzmann, al radiación del campo electromagnético contenido en un volumen  $V$  a una temperatura  $T$  tiene una energía interna  $\frac{U}{V} = \sigma T^4$ , donde  $\sigma$  es una constante. Este resultado fue primero obtenido de manera empírica, y luego Boltzmann lo demostró usando las ecuaciones de Maxwell para el campo electromagnético. Usando las leyes de la Termodinámica demuestre que este resultado implica que la radiación electromagnética ejerce una presión dada por  $p = \frac{1}{3} \frac{U}{V} + Tf(V)$ , donde  $f(V)$  es una función que sólo depende del volumen. ¿Qué puede decir de la entropía de este sistema?