

1. Demostrar que todas las máquinas reversibles que operan entre dos sistemas iguales (las mismas fuentes), tienen el mismo rendimiento.
2. Usando la formulación del segundo principio de la termodinámica de Kelvin-Planck o de Clausius, demuestre el siguiente principio: "El coeficiente de performance de un refrigerador irreversible es siempre menor que el coeficiente de performance de un refrigerador reversible operando entre las mismas fuentes térmicas".
3. Un tanque de volumen V_o contiene m_1 kgs. de aire a T_o , y un dispositivo de presión constante P_o contiene m_2 Kgs. de aire a T_2 . Una máquina térmica situada entre el tanque y el dispositivo extrae calor del tanque a alta temperatura, produce trabajo y libera calor al dispositivo de baja temperatura. Determine el trabajo máximo que puede producir la máquina térmica y la temperatura final del aire.
Hint: Asuma que la máquina es reversible.
4. Considere un neumático de volumen V_o que funciona a una presión de P_o , y estando a T_o se revienta. Considerando que el aire externo está a P_{ext} y T_{ext} se desea calcular la variación de entropía del aire que estaba en el neumático y de los alrededores debido a la explosión. Para poder resolver este complejo problema se inventa un proceso equivalente con transferencia de calor que lleve el aire del neumático a la misma presión y temperatura finales mediante una disminución de presión a V constante y una posterior expansión del neumático a presión constante.
5. Determinar la variación de entropía de un gas ideal que se expande adiabática e irreversiblemente contra una presión externa constante de P_o hasta que ambas presiones se equilibren. Grafique P v/s T .
6. Demostrar que para un gas ideal $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$. Hint: $df = \left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) dx + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right) dy$ y $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$.
7. Demuestre que $c_p - c_v = \frac{T\beta^2}{\kappa}$. Para ello demuestre primero que $dS = \frac{nc_p dT}{T} - \beta V dP$ y $dS = \frac{nc_v dT}{T} + \frac{\beta V dV}{\kappa}$.
Hint: $\beta = \frac{1}{V} \left(\frac{dV}{dT}\right)_P$, $\kappa = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T$, $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P = nc_p$, $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$, $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$.
8. Calcular ΔS de una expansión libre adiabática para un gas ideal, comente.
9. Calcular ΔS del universo y del sistema (contenedor con gas ideal P_o, T_o, V_o) que sufre el siguiente proceso:
 - a) Se expande el gas de forma adiabática contra el vacío hasta alcanzar una presión $P_f = \frac{P_o}{3}$.
 - b) En seguida se comprime reversiblemente a T constante hasta que se restituye el volumen V_o inicial.
10. Calcular el rendimiento de una máquina de Carnot y grafique el ciclo en un diagrama P v/s V y T v/s S .