

19.29

Datos

$$P_i = 1.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_i = 0.08 \text{ m}^3$$

$$V_f = 0.04 \text{ m}^3$$

$$P_f = ?$$

$$W = ?$$

$$\frac{T_f}{T_i}$$

Para un proceso adiabático se cumple que

$PV^n = \text{constante}$, como la constante es la misma para todo el proceso se puede igualar 2 estados del mismo proceso:

$$P_0 V_0^n = P_f V_f^n$$

$$P_f = P_0 \frac{V_0^n}{V_f^n} = P_0 \left(\frac{V_0}{V_f} \right)^n$$

$$P_f = 1.5 \cdot 10^5 \left(\frac{0.08}{0.04} \right)^{\frac{5}{3}} = 4.76 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Para los gases $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$, como para un gas monoatómico $C_v = \frac{3}{2}R$ y $C_p = \frac{5}{2}R$ $\gamma = \frac{5}{3}$

Para el trabajo

$$W = \frac{1}{1-\gamma} (P_f V_f - P_0 V_0) = -\frac{3}{2} \left((4.76)(0.04) - (1.5)(0.08) \right) \cdot 10^5$$

$$W = -1.06 \cdot 10^4 \text{ J}$$

La razón de las temperaturas se puede obtener mediante $P_0 V_0^n = P_f V_f^n$ sustituir P por $\frac{nRT}{V}$

$$\frac{nRT_f V_f^n}{V_f^{n-1}} = \frac{nRT_0 V_0^n}{V_0^{n-1}}$$

$$\frac{T_f V_f^{n-1}}{T_0 V_0^{n-1}} = T_0 V_0^{n-1} \Rightarrow \frac{T_f}{T_0} = \left(\frac{V_0}{V_f} \right)^{n-1} = 1.59$$