19.29

Datos

$P_i = 1.5 \cdot 10^5\ Pa$

$V_i = 0.08\ m^3$

$V_f = 0.04\ m^4$

$P_f - ?$

$W - ?$

$\frac{T_f}{T_i}$

Para un proceso adiabático se cumple que

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

$P_0 V_0^\gamma = P_f V_f^\gamma$

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

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

Tomamos $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$, 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

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

$W = -1.06 \cdot 10^4\ J$

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

$\frac{\cancel{nR}T_f V_f^\gamma}{V_f} = \frac{\cancel{nR}T_0 V_0^\gamma}{V_0}$

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

T_f