

Problema (2.70)

Datos

Motor diesel comprime aire según $PV^{1.3} = A$ (cte)

$P_1 = 100 \text{ kPa}$

$V_1 = 1.300 \text{ cm}^3 \quad V_2 = 80 \text{ cm}^3$

Incongnitas

(a) representación en P-V

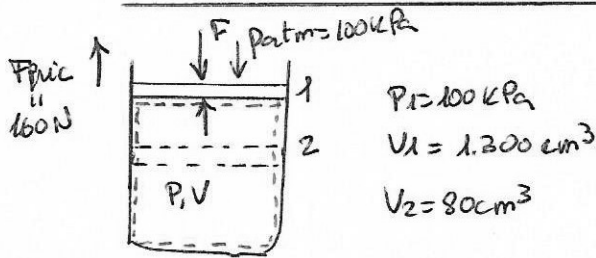
(b) sin fricción W_{comp} (KJ) ?

(c) si $F_{fric} = 160 \text{ N}$, $P_{atm} = 100 \text{ kPa}$, $A_{ra} = 80 \text{ cm}^2$, W_{comp} (KJ) ?

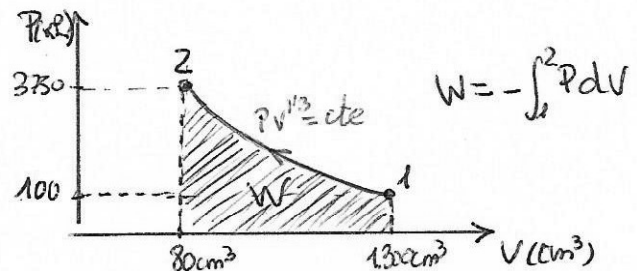
Soluciones

$W_{comp} = 0.567 \text{ KJ}$

$W_{Fext} = 0.470 \text{ KJ}$



(a) $P_2 = \frac{P_1 V_1^{1.3}}{V_2^{1.3}} = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{1.3} = 100 \text{ kPa} \cdot \left(\frac{1.300}{80}\right)^{1.3} = 3.750 \text{ kPa}$

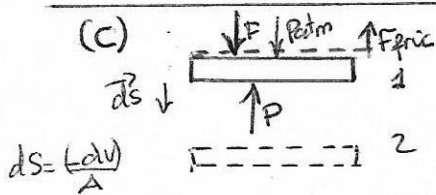


(b) $W_{comp/exp} = -\int_1^2 P dV = -\int_1^2 c dV = -\frac{c(V_2^{-n+1} - V_1^{-n+1})}{-n+1} = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{n-1}$

$W_{comp/exp} = \frac{3.750 \text{ kPa} \cdot 80 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 - 100 \text{ kPa} \cdot 1300 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{0.3} = 0.567 \text{ KJ}$

$W_{comp} = 0.567 \text{ KJ}$

El aire está recibiendo un trabajo desde el exterior. Se trata de un trabajo de compresión ($W_{ext} > 0$)



Balace de fuerzas: $F_{ext} = (P - P_{atm})A + F_{fric}$

$W = \int_1^2 F_{ext} \cdot ds = + \int_1^2 F_{ext} \cdot ds = - \int_1^2 \frac{F_{ext}}{A} \cdot dV$

trabajo realizado por una fuerza exterior

$W_{en fuerza} = -\int_1^2 (P - P_{atm}) dV = \int_1^2 \frac{F_{fric}}{A} dV = -\int_1^2 P dV + \int_1^2 P_{atm} dV - \int_1^2 \frac{F_{fric}}{A} dV$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Este es el trabajo que realiza la fuerza exterior para el trabajo que recibe el gas es el mismo, 0.567 KJ.