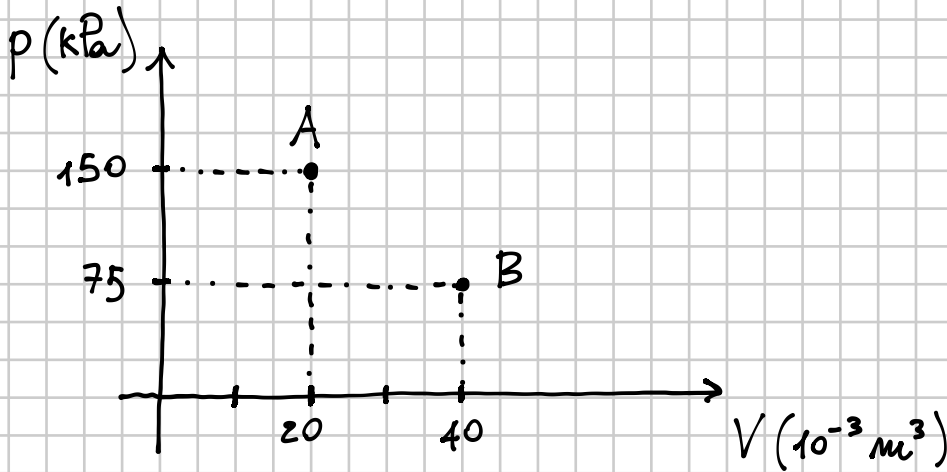


83 Un cilindro chiuso da un pistone mobile contiene del gas perfetto alla temperatura di 273 K, alla pressione di 150 kPa e con un volume di $20,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. Il pistone si solleva e il volume del gas raddoppia, mentre la temperatura rimane costante.

- ▶ Quale valore assume la pressione?
- ▶ Rappresenta in un grafico pressione-volume i due punti che rappresentano lo stato iniziale e quello finale del sistema che stiamo esaminando. [75,0 kPa]



$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = P_1 \frac{V_1}{2V_1} =$$

$$= \frac{P_1}{2} = \frac{150 \text{ kPa}}{2} =$$

$$= \boxed{75,0 \text{ kPa}}$$

ORA PROVA TU Un cilindro di volume $1,00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ contiene un gas perfetto monoatomico alla temperatura di 273 K e alla pressione di $1,00 \text{ atm}$. Poi, lentamente, in modo da non far variare la temperatura con una pompa si inietta una certa quantità di gas che fa raddoppiare la pressione all'interno del cilindro. Calcola:

- ▶ il numero di moli del gas aggiunto;
- ▶ l'energia interna iniziale.

[$4,45 \times 10^{-2} \text{ mol}$; 152 J]

FASE A

$$pV = nRT$$

⇓

$$P_A = n_A R \frac{T}{V}$$

FASE B

$$P_B = n_B R \frac{T}{V}$$

T e V non
cambiano

$$P_B = 2P_A$$

⇓

$$n_B R \frac{T}{V} = 2 n_A R \frac{T}{V} \Rightarrow n_B = 2 n_A = 2 \frac{P_A V}{RT} = 2 \frac{(1,013 \times 10^5 \text{ Pa}) (1,00 \times 10^{-3} \text{ m}^3)}{(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}) (273 \text{ K})}$$

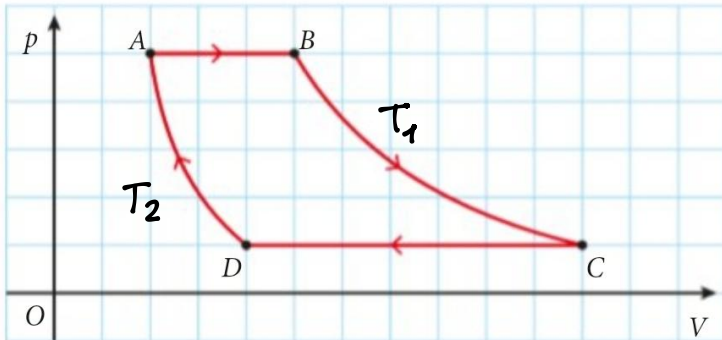
$$= 0,0893049 \text{ mol} = 8,93049 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{AGGIUNTE}} = \frac{n_B}{2} = \frac{8,93049 \times 10^{-2}}{2} \text{ mol} = 4,465... \times 10^{-2} \text{ mol} \approx \boxed{4,47 \times 10^{-2} \text{ mol}}$$

$$U_A = \frac{3}{2} n_A R T = \frac{3}{2} (4,465... \times 10^{-2} \text{ mol}) (8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}) (273 \text{ K}) =$$

$$\uparrow \text{ GAS MONOATMICO} = 15185 \times 10^{-2} \text{ J} \approx \boxed{152 \text{ J}}$$

Un gas perfetto contiene $10,35 \times 10^{23}$ molecole ed è sottoposto a una trasformazione ciclica composta da due isoterme (BC e DA) e da due isobare (AB e CD) come nella figura. I valori del volume e della pressione negli stati B e D sono: $V_B = 4,15 \text{ dm}^3$, $p_B = 2,50 \times 10^5 \text{ Pa}$, $V_D = 1,04 \text{ dm}^3$ e $p_D = 1,52 \times 10^5 \text{ Pa}$.



- Calcola il valore delle temperature T_1 e T_2 a cui avvengono le due trasformazioni isoterme.
- Calcola il valore del volume negli stati A e C della trasformazione.

$$[T_1 = 72,6 \text{ K}; T_2 = 11,1 \text{ K}; V_A = 6,32 \times 10^{-4} \text{ m}^3; V_C = 6,83 \times 10^{-3} \text{ m}^3]$$

$$V_B = 4,15 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad p_B = 2,50 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_B V_B = n R T_1$$

$$T_1 = \frac{p_B V_B}{\underbrace{n R}_{N K_B}} = \frac{(2,50 \times 10^5 \text{ Pa})(4,15 \times 10^{-3} \text{ m}^3)}{(10,35 \times 10^{23})(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})} = 72,638... \text{ K} \approx \boxed{72,6 \text{ K}}$$

$$T_2 = \frac{p_D V_D}{N K_B} = \frac{(1,52 \times 10^5 \text{ Pa})(1,04 \times 10^{-3} \text{ m}^3)}{(10,35 \times 10^{23})(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})} = 11,067... \text{ K} \approx \boxed{11,1 \text{ K}}$$

$$V_A = \frac{N K_B T_2}{\underbrace{p_A}_{= p_B}} = \frac{(10,35 \times 10^{23})(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})(11,067... \text{ K})}{2,50 \times 10^5 \text{ Pa}} = 63,22... \times 10^{-5} \text{ m}^3 \approx \boxed{6,32 \times 10^{-4} \text{ m}^3}$$

$$V_C = \frac{N K_B T_1}{\underbrace{p_C}_{= p_D}} = \frac{(10,35 \times 10^{23})(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})(72,638... \text{ K})}{1,52 \times 10^5 \text{ Pa}} = 682,5... \times 10^{-5} \text{ m}^3 \approx \boxed{6,83 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$