

Esercizi del 19/03/2026

1. In una vasca piena d'acqua a temperatura $T_A=25^\circ\text{C}$ si trova un contenitore cilindrico, con pareti diatermiche, che contiene 3.5 moli di gas monoatomico. Il cilindro è chiuso superiormente da un pistone di raggio $r = 0.15\text{ m}$ libero di muoversi senza attriti. Il pistone è sottoposto esternamente alla pressione atmosferica di $1.013 \times 10^5\text{ Pa}$. Il sistema è inizialmente in equilibrio termodinamico. L'acqua va considerata come termostato con temperatura fissata indipendentemente dalle trasformazioni subite dal gas nel cilindro.

a) Determinare la quota del pistone dalla base del cilindro all'equilibrio.

Si riduce poi lentamente la temperatura dell'acqua fino al valore $T_B = 10^\circ\text{C}$.

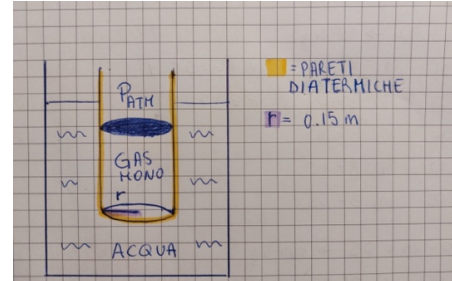
b) Determinare corrispondentemente la variazione di quota del cilindro e il calore ceduto dal gas all'acqua.

Il pistone viene poi bloccato e l'acqua viene scaldata lentamente finché non torna alla temperatura T_A .

c) Determinare la nuova pressione raggiunta dal gas e il calore assorbito durante questa trasformazione.

Infine, il sistema viene riportato allo stato iniziale, lentamente, mantenendo costante la temperatura.

d) Determinare il calore scambiato durante la quest'ultima trasformazione.



2. Si consideri un cilindro chiuso rigido con pareti adiabatiche, con superficie di base $S=10^{-2}\text{m}^2$ e lunghezza interna $l=1.8\text{ m}$.

Il cilindro è diviso in tre sezioni (A, C e B) da due pistoni mobili liberi di scorrere senza attriti; in ciascuna delle sezioni A e B si trovano $n=0.2$ moli di gas ideale biatomico, mentre nella sezione C non è presente gas, ma una molla di lunghezza a riposo $l_0=0.5\text{ m}$ e costante elastica $k=5 \times 10^3\text{ N/m}$ collega i due pistoni.

Inizialmente i due gas hanno la stessa temperatura e la lunghezza iniziale della molla è $l_m=0.4\text{ m}$. Il sistema è in equilibrio termodinamico.

a) Determinare temperatura e pressione iniziale dei gas nelle sezioni A e B.

b) Nella sezione A è presente una resistenza elettrica che fornisce lentamente calore al gas finché la molla non raggiunge una nuova lunghezza di equilibrio $l'_m=0.3\text{ m}$. Determinare corrispondentemente il volume e temperatura dei gas nelle sezioni A e B.

c) Determinare il calore ceduto dalla resistenza al gas A durante questa trasformazione.

