

Problemi sulle trasformazioni dei gas (3)

1. Due moli di un gas perfetto monoatomico, contenute in un cilindro chiuso da uno stantuffo in grado di scorrere senza attrito, effettuano le seguenti trasformazioni.

AB: a partire dallo stato A alla temperatura $T_A = 600$ K, espansione isoterma reversibile fino allo stato B, con $V_B = 2V_A$;

BC: adiabatica reversibile fino allo stato C, in cui $V_C = 2V_B$;

CD: compressione isoterma reversibile fino allo stato D, in cui $V_D = V_A$;

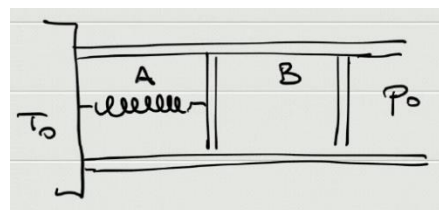
DA: bloccato lo stantuffo, il gas è messo in contatto termico con un serbatoio di calore alla temperatura iniziale T_A . Determinare:

- il lavoro W_{ciclo} prodotto dal gas nel ciclo;
- il calore Q_{ciclo} scambiato dal gas nel ciclo;
- il rendimento η del ciclo.

2. Un gas ideale monoatomico ($n = 1.6$ moli) si trova in contatto termico con una miscela di acqua e ghiaccio alla temperatura $T_A = 273.15$ K di fusione del ghiaccio. La pressione del gas è $p_A = 10^5$ Pa. Il gas si espande in modo isoterma e reversibile fino a raggiungere la pressione $p_B = 0.64 \cdot 10^5$ Pa. Dallo stato B, con una generica trasformazione in cui il gas non è più in contatto con la miscela, il gas si porta nello stato C, in cui $p_C = p_A$. Infine, dallo stato C il gas torna nello stato iniziale A con una trasformazione isobara in cui viene nuovamente messo in contatto termico con la miscela di acqua e ghiaccio al punto di fusione. Si verifica che alla fine di un ciclo fondono $m = 8 \cdot 10^{-3}$ kg di ghiaccio e che il calore complessivamente scambiato dal gas in un ciclo è $Q_{ciclo} = -245.6$ J. Determinare:

- la temperatura T_C del gas nello stato C;
- il lavoro W_{BC} scambiato dal gas nella trasformazione BC.

3. Un cilindro adiabatico con base diatermica con asse orizzontale è diviso in due comparti, A e B, da due setti mobili adiabatici, in ognuno dei quali sono contenute $n = 0.5$ moli di un gas perfetto monoatomico. Lungo l'asse di A è disposta una molla di massa trascurabile e di costante elastica $k = 7500$ N/m; essa ha inizialmente la lunghezza di riposo ℓ_0 ed il sistema è in equilibrio termico e meccanico. La base di A è in contatto termico con un serbatoio di calore alla temperatura $T_0 = 300$ K, che è la temperatura di equilibrio iniziale dei gas in A e in B. Sapendo che la pressione applicata alla base libera del gas in B è $p_0 = 10^5$ Pa e che la sezione del cilindro è $S = 0.025$ m², determinare:



La base di A è in contatto termico con un serbatoio di calore alla temperatura $T_0 = 300$ K, che è la temperatura di equilibrio iniziale dei gas in A e in B. Sapendo che la pressione applicata alla base libera del gas in B è $p_0 = 10^5$ Pa e che la sezione del cilindro è $S = 0.025$ m², determinare:

- la lunghezza ℓ_0 di riposo della molla.

Successivamente, agendo sulla base libera di B, in modo molto graduale, si dimezza la lunghezza della molla. Determinare:

- la temperatura finale T_B del gas in B;
- il lavoro W_{ext} compiuto sul sistema.