

Esercizi TERMODINAMICA - seconda parte

10-04-2026

- 1) Un campione di gas ideale si espande da un volume iniziale di 1 m^3 a un volume finale di 4 m^3 . Ricavare il lavoro compiuto dal gas, nel caso si tratti di una trasformazione
 - a) retta nel piano pV [75 J];
 - b) isocora, poi isobara [120 J];
 - c) isobara, poi isocora [30 J];

- 2) Un gas ideale posto all'interno di una camera compie un ciclo che consiste in una trasformazione isocora (da 1 kPa a 5 kPa , con calore fornito 20.0 J), un'espansione adiabatica, e una compressione isoterma. Determinare il calore totale fornito al sistema durante la terza trasformazione sapendo che il lavoro totale compiuto durante il ciclo è pari a 15.0 J [-5 J].

- 3) Un blocco di rame di massa $m = 0,5\text{ kg}$ cade da un'altezza di $h = 100\text{ m}$ in un lago a temperatura $T_L = 283\text{ K}$. La temperatura iniziale del blocco di rame vale $T_1 = 423\text{ K}$. Calcolare la variazione di entropia dell'universo in questo processo, sapendo che il calore specifico del rame vale $c = 387\text{ J / Kg K}$ [19.7 J / K].

- 4) Due moli di gas ideale, inizialmente nello stato A, vengono messi a contatto termico con una sorgente a $T_S = 800\text{ K}$, e raggiungono mediante un trasformazione isocora irreversibile uno stato termodinamico B ($T_B = 800\text{ K}$). Tramite una espansione isoterma reversibile il gas raggiunge poi lo stato 3, per cui vale $V_3 = 2V_2$. Infine, il gas viene riportato allo stato 1 mediante una trasformazione isobara reversibile. Il calore specifico del gas a pressione costante dipende dalla temperatura, e può essere scritto come $c_p/R = 2 + 0.02 T$.
Determinare tutti i calori scambiati per ogni trasformazione e calcolare il rendimento del ciclo [$Q_{12} = 86465,6\text{ J}$, $Q_{23} = 9220,5\text{ J}$, $Q_{31} = -93116,8\text{ J}$, $\eta = 0.027$]. Quanto vale il lavoro lungo la trasformazione 3-1 [$W_{31} = -6651,2\text{ J}$]?

- 5) Una massa $m = 0,25\text{ Kg}$ di rame ad una temperatura T viene immersa in un recipiente contenente $0,1\text{ Kg}$ di acqua inizialmente alla temperatura di 320 K . Quando il sistema raggiunge l'equilibrio termico rimangono nel recipiente $0,09\text{ Kg}$ di acqua. Determinare la temperatura iniziale T del rame [841,11 K] e calcolare la variazione di entropia dell'universo [46,28 J / K], trascurando gli scambi di calore con l'ambiente esterno.
Dati $c_{Cu} = 387\text{ J / Kg K}$, $c_{H_2O} = 4187\text{ J / Kg K}$, λ_{H_2O} (ebollizione) = $22,6 \times 10^5\text{ J / Kg}$.

- 6) Tre moli di un gas ideale monoatomico vengono portati dallo stato A ($p_A = 2105\text{ Pa}$) allo stato B mediante un'espansione adiabatica nel vuoto. Successivamente, il gas viene portato allo stato C tramite una compressione adiabatica irreversibile ($W_{BC} = -3,7 \times 10^4\text{ J}$). Infine, il gas viene posto a contatto con una sorgente a temperatura $T_A = 300\text{ K}$ e ritorna allo stato iniziale A con una trasformazione isobara irreversibile.

Determinare il volume dello stato C [0, 16 m³] e calcolare la variazione di entropia dell'universo [205,56 J/K].