

Esercitazione Termodinamica

May 10, 2026

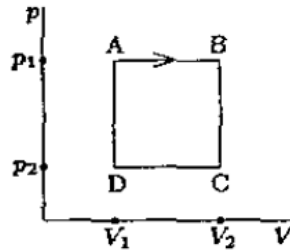
1 Esercizio:

Una mole di gas perfetto biatomico esegue una espansione adiabatica reversibile passando dallo stato iniziale in cui la pressione e il volume sono rispettivamente p_1 e v_1 ad uno stato finale in cui il volume è raddoppiato ($v_2 = 2v_1$). Determinare:

1. La temperatura iniziale del gas
2. Pressione e temperatura finali
3. Il lavoro eseguito
4. La variazione di energia interna

2 Esercizio:

Una certa quantità di un gas ideale monoatomico effettua il ciclo (reversibile) rappresentato in figura.



Supponiamo che le sorgenti con le quali il calore scambiato è positivo siano distinte dalle sorgenti con le quali il calore scambiato è negativo (ciclo senza rigenerazione).

1. Si calcoli il lavoro fatto da una macchina termica che compie detto ciclo e il calore che il gas assorbe dalle “sorgenti calde”.
2. Calcolare numericamente il rendimento della macchina termica nel seguente caso: $V_1 = 10$ litri, $V_2 = 20$ litri; $p_1 = 2$ atm, $p_2 = 1$ atm, lo si confronti con quello di una macchina di Carnot che funzioni fra la temperatura massima e quella minima raggiunte nel ciclo.

Nel caso considerato nella domanda precedente ($p_2 = 2 p_1$, $V_2 = 2V_1$), si supponga ora che le sorgenti che hanno la stessa temperatura non siano distinte: in questo caso il calore ceduto dal sistema ad una di queste sorgenti viene riutilizzato quando il sistema preleva calore dalla stessa sorgente, e quindi quest'ultimo non deve essere computato nel calcolo del rendimento del ciclo (“ciclo con rigenerazione”). In questa ipotesi calcolare il rendimento del ciclo.

3 Esercizio:

L'energia libera di Helmholtz è definita come

$$A = U - TS$$

1. Mostrare che A è una funzione di stato
2. Esprimere la variazione infinitesima di A usando come variabili indipendenti di stato volume e temperatura.
3. Tenuto conto che dA è un differenziale esatto, ottenere una relazione fra la derivata di S rispetto a V e la derivata di p rispetto a T
4. Ottenere infine una espressione della derivata di S rispetto a V nel caso di un gas perfetto.