

Esame di Termodinamica dell' 1 febbraio 2002

Un gas perfetto di cui si conoscono la massa $m=15\text{g}$, il calore specifico a pressione costante $c_p=0.21\text{ cal/gK}$ ed il rapporto $\gamma=c_p/c_v = 1.31$, esegue un ciclo reversibile costituito, nell'ordine, da una isocora, una isobara, una adiabatca ed una isoterma. Sapendo che la temperatura iniziale e' di $20\text{ }^\circ\text{C}$, quella al termine della isocora e' $300\text{ }^\circ\text{C}$ e quella al termine della isobara e' di $500\text{ }^\circ\text{C}$, si calcolino:

- a) la variazione di entropia su ciascuna delle trasformazioni del ciclo;
- b) il rendimento del ciclo.

Esame di Termodinamica del 18 febbraio 2004

Un gas ideale monoatomico compie un ciclo composto dalle seguente trasformazioni:

- 1) Espansione isoterma reversibile, in cui il volume finale e' 3 volte quello iniziale.
- 2) Espansione adiabatca irreversibile, nella quale il volume aulemta di un fattore 5.
- 3) Compressione isoterma reversibile, per la quale la pressione aumenta di un fattore 5.
- 4) Compressione adiabatca reversibile.

Si rappresenti il ciclo nei piani PV e TS.

Si determini il rendimento del ciclo.

Esame di Termodinamica del 20 giugno 2005

Due masse uguali di gas perfetto (1 mole) si espandono adiabaticamente, la prima in modo reversibile, la seconda in modo irreversibile. Nello stato iniziale, le due masse di gas hanno lo stesso volume e la stessa temperatura, e durante la trasformazione compiono un lavoro uguale.

- 1) Il volume finale è maggiore per il gas che subisce la trasformazione reversibile o per quello che subisce la trasformazione irreversibile? Si discuta la risposta.
- 2) Sapendo che la variazione di entropia lungo la trasformazione irreversibile vale $\Delta S_{\text{irr}}=5.76\text{ J/K}$, si calcoli il rapporto tra i volumi raggiunti dal gas al termine delle due trasformazioni adiabatiche.

Esame di Termodinamica dell' 11 luglio 2005

Tre moli di gas perfetto biatomico, inizialmente alla temperatura $T=500\text{ K}$, sono fatte espandere a temperatura costante fino a raddoppiare il volume. Il volume del gas viene poi ridotto mantenendo la pressione costante.

Sapendo che la variazione di entropia del gas conseguente all'intero processo è nulla, e che le trasformazioni considerate sono reversibili, determinare la temperatura finale e il lavoro eseguito dal gas nell'intera trasformazione

Esame di Termodinamica del 5 settembre 2005

Una mole di gas ideale monoatomico alla temperatura $T_i=300\text{ K}$ è contenuto in un recipiente a pareti rigide e diatermiche. Volendo portare il gas alla temperatura $T_f=400\text{ K}$, si considerino queste due trasformazioni alternative: (1) il recipiente viene posto in contatto con una sorgente a temperatura T_f ; (2) il recipiente viene posto in contatto con una sorgente a temperatura $(T_f+T_i)/2$ e

solo dopo che il gas ha raggiunto tale temperatura viene posto in contatto con la sorgente a temperatura T_f .

- a) Determinare la variazione di entropia del gas nei due casi.
- b) Per quale delle due trasformazioni risulta minore la variazione di entropia dell'universo? Si motivi la risposta.

Si consideri ora una trasformazione nella quale si hanno a disposizione N sorgenti equispaziate in temperatura tra T_i e T_f , con le quali il recipiente viene successivamente posto a contatto.

- c) Si determini la variazione di entropia dell'universo in quest'ultimo caso, e
- d) se ne prenda il limite per $N \rightarrow \infty$. Discutere il risultato ottenuto.

Esame di Termodinamica del 2 dicembre 2005 (appello straordinario)

Un gas ha equazione di stato:

$$pV = \frac{1}{3}U(T, V),$$

dove $U(T, V) = gVT^4$ è l'energia interna del gas, T la sua temperatura assoluta, V il volume occupato e $g = 7.57 \cdot 10^{-16} \text{ J m}^{-3} \text{ K}^{-4}$ una costante dimensionale.

- 1) Determinare l'espressione dell'entropia del gas $S(T, V)$ [si consiglia di partire dall'espressione infinitesima del primo principio].
- 2) Se il gas compie un'espansione irreversibile a temperatura costante $T_0 = 300 \text{ K}$, in cui il volume aumenta di un litro, quanto vale ΔS ?
- 3) Il modello termodinamico sopra considerato potrebbe ben descrivere un gas molecolare? Perché?

Esame di Termodinamica del 3 febbraio 2006

Si abbia una sorgente a temperatura $T_s = 400 \text{ K}$ con la quale è posta a contatto una mole di gas perfetto biatomico, che dallo stato iniziale $T_1 = 200 \text{ K}$ e $V_1 = 10^{-3} \text{ m}^3$ viene lasciato espandere contro una pressione esterna costante $p_{\text{est}} = 10^5 \text{ Pa}$ fino allo stato finale $T_2 = 300 \text{ K}$ e $V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$. Si determini la variazione di entropia dell'universo dovuta al processo.