

19 Aprile 2010

Fisica I, II modulo, prima prova parziale

$$R = 8.314 \text{ J/(mole K)}$$

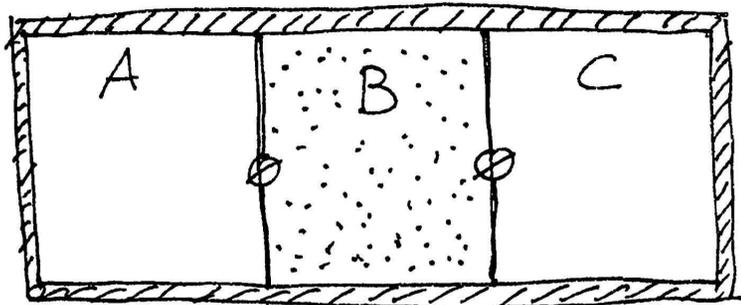
1) Un recipiente isolato termicamente dall'ambiente, ha un volume totale $V=0.3 \text{ m}^3$. Due setti su cui sono innestate delle valvole dividono il volume interno in 3 compartimenti di uguale volume.

Inizialmente $n = 2.5$ moli di gas biatomico sono contenute nella zona centrale (B) ad una pressione di 10^5 Pa . Le valvole di collegamento con A e C sono chiuse ed A e C sono vuoti.

Successivamente le valvole di collegamento con A e C vengono aperte e si raggiunge l'equilibrio. Determinare P, V e T dello stato finale, $Q, L, \Delta U, \Delta S$ della trasformazione.

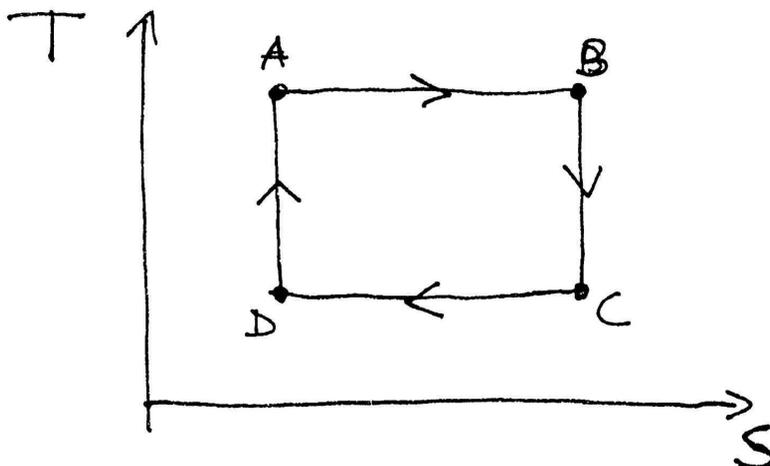
STATO INIZIALE

$\emptyset \equiv \text{VALVOLA}$



2) $n=0.5$ moli di un gas ideale biatomico compiono la trasformazione ciclica reversibile descritta in figura nel piano S, T , nell'ordine $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$. Sapendo che $T_1= 300 \text{ K}$, $T_2= 450 \text{ K}$ e $S_B-S_A = 5,76 \text{ J/K}$, determinare per ogni trasformazione $\Delta U, Q$ e L .

Valutare se il ciclo descritto è termico o frigorifero, e determinarne il rendimento o il coefficiente di prestazione.



3) Un numero $n=2$ moli di gas monoatomico ideale compie un ciclo tra gli stati A, B e C. Un'espansione isoterma reversibile porta il gas da A a B, quindi il gas in B, mantenuto a volume costante, e' posto a contatto con una sorgente a $T=T_C$ ($T_C < T_A$) fino a raggiungere l'equilibrio allo stato C. Infine il gas ritorna allo stato A tramite una trasformazione adiabatica reversibile $C \rightarrow A$.

Sapendo che $T_A=300\text{K}$ e che $V_B=3V_A$, si rappresenti il ciclo in un diagramma P-V, si determini la temperatura T_C , si calcolino Q , L , ΔU , ΔS per le trasformazioni $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ e $C \rightarrow A$, si determini il rendimento del ciclo e la variazione di entropia dell'universo in un ciclo.

4) L'atmosfera terrestre contiene ossigeno (O_2) ed azoto (N_2).

Alla superficie il rapporto tra le densità di ossigeno ed azoto è $\rho_{\text{O}_2}/\rho_{\text{N}_2}=0.27$.

Supponendo un'atmosfera isoterma a $T=295\text{K}$ si determini il rapporto fra le densità di ossigeno ed azoto ad una quota $h = 2000\text{m}$ dal suolo.

[Si trascuri la variazione dell'accelerazione di gravità g con la quota]

$M_{\text{O}_2} = 32\text{amu}$ $M_{\text{N}_2} = 28\text{amu}$ $1\text{amu} = 1.660 \cdot 10^{-27}\text{kg}$