

Esercitazione Fisica Generale L-Z – Ing. Meccanica – 16/6/2010

Problema 1.

Una mole di gas perfetto monoatomico subisce le seguenti trasformazioni: una trasformazione adiabatica irreversibile da uno stato iniziale, con pressione $p_0 = 1 \text{ atm}$ e volume $V_0 = 22.4 \text{ l}$, ad un certo stato A, seguita da una compressione isobara reversibile fino ad uno stato B caratterizzato da $V_B = V_A/2$; il lavoro compiuto dal gas in questa trasformazione è $L = -1 \cdot 10^3 \text{ J}$.

- a) Si calcoli il lavoro L^* compiuto nella trasformazione irreversibile.
- b) Lo stato B è tale che con una trasformazione adiabatica reversibile il gas torna nelle condizioni iniziali. Si calcoli la pressione, il volume e la temperatura negli stati A e B e la variazione di entropia nella trasformazione adiabatica irreversibile.

Esercitazione Fisica Generale L-Z – Ing. Meccanica – 16/6/2010

Problema 2.

Una macchina frigorifera di coefficiente di prestazione 3 mantiene una temperatura costante $T_1 = 250$ K in una cella frigorifera, scaricando nell'ambiente esterno, a temperatura di 300 K, il calore prelevato da questa. Il motore della macchina, posto all'esterno, trasforma in lavoro utile il 90% dell'energia assorbita dalla rete elettrica. Il rimanente 10% viene dissipato in calore. L'isolamento delle pareti che separano la cella frigorifera dall'ambiente esterno è tale che ogni ora essa assorbe una quantità di calore $Q_1 = 4.2 \cdot 10^7$ J che deve essere sottratta per mantenere costante la sua temperatura T_1 .

Si domanda:

- a) la potenza utile fornita dal motore e quella assorbita dalla rete;
- b) il calore complessivo scaricato all'esterno in un'ora;
- c) la variazione di entropia, dopo un'ora, della cella frigorifera e dell'ambiente esterno;
- d) la potenza che il motore assorbirebbe dalla rete se il frigorifero funzionasse da macchina di Carnot reversibile, ed il calore scaricato all'esterno in un'ora.

Esercitazione Fisica Generale L-Z – Ing. Meccanica – 16/6/2010

Problema 3.

Un recipiente adiabatico è diviso in tre scomparti, come mostrato in figura. Gli scomparti A e B sono separati da una membrana fissa e termicamente isolante, che al massimo può tollerare una differenza di pressione di 0.2 atm dai due lati. Gli scomparti B e C sono separati da una valvola che può essere azionata a comando. Nello scomparto A, di volume 25 litri, vi è inizialmente una mole di gas monoatomico ideale a temperatura di 300 K. Nello scomparto B vi sono inizialmente 1.5 moli di gas biatomico ideale alla temperatura di 350 K. Lo scomparto C, di volume 20 litri, è inizialmente vuoto. Si sa inoltre che la pressione iniziale del gas in B è la massima consentita per evitare la rottura della membrana di separazione con A. Ad un certo istante si apre la valvola che collega B a C e si lascia fluire gas fino a provocare la rottura della membrana che separa A da B. Quando questo avviene la valvola viene chiusa, quindi si attende che si stabilisca una condizione di equilibrio termodinamico. Determinare:

- le condizioni iniziali dei gas negli scomparti A e B;
- le condizioni finali dei gas negli scomparti A, B e C;
- la variazione di energia interna dei due gas considerati nel corso dell'intero processo.

