

Corso di Laurea in Fisica
Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 9 Settembre 2013

Esercizio n.1

In un dewar, contenente un decilitro d'acqua ed una mole di aria (gas biatomico) a temperatura $T = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, viene inserito un cubetto di 10 g di ghiaccio a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Successivamente il dewar viene sigillato. Trascurando le variazioni di volume di acqua e ghiaccio, si calcolino la temperatura di equilibrio e la pressione finale dell'aria nel dewar, e la variazione di entropia dell'universo. Il calore specifico del ghiaccio è $2090\text{ J}/(\text{kg K})$.

Esercizio n.2

Una mole di gas ideale biatomico compie un ciclo costituito dalle seguenti trasformazioni:

- Espansione isoterma irreversibile da 40 a 60 litri ($T = 400\text{ K}$);
- Espansione adiabatica reversibile fino a 80 litri;
- Compressione isobara reversibile fino al volume iniziale;
- Riscaldamento isocoro irreversibile mettendo il gas in contatto termico con il serbatoio a temperatura iniziale.

Sapendo che nell'isoterma irreversibile il calore assorbito è 1000 J , si calcolino a) il rendimento del ciclo e b) la variazione di entropia dell'universo. Infine si calcoli c) il rendimento del ciclo nell'ipotesi in cui tutte le trasformazioni siano reversibili.

Esercizio n.3

Un pallone meteorologico parzialmente sgonfio, di massa $m = 2.5\text{ kg}$ e volume iniziale $V_i = 2.8\text{ m}^3$ è legato a terra da una corda. Si rilascia la corda ed il pallone inizia a sollevarsi in aria (la cui temperatura non cambia con l'altitudine) gonfiandosi interamente fino al volume massimo di $V_{max} = 10\text{ m}^3$. Calcolare:

- la tensione iniziale della corda;
- l'altitudine del pallone nell'istante in cui si è gonfiato interamente;
- la massima altitudine raggiungibile dal pallone.

La pressione e densità iniziali dell'aria sono 10^5 Pa e $1.27\text{ kg}/\text{m}^3$.