

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
7 febbraio 2020

Esercizio n.1

Un sistema composto da 2 moli di gas perfetto inizialmente ad una pressione di 5 atm ed un volume di 10 l, compie il ciclo composto da:

- trasformazione politropica pV^2 fino alla pressione atmosferica, con una variazione di Entalpia di -7000 J;
- trasformazione adiabatica reversibile fino al volume iniziale;
- il ciclo viene chiuso ponendo il sistema in contatto con il serbatoio alla temperatura iniziale.

Calcolare i calori molari del gas, il lavoro totale, il rendimento e l'equivalente rendimento di una macchina di Carnot. Calcolare infine la variazione di entropia dell'universo.

Esercizio n.2

In un recipiente dalle pareti adiabatiche contenente un litro d'acqua a temperatura ambiente ($20\text{ }^\circ\text{C}$) inserisco una certa quantità di ghiaccio ($T_g = -10\text{ }^\circ\text{C}$) e poi chiudo con un coperchio adiabatico. Qual è la quantità di ghiaccio necessaria per portare il sistema a $4\text{ }^\circ\text{C}$? Si apre il coperchio del recipiente e si lascia che l'acqua ivi contenuta si riporti a temperatura ambiente. Calcolare la variazione di entropia dell'Universo dell'intero processo (calore specifico del ghiaccio $c_g = 2090\text{ J/kg/K}$). Si trascuri l'effetto dell'aria contenuta nel recipiente chiuso.

Esercizio n.3

Un pallone elastico, di materiale leggerissimo, contiene un gas di massa $m = 3.0\text{ kg}$ e volume iniziale $V_i = 3.3\text{ m}^3$ ed è legato a terra da una corda. Si rilascia la corda ed il pallone inizia a sollevarsi in aria gonfiandosi interamente fino al volume massimo possibile ($V_{max} = 11\text{ m}^3$). 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 $1.013 \times 10^5\text{ Pa}$ e 1.27 kg/m^3 , e nell'intervallo di altezze considerato la temperatura non varia apprezzabilmente.