

Corso di Laurea in Fisica
Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 15 Luglio 2013

Esercizio n.1

Una mole di gas perfetto biatomico con temperatura e volumi iniziali rispettivamente di 300 K e 20 litri, viene compressa in modo adiabatico reversibile fino alla metà del volume iniziale. Successivamente il gas viene lasciato espandere in modo adiabatico irreversibile fino al volume iniziale, ed infine portato alle condizioni iniziali mettendolo in contatto termico con un serbatoio. Calcolare il lavoro compiuto dal ciclo e la variazione di entropia dell'universo in funzione della temperatura T_x raggiunta nell'espansione. Calcolare la massima variazione di entropia dell'universo ed il massimo lavoro ottenibile dal ciclo. Dimostrare che la variazione di entropia dell'universo è sempre minore nel caso in cui la trasformazione finale sia una isocora reversibile.

Esercizio n.2

In un recipiente adiabatico chiuso da un pistone di massa trascurabile sono contenuti un decilitro d'acqua ed una mole di aria (gas perfetto biatomico) a temperatura ambiente ($20\text{ }^\circ\text{C}$). A questi viene aggiunto un cubetto di 10 g di ghiaccio a $-10\text{ }^\circ\text{C}$. Il gas scambia calore con l'acqua in modo quasi statico. Si calcolino la temperatura di equilibrio del sistema, il lavoro fatto sul gas e la variazione di entropia dell'universo. Il calore specifico del ghiaccio è $2090\text{ J}/(\text{kg K})$.

Esercizio n.3

Un cavo d'acciaio ($\rho_I = 7.9 \times 10^3\text{ kg}/\text{m}^3$) del diametro di 0.25 mm viene teso tra due punti da un blocco di alluminio ($\rho_{Al} = 2.7 \times 10^3\text{ kg}/\text{m}^3$) in modo tale da vibrare con armonica principale di 250 Hz. Il sistema viene successivamente completamente immerso in acqua. Trascurando la massa del cavo (rispondete perché alla fine dell'esercizio) si ricavi la nuova frequenza fondamentale di oscillazione. Se il cavo è lungo 1 m qual è la massa del blocco di alluminio? Con quale velocità si propaga l'oscillazione trasversale prima e dopo l'immersione?