

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
9 settembre 2019

Esercizio n.1

Per fare un (cattivo) caffè all'americana, si prende una tazza d'acqua di 200 cm^3 a temperatura ambiente ($20 \text{ }^\circ\text{C}$), la si riscalda fino a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ mettendola in un forno a microonde che assorbe 800 W di potenza dalla rete elettrica, e poi si attende che si raffreddi fino a $45 \text{ }^\circ\text{C}$. Se l'efficienza del forno è del 60%, calcolare il tempo impiegato per scaldare l'acqua e la variazione di Entropia dell'Universo (supponendo che il resto della potenza assorbita dal microonde vada a scaldare l'ambiente). Se si lascia raffreddare il caffè fino alla temperatura ambiente, quant'è la variazione di Entropia dell'Universo in questo caso?

Esercizio n.2

Una macchina termica composta da tre moli di gas perfetto monoatomico inizialmente a T e V , effettua il seguente ciclo termodinamico:

- Espansione isoterma reversibile fino a $2V$;
- Espansione adiabatica irreversibile fino a $3V$ e ad una temperatura media tra T e la temperatura che verrebbe raggiunta dall'equivalente espansione adiabatica reversibile;
- Compressione isobara reversibile fino al volume iniziale;
- Isocora irreversibile¹ fino alla temperatura iniziale;

Calcolare il rendimento del ciclo, il rendimento del Ciclo di Carnot che operi tra le temperature massime e minime raggiunte dal ciclo, e la variazione di Entropia dell'universo.

Esercizio n.3

Una corda lunga 1 m è collegata ad un estremo ad un diapason che vibra alla frequenza di 240 Hz ed un'ampiezza massima di 2 mm . Dall'altra parte la corda è libera di muoversi verticalmente e viene tenuta in tensione da una forza di 50 N . La densità lineare della corda è 0.01 kg/m . Calcolare la velocità, la lunghezza d'onda e la potenza trasmessa lungo la corda. Qual è la minima variazione della tensione necessaria ad avere un'onda stazionaria? Quale sarebbero la frequenza e la lunghezza d'onda del suono in aria in questo caso (si assuma che la velocità del suono in aria sia di 334 m/s)?

¹per convenzione un'isocora irreversibile è una trasformazione a volume costante in cui il sistema viene messo a contatto con un serbatoio fino a raggiungere l'equilibrio termico