

Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 12 febbraio 2015

Esercizio n.1

Del carbone viene bruciato in una centrale termoelettrica per portare un serbatoio a $T_h = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$. Una macchina termica ideale assorbe 100 J di calore dal serbatoio e produce lavoro sotto forma di energia elettrica, che viene utilizzata per far funzionare una pompa di calore, che a sua volta assorbe calore dall'esterno a $T_c = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ (il Coefficiente di Prestazione della pompa di calore $\omega = 0.4\omega_{Carnot}$). Entrambe le macchine cedono calore al serbatoio di teleriscaldamento di una città, a $T = 30 \text{ }^\circ\text{C}$. Quant'è il calore totale ceduto alla città, e quanto sarebbe se al posto di una pompa di calore la città utilizzasse quell'energia elettrica per far funzionare dei termoventilatori? Quant'è la variazione di entropia dell'Universo nei due casi?

Esercizio n.2

Un sistema composto da due moli di gas perfetto biatomico inizialmente a $T_A = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ e $V_A = 10$ litri, compie un ciclo termodinamico composto da un'espansione adiabatica irreversibile fino a $V_B = 40$ litri e a $T_B = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, da una successiva compressione isoterma fino a $V_C = 20$ litri ed infine da una trasformazione politropica che riporta il sistema alle condizioni iniziali. Calcolare la variazione di entropia dell'Universo, il rendimento della macchina e quello di un'ipotetica macchina di Carnot che operi tra le temperature minima e massima raggiunte dal ciclo.

Esercizio n.3

Un diapason ed una corda di chitarra di lunghezza 80 cm producono 10 battimenti/s. La corda viene tesa del 5% ed è all'unisono con il diapason. Si determinino la frequenza del diapason, la velocità dell'onda sulla corda, e la lunghezza d'onda del suono nell'aria.