

**Corso di Laurea: Fisica**  
**Esame: Termodinamica e Fluidodinamica**  
**31 gennaio 2023**

**Esercizio n.1**

Due corpi di uguale capacità termica  $C = 500 \text{ J/K}$ , il cui volume non cambia apprezzabilmente con la variazione di temperatura, si trovano inizialmente entrambi in un contenitore adiabatico, separati da una parete pure adiabatica, in equilibrio alle temperature rispettivamente  $T_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $T_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nel primo caso, la parete adiabatica viene rimossa e i due corpi, messi a contatto termico, si scambiano calore fino a raggiungere l'equilibrio termodinamico. Si calcolino la temperatura finale e la variazione di Entropia dell'Universo.

Nel secondo caso, i due corpi si scambiano calore per mezzo di un motore termico reversibile. Si calcolino la temperatura e il lavoro totale compiuto quando la macchina smette di funzionare.

**Esercizio n.2**

Una macchina con due moli di gas perfetto monoatomico, inizialmente a  $T_A = 300 \text{ K}$ , compie un ciclo composto dalle seguenti trasformazioni:

*AB* - Espansione isoterma reversibile a triplicare il volume iniziale;

*BC* - espansione adiabatica reversibile a quadruplicare il volume iniziale;

*CD* - compressione isobara in contatto termico con un serbatoio a  $T_D$ ;

*DE* - compressione isoterma reversibile fino al volume iniziale;

*EA* - riscaldamento isocoro in contatto termico con il serbatoio a  $T_A$ .

Sapendo che la variazione di Entropia del sistema nella trasformazione *EA* è uguale ed opposta alla variazione di Entropia del sistema nella trasformazione *CD*, calcolare il rendimento del ciclo e la variazione di Entropia dell'Universo.

**Esercizio n.3**

Un corpo di massa  $m$  e volume trascurabile è legato a tre palloncini e si muove in aria ad un'altezza costante di 200 m, ad una velocità di 40 km/h. Ciascuno dei palloncini pesa 10 g ed è gonfiato con Elio ( $\rho_{He} = 0.179 \text{ kg/m}^3$ ) ed ha un volume di 30 litri. Determinare la massa  $m$  del corpo.

All'improvviso uno dei palloncini scoppia. Calcolare il tempo impiegato dal corpo per toccare terra e la sua velocità in quel momento. L'aria ha densità  $\rho = 1.293 \text{ kg/m}^3$  e non offre alcuna resistenza.