

**Corso di Laurea: Fisica**  
**Esame: Termodinamica e Fluidodinamica (scritto)**  
**19 giugno 2019**

**Esercizio n.1**

Una macchina contenente 3 moli di gas perfetto biatomico in 40 litri, inizialmente alla temperatura di 500 K, compie un ciclo composto dalle seguenti trasformazioni:

*AB* - Adiabatica irreversibile fino ad un volume di 100 litri;

*BC* - Isocora irreversibile<sup>1</sup> fino ad una temperatura di 200 K;

*CA* - Politropica fino a chiudere il ciclo.

Determinare il valore della temperatura nel punto *B* affinché il rendimento del ciclo sia nullo e calcolare la variazione di entropia dell'universo in quel caso.

Determinare infine il rendimento della macchina che compie lo stesso ciclo ABC nel caso in cui le trasformazioni siano tutte reversibili (fare attenzione alla trasformazione *AB*...).

**Esercizio n.2**

Un recipiente cilindrico diatermico, chiuso ad un'altezza di 1 m da un pistone cilindrico di 25 cm di diametro e di massa  $m$ , scorrevole senza attrito, contiene 2 moli di gas perfetto monoatomico. Il sistema è in equilibrio termodinamico e la pressione dell'aria all'esterno è 1 atm, mentre quella del gas è 1.1 atm. Qual è la temperatura dell'ambiente? Agendo sul pistone con una forza  $F$  che compie un lavoro di 400 J, si abbassa il pistone di 20 cm, mentre la pressione del gas aumenta del 50%. Si calcolino la temperatura del gas, la quantità di calore scambiato e la variazione di Entropia dell'Universo. Qual è il lavoro della forza  $F$  necessario per arrivare allo stesso volume finale nel caso di una trasformazione reversibile?

**Esercizio n.3**

Un'auto di 1000 kg con superficie (sezione frontale) di 2 m<sup>2</sup> e  $c(Re) = c_x = 1$ , viene lanciata ad una velocità di 200 km/h su una strada pianeggiante, e all'istante  $t = 0$  viene messa in folle. Assumendo che il regime rimanga sempre turbolento, che non vi sia attrito delle ruote sull'asfalto, e sapendo che la densità dell'aria è di 1.2 kg/m<sup>3</sup>, calcolare dopo quanto tempo l'auto avrà una velocità un decimo di quella iniziale e dopo quanto tempo si fermerà.

Facoltativo: quanta strada avrà percorso l'auto nei due casi?

---

<sup>1</sup>per 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