

**Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica**  
**Prova scritta - 19 gennaio 2017**

**Esercizio n.1**

Due gas diversi  $O_2$  ed  $N_2$  (con peso molecolare 32 e 28 rispettivamente), approssimabili come gas perfetti, isolati dall'ambiente e tra loro da un setto adiabatico, occupano due volumi uguali (10 L) e sono entrambi a pressione atmosferica. La temperatura dell'Ossigeno è di  $20\text{ }^\circ\text{C}$ , quella dell'Azoto è di  $40\text{ }^\circ\text{C}$ . Il setto viene rotto ed i due gas si mescolano. Determinare il rapporto di massa tra i due gas, la temperatura e la pressione all'equilibrio. Calcolare la variazione di entropia dell'universo.

**Esercizio n.2**

Una macchina contenente un gas perfetto con  $c_V = 30\text{ J mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$  compie un ciclo composto da due trasformazioni isocore irreversibili<sup>1</sup> alternate da due isobare reversibili. I valori iniziali di pressione, Volume e Temperatura sono rispettivamente 2 atm, 5 litri, 250 K. La prima isocora porta il gas ad una pressione di 4 atm, mentre l'isobara successiva porta il gas a 650 K. Calcolare il rendimento del ciclo, la variazione di Entropia dell'Universo ed il rendimento di una macchina reversibile che lavori con due soli serbatoi alla temperatura minima e massima raggiunte dal ciclo. Quanto sarebbe il coefficiente di prestazione di una pompa di calore che compiesse il ciclo in senso inverso?

**Esercizio n.3**

Un largo recipiente cilindrico contiene un liquido fino all'altezza di 1 m. Sopra il liquido vi è un pistone che può scorrere senza attrito e di peso trascurabile. Al fondo del recipiente c'è un tubicino orizzontale di 2 mm di diametro, lungo 20 cm aperto verso l'esterno. La portata volumetrica del tubicino è di  $50\text{ mm}^3/\text{s}$ . Esercitando sul pistone una sovrappressione di mezza atmosfera si osserva che la portata aumenta di tre volte. Calcolare la densità e la viscosità del liquido.

---

<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 raggiunge l'equilibrio termico