

**Corso di Laurea: Fisica**  
**Esame: Termodinamica e Fluidodinamica**  
**Data: 4 settembre 2025, ore 9:00**  
**Aula: Edificio C1, Aula H**

**Esercizio n.1**

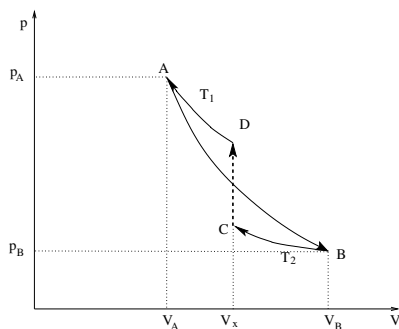


Fig. 1: Esercizio 1

Una macchina contenente 2 moli di gas perfetto monoatomico compie il ciclo di figura 1:

- AB** adiabatica reversibile fino a  $V_B = 3V_A$ ,
- BC** isoterma reversibile fino a  $V_x$  ( $V_A \leq V_x \leq V_B$ ),
- CD** isocora irreversibile<sup>1</sup>,
- DA** isoterma reversibile.

Determinare il lavoro  $L$  minimo e massimo compiuto dal ciclo, il valore di  $V_x$  per cui il lavoro è nullo e descrivere graficamente  $L(V_x)$ . Come varia l'Entropia dell'Universo in funzione di  $V_x$ ? (Sono dati  $V_A = 20$  litri e  $T_1 = 20^\circ\text{C}$ )

**Esercizio n.2**

Un recipiente adiabatico chiuso da un pistone di massa trascurabile e privo di attrito, è riempito con una mole d'aria a  $20^\circ\text{C}$ , un decilitro d'acqua a  $10^\circ\text{C}$  ed un cubetto di 20 grammi di ghiaccio a  $-10^\circ\text{C}$ . Da quell'istante il sistema inizia una trasformazione termodinamica **quasi statica** fino a raggiungere l'equilibrio termodinamico. Si calcolino la temperatura finale del sistema, il lavoro del gas e la variazione di Entropia dell'Universo. L'aria è assimilabile ad un gas perfetto biatomico, il calore specifico del ghiaccio è  $2090 \text{ J/kg/K}$ . Trascurare la variazione di volume del ghiaccio.

**Esercizio n.3**

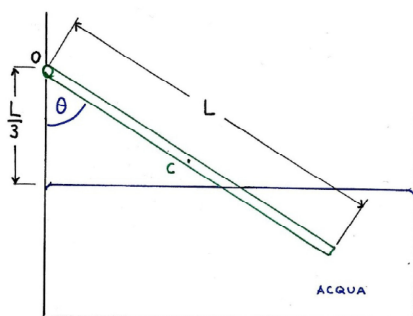


Fig. 2: Esercizio 3

Una sbarra omogenea di lunghezza  $L$  e sezione costante, è vincolata a ruotare senza attrito intorno ad una cerniera (punto  $O$ ) come in figura 2. La sbarra è parzialmente immersa nell'acqua ed è in equilibrio quando forma un angolo  $\Theta$  con la verticale. La distanza tra la cerniera e la superficie libera dell'acqua è  $L/3$ . Ricavare l'espressione dell'angolo  $\Theta$  in funzione della densità della sbarra ed il valore della densità oltre il quale la sbarra rimane appoggiata alla parete. (Ricordate le equazioni cardinali della statica...)

<sup>1</sup>per convenzione un'isocora irreversibile è una trasformazione in cui il sistema viene messo in contatto con un serbatoio ed evolve fino al raggiungimento della temperatura del serbatoio