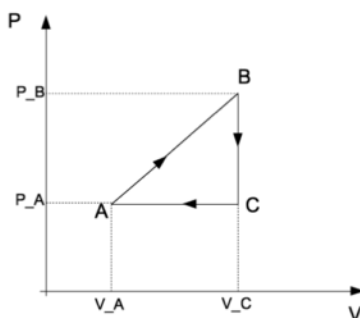


## IX ESERCITAZIONE

### I. RENDIMENTO

Un gas perfetto monoatomico compie il ciclo schematicamente mostrato in figura, attraverso trasformazioni reversibili. I valori di pressione e volume sono i seguenti:  $P_A = 2 \cdot 10^5 \text{Pa}$ ,  $V_A = 2\ell$ ,  $P_B = 5P_A$ ,  $V_C = 3V_A$ . Calcolare il rendimento  $\eta$  del ciclo.



### II. MACCHINA DI CARNOT

Una macchina di Carnot assorbe una certa quantità di calore  $Q_1$  da una sorgente a temperatura  $T_1$  e cede calore  $Q_2$  ad una seconda sorgente a temperatura  $T_2 = 40\%T_1$ . Determinare il rendimento  $\eta$  della macchina, il lavoro compiuto durante il ciclo e il calore ceduto.

### III. LAVORO

Un gas perfetto biatomico è contenuto in un cilindro chiuso da un pistone. Inizialmente, si trova nello stato caratterizzato da  $T_A = 300\text{K}$ ,  $V_A = 4\ell$ ,  $P_A = 1\text{atm}$ . Il gas viene poi compresso adiabaticamente fino a  $V_B = 1\ell$ , poi raffreddato a  $V = \text{cost}$  finché la temperatura non raggiunge il valore iniziale  $T_A$ . Il gas viene infine lasciato espandere isotermicamente fino al volume iniziale  $V_A$ . Disegnare il ciclo nel piano PV e calcolare il lavoro totale.

#### IV. ISOCORA IRREVERSIBILE

Una mole di gas perfetto monoatomico compie un ciclo tra gli stati ABCA, secondo le seguenti trasformazioni: • A→B isoterma reversibile; • B→C isobara reversibile; • C→A isocora irreversibile, durante la quale il sistema viene riportato nello stato A mediante il solo scambio di calore  $Q_{CA}$  ( $L_{CA}=0\text{J}$ ).

Disegnare il ciclo nel piano PV; calcolare il calore scambiato in ciascuna trasformazione e il calore totale (in modulo e segno); calcolare il lavoro compiuto in ciascuna trasformazione e il lavoro totale (in modulo e segno). Dati:  $V_A=5\ell$ ,  $V_B=10\ell$ ,  $P_A=1\text{atm}$ ,  $P_B=0.5\text{atm}$ .

#### V. CICLO REVERSIBILE

Una mole di gas perfetto monoatomico compie il seguente ciclo: • A→B isoterma reversibile a  $T_A = 400\text{K}$  che porta a  $V_B = 2V_A$ ; • B→C isocora reversibile; • C→A compressione adiabatica reversibile.

Disegnare il ciclo nel piano PV; calcolare il calore totale scambiato e il rendimento  $\eta$  del ciclo.

#### VI. TRASFORMAZIONI REVERSIBILI

Una mole di gas perfetto monoatomico è nello stato A ( $T_A=300\text{K}$ ,  $V_A=1\ell$ ). Il gas compie le seguenti trasformazioni reversibili: • A→B isoterma fino a  $V_B=3V_A$ ; • B→C isocora fino a  $T_C=144.2\text{K}$ ; • C→D compressione adiabatica fino a  $V_D=V_A$ .

Disegnare il ciclo nel piano PV. Determinare P(atm), V( $\ell$ ), T(K) in ognuno dei 4 stati. Determinare il calore scambiato in ogni trasformazione, in modulo e segno. Calcolare il lavoro compiuto in ogni trasformazione, in modulo e segno. Calcolare la variazione di energia interna in ogni trasformazione, in modulo e segno. Se  $D \equiv A$ , calcolare il rendimento  $\eta$  del ciclo.