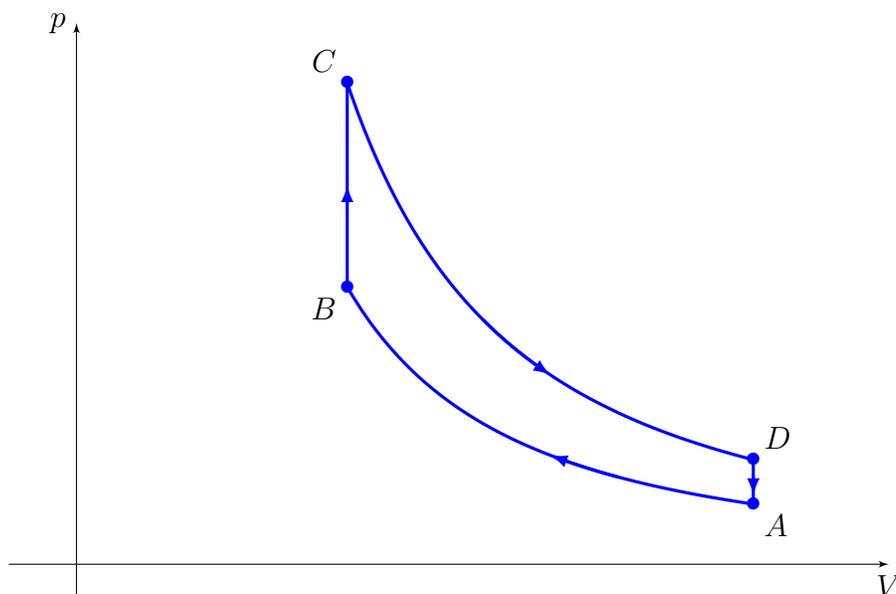


Liceo Scientifico "A. Vallisneri"

## Prova scritta di fisica

**Esercizio 1 (20 punti).** Il ciclo Otto è il ciclo termodinamico su cui si basa il funzionamento dei motori a benzina. Il ciclo Otto ideale è costituito da una successione di quattro trasformazioni quasi-statiche di un gas perfetto, due adiabatiche e due isocore.



- Determinare il lavoro compiuto dal sistema in ogni trasformazione, esprimendolo in funzione delle temperature e del numero di moli  $n$ .
- Determinare il calore scambiato dal sistema in ogni trasformazione, esprimendolo in funzione delle temperature e del numero di moli. Specificare se si tratta di calore che il sistema assorbe o cede.
- Dimostrare che il rendimento del ciclo è

$$\eta = 1 - \frac{T_D - T_A}{T_C - T_B}.$$

- Utilizzando le due trasformazioni adiabatiche, dimostrare che vale la relazione  $\frac{T_B}{T_C} = \frac{T_A}{T_D}$ . Dimostrare poi che il rendimento può essere espresso come

$$\eta = 1 - \left(\frac{V_B}{V_A}\right)^{\gamma-1}.$$

**Esercizio 2 (10 punti).** Ad ogni ciclo, una macchina termica produce 75 J di lavoro operando tra due serbatoi alle temperature 270 K e 450 K. Il calore assorbito dal serbatoio più caldo è pari a 200 J.

- (a) Schematizzare la macchina e calcolare il calore ceduto al serbatoio più freddo.
- (b) Stabilire se il ciclo è reversibile.

**Esercizio 3 (10 punti).** In una calda giornata d'estate la temperatura esterna è di 38 °C. Per mantenere la temperatura di una stanza a 25 °C viene acceso un condizionatore di efficienza 4, che assorbe calore dalla stanza con una potenza di 2 kW.

- (a) Calcolare la potenza con cui il condizionatore assorbe lavoro dalla rete elettrica.
- (b) Calcolare il calore ceduto all'ambiente esterno in un'ora.

**Esercizio 4 (10 punti).** Le seguenti affermazioni riguardano il secondo principio della termodinamica. Stabilire quali sono vere e quali sono false, giustificando esaurientemente la risposta.

- (a) L'enunciato di Kelvin vieta la possibilità di trasformare in lavoro tutto il calore assorbito da un unico serbatoio.
- (b) L'enunciato di Clausius vieta la possibilità di far passare del calore da un serbatoio più freddo a uno più caldo.
- (c) L'enunciato di Kelvin vieta la possibilità di trasformare tutto il lavoro in calore.

Es. 1	Es. 2	Es. 3	Es. 4

Voto: \_\_\_\_\_