

Esercizio 1

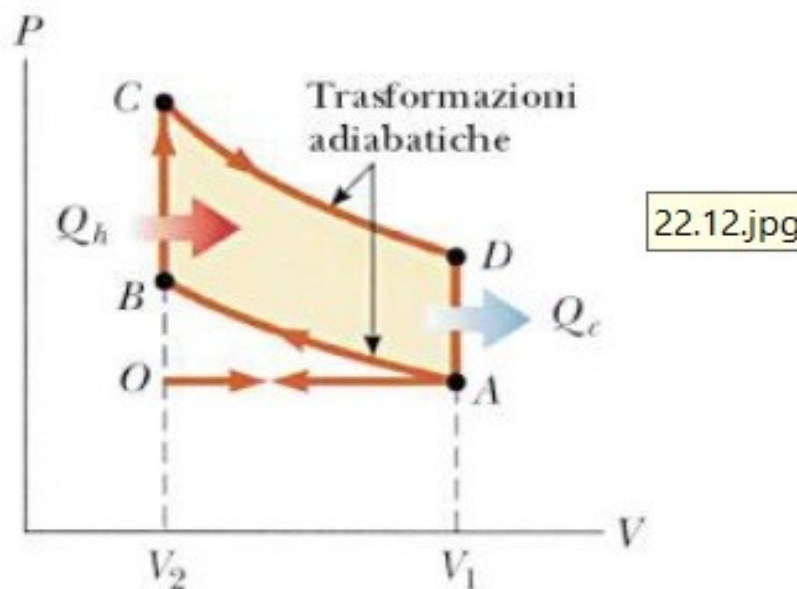
Una mole di un gas ideale compie un ciclo reversibile costituito da un'espansione adiabatica da $T_A=600\text{K}$ a $T_B=300\text{K}$, una compressione isoterma fino al volume iniziale V_A ed una trasformazione isocora fino a che la temperatura torna al valore T_A .
Calcolare il rendimento η del ciclo.

$$[\eta=0.307]$$

Esercizio 2

Il ciclo termico di Otto schematizza il funzionamento del motore a scoppio a quattro tempi ed è formato da due trasformazioni isocore e due adiabatiche, in assenza di attriti, perdite e con un gas qualunque.

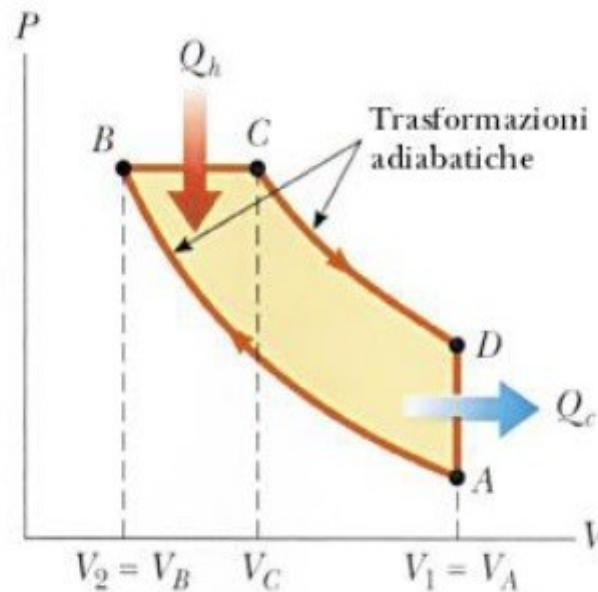
Dimostrare che il rendimento è: $\eta = 1 - \frac{T_D - T_A}{T_C - T_B}$



Esercizio 3

In assenza di attriti e perdite, e con un gas qualunque, il ciclo Diesel è formato da una trasformazione adiabatica AB, da una isobara BC, da una adiabatica CD, da una isocora DA.

Dimostrare che il rendimento è: $\eta = 1 - \frac{T_D - T_A}{\gamma(T_C - T_B)}$

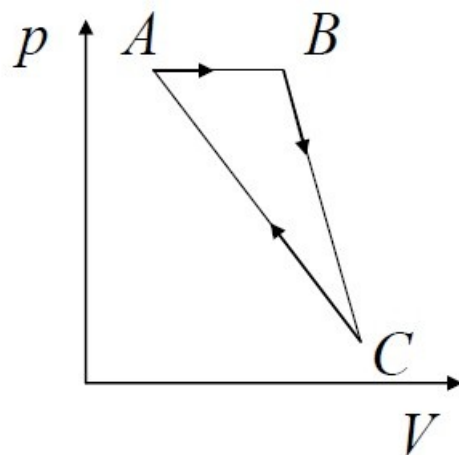


Esercizio 4

Una mole di un gas ideale monoatomico compie il ciclo in figura, con $p_A = p_B = 0.1 \text{ MPa}$, $p_C = 20 \text{ kPa}$, $V_A = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$, $V_B = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$, $V_C = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$.

Determinare:

- il lavoro L compiuto dal gas nel ciclo (l'area del triangolo ABC);
- le quantità di calore Q_{AB} , Q_{BC} , Q_{CA} , scambiate nelle trasformazioni;
- il rendimento η del ciclo.



$$[L = 8000 \text{ J} ; Q_{AB} = 5 \text{ kJ} ; Q_{BC} = -2.7 \text{ kJ} ; Q_{CA} = -1.5 \text{ kJ} ; \eta = 0.16]$$

Esercizio 5 (casa)

Un litro di gas perfetto biatomico a temperatura ambiente ($T_A=300\text{ K}$) subisce una compressione adiabatica AB fino ad un volume pari ad $1/22$ del volume iniziale, una isoterma BC fino alla pressione iniziale e una isobara CA .

- a) disegnare il ciclo nel piano pV
- b) determinare T_B
- c) determinare il rendimento η del ciclo.

$$[T_B = 1033\text{ K} ; \eta = 0.426]$$

Esercizio 6 (casa)

Una quantità pari a $n=1.5$ moli di un gas perfetto effettua una espansione isobara da un volume $V_A=50\text{l}$ a V_B , compiendo un lavoro $L_{AB}=207.2\text{J}$. Quindi, facendogli cedere una quantità di calore $Q_{BC}=210\text{J}$, viene compresso isotermicamente fino a ritornare al volume $V_C=V_A$, alla pressione $P_C=1\text{atm}$. Infine si compie una trasformazione isocora per tornare al punto di partenza.

- a) Disegnare il ciclo in un diagramma pV ;
- b) calcolare la temperatura T_B del punto B;
- c) calcolare il rapporto dei volumi $v=V_B/V_A$;
- d) calcolare il lavoro L_{BC} compiuto sul gas nell'isoterma;
- e) calcolare il calore totale Q scambiato dal gas nel ciclo.

$$[T_B=406\text{k}; v=1.042; L_{BC}=210\text{J}; Q=-2.8\text{J}]$$