Primo principio della termodinamica : Data una trasformazione reversibile e ideale vale la seguente formula

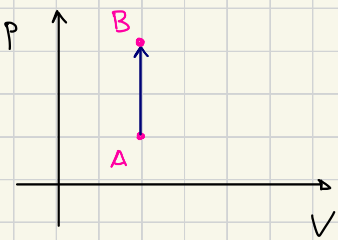
$$\boxed{\Delta U = Q - W}$$

Dove $\Delta U = U_B - U_A$ è la variazione di energia interna
Q = Calore (Assorbito o ceduto)
W = lavoro compiuto o subito dal sistema

Il significato è come si modifica l'energia interna di un gas durante una qualsiasi trasformazione

Goal: (le 1-0) , Esplicitare il calore durante le varie trasformazioni famose:

Trasformazione isocora



$\Delta U = Q - W$ ma $W = 0$

$Q = \Delta U = \frac{\ell}{2} nR\Delta T$

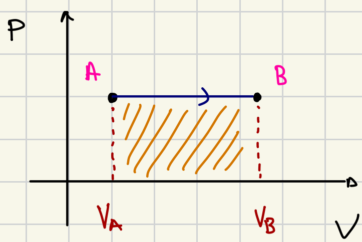
$$\boxed{Q = \frac{\ell}{2} nR\Delta T}$$

Trasformazione isobara

$\Delta U = Q - W$ $\quad \Delta U = \frac{\ell}{2} \underbrace{nR\Delta T}_{= P\Delta V}$

$W = (V_B - V_A) \cdot P$
$= nR\Delta T$

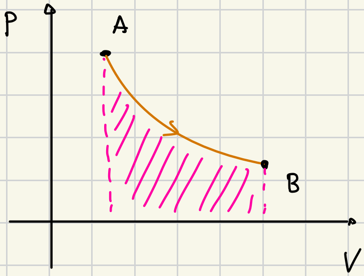
$P \cdot \Delta V = nR\Delta T$



Dunque $Q = \Delta U + W = \frac{\ell}{2} nR\Delta T + nR\Delta T$

$$\boxed{Q = \frac{\ell+2}{2} nR\Delta T}$$

Trasformazioni isoterme



$$\Delta U = Q - W \qquad \Delta U = \frac{\ell}{2} n R \underbrace{\Delta T}_{T_B = T_A} = 0$$

$$W = nRT \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right) \rightsquigarrow \left(\text{Area del grafico; si fa con l'integrale di } \frac{1}{x}\right)$$

$$Q = W \rightsquigarrow \boxed{Q = nRT \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right)}$$

Ma se dovessi ricavare V_A? (Fra Mata):

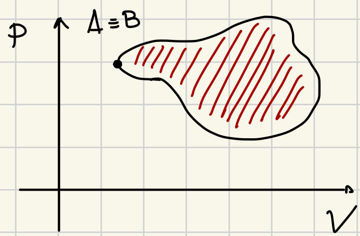
$$Q = nRT \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right) \rightsquigarrow e^{\frac{Q}{nRT}} = \frac{V_B}{V_A} \rightsquigarrow V_A = \frac{V_B}{e^{\frac{Q}{nRT}}}$$

Trasformazione ciclica

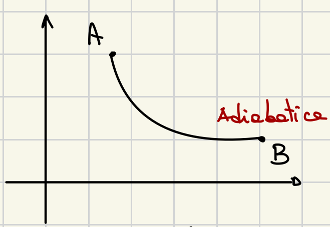
$$\Delta U = Q - W \qquad \Delta U = U_B - U_A = 0$$

Poiché $A \equiv B$

$$\rightsquigarrow \boxed{Q = W}$$



Trasformazioni adiabatiche

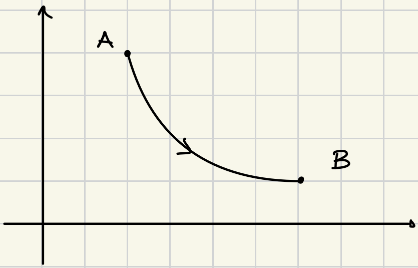


$$\Delta U = Q - W$$

$Q = 0$ perché non c'è scambio di calore

$$\boxed{\Delta U = -W}$$

Per le adiabatiche valgono delle formule simili alle leggi di Boyle e Gay-Lussac. Le formule sono le seguenti:



Def: Definisco $\gamma = \frac{\ell+2}{\ell}$ con ℓ gradi di libertà del Gas

Warning: γ esce fuori da una dimostrazione non fatta.

$$T_B = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^{\gamma-1} T_A \quad , \quad P_B = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^{\gamma} P_A \quad , \quad T_B = \left(\frac{P_B}{P_A}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} T_A$$