



FORMULARIO DI TERMODINAMICA

Calore e variazione di temperatura: $Q = c_s \cdot m \cdot \Delta T$

Calore specifico c_s

Capacità termica $C = c_s \cdot m$

Capacità termica molare $C_m = C/n$ (n = numero di moli)

Calore latente di cambiamento di fase: $\lambda = Q / m$

Primo principio

Lavoro del gas $dW = p dV$

Energia interna: $\Delta U = Q - W_{\text{gas}}$

Variazione di entropia: $\Delta S_{AB} = \int_A^B \frac{dQ_{\text{REV}}}{T}$

Gas perfetti

Capacità termica a volume costante C_V

Capacità termica a pressione costante C_p

Relazione di Mayer: $C_p - C_V = R$

	C_V	C_p	$\gamma = C_p / C_V$
Gas monoatomico	$3/2 R$	$5/2 R$	$5/3$
Gas biatomico	$5/2 R$	$7/2 R$	$7/5$

Equazione di stato: $pV = nRT$

Energia interna $\Delta U = n C_V \Delta T$

Variazione di entropia per una trasformazione reversibile:

$$\Delta S = n C_V \cdot \ln \frac{T_f}{T_i} + nR \cdot \ln \frac{V_f}{V_i}$$

Trasformazione **isocora**: $\Delta V = 0$

Variazione di entropia (isocora reversibile):

$$\Delta S = n C_V \cdot \ln \frac{T_f}{T_i} = n C_V \cdot \ln \frac{p_f}{p_i}$$

Trasformazione **isoterma**: $\Delta T = 0$; $p_f \cdot V_f = p_i \cdot V_i$



$$W_{gas} = nRT \cdot \ln \frac{V_f}{V_i}$$

Variazione di entropia (isoterma reversibile):

$$\Delta S = nR \cdot \ln \frac{V_f}{V_i} = nR \cdot \ln \frac{p_i}{p_f}$$

Trasformazione **isobara**

$$W_{gas} = p\Delta V ; Q = n C_p \cdot \Delta T$$

Variazione di entropia (isobara reversibile): $\Delta S = nC_p \cdot \ln \frac{T_f}{T_i} = nC_p \cdot \ln \frac{V_f}{V_i}$

Trasformazione **adiabatica**: $Q = 0$;

Variazione di entropia (adiabatica reversibile): $\Delta S = 0$

Equazioni politropiche

$$p \cdot V^\gamma = costante$$

$$T \cdot V^{\gamma-1} = costante$$

$$p^{1-\gamma} \cdot T^\gamma = costante$$

Macchine termiche

$$\text{Rendimento } \eta = \frac{W}{Q_{assorbito}} = \frac{Q_{ass} - |Q_{ceduto}|}{Q_{ass}}$$

C.O.P. frigorifero

$$\eta_f = \frac{Q_{assorbito}}{|W|}$$

C.O.P. pompa di calore

$$\eta_p = \frac{|Q_{ceduto}|}{|W|}$$

Rendimento macchina di Carnot

$$\eta_{rev} = \frac{T_{HOT} - T_{COLD}}{T_{Hot}}$$

Teorema di Carnot

$$\eta \leq \eta_{rev}$$