

2. Primer principi i energia

- **Treball:** $W = -\int_i^f p_{\text{ext}} dV = \int_i^f y_{\text{ext}} dX$
- **Treball reversible:** $W = -\int_i^f p dV = \int_i^f y dX$

1. Primer principi

« El canvi d'un sistema tancat per parets adiabàtiques entre un estat 1 i un altre 2, sempre està associat a una mateixa quantitat de treball. »

- **Treball adiabàtic:** $W_{\text{ad}}^{1 \rightarrow 2} = U(2) - U(1) = \Delta U$, U energia interna (funció d'estat)
- **Calor:** $Q = W - \Delta U$
- **Primer principi:**
 - ♦ per tot procés es compleix:
 - Procés general: $\Delta U = Q + W$
 - Procés reversible: $\Delta U = \delta W + \delta Q$
 - ♦ Conveni de signes:
 - $W, Q > 0$ Entra al sistema
 - $W, Q < 0$ Surt del sistema

2. Capacitat calorífica

- **Capacitat calorífica:** $C = \frac{\delta Q}{\delta T}$
 - ♦ **Calor específica:** $c = \frac{C}{m}$
 - ♦ **Capacitat calorífica mitjana:** $\bar{C} = \frac{Q}{\Delta T}$
- **Camins fixats:**
 - ♦ **Capacitat calorífica a volum constant:** $C_v = \left(\frac{dQ}{dT} \right)_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_v$
 - ♦ **Capacitat calorífica a pressió constant:** $C_p = \left(\frac{dQ}{dT} \right)_p = C_v + \left[\left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T + p \right] \cdot V\beta$
- **Coeficient adiabàtic:** $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$
- **Coeficient de Joule:** $\eta = \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_U = -\frac{1}{C_v} \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T$

- **Gasos ideals:** $\left\{ \begin{array}{ccccc} & C_v & C_p & \gamma & \Delta U \\ \text{monoatòmic} & \frac{3}{2}R & \frac{5}{2}R & \frac{5}{3} & \frac{3}{2}nRT \\ \text{diatòmic} & \frac{5}{2}R & \frac{7}{2}R & \frac{7}{5} & \frac{5}{2}nRT \end{array} \right.$
- **Corbes adiabàtiques del gas ideal:**
 - ♦ $pV^\gamma = \text{cte}$
 - ♦ $TV^{\gamma-1} = \text{cte}$
 - ♦ $TP^{\frac{1}{\gamma}-1} = \text{cte}$
- **Corbes dels processos politròpics** (processos quasiestàtics amb capacitat calorífica constant)
 - ♦ **Capacitat calorífica:** $C_x = \left(\frac{\partial Q}{\partial T} \right)_x = \text{cte}$
 - ♦ **Coefficient politròpic:** $n_x = \frac{C_p - C_x}{C_v - C_x}$
 - ♦ **Equació dels politròpics:** $\left\{ \begin{array}{l} TV^{n_x-1} = \text{cte}; \quad pV^{n_x} = \text{cte} \\ TP^{\frac{1}{n_x}-1} = \text{cte} \end{array} \right.$