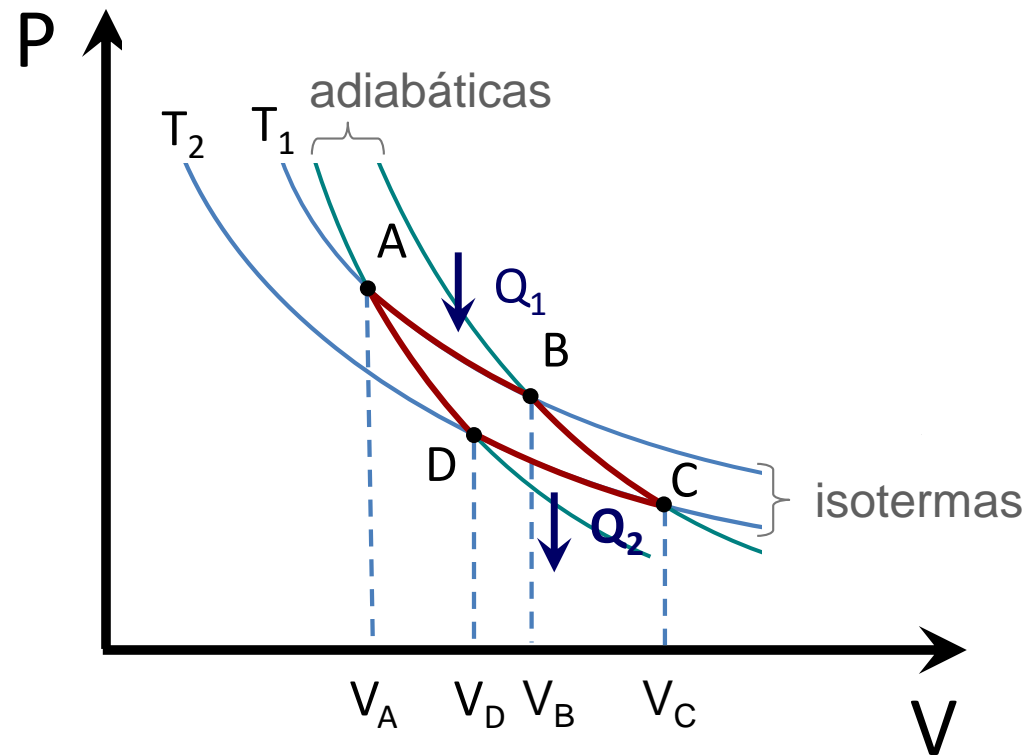


Ciclo de Carnot - Ciclo teórico de máximo rendimento (<100%)



Isotérmica

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$0 = Q - \tau$$

$$Q = \tau$$

Adiabática

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\Delta U = 0 - \tau$$

$$\Delta U = -\tau$$

AB: Expansão isotérmica	O sistema recebe calor
BC: Expansão adiabática	O sistema expande e esfria
CD: Compressão isotérmica	O sistema cede calor
DA: Compressão adiabática	O sistema é comprimido e aquece

Importante:

- No ciclo de Carnot vale:

$$\frac{|Q_2|}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

- O rendimento máximo é:

$$\eta_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Temperatura da fonte fria (K)

Temperatura da fonte quente (K)

- η_{Carnot} não depende da natureza do gás (depende apenas das temperaturas das fontes).
- O zero absoluto seria a temperatura da fonte fria de uma máquina de Carnot de $\eta=100\%$. Como tal rendimento é impossível, o zero absoluto é inatingível através de um número finito de operações (3ª lei da termodinâmica).

As leis da Termodinâmica

- A lei zero da termodinâmica

Se dois corpos estão em equilíbrio térmico com um terceiro, então eles estão em equilíbrio térmico entre si.

- A primeira lei da termodinâmica

Lei de conservação da energia: $\Delta U = Q - \tau$

- A segunda lei da termodinâmica

Kelvin-Planck: É impossível construir uma máquina térmica que, operando em ciclos, converta todo calor em trabalho.

Clausius: O calor não flui espontaneamente de fonte fria para a fonte quente.

- A terceira lei da termodinâmica

É impossível, por qualquer procedimento, reduzir a temperatura de um sistema ao zero absoluto através de um número finito de operações.