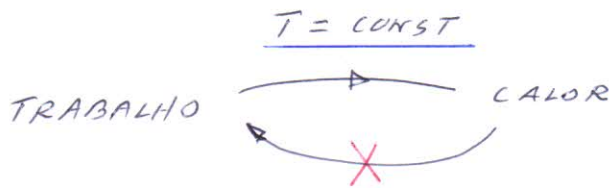


ENTROPIA E A SEGUNDA LEI DA

TERMODINÂMICA

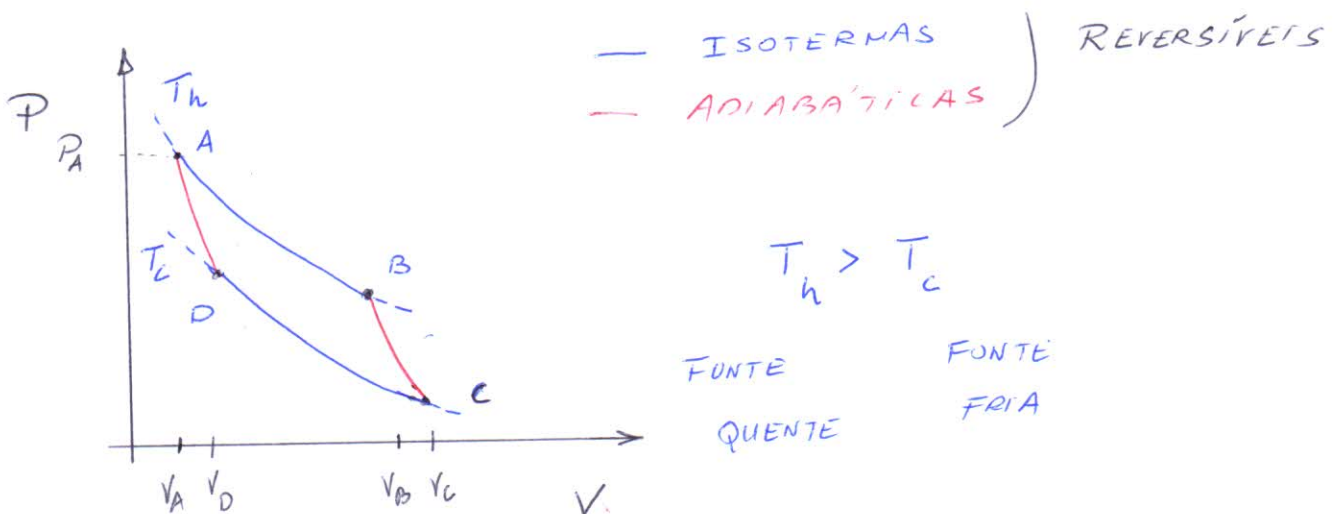
ENUNCIADO DE KELVIN-PLANCK

É impossível realizar uma máquina que operando em ciclo tenha como único efeito a produção de trabalho à custa de uma única fonte térmica



ou seja para transformar calor em trabalho necessariamente temos que ter duas fontes térmicas em diferentes temperaturas.

CICLO DE CARNOT E AS QUANTIDADES REDUZIDAS DE CALOR (q/T)



EXPANSÃO ISOTÉRMICA $A \rightarrow B$ q_h/T_h

EXPANSÃO ADIABÁTICA $B \rightarrow C$ $q = 0$

COMPRESSÃO ISOTÉRMICA $C \rightarrow D$ q_c/T_c

COMPRESSÃO ADIABÁTICA $D \rightarrow A$ $q = 0$

AVALIANDO NO CICLO REVERSÍVEL

$$\sum q/T = q_h/T_h + q_c/T_c \quad (1)$$

APLICANDO A UM GÁS IDEAL*

$$q_h = nRT_h \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right) \quad q_c = nRT_c \ln\left(\frac{V_D}{V_C}\right) \quad (2) \quad \begin{array}{l} \text{ISOTERMA} \\ \text{REVERSÍVEL} \end{array}$$

NA ADIABÁTICA REVERSÍVEL

$$V_A T_h^{\gamma} = V_D T_c^{\gamma} \quad ; \quad V_C T_c^{\gamma} = V_B T_h^{\gamma} \quad (3)$$

$$\gamma = \frac{C_v}{R}$$

ou equivalente $\frac{V_A}{V_B} = \frac{V_D}{V_C} \quad (4)$

ou finalmente

$$\left(\frac{q_h}{q_c}\right) = -\left(\frac{T_h}{T_c}\right)$$

ou

$$\sum \left(\frac{q}{T}\right)_{\text{reversível}} = 0$$

CONCLUIDO : PARA UM PROCESSO REVERSÍVEL
CÍCLICO DE UM SISTEMA

$$\oint \frac{dq_{rev}}{T} = 0$$

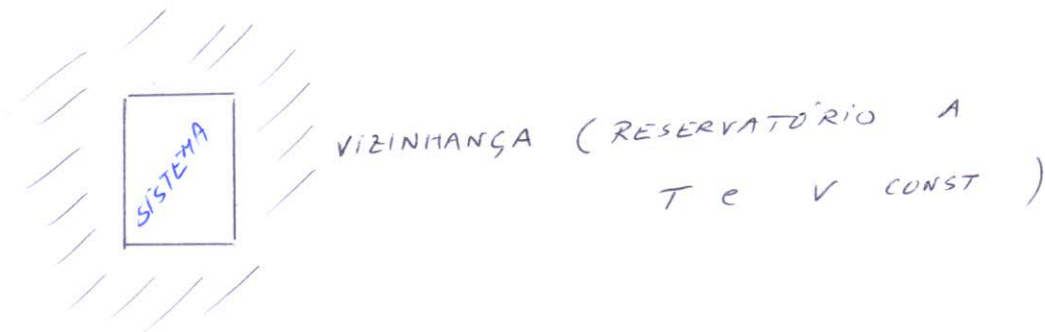
DEFINIÇÃO TERMODINÂMICA DA ENTROPIA

$$ds = \frac{dq_{rev}}{T}$$

Para uma transformação finita entre
dois estados

$$\Delta S = \int_1^2 \frac{dq_{rev}}{T}$$

ENTROPIA (FUNÇÃO DE ESTADO / ADITIVA)



$$\Delta S_{total} = \Delta S_{SISTEMA} + \Delta S_{VIZINHANÇA}$$

PROCESSO ESPONTÂNEO $\Rightarrow \Delta S_{total} = \Delta S_{UNIV} > 0$

COMO CALCULAR ΔS

Para a VIZINHANÇA (bem comportada)

VOLUME CONSTANTE

E SEM GRADIENTE DE

$$T = T_{viz} = \text{CONST}$$

$$ds_{viz} = \frac{dq_{viz, rev}}{T}$$

Vizinhança é termelástica a V constante

$$du_{viz} = dq_{viz}$$

Assim: Para T_{viz} CONSTANTE

$$\Delta S_{viz} = \frac{q_{viz}}{T_{viz}}$$

Para o SISTEMA: S é função de estado

"USAR O CAMINHO REVERSÍVEL"

$$\Delta S_{SIST} = \int_1^2 \frac{dq_{rev}}{T}$$