

EXTENSIVA

COITÉ FÍSICA

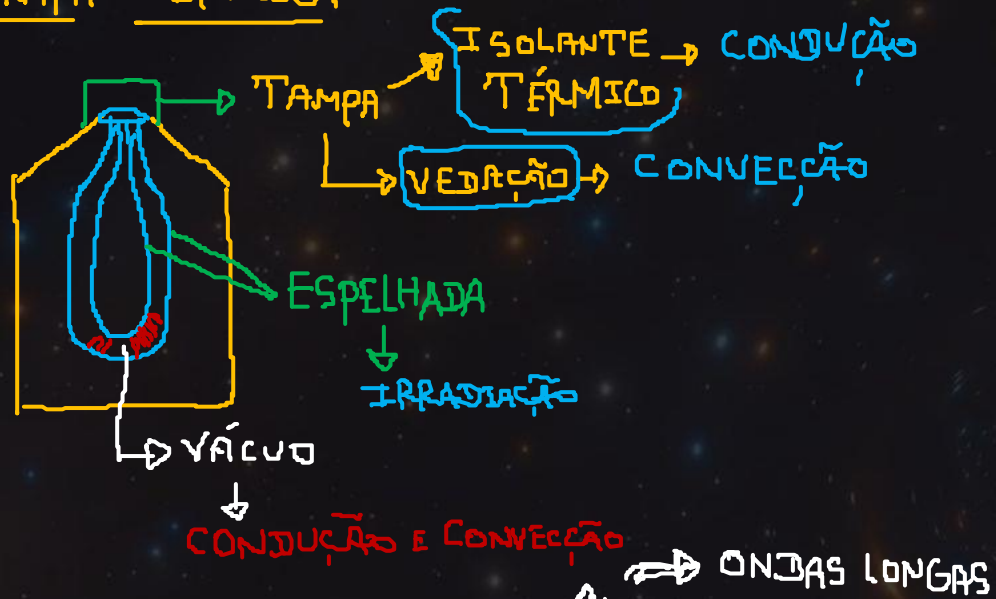
Presencial e **on line**

on line com jeitinho
de presencial

WWW.COITESOLADAS.COM



GARRAFA TÉRMICA

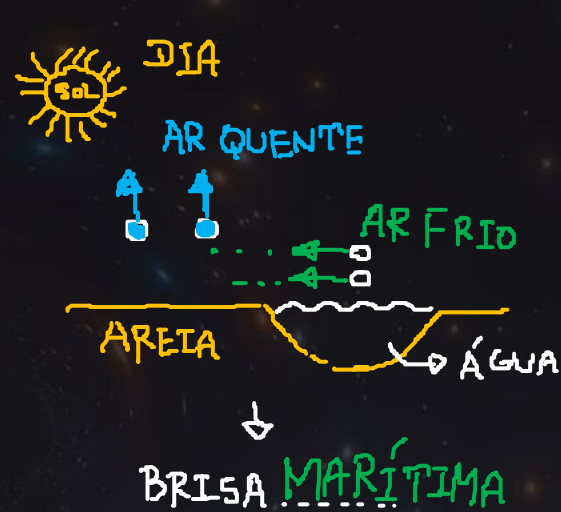


ONDAS LONGAS
 $v = \lambda \cdot f$

ESTUFA



BRISAS



GASES

$\frac{P \cdot V}{n \cdot T} = R \rightarrow$ CONSTANTE

EQUAÇÃO DE CLAPEYRON

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

P → PRESSÃO
V → VOLUME
T → TEMPERATURA
n → Nº DE MOLS

R → CONSTANTE UNIVERSAL DOS GASES PERFEITOS

EQUAÇÃO GERAL DOS GASES PERFEITOS

$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$

LEMBRE QUE:

$A \cdot B = CTE \rightarrow$



↔ INVERSAMENTE PROPORCIONAL

$\frac{A}{B} = CTE \rightarrow$



↔ DIRETAMENTE PROPORCIONAL

TRANSFORMAÇÕES GASOSAS

[1] ISOTÉRMICA → TEMPERATURA CONSTANTE



$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$



[2] ISOBÁRICA → PRESSÃO CONSTANTE



$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

[3] ISOVOLUMÉTRICA = ISOCÓRICA = ISOMÉTRICA

↳ VOLUME CONSTANTE

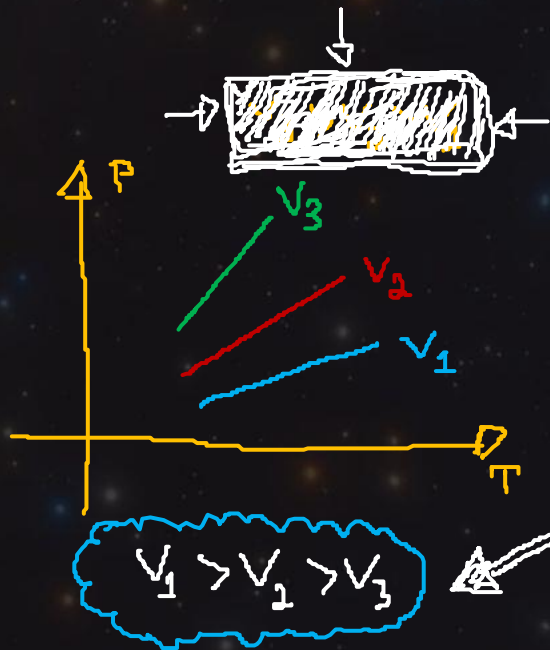


$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$



4] ADIABÁTICA → NÃO TROCA DE CALOR COM O MEIO EXTERNO
 ↓
 RÁPIDA
 ↓
 $Q = 0$

ATENÇÃO!!



$$\Delta t = t - t_0$$

→ ENERGIA INTERNA
 ↳ SOMA DE TODAS AS ENERGIAS ARMAZENADA NO SISTEMA.



VARIACÃO DE ENERGIA INTERNA
 ↳ $\Delta U = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T$
 ↳ VARIACÃO DE TEMPERATURA
 ↳ Nº DE MOLS

ATENÇÃO!!

- SE $\uparrow \Delta t \oplus \Rightarrow \Delta U \oplus$
- SE $\downarrow \Delta t \ominus \Rightarrow \Delta U \ominus$
- SE $\Delta t = 0 \Rightarrow \Delta U = 0$

1. Uma amostra de gás perfeito ocupa um recipiente de $10,0 \text{ l}$ à pressão de $1,5 \text{ atm}$. Essa amostra foi transferida para outro recipiente de $15,0 \text{ litros}$, mantendo a mesma temperatura. Qual a nova pressão dessa amostra de gás?

$P_2 = ?$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

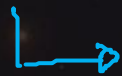
$$1,5 \cdot 10 = P_2 \cdot 15$$

$$15 = 15P_2$$

$$P_2 = 1 \text{ atm}$$

2. Certa quantidade de gás ocupa um volume de $3,0 \text{ l}$ e sua temperatura é de 450 K . Sem que a pressão mude, sua temperatura é baixada para 300 K . Determine o volume do gás nessa nova situação.

ISOBÁRICA



$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3}{450} = \frac{V_2}{300}$$

$$V_2 = \frac{900}{450} = 2 \text{ l}$$

3. Determinada massa de gás perfeito sofre uma transformação **isométrica**. A pressão inicial vale $4,0 \text{ atm}$ e a temperatura inicial é de $47 \text{ }^\circ\text{C}$. Se a temperatura final é de $127 \text{ }^\circ\text{C}$, qual é o valor da pressão final? $P_2 = ?$

$$\rightarrow T_1 = 47 + 273 = 320\text{K}$$

$$\rightarrow T_2 = 127 + 273 = 400\text{K}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow \frac{4}{320} = \frac{P_2}{400}$$

$$320P_2 = 1600$$

$$P_2 = \frac{1600}{320} = 5 \text{ atm}$$

TERMODINÂMICA

TRABALHO REALIZADO PELO E SOBRE O GÁS.



$$G = P \cdot \Delta V$$

P → PRESSÃO CONSTANTE (N/m^2)

ΔV → VARIACÃO DE VOLUME (m^3)

G → TRABALHO (J) → JOULE

GRÁFICO $P \times V$



ÁREA = G

ATENÇÃO!!



↓
PELO



↓
SOBRE

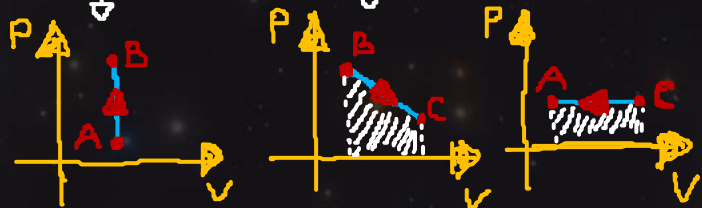


TRANSFORMAÇÃO CÍCLICA

$\Delta U = 0$



$Q_{ABCA} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA}$



$Q_{ABCA} \equiv$ ÁREA INTERNA DA FIGURA

↳ HORÁRIO $Q_{ABCA} (+)$

↳ ANTI-HORÁRIO $Q_{ABCA} (-)$

1ª LEI DA TERMODINÂMICA (CONSERVAÇÃO DE ENERGIA)



$Q = W + \Delta U$

Q → QUANTIDADE DE CALOR
 ΔU → VARIACÃO DE ENERGIA INTERNA
 W → TRABALHO

ATENÇÃO!!

ADIABÁTICA → $Q = 0$

$0 = W + \Delta U$
 - +
 + -

4. Um gás perfeito sofre uma expansão isobárica, sob pressão de 5,0 N/m². Seu volume aumenta de 0,20 m³ para 0,60 m³. Qual foi a variação de energia interna do gás se, durante a expansão, ele recebeu 5,0 J de calor do ambiente?

$$\Delta U = ?$$

$$Q = +5 \text{ J}$$

$$T = p \cdot \Delta V$$

$$T = 5 \times (0,6 - 0,2)$$

$$T = 5 \times 0,4$$

$$T = 2 \text{ J}$$

$$Q = T + \Delta U$$

$$5 = 2 + \Delta U$$

$$\Delta U = 3 \text{ J}$$

$$Q = 150 \text{ CAL} \times 4,18 = 627 \text{ J}$$

5. Um sistema gasoso ideal troca (recebe ou cede) com o meio externo 150 cal em forma de calor. Determine, em joules, o trabalho trocado com o meio, em cada um dos casos:

a) expansão isotérmica; $\Delta U = 0$

b) compressão isotérmica; $\Delta U = 0$

c) aquecimento isométrico.

Dado: 1 cal = 4,18 J

$$a) \quad \tau = + 627 \text{ J}$$

$$b) \quad \tau = - 627 \text{ J}$$

$$c) \quad \tau = 0$$

$$Q = \tau + \Delta U$$

6. Um sistema termodinâmico constituído de certa massa de gás perfeito recebe calor de uma fonte térmica, num total de 8 500 J. Em consequência, o gás se expande, sofrendo a transformação AB representada no diagrama pressão (p) X volume (V) a seguir:

$$Q = + 8500 \text{ J}$$

$$a) \quad W = (B + b) \cdot H$$

$$W = \frac{(800 + 300) \cdot 4}{2}$$

$$W = + 2200 \text{ J}$$

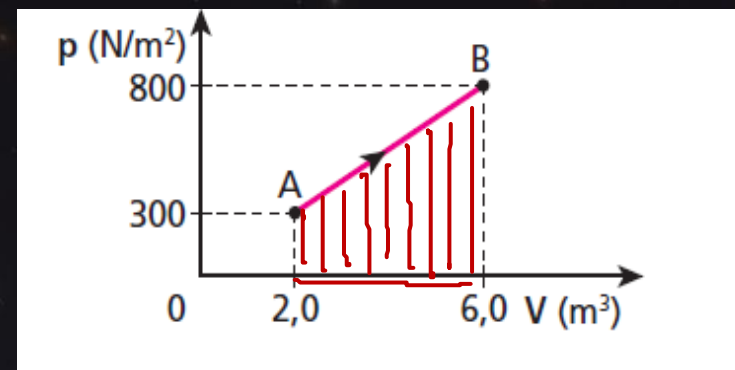
REALIZADO PELO GÁS

$$b) \quad Q = W + \Delta U$$

$$8500 = 2200 + \Delta U$$

$$\Delta U = 6300 \text{ J}$$

AUMENTOU



A respeito da transformação AB, responda:

a) Qual é o trabalho do sistema? É trabalho realizado ou recebido? Justifique.

b) Qual é a variação de energia interna? A energia interna aumentou ou diminuiu? Justifique.

7. Um sistema gasoso, originalmente no estado termodinâmico **a**, é levado para o estado **b** por meio de dois processos distintos, 1 e 2, mostrados na figura. No processo 1, o sistema realiza um trabalho, \mathcal{T}_1 , de 300 J e absorve uma quantidade de calor, Q_1 , de 800 J.

$$\textcircled{1} \quad Q_1 = \mathcal{T}_1 + \Delta U_1 \quad \Delta U_1 = 500 \text{ J}$$

$$800 = 300 + \Delta U_1$$

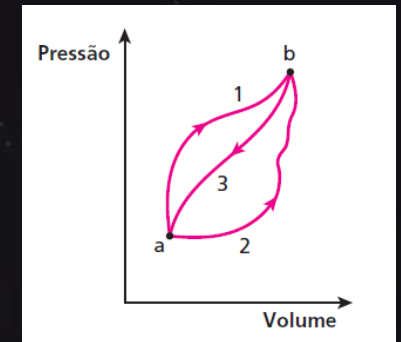
a) Se no processo 2 o trabalho, \mathcal{T}_2 realizado é de 100 J, quanto calor, Q_2 , é absorvido pelo sistema nesse processo?

b) Quando o sistema é trazido de volta ao estado original **a**, pelo processo 3 (ver figura), o trabalho, \mathcal{T}_3 , de 200 J é realizado sobre o sistema.

Que quantidade de calor, Q_3 , é envolvida nesse processo?

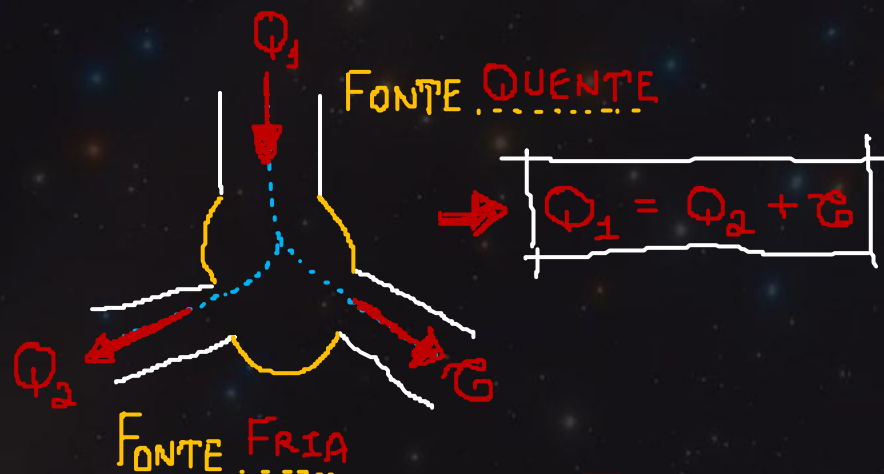
c) O calor mencionado no item **b** é liberado ou absorvido pelo sistema?

$$\left. \begin{array}{l} \text{a) } Q_2 = \mathcal{T}_2 + \Delta U_2 \\ Q_2 = 100 + 500 \\ Q_2 = 600 \text{ J} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \text{b) } Q_3 = \mathcal{T}_3 + \Delta U_3 \\ Q_3 = -200 + (-500) = -700 \text{ J} \end{array} \right\} \text{c) LIBERADO}$$



2ª LEI DA TERMODINÂMICA

MÁQUINA TÉRMICA → TRANSFORMA
CALOR EM TRABALHO



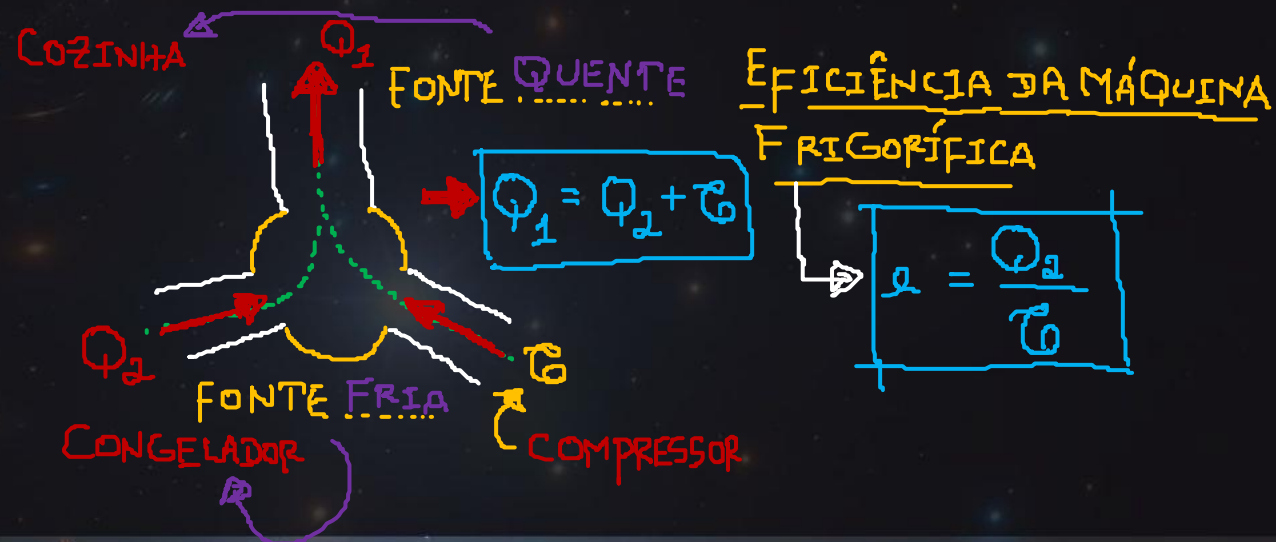
- Q_1 → QUANTIDADE DE CALOR TOTAL (ENERGIA TOTAL)
- Q_2 → QUANTIDADE DE CALOR DESPREZÍVEL (ENERGIA REJEITADA)
- W → TRABALHO (ENERGIA ÚTIL)

RENDIMENTO DA MÁQUINA TÉRMICA

$$\eta = \frac{W}{Q_1} \times 100$$

$$\eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1} \right) \times 100$$

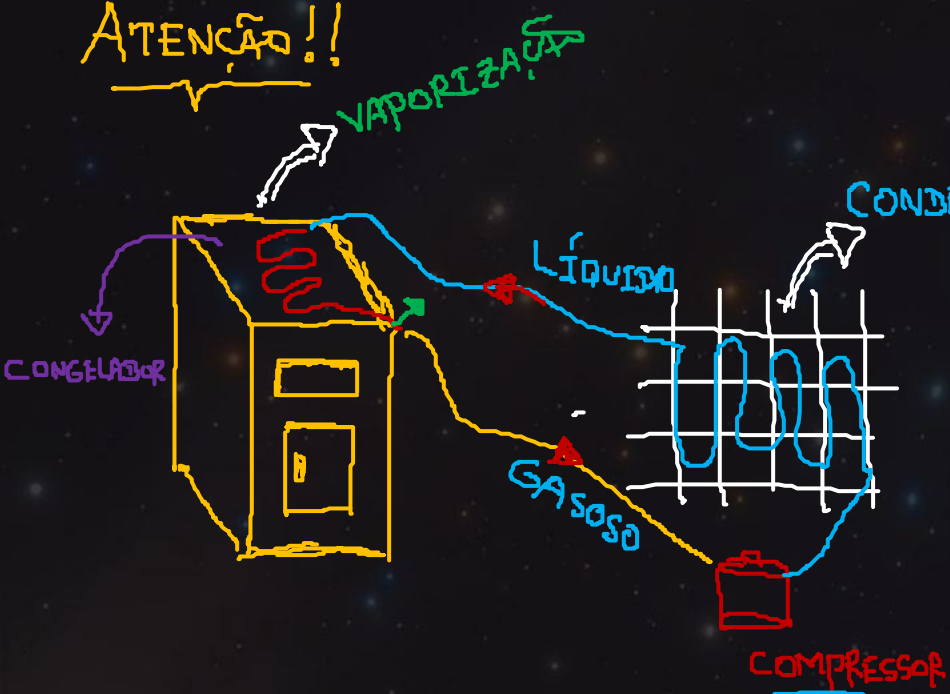
MÁQUINA FRIGORÍFICA → TRANSFORMA
TRABALHO EM CALOR



EFICIÊNCIA DA MÁQUINA FRIGORÍFICA

$$e = \frac{Q_2}{W}$$

ATENÇÃO!!



CICLO DE CARNOT



AB →

BC →

CD →

DA →

MÁQUINA DE CARNOT

- RENDIMENTO DEPENDE DA
- $\eta_{MÁX} =$