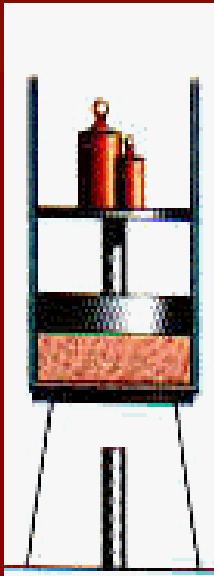
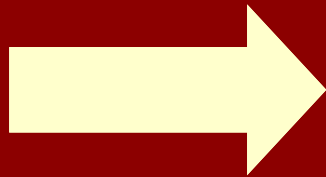


Trabalho de um gás



Expansão



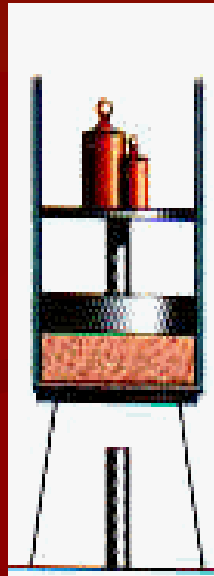
$\tau (+)$



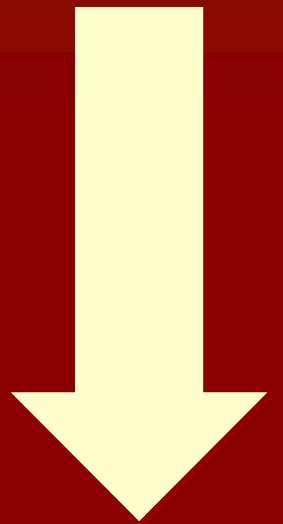
Compressão



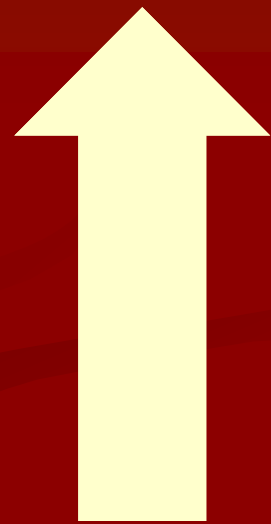
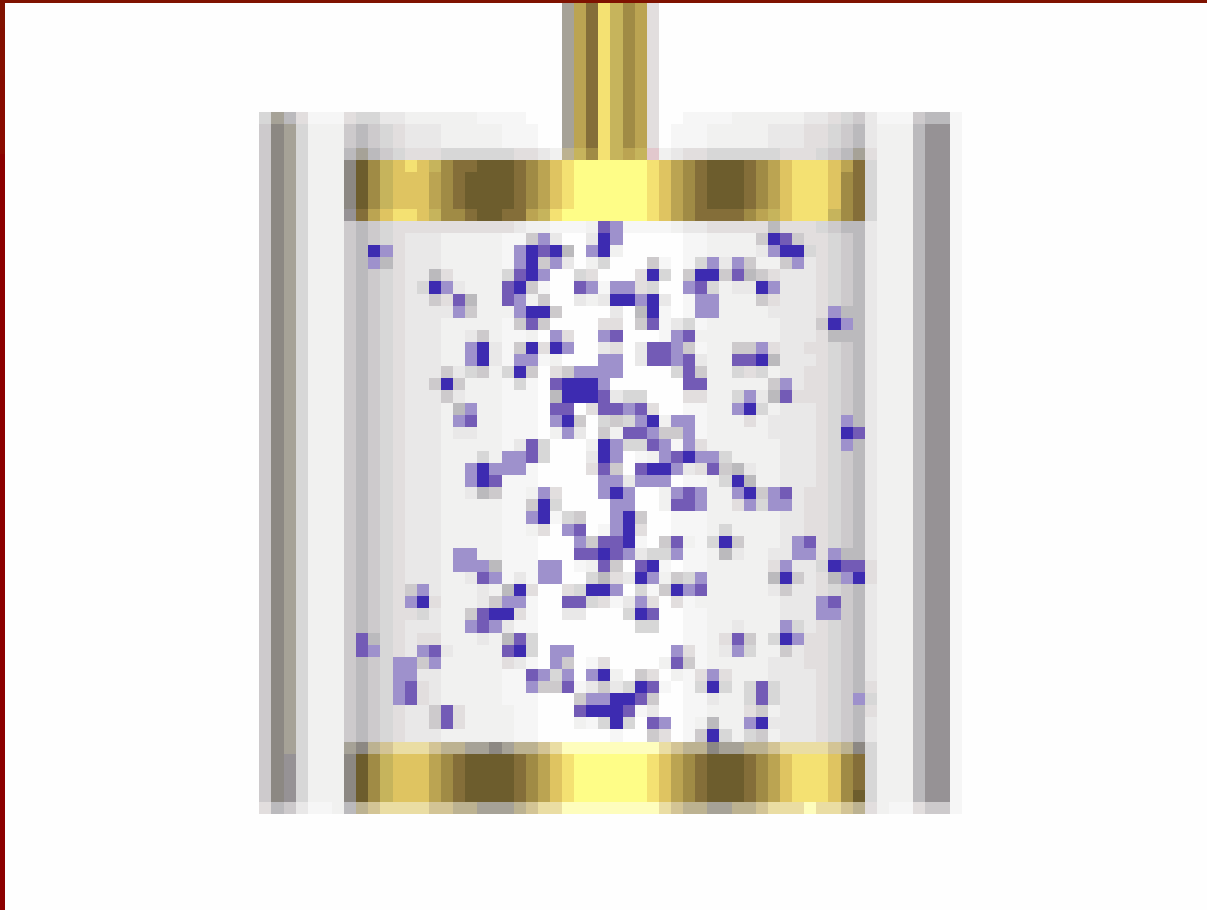
$\tau (-)$



Trabalho de um gás



$\tau (-)$



$\tau (+)$

Pressão de um Gás

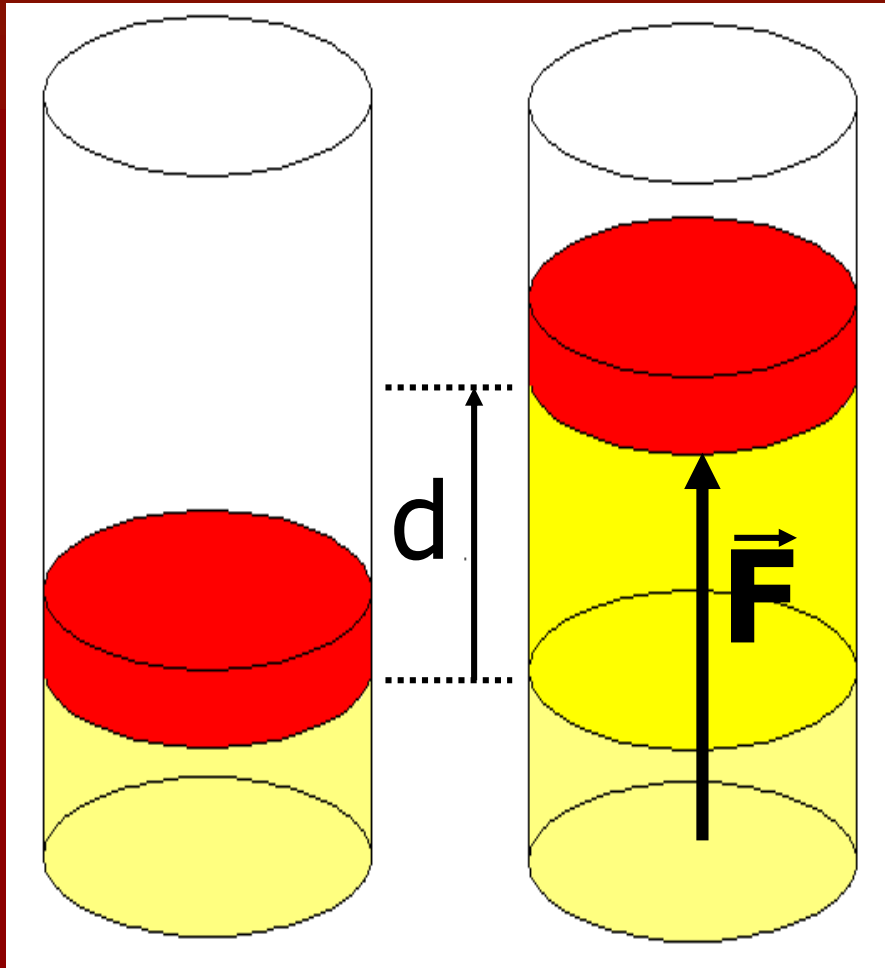
A pressão de um gás contido num recipiente deve-se às colisões que as moléculas efetuam contra as paredes do recipiente.

$$p = \frac{F}{Área}$$



$$F = p \cdot Área$$

Transformação Isobárica (Pressão Constante)



$$\tau = F \cdot d$$

$$\tau = p \cdot \text{Área} \cdot d$$



$$\tau = p \cdot \Delta V$$

Transformação Isométrica (Volume Constante)

$$V_{inicial} = V_{final}$$

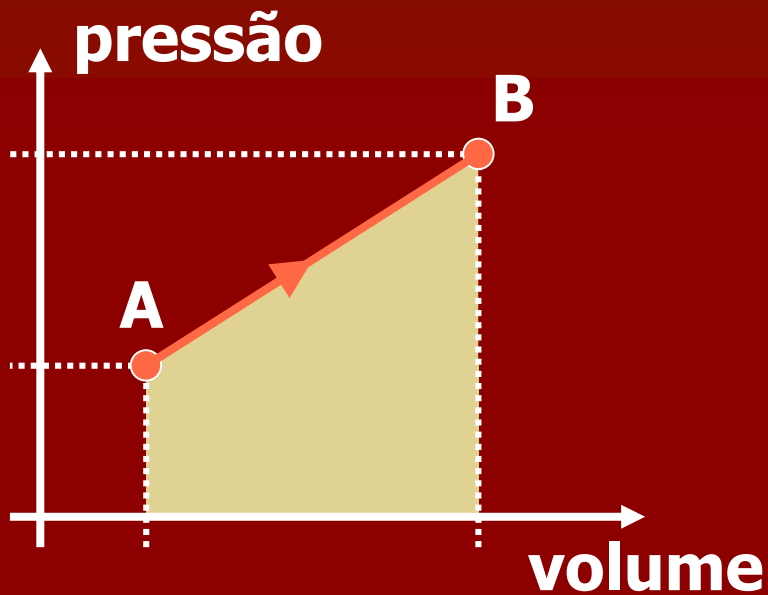
$$\Delta V = zero$$



$$\tau = zero$$

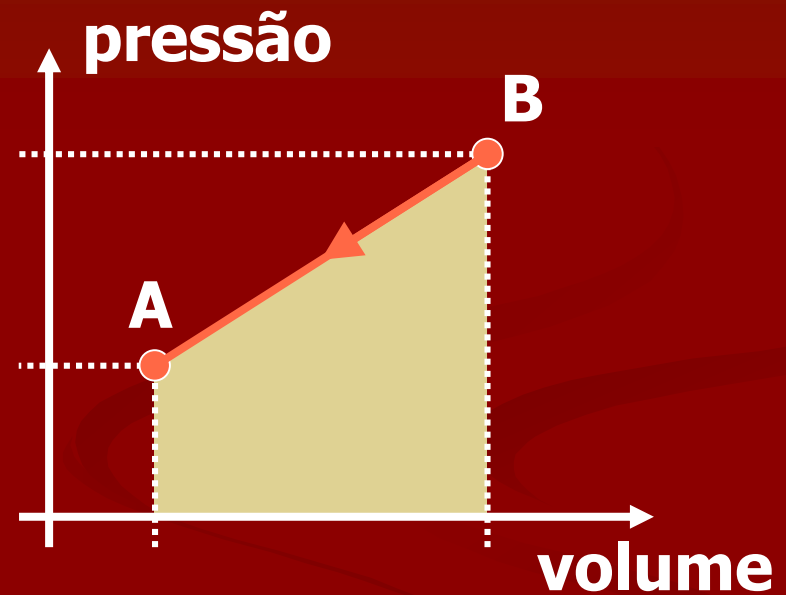
Transformação Qualquer

Expansão do Gás



$$\tau = +Área$$

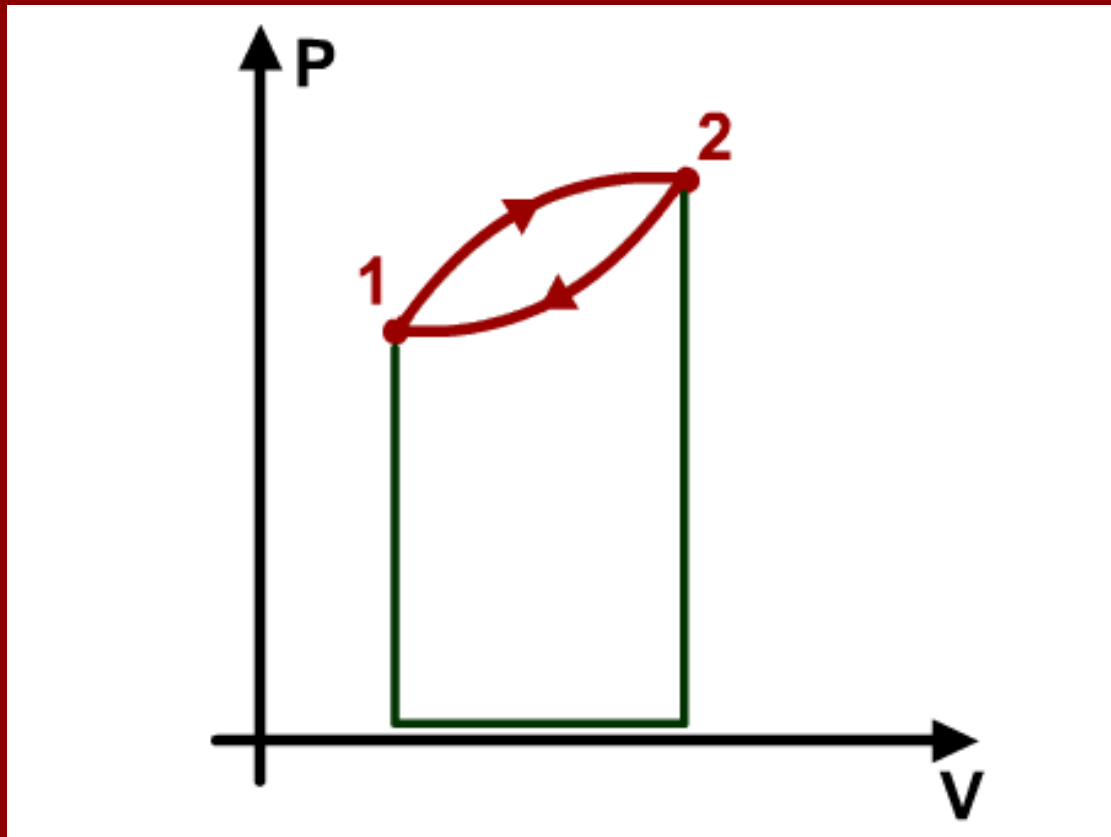
Compressão do Gás



$$\tau = -Área$$

Transformação Cíclica

É uma transformação no qual o gás retorna para a situação inicial.



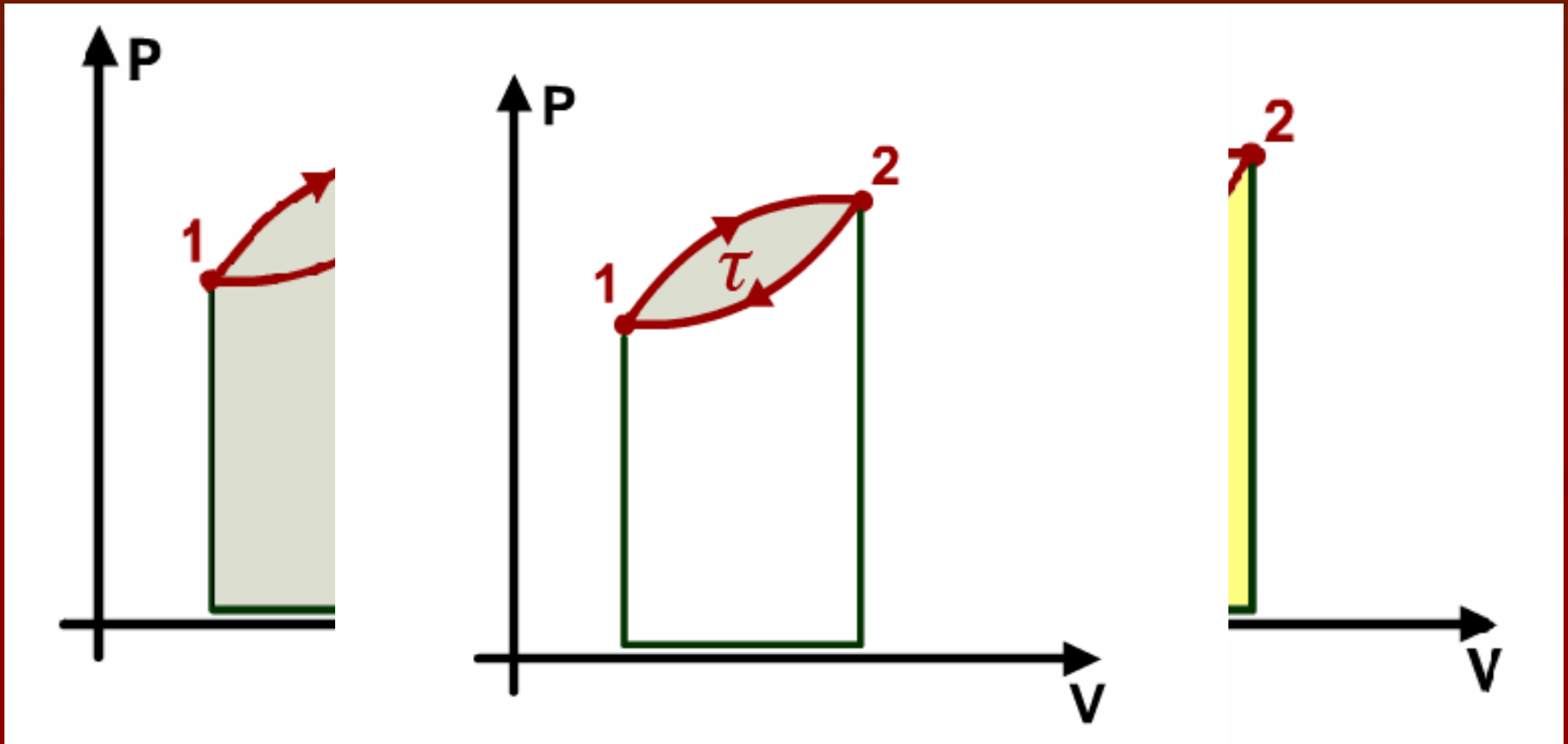
Transformação Cíclica



$$\tau_{1 \rightarrow 2} = + \text{Área}$$

$$\tau_{2 \rightarrow 1} = - \text{Área}$$

Transformação Cíclica



$$\tau_{ciclo} = \pm \text{Área}_{ciclo}$$

Sinal do Trabalho no Ciclo

- Ciclo Horário $\rightarrow \tau +$
- Ciclo Anti-Horário $\rightarrow \tau -$

Energia Interna de um Gás

■ Definição

- É toda energia que ele tem armazenado dentro de si.

■ Tipos de Energia

- Energia cinética de translação das partículas;
- Energia cinética de rotação das partículas;
- Energia potencial de ligação entre as partículas.

Energia Interna de um Gás Perfeito

- Para gases perfeitos e monoatômicos a energia interna se resume na **energia cinética de translação das moléculas**, sendo dada pela expressão:

$$U = \frac{3}{2} n.R.T$$

$$U = \frac{3}{2} n.R.T$$

- $U \rightarrow$ Energia interna do gás
- $n \rightarrow$ número de mols
- $R \rightarrow$ constante universal dos gases
- $T \rightarrow$ temperatura absoluta

Conclusões

- **Transformação Isotérmica**
 - T constante $\rightarrow \Delta U = 0$
- **Expansão Isobárica**
 - V aumenta \rightarrow T aumenta $\rightarrow \Delta U > 0$
- **Compressão Isobárica**
 - V diminui \rightarrow T diminui $\rightarrow \Delta U < 0$

Aquecimento x Resfriamento

Aquecimento

- **Processo Térmico**
 - Fornecimento de calor
- **Processo Mecânico**
 - Trabalho Resistente (-)

Resfriamento

- **Processo Térmico**
 - Retirada de calor
- **Processo Mecânico**
 - Trabalho Motor (+)

Como Aquecer um Gás

Fornecendo
Energia

```
graph TD; A[Fornecendo Energia] --> B[Fornecendo Calor]; A --> C[Fornecendo Energia Mecânica]; B --> D[Gás em contato com outro corpo mais quente]; C --> E[Comprimindo o Gás];
```

Fornecendo
Calor

Gás em contato com
outro corpo mais quente

Fornecendo
Energia Mecânica

Comprimindo o Gás

Como Resfriar um Gás

Retirando
Energia

```
graph TD; A[Retirando Energia] --> B[Retirando Calor]; A --> C[Retirando Energia Mecânica]; B --> D[Gás em contato com outro corpo mais frio]; C --> E[Expandindo o Gás];
```

Retirando
Calor

Gás em contato com
outro corpo mais frio

Retirando
Energia Mecânica

Expandindo o Gás

1ª Lei da Termodinâmica

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

Onde:

$Q \rightarrow$ Quantidade de Calor

$\tau \rightarrow$ Trabalho

$\Delta U \rightarrow$ Variação da energia interna

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

$$\Delta U > 0$$

T aumenta

$$\Delta U < 0$$

T diminui

$$\Delta U = 0$$

T constante

$$Q > 0$$

recebe calor

$$Q < 0$$

perde calor

$$Q = 0$$

adiabática

$$\tau > 0$$

expansão

Perde E_M

$$\tau < 0$$

compressão

Ganha E_M

$$\tau = 0$$

Isométrica

Principais Transformações

- **Isotérmica** ($T \rightarrow$ constante)
 - $\Delta U = 0 \rightarrow Q = \tau$
- **Isométrica** ($V \rightarrow$ constante)
 - $\tau = 0 \rightarrow Q = \Delta U$
- **Isobárica** ($p \rightarrow$ constante)
 - $\tau = p \cdot \Delta V \rightarrow Q - p \cdot \Delta V = \Delta U$
- **Cíclica**
 - $\Delta U = 0 \rightarrow Q = \tau$
- **Adiabática** (Não troca calor)
 - $Q = 0 \rightarrow \tau = -\Delta U$