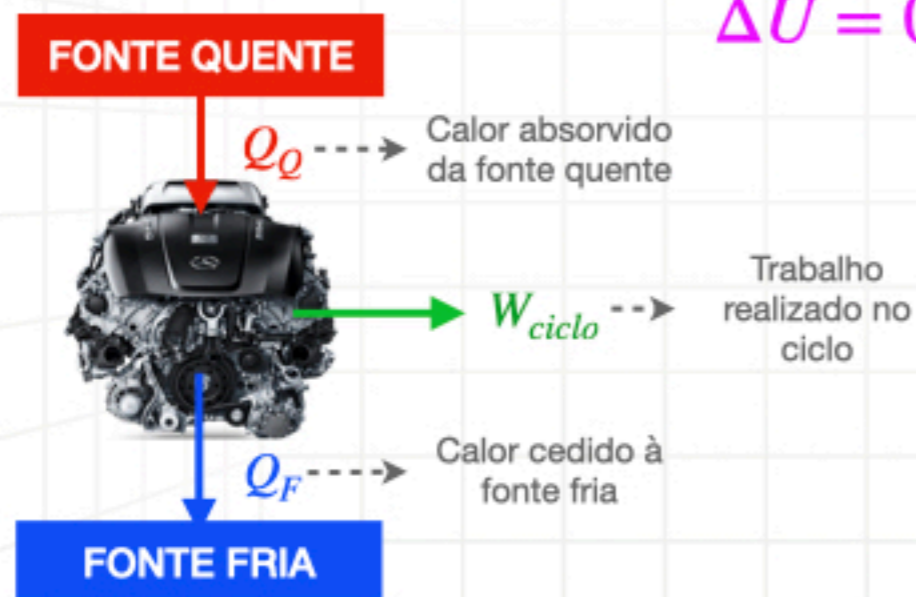


Estudo dos Gases

Máquinas Térmicas:

Dispositivos que operam em **CICLOS**, transformando parte do calor recebido de uma fonte quente em trabalho.

$$\Delta U = 0$$



$$W_{ciclo} = Q_Q - Q_F$$

O trabalho realizado pela máquina a cada ciclo é a diferença entre o que entra e o que sai de calor a cada ciclo.

Rendimento (n):

$$n = \frac{W_{ciclo}}{Q_Q} \quad \text{OU} \quad n = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q}$$

2ª Lei da Termodinâmica:

“É impossível, para uma máquina térmica que opera em ciclos, transformar todo o calor absorvido da fonte quente em trabalho.”

Consequência:

$$W_{ciclo} < Q_Q, \text{ e portanto:}$$

$$n < 1 \rightarrow n < 100\%$$

$n = 100\%$ É IMPOSSÍVEL!

Estudo dos Gases

Equação de Clapeyron:

Relaciona as variáveis de estado de um gás.

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

Volume (sempre o mesmo do recipiente que contém o gás) → V
 Número de mols da amostra → n
 Pressão (choques entre as moléculas e contra as paredes do recipiente) → P
 Temperatura (relacionada à energia cinética média das moléculas) → T

Constante dos gases ideais

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \quad \text{OU} \quad R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

Lei Geral dos Gases Ideais:

Em qualquer transformação gasosa, é válida a seguinte relação:

$$\underbrace{\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0}}_{\text{Estado Inicial}} = \underbrace{\frac{P_f \cdot V_f}{T_f}}_{\text{Estado Final}}$$

LEMBRE-SE

As temperaturas devem sempre estar em Kelvin para efetuarmos este cálculo

Lentes Esféricas

TIPOS DE LENTES

LENTE DE BORDAS DELGADAS

Possuem a parte periférica menos espessa que a parte central.



LENTE DE BORDAS ESPESAS

Possuem a parte periférica mais espessa que a parte central.



EQUAÇÃO DE GAUSS

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

- p e p' positivos: objeto e imagem reais;
- p e p' negativos: objeto e imagem virtuais;
- Lente convergente: $f > 0$;
- Lente divergente: $f < 0$.

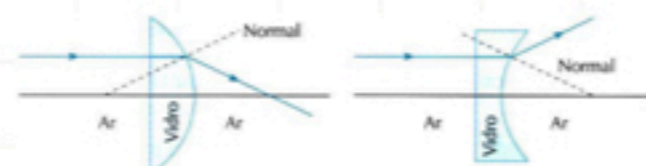
AUMENTO LINEAR TRANSVERSAL

$$A = -\frac{p'}{p} = \frac{i}{o} = \frac{f}{f-p}$$

- $A > 0$: imagem direita;
- $A < 0$: imagem invertida.

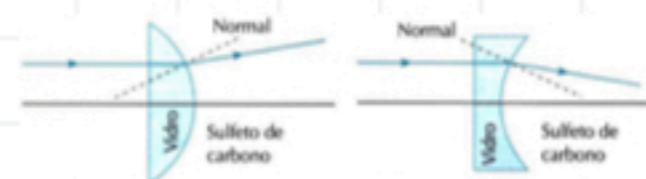
COMPORTAMENTO ÓPTICO DAS LENTES

Quando o índice de refração da lente é maior que o do meio :



- As lentes de bordas delgadas são convergentes;
- As lentes de bordas espessas são divergentes;

Quando o índice de refração da lente é menor que o do meio :



- As lentes de bordas delgadas são divergentes;
- As lentes de bordas espessas são convergentes;

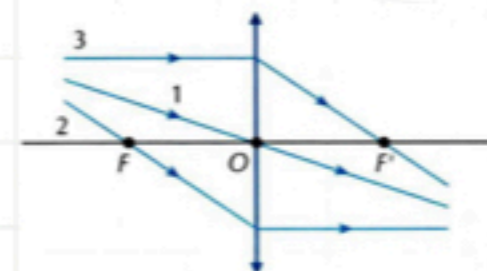
PROPRIEDADES DAS LENTES DELGADAS

Todo raio de luz que incide numa direção que passa pelo centro óptico da lente (**raio 1**) não sofre desvio ao atravessar a lente.

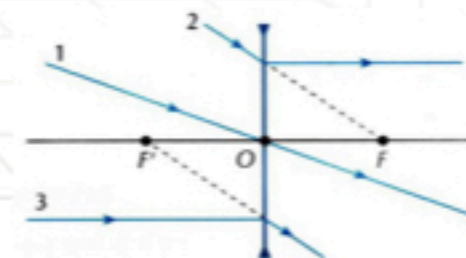
Todo raio de luz que incide numa direção que passa pelo foco principal objeto F (**raio 2**) emerge da lente paralelamente ao eixo principal.

Todo raio de luz que incide paralelamente ao eixo principal (**raio 3**) emerge da lente numa direção que passa pelo foco principal imagem F' .

LENTE CONVERGENTE



LENTE DIVERGENTE



Refração da Luz

Índice de refração do meio de propagação:

$$n = \frac{c}{v}$$

c → Velocidade da luz no vácuo
 v → Velocidade da luz no meio

$$n_{\text{vacuo}} = 1$$

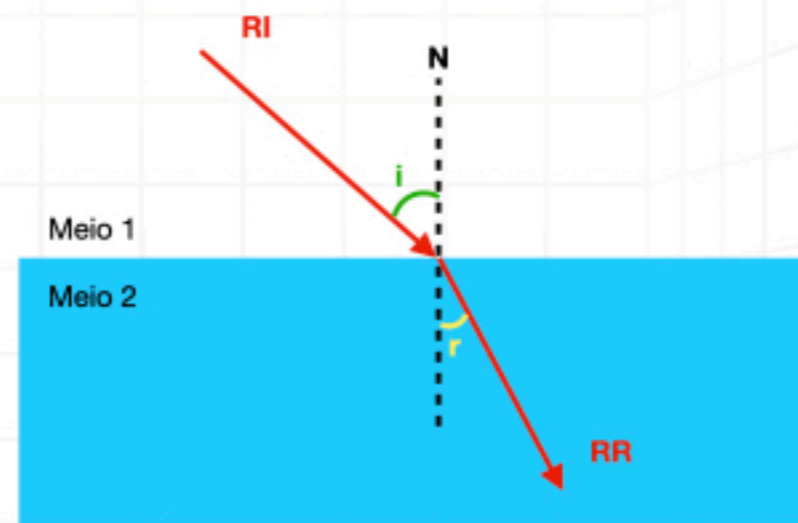
1ª Lei da Refração:

O Raio Incidente, a Normal e o Raio Refletido são Coplanares

2ª Lei da Reflexão, Lei de Snell-Descartes

$$\text{sen}(i) \cdot n_1 = \text{sen}(r) \cdot n_2$$

Quando maior for o índice de refração, menor é a velocidade, menor é o ângulo que o raio faz com a normal e menor é o comprimento de onda (λ).



Como o raio se aproxima da normal,

$$i > r$$

$$n_1 < n_2$$

$$v_1 > v_2$$

$$\lambda_1 > \lambda_2$$

Único que tá ao contrário!

Acústica

O som é uma onda mecânica, longitudinal, que pode ser detectada pelo ouvido humano quando sua frequência for um valor entre 20 Hz e 20.000 Hz.



Altura

Relacionada à frequência da onda sonora, permite a sensação de um som mais grave ou mais agudo.

SOM ALTO → ALTA FREQUÊNCIA!
(SOM AGUDO)



SOM BAIXO → BAIXA FREQUÊNCIA!
(SOM GRAVE)



Intensidade

Relacionada energia presente na onda sonora que se distribui na frente de onda esférica.

$$I = \frac{Pot}{Área}$$

Distância da fonte

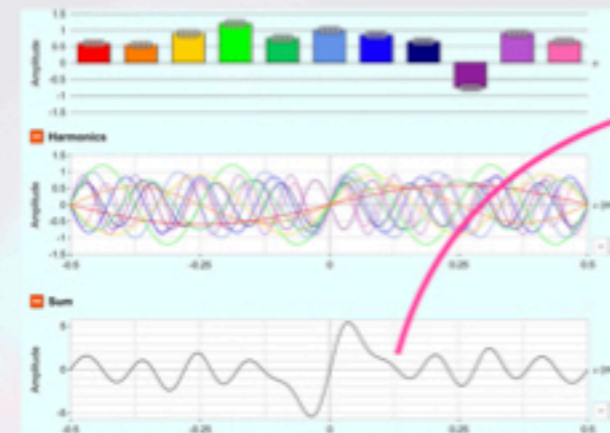
"Botão do volume"

SOM FORTE → INTENSO
(GRANDE AMPLITUDE)

SOM FRACO → BAIXA INTENSIDADE
(PEQUENA AMPLITUDE)

Timbre

É a característica do som que nos permite reconhecer a fonte sonora. O timbre depende do número de harmônicos presentes na onda.



Formato da onda sonora resultante

Calorimetria

Quantidade de Calor Sensível (Q_S):

Trocado quando um corpo sofre mudança na sua temperatura.

$$Q_S = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Massa Variação da temperatura

Calor específico { seu valor depende do material em questão e ele diz o quanto calor é necessário trocas para que cada grama da substância varre sua temperatura em um grau.

Calor específico da água líquida: 1 cal/g°C

Quantidade de Calor Latente (Q_L):

Trocado quando um corpo sofre mudança de estado físico.

$$Q_L = m \cdot L$$

Massa Calor Latente

Calor Latente { seu valor depende do material em questão e da mudança de estado físico que a substância está sofrendo.

Calor específico da água líquida: 1 cal/g°C

Princípio das Trocas:

Quando corpos são colocados em um calorímetro para atingirem o **EQUILÍBRIO TÉRMICO**, a soma das quantidades de calor trocadas entre eles é igual a zero.

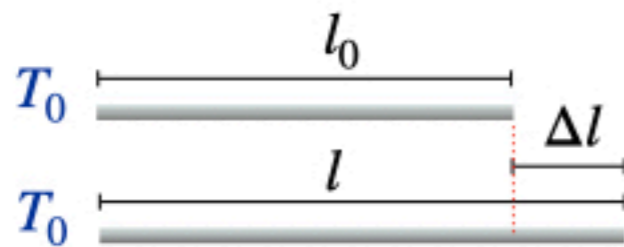
$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 \dots = 0$$

Dilatação Térmica

Ocorre devido à variação na distância média entre os átomos/moléculas de um corpo causado pela mudança em sua temperatura.

Linear: Medida em apenas uma dimensão!



$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

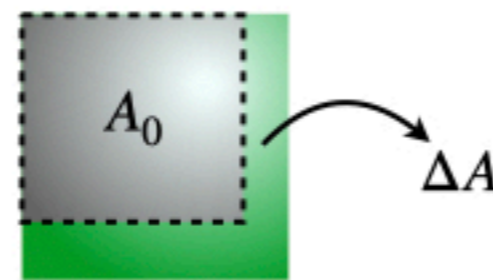
Comprimento na temperatura inicial

Variação da temperatura

Coefficiente de dilatação linear

seu valor depende do material em questão e ele diz o quanto a variação da temperatura influencia na medida de uma dimensão.

Superficial: Medida em duas dimensões!



$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$$

Área na temperatura inicial

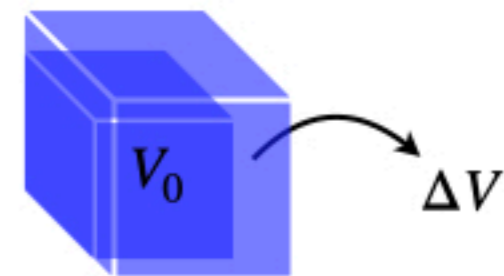
Variação da temperatura

Coefficiente de dilatação Superficial

seu valor depende do material em questão e ele diz o quanto a variação da temperatura influencia na medida de duas dimensões.

$$\beta = 2\alpha$$

Volumétrica: Medida em três dimensões!



$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

Volume na temperatura inicial

Variação da temperatura

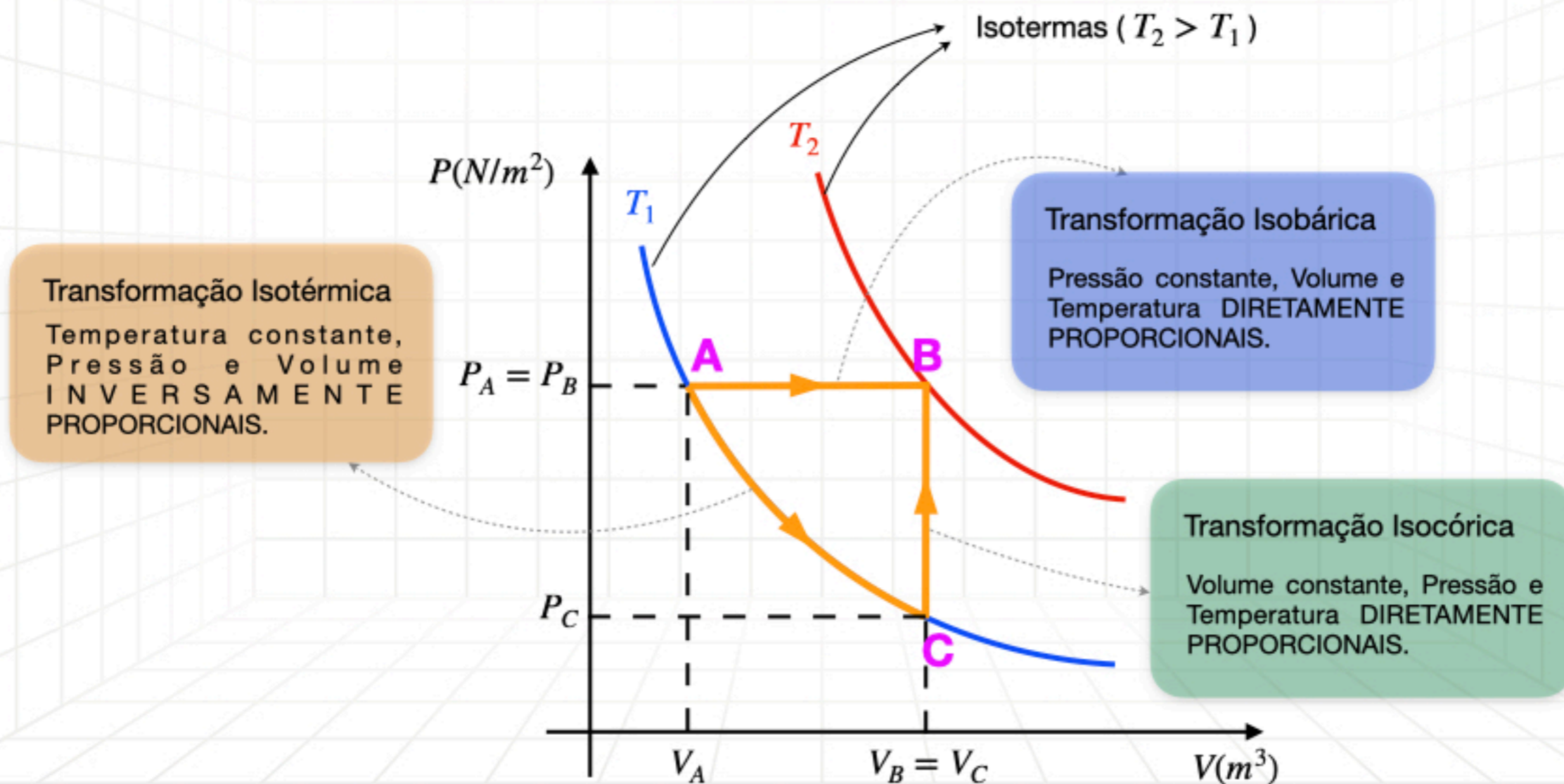
Coefficiente de dilatação Volumétrico

seu valor depende do material em questão e ele diz o quanto a variação da temperatura influencia na medida de três dimensões.

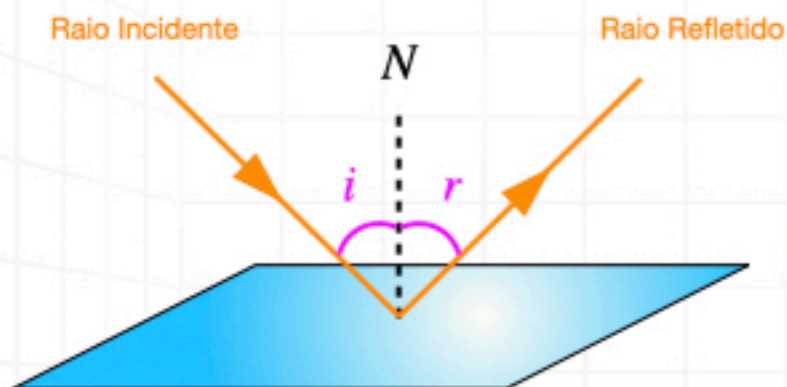
$$\gamma = 3\alpha$$

Estudo dos Gases

Transformações gasosas no gráfico P x V:



Reflexão da Luz



1ª Lei da Reflexão:

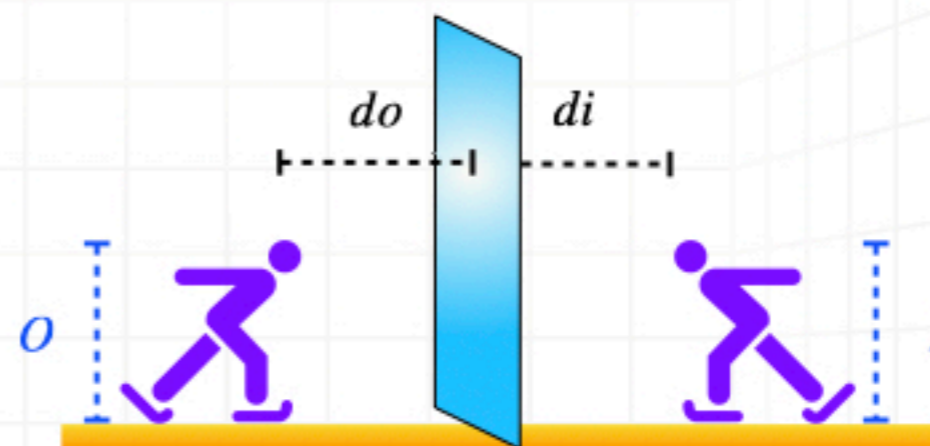
O Raio Incidente, a Normal e o Raio Refletido são Coplanares

2ª Lei da Reflexão:

O ângulo de incidência é sempre igual ao ângulo de reflexão. (Medidos em relação à normal!)

$$i = r$$

No espelho plano:



Objeto e Imagem:

- Têm o mesmo tamanho. ($I = O$)
- Estão à mesmas distâncias do espelho. ($di = do$)
- São enantiomorfos (troca esquerda pela direita).

Termometria



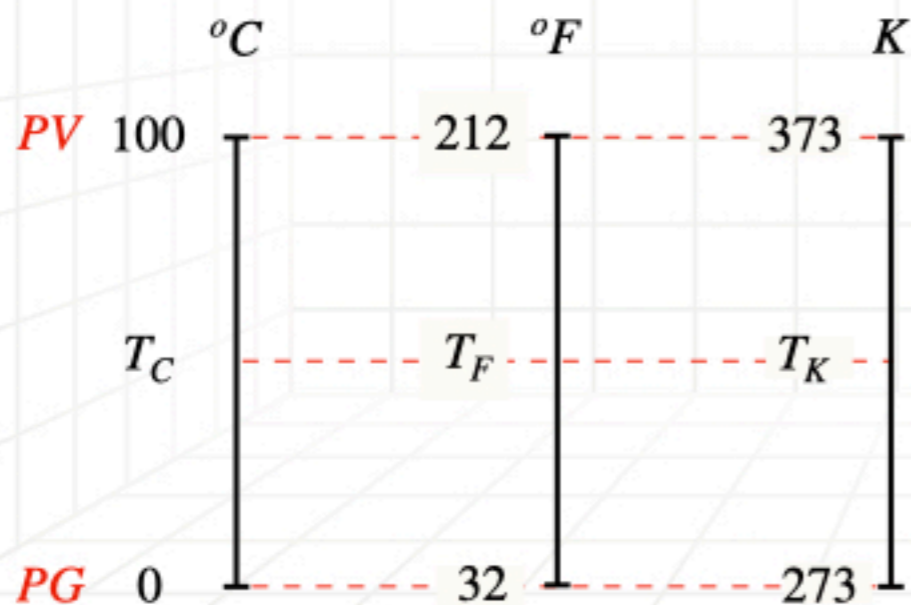
Termômetro é um dispositivo que mede (compara) a temperatura de um corpo com uma escala de referência.

Substância termométrica:
que varia sua temperatura

Grandeza termométrica:
característica que varia em
função da temperatura



ESCALAS TERMOMÉTRICAS



Conversão:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5}$$

Para variações de temperatura, usar:

$$\frac{\Delta C}{5} = \frac{\Delta F}{9} = \frac{\Delta K}{5}$$

Classificação das ondas

Onda é uma perturbação que se propaga em um meio, transportando energia SEM transporte de matéria.

Ondas MECÂNICAS:

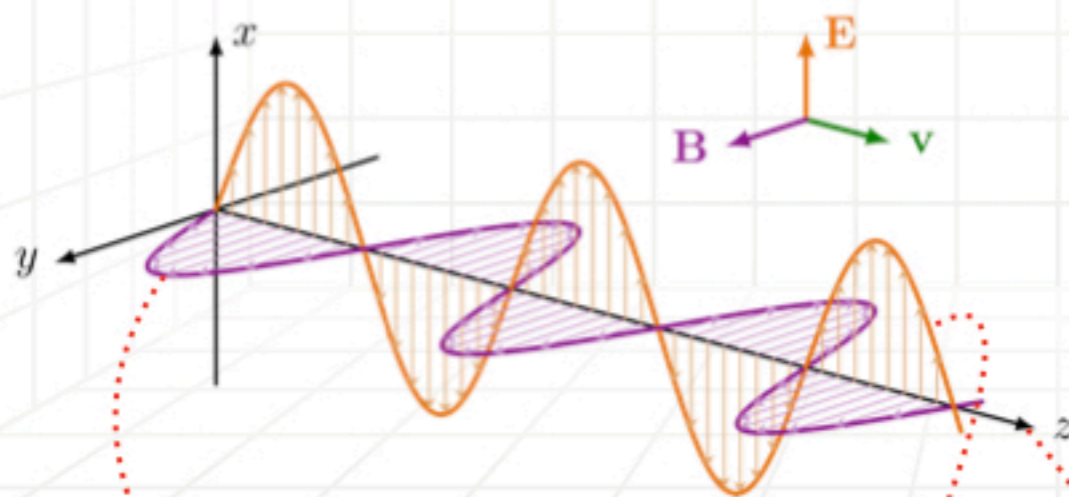
São aquelas que **NECESSITAM** de um **MEIO MATERIAL** para se propagar.

Ex.: Onda numa corda, onda na superfície da água e o SOM. (O som **NÃO SE PROPAGA NO VÁCUO**)

Ondas ELETROMAGNÉTICAS:

São aquelas que **NÃO NECESSITAM** de um **MEIO MATERIAL** para se propagar.

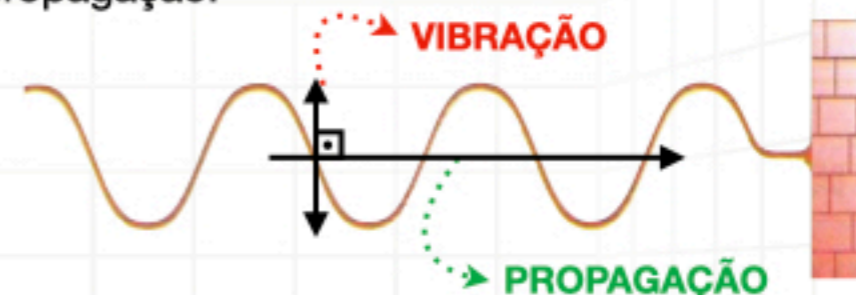
Ex.: Luz visível, ondas de Rádio e TV, Raios-X. (Podem se propagar no vácuo)



As ondas eletromagnéticas são compostas por **campos elétricos** e **campos magnéticos** que oscilam perpendicularmente entre si e à **direção de propagação**.

Ondas Transversais:

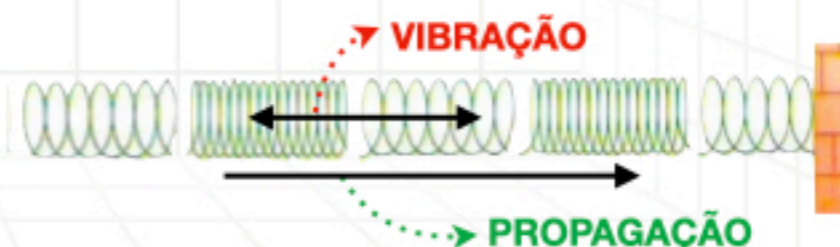
Vibração (oscilação) **PERPENDICULAR** à propagação.



Ex.: Onda numa corda, todas as eletromagnéticas.

Ondas Longitudinais:

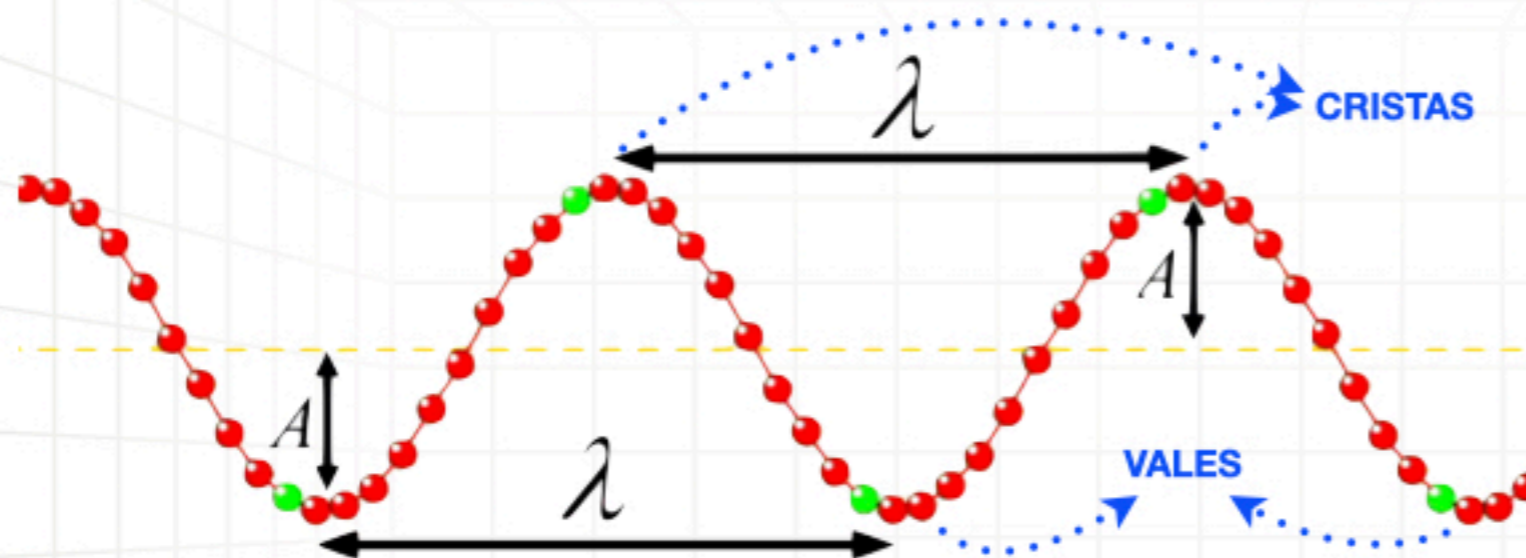
Vibração (oscilação) **PARALELA** à propagação.



Ex.: Onda numa mola, o SOM nos fluidos.

Todas as ondas **MECÂNICAS** que se propagam **NO INTERIOR DE UM FLUIDO** são **LONGITUDINAIS!**

Elementos de Onda



Amplitude (A):

Distância entre o eixo principal e a crista, ou entre o eixo principal e o vale. Quanto maior a amplitude, mais energia a onda transporta.

Comprimento de onda (λ):

Distância entre das cristas ou dois vales consecutivos.

Período (T):

Tempo para cada oscilação completa.

$$T = \frac{\Delta t}{n^{\circ} \text{ de osc.}} \quad \begin{matrix} \text{S.I.} \\ [s] \end{matrix}$$

Frequência (f):

Nº de oscilações completadas a cada segundo.

$$f = \frac{n^{\circ} \text{ de osc.}}{\Delta t} \quad \begin{matrix} \text{S.I.} \\ [Hz] \end{matrix}$$

RELAÇÃO:

$$T = \frac{1}{f}$$

OU

$$f = \frac{1}{T}$$

Velocidade da Onda (v):

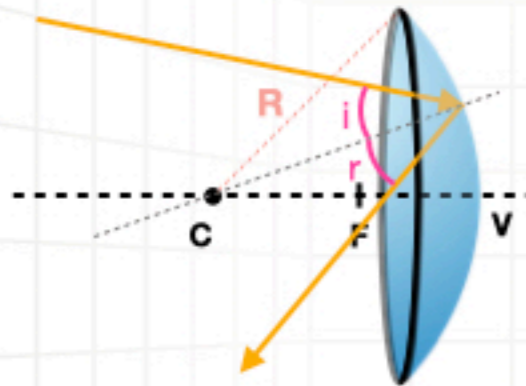
A velocidade de propagação de uma onda é CARACTERÍSTICA DO MEIO DE PROPAGAÇÃO, porém, podemos calculá-la através da equação fundamental:

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \text{OU} \quad v = \lambda \cdot f$$

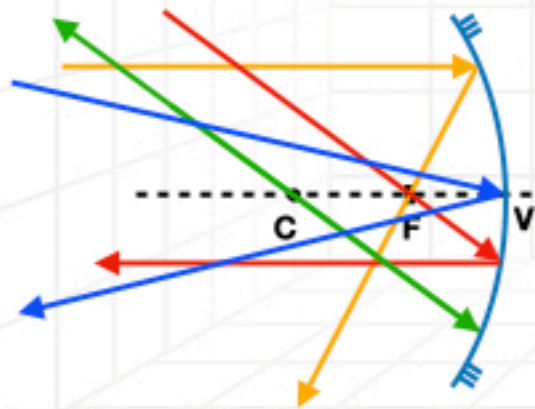
Espelhos Esféricos

Espelho CÔNCAVO:

FOCO REAL: $f(+)$



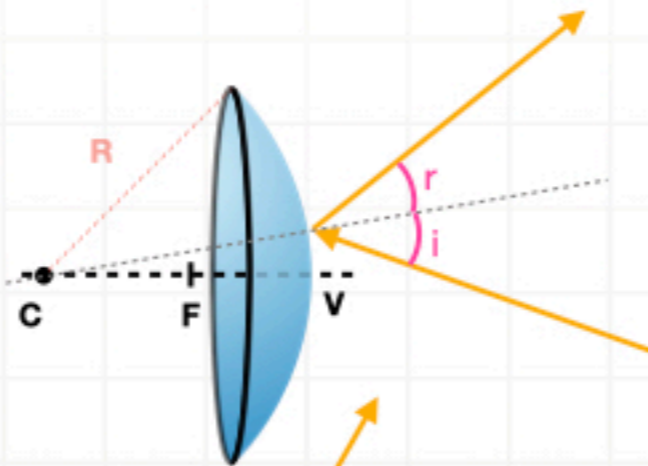
Raios Notáveis:



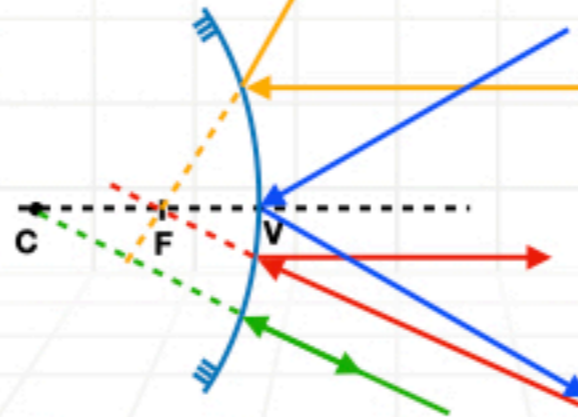
Todo raio que incide paralelo ao eixo principal reflete pelo foco.
 Todo raio que incide pelo foco reflete paralelo ao eixo principal.
 Todo raio que incide pelo centro de curvatura reflete-se sobre si mesmo.
 Todo raio que incide no vértice reflete simetricamente em relação ao eixo principal.

Espelho CONVEXO:

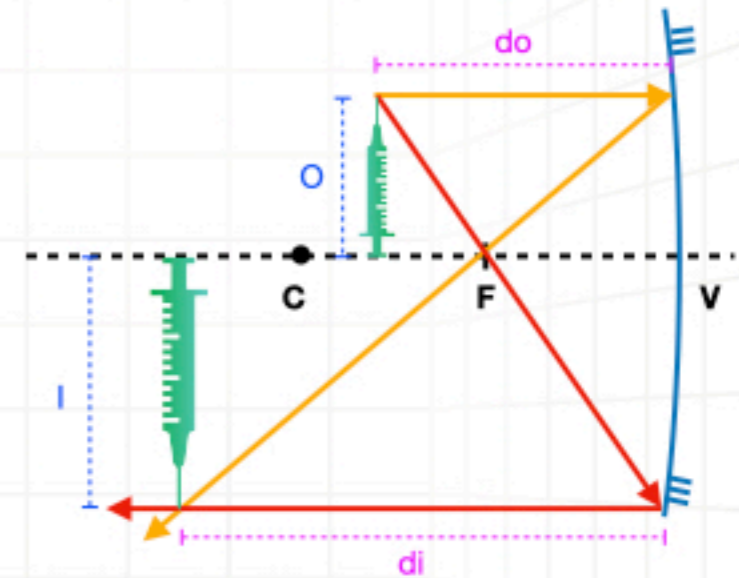
FOCO VIRTUAL: $f(-)$



Raios Notáveis:



Todo raio que incide paralelo ao eixo principal reflete numa direção que passa pelo foco.
 Todo raio que incide numa direção que passa pelo foco reflete paralelo ao eixo principal.
 Todo raio que incide numa direção que passa pelo centro de curvatura reflete-se sobre si mesmo.
 Todo raio que incide no vértice reflete simetricamente em relação ao eixo principal.



Equação de Gauss:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{di} + \frac{1}{do}$$

Cuidado com os sinais:

- f ↷ + : E. Côncavo
- f ↷ - : E. Convexo
- di ↷ + : Im. Real
- di ↷ - : Im. Virtual
- do ↷ + : Ob. Real
- do ↷ - : Ob. Virtual

Equação da Ampliação:

$$A = \frac{I}{O} = \frac{-di}{do}$$

Analisando a equação:

- A ↷ + : Im. Direta
- A ↷ - : Im. Invertida
- $A > 1 \rightarrow I > O$
- $1 > A > 0 \rightarrow I < O$

Estudo dos Gases

Energia Interna (U):

É a soma das energias cinéticas de translação de todas as moléculas da amostra.

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

Varição da Energia interna (ΔU):

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

Num AQUECIMENTO $\rightarrow \Delta U > 0 (+)$

Num RESFRIAMENTO $\rightarrow \Delta U < 0 (-)$

Transformação ISOTÉRMICA. $\rightarrow \Delta U = 0$

Trabalho de um Gás (W):

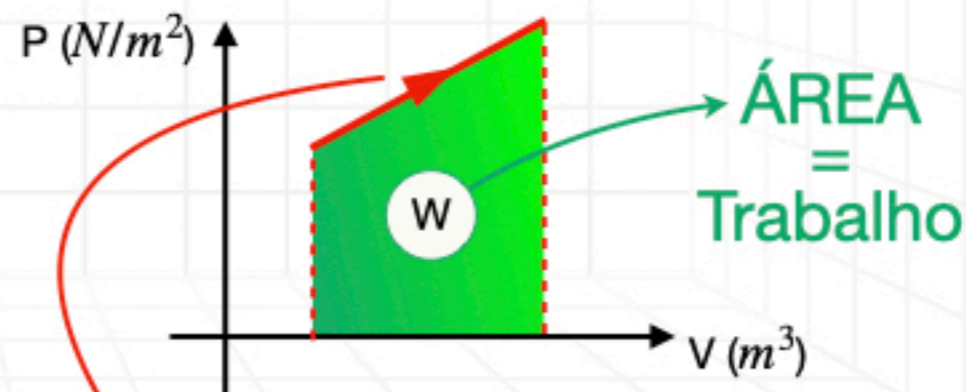
É a energia trocada pelo gás quando ele sofre uma expansão ou compressão.

$$W = P \cdot \Delta V$$

Pressão do Gás

Varição do Volume
($V_f - V_0$)

Se a pressão do gás variar durante a transformação, usa-se a área do gráfico P x V:



Numa EXPANSÃO $\rightarrow W > 0 (+)$

Numa COMPRESSÃO $\rightarrow W < 0 (-)$

Transformação ISOCÓRICA. $\rightarrow W = 0$