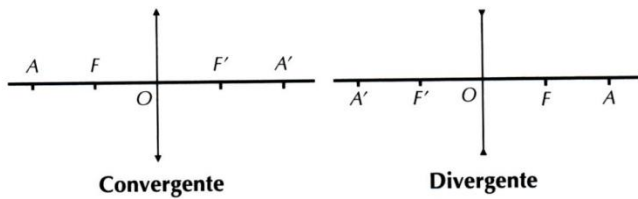


FÍSICA: LENTES DELGADAS ESFÉRICAS

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DA LENTE

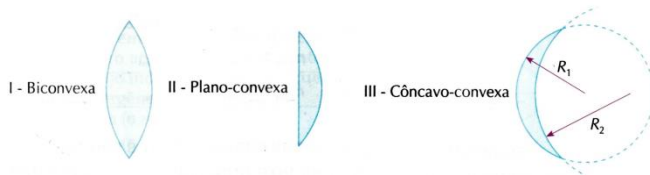


O : centro óptico da lente
 F : foco principal objeto
 A : ponto antiprincipal objeto
 F' : foco principal imagem
 A' : ponto antiprincipal imagem
 $AF = FO = O'F' = F'A' = f$ = distância focal
 $\overleftrightarrow{AA'}$ = eixo principal

TIPOS DE LENTES

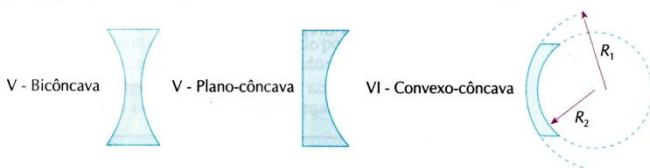
LENTE DE BORDAS DELGADAS

Possuem a parte periférica menos espessa que a parte central.



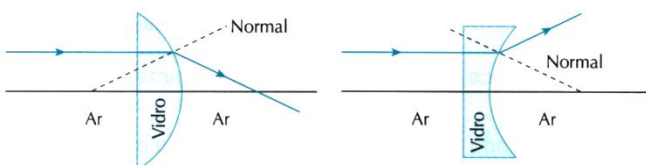
LENTE DE BORDAS ESPESAS

Possuem a parte periférica mais espessa que a parte central.



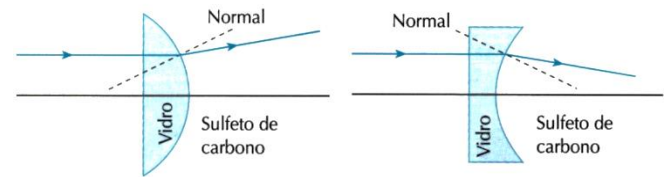
COMPORTAMENTO ÓPTICO DAS LENTES

Quando o índice de refração da lente é maior que o do meio ($n_{lente} > n_{meio}$):



- 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 ($n_{lente} < n_{meio}$):



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

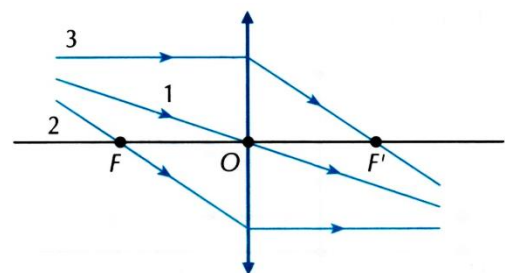
PROPRIEDADES DAS LENTES DELGADAS

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

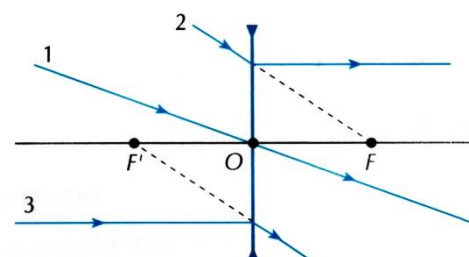
Todo raio de luz que incide numa direção que passa pelo foco principal objeto F (**raio 2**) emerge da lente paralelamente ao eixo principal.

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

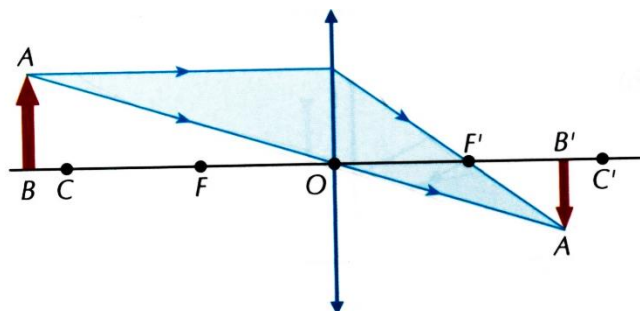


CONSTRUÇÃO GEOMÉTRICA DE IMAGENS

LENTE CONVERGENTE

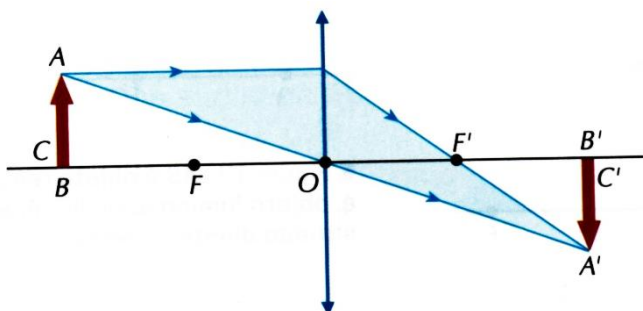
***Obs: Nas figuras, o ponto C corresponde ao ponto antiprincipal (A).

OBJETO ALÉM DE C



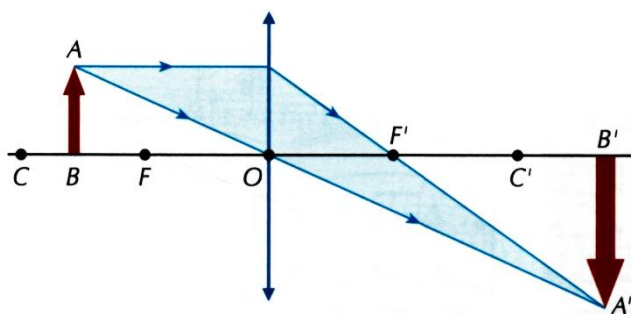
- Imagem: real, invertida e menor.
- Posição da imagem: entre C' e F' .

OBJETO SOBRE C



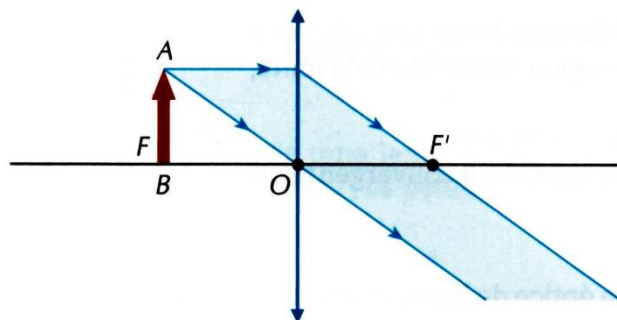
- Imagem: real, invertida e do mesmo tamanho.
- Posição da imagem: sobre C' .

OBJETO ENTRE C E F



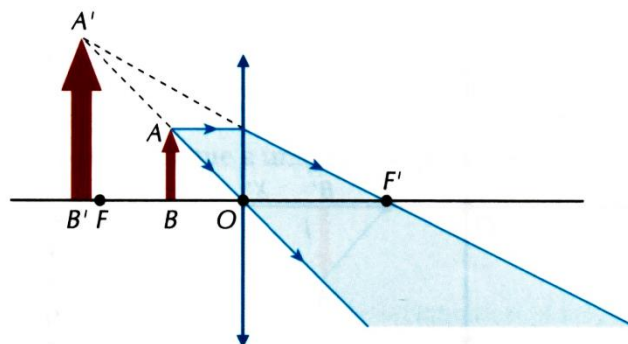
- Imagem: real, invertida e maior.
- Posição da imagem: além de C' .

OBJETO SOBRE F



- Imagem: imprópria
- Posição da imagem: no infinito

OBJETO ENTRE F E V

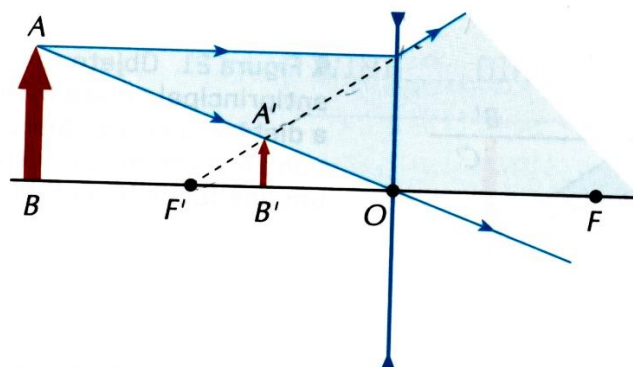


- Imagem: virtual, direita e maior.

- Toda imagem real é invertida e pode ser projetada.
- Toda imagem direita é virtual e não pode ser projetada.
- O elemento (imagem ou objeto) que estiver mais próximo à lente é menor.

LENTE DIVERGENTE

OBJETO EM QUALQUER LUGAR



- Imagem: virtual, direita e menor.

- Posição: entre o foco e o vértice

ESTUDO ANALÍTICO DAS LENTES

VERGÊNCIA (V)

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

Nessa equação, o foco deve estar em metros, pois a unidade de vergência, denominada dioptria, equivale ao inverso do metro.

- Lente convergente: $f > 0$; $V > 0$.
- Lente divergente: $f < 0$; $V < 0$.

FÓRMULA DOS FABRICANTES DE LENTES (FÓRMULA DE HALLEY)

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{lente}}{n_{meio}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

- Face convexa: raio de curvatura positivo;
- Face côncava: raio de curvatura negativo.
- Face plana: $\frac{1}{R} = 0$.

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.