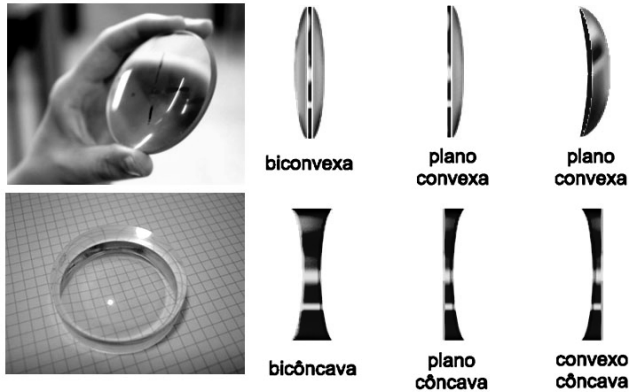


1. LENTES ESFÉRICAS

1.1 – Classificação das lentes

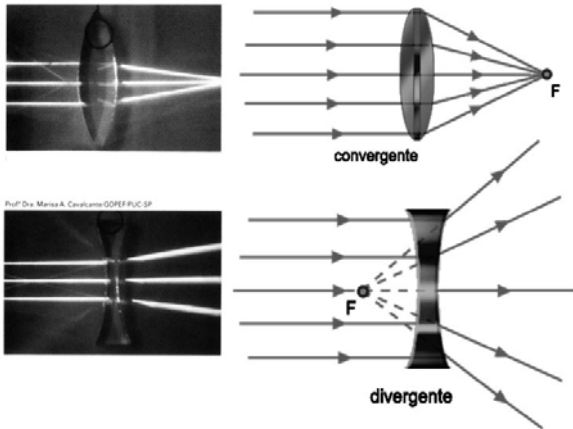
Podemos classificar as lentes quanto a dois aspectos: tipos de faces e comportamento óptico.

- Classificação quanto as faces:



1.2-CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO COMPORTAMENTO ÓPTICO

Nessas figuras a seguir consideramos que as lentes são de vidro e estão imersas no ar ($n_{\text{vidro}} > n_{\text{ar}}$), que é o caso mais comum na prática. Nessas condições, as lentes de bordos finos são convergentes e as lentes de bordos grossos são divergentes.



A prática mostra que:

I. Se o material de que é feita a lente for mais refringente do que o meio onde ela está imersa, são convergentes as lentes de bordos finos e divergentes as lentes de bordos grossos.

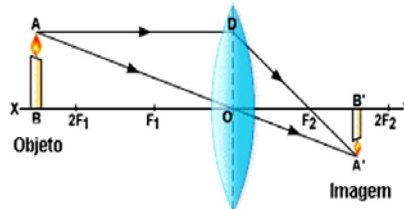
II. Se o material de que é feita a lente for menos refringente que o meio onde ela está imersa, são convergentes as lentes de bordos grossos e divergentes as lentes de bordos finos.

	Convergentes	Divergentes
Geral $n_L > n_{\text{ext}}$	Bordos finos	Bordos grossos
Raro $n_L < n_{\text{ext}}$	Bordos grossos	Bordos finos

1.3 – Determinação Gráfica da Imagem

✓ LENTES CONVERGENTES

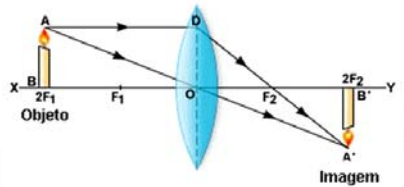
- 1º Caso: Objeto situado antes do centro de curvatura C:



Características da imagem:

Natureza: Real
Orientação: Invertida
Tamanho: Menor

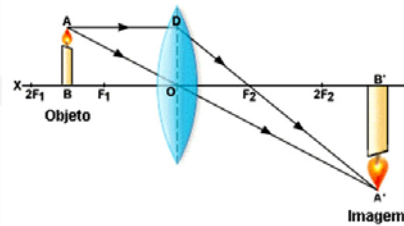
- 2º Caso: Objeto situado sobre o centro de curvatura C:



Características da imagem:

Natureza: Real
Orientação: Invertida
Tamanho: Igual

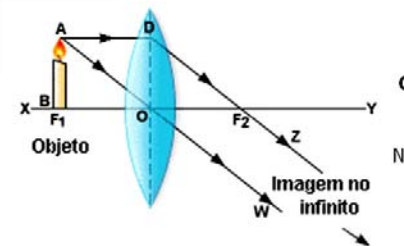
- 3º Caso: Objeto situado entre o centro de curvatura C e o Foco F:



Características da imagem:

Natureza: Real
Orientação: Invertida
Tamanho: Maior

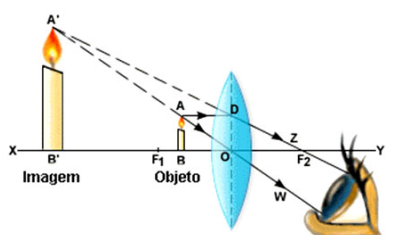
- 4º Caso: Objeto situado sobre o Foco F:



Características da imagem:

Natureza: Imprópria

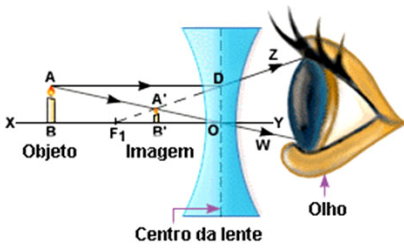
- 5º Caso: Objeto situado entre o Foco F e o Vértice:



Características da imagem:

Natureza: Virtual
Orientação: Direita
Tamanho: Maior

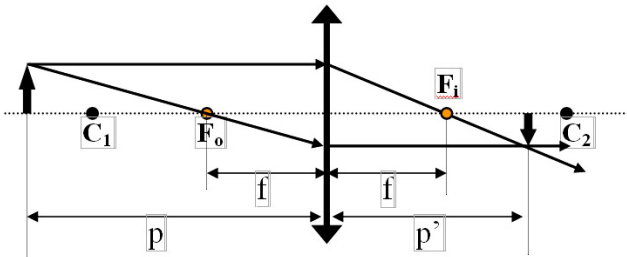
✓ **LENTE DIVERGENTE**
Temos apenas um caso:



Características da imagem:

- Natureza: Virtual
- Orientação: Direita
- Tamanho: Menor

1.4 – Determinação Analítica da Imagem



• Equação Conjugada de Gauss

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

• AUMENTO LINEAR TRANSVERSAL

Por definição, o aumento linear transversal A é a razão entre a altura da imagem i e a altura do objeto o .

$$A = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{p'}{p} = \frac{f}{f-p}$$

- p → distância do objeto a lente.
- p' → distância da imagem a lente.
- R → raio de curvatura.
- f → distância focal ($f = R/2$)
- o → altura do objeto.
- i → altura da imagem.

- Se:
- $p' > 0$ → Imagem Real
 - $p' < 0$ → Imagem Virtual
 - $A > 0$ → Imagem Direita
 - $A < 0$ → Imagem Invertida
 - $|A| > 1$ → Imagem Maior
 - $|A| = 1$ → Imagem Igual
 - $|A| < 1$ → Imagem Menor

• CONVERGÊNCIA OU VERGÊNCIA DE UMA LENTE (V)

Define-se **convergência** ou **vergência** de uma lente esférica delgada como o inverso da distância focal:



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

A unidade de vergência no SI: **Dioptria (di)**

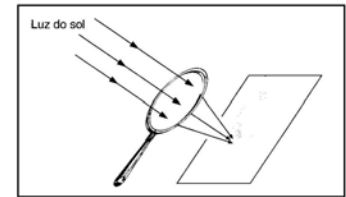
A **convergência** ou **vergência** mede a capacidade de uma lente de convergir ou divergir os raios de luz incidentes. Assim, quanto maior for a **distância focal f** , menor será a **convergência V** da lente.

- Lente convergente: $V > 0 \rightarrow C > 0$
- Lente Divergente: $V < 0 \rightarrow C < 0$

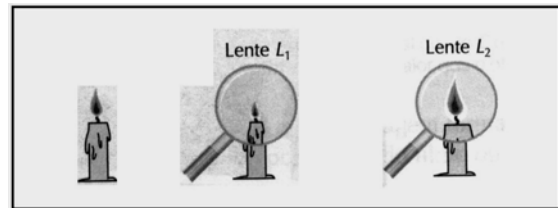
EXERCÍCIOS

01. Um estudante possui uma lente convergente de 20 cm de distância focal e quer queimar uma folha de papel usando essa lente e a luz do Sol. Para conseguir seu intento mais rápido, a folha deve estar a uma distância da lente igual a:

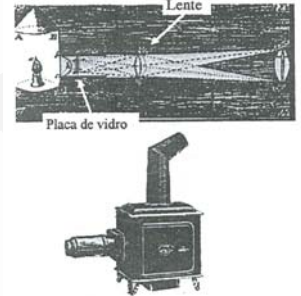
- a) 10 cm
- b) 20 cm
- c) 40 cm
- d) 50 cm
- e) 80 cm



02. Observe a figura. A lente L_1 é convergente ou divergente? E a lente L_2 ?



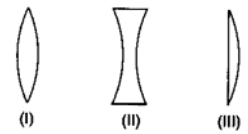
03. (UFRA-2004) Um precursor dos orientação invertida em relação à imagem ampliada que se desejava projetar. Com base nestas características e na disposição dos elementos indicados na figura pode-se afirmar que:



- a) A lente utilizada era convergente e a placa de vidro era colocada entre o ponto focal e a lente.
- b) A lente utilizada era divergente e a placa de vidro era colocada entre o ponto focal e o centro de curvatura da lente.
- c) A lente utilizada era convergente e a placa de vidro era colocada exatamente sobre foco da lente.
- d) A lente utilizada era divergente e a placa de vidro era colocada entre o foco e a lente.
- e) A lente utilizada era convergente e a placa de vidro era colocada entre o ponto focal e o centro de curvatura da lente.

04. (UNIFOR-CE) As figuras representam os perfis de lentes de vidro. Pode-se afirmar que, imersas no ar:

- a) todas são convergentes.
- b) todas são divergentes.
- c) I e II são convergentes e III é divergente.
- d) II e III são convergentes e I é divergente.
- e) I e III são convergentes e II é divergente.



05. Os medidores de energia elétrica colocados em postes na cidade de Belém possuem uma lente, através da qual podemos ver a numeração que nos permite calcular o consumo de energia. Admita que, na figura abaixo, o estudante vê uma imagem direita dos números do medidor e ampliada duas vezes. Sabendo que a numeração do medidor está a uma distância de 8 cm da lente, responda:

- a) Qual o tipo de lente?
- b) Qual a sua distância focal?
- c) Determine a vergência da lente, em dioptrias.

