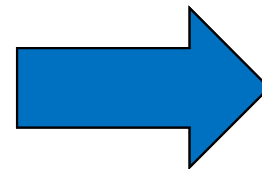
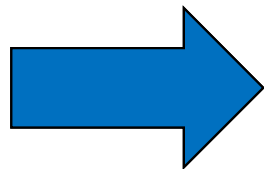


Lentes esféricas: estudo gráfico

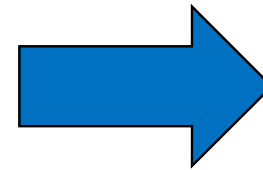
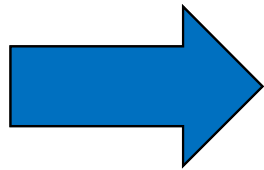
Apresentação, orientação e tarefa: fisicasp.com.br

Professor Caio

Lentes esféricas de bordas finas



Lentes esféricas de bordas grossas



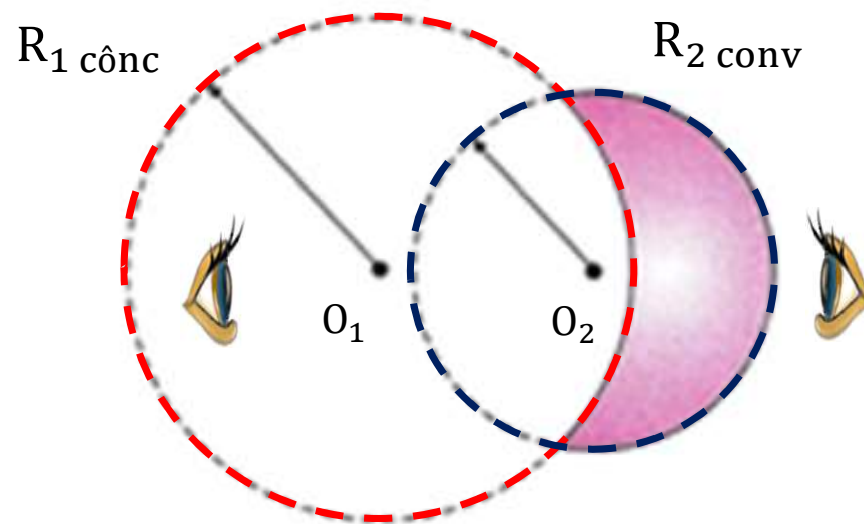
1. Lentes esféricas de bordas finas



Biconvexa



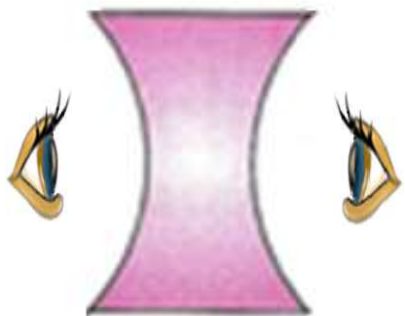
Plano-convexa



Côncavo-convexa ($R_1 > R_2$)

Se lente de vidro imersa no ar: convergente

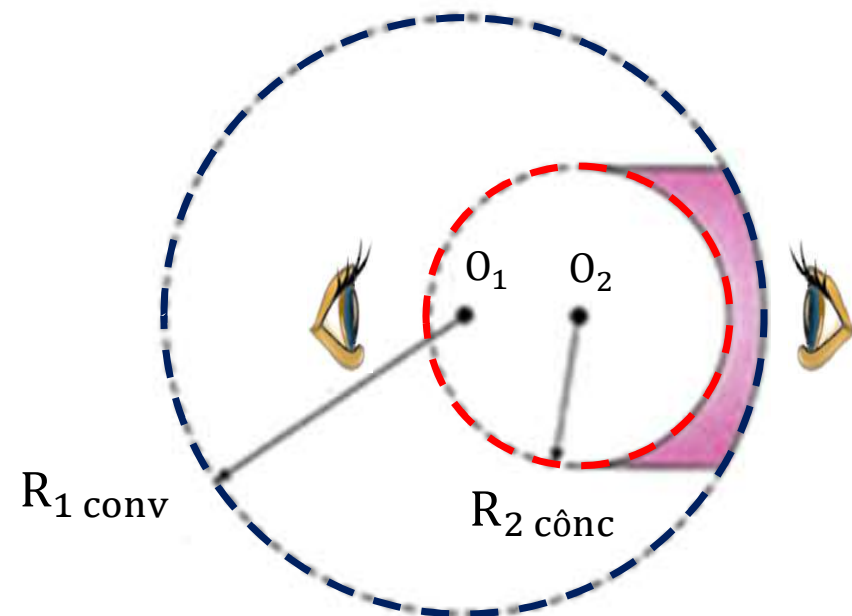
2. Lentes esféricas de bordas grossas



Bicôncava



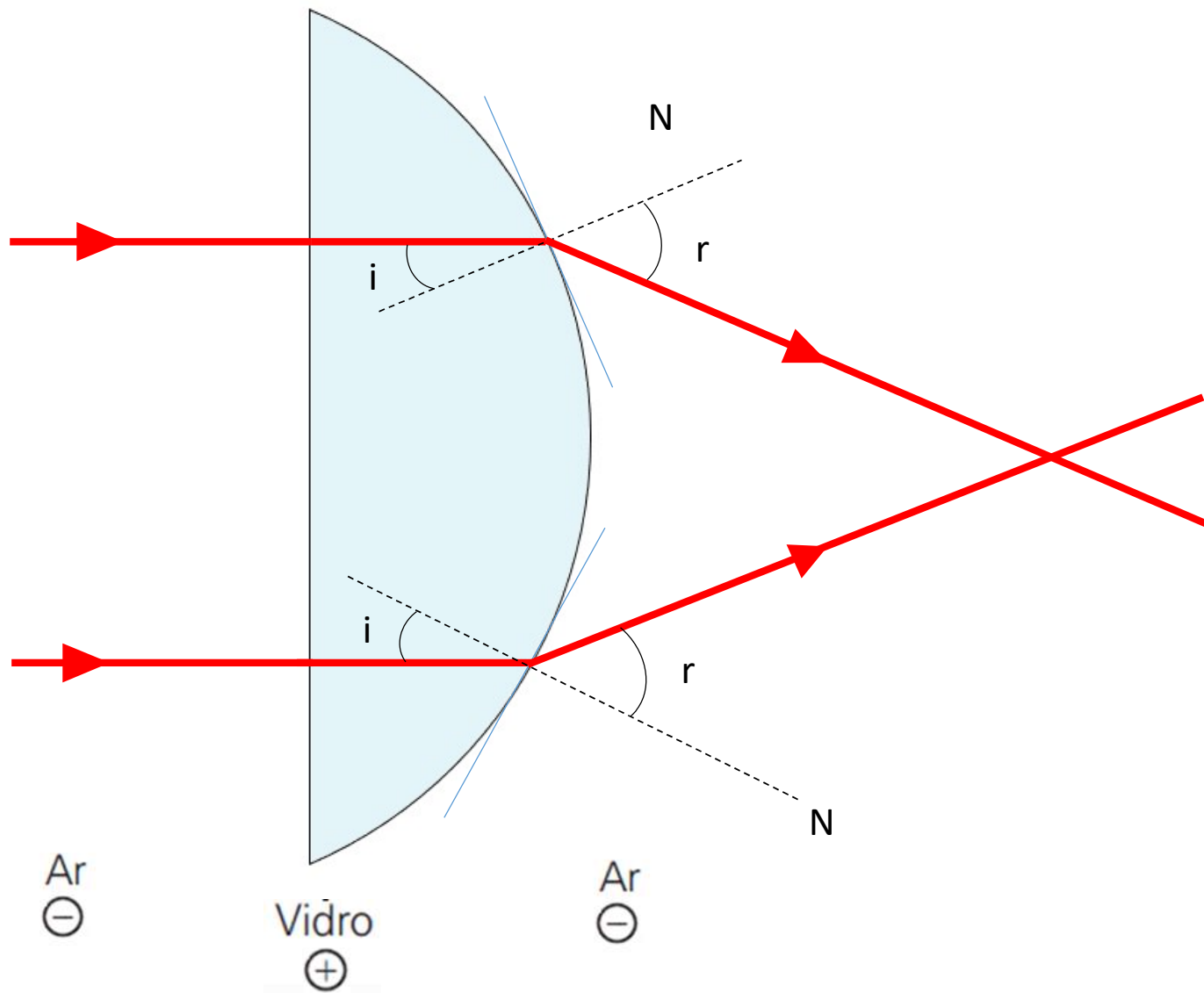
Plano-côncava



Convexo-côncava ($R_1 > R_2$)

Se lente de vidro imersa no ar: divergente

$$n_{lente} > n_{meio}$$



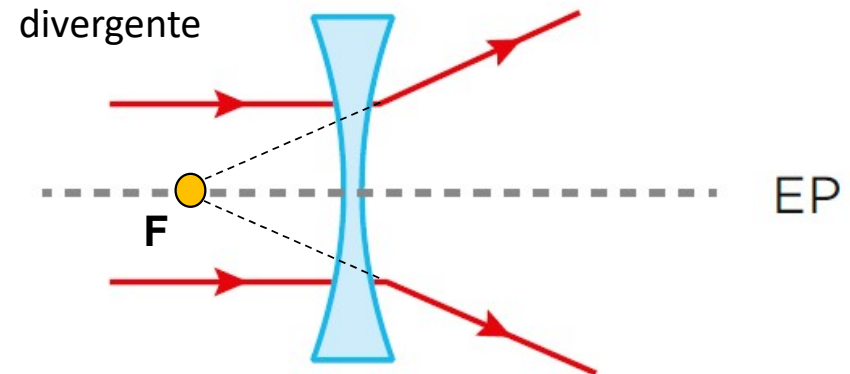
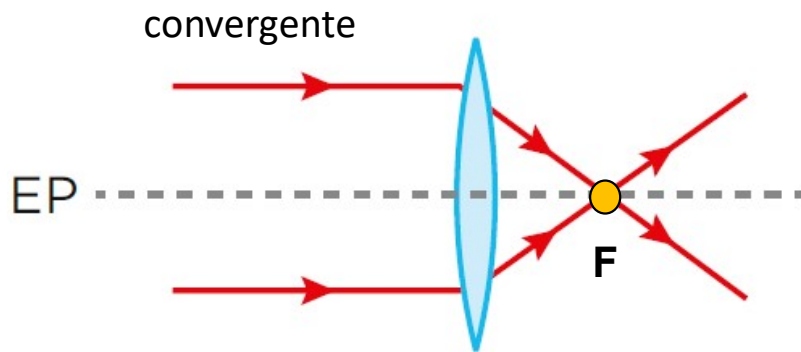
3. Comportamento óptico

Comportamento convergente

3. Comportamento óptico

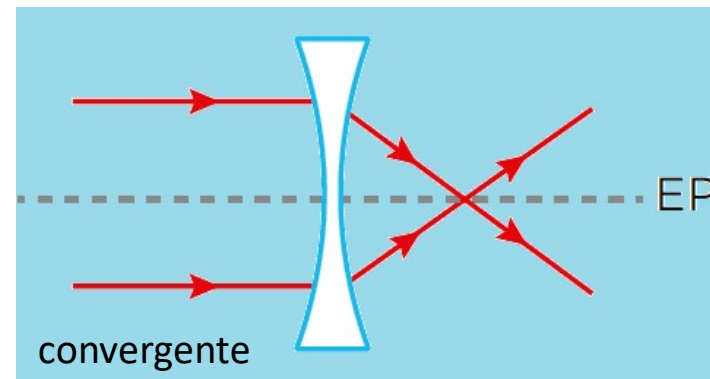
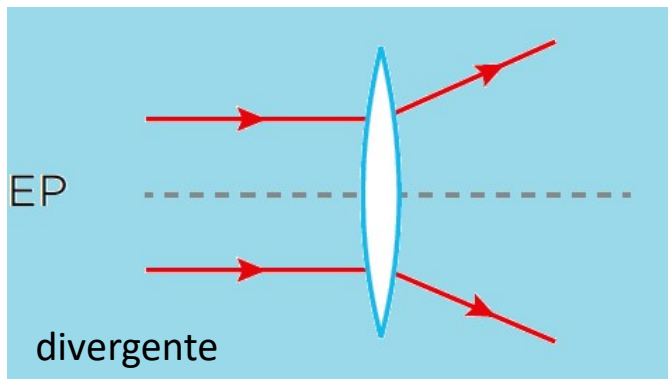
$$n_{lente} > n_{meio}$$

Caso mais importante. Exemplo: lente de vidro imersa no ar. Se o enunciado não fornecer informações, trataremos dessa maneira.



$$n_{lente} < n_{meio}$$

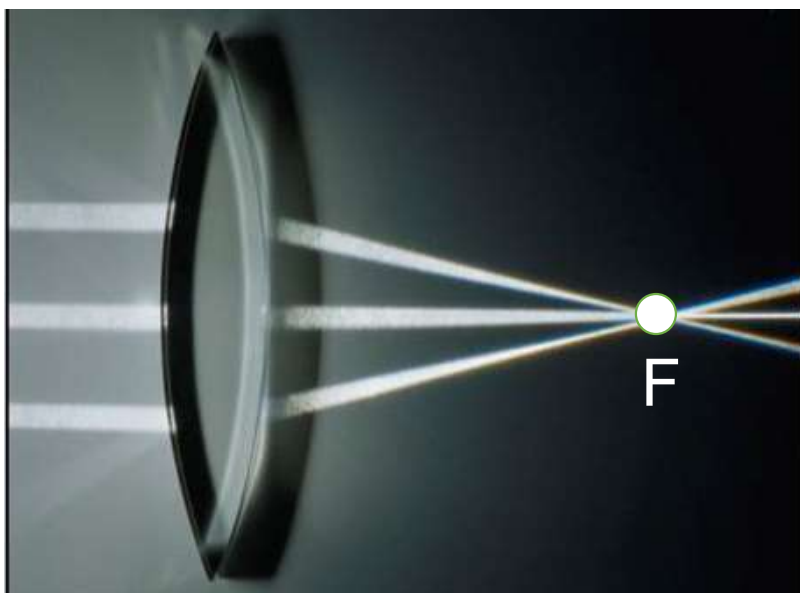
Exemplo: lente de ar escavada em um bloco de vidro e bolha de ar imersa na água.



3. Comportamento óptico

Lente Convergente

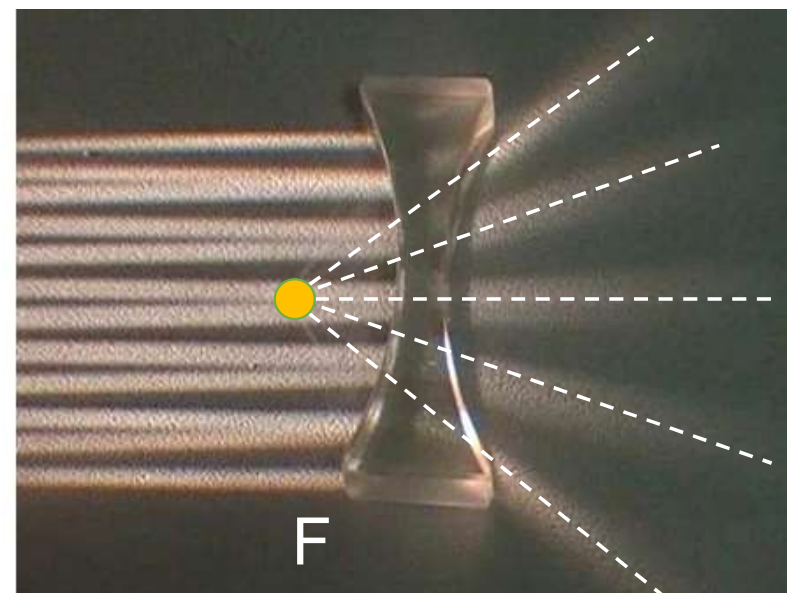
(Lente de vidro ou acrílico imersa no ar)



$$n_{lente} > n_{meio}$$

Lente Divergente

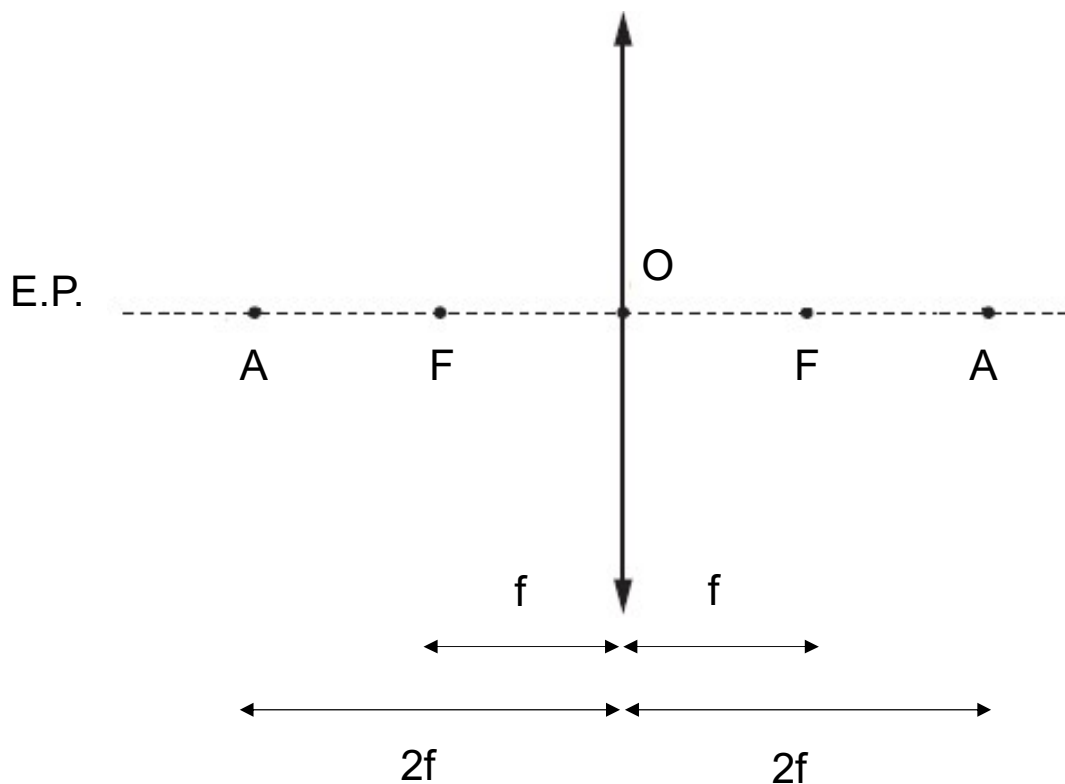
(Lente de vidro ou acrílico imersa no ar)



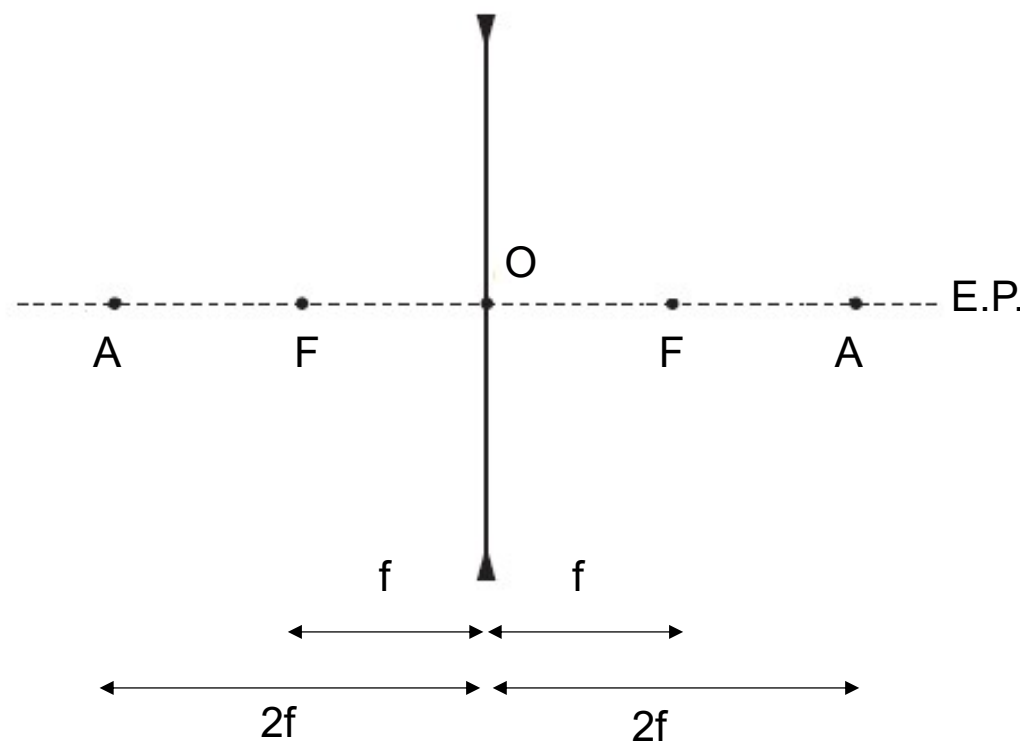
$$n_{lente} > n_{meio}$$

4. Representação

Lente convergente



Lente divergente



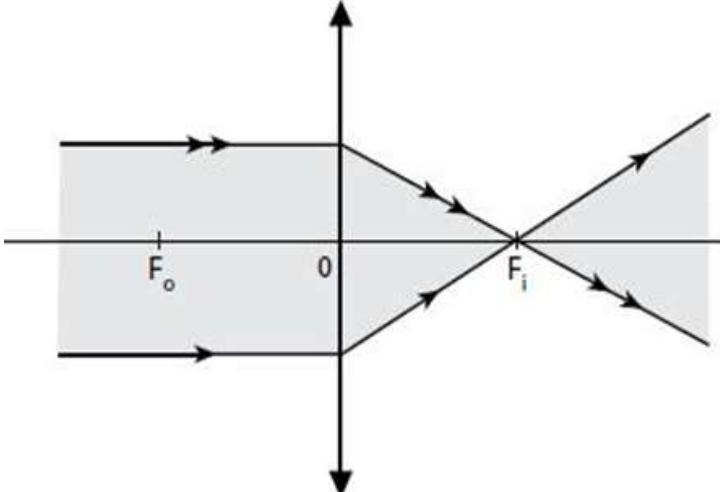
- A: pontos antiprincipais
- F: pontos focais principais

- O ou C: centro óptico
- E.P. : eixo principal

- f: distância focal

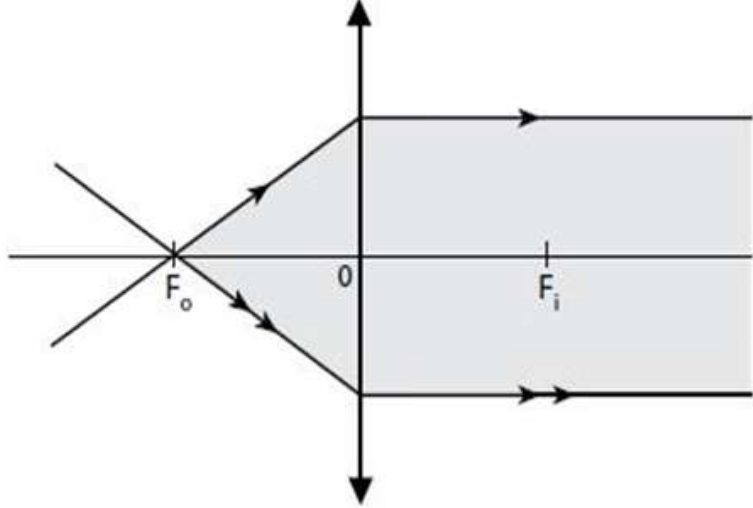
5. Raios notáveis: lente convergente

1

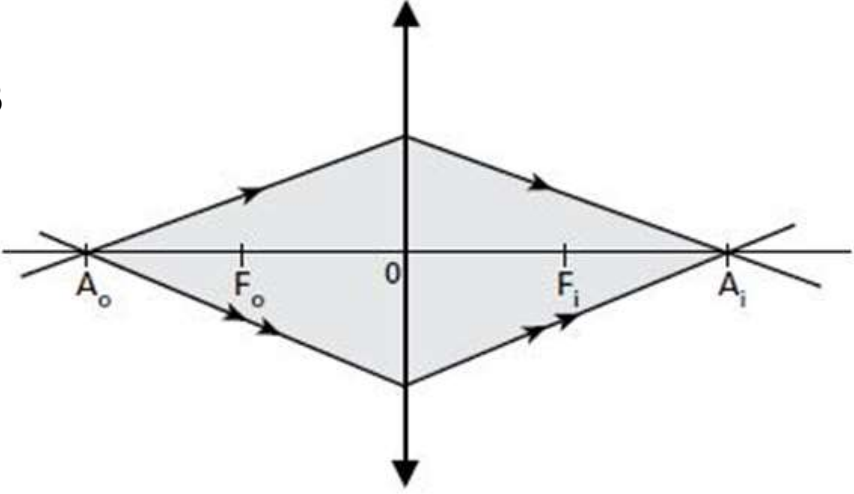


EP

2

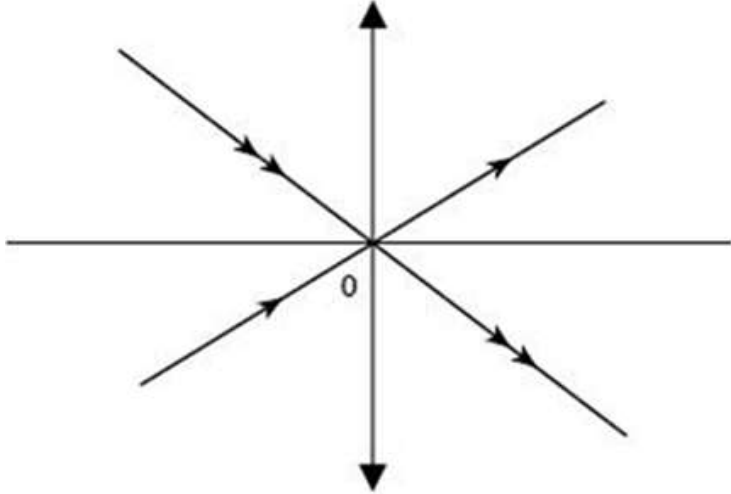


3



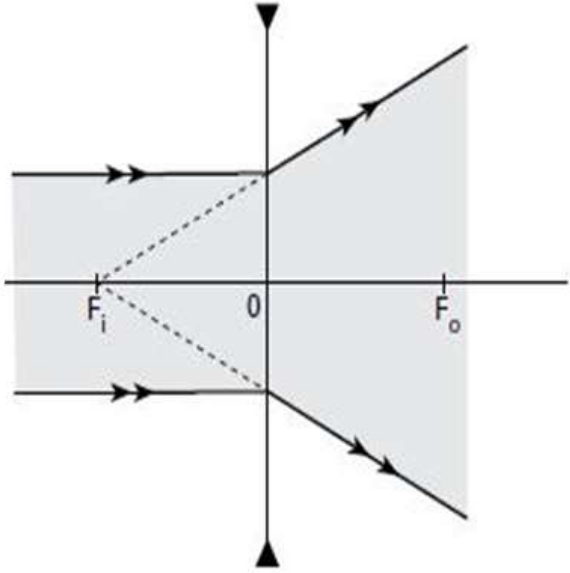
EP

4



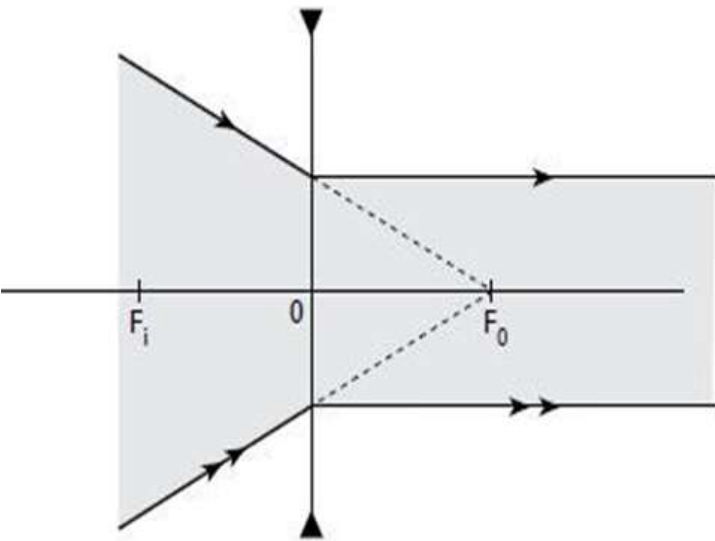
5. Raios notáveis: lente divergente

1

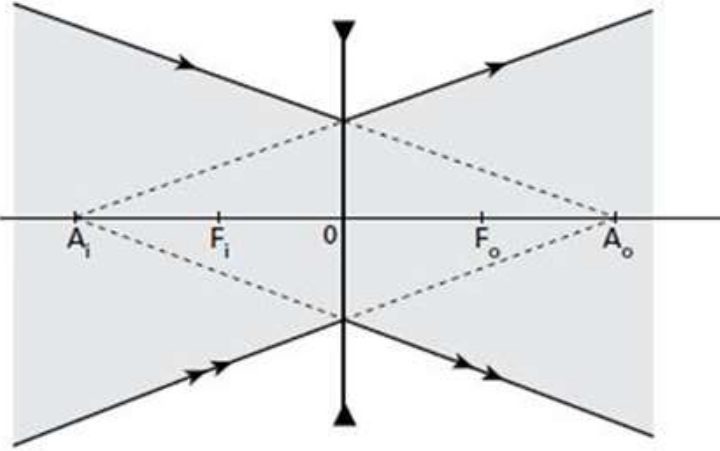


EP

2

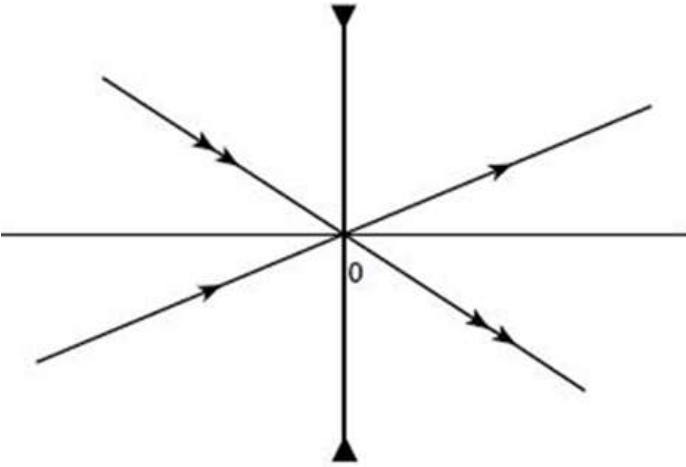


3



EP

4



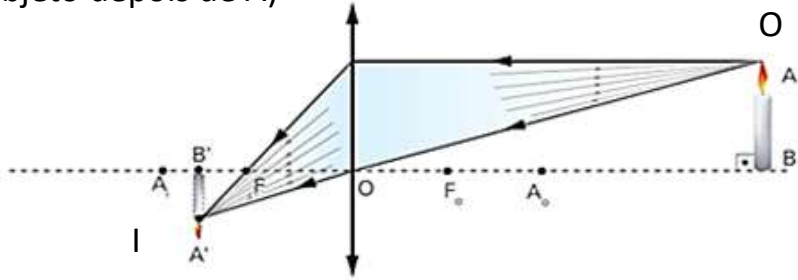
6. Conjugação de imagens

<https://www.geogebra.org/m/yzhrsmum>

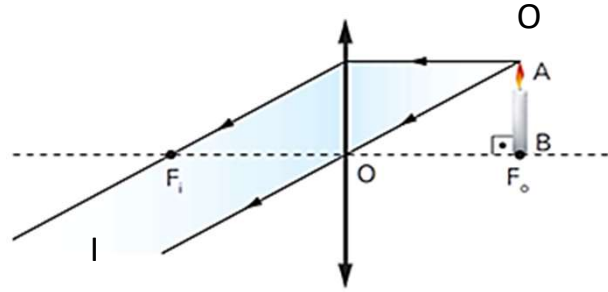
<https://www.geogebra.org/m/pfzxc9f5>

<https://www.geogebra.org/m/BYb3FJGx>

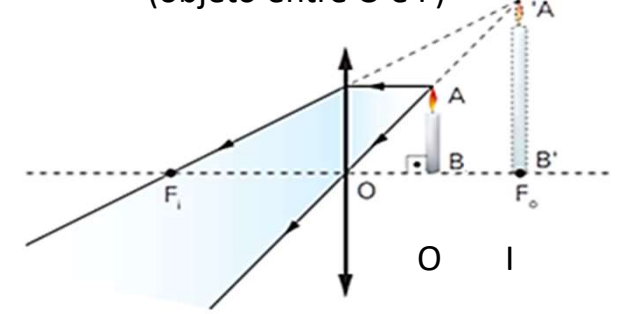
Caso 1
(objeto depois de A)



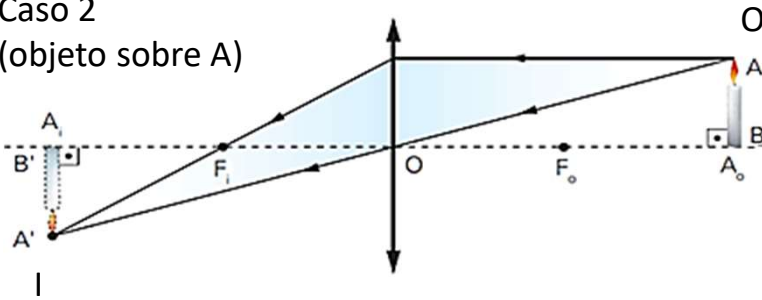
Caso 4
(objeto sobre F)



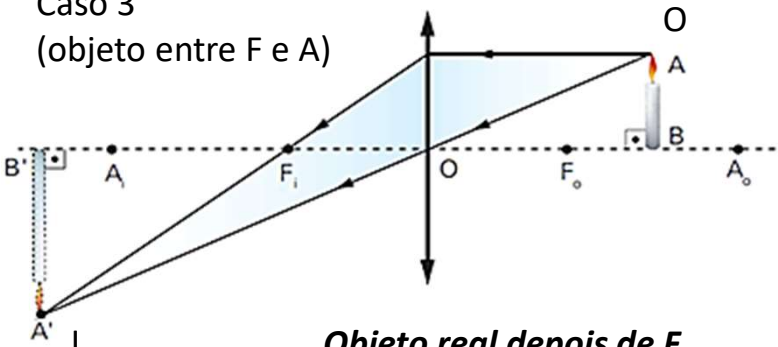
Caso 5
(objeto entre O e F)



Caso 2
(objeto sobre A)



Caso 3
(objeto entre F e A)



Objeto real depois de F
Imagem real e invertida (menor, igual ou maior)

Objeto real sobre F
Imagem imprópria

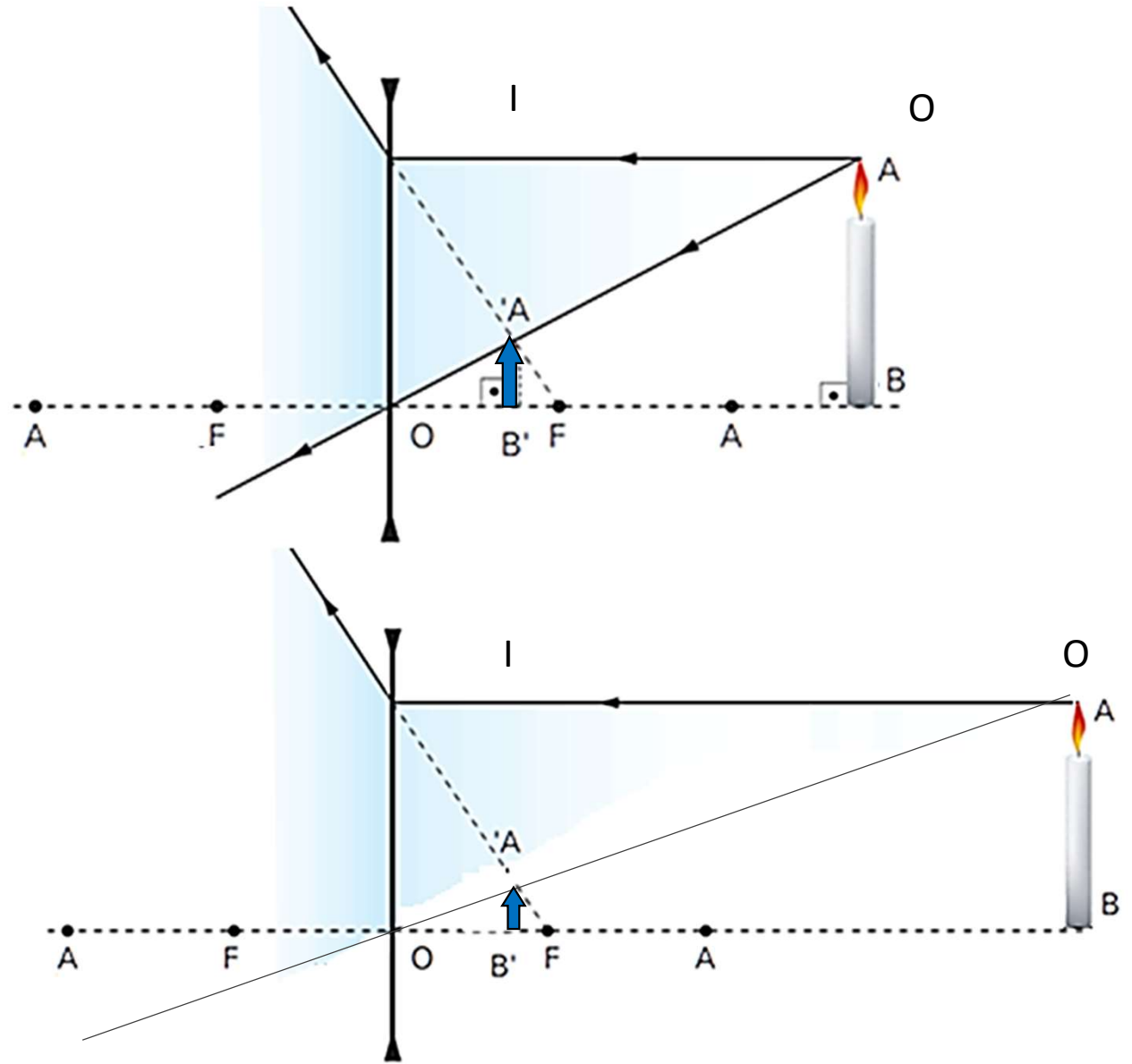
Objeto real entre O e F
Imagem virtual e direita

Lente convergente

Lente divergente

Caso único

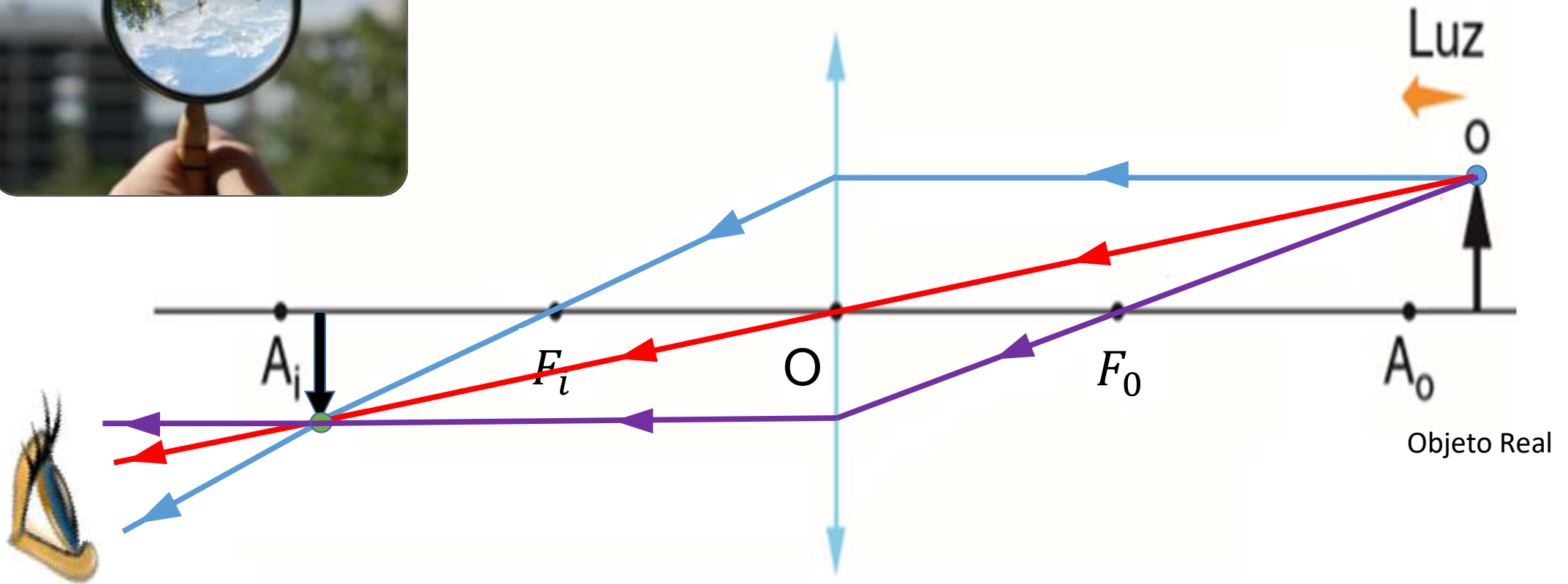
*Objeto real em qualquer posição
Imagem virtual, direita, menor e entre O e F.*



7. Exercícios do Caio

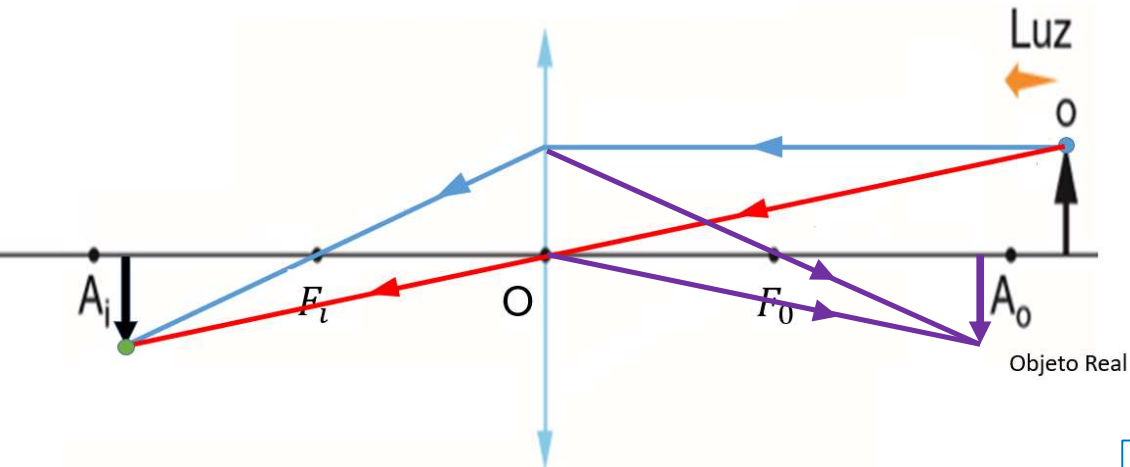
Caso 1: lente convergente e objeto real depois de A → Imagem

- Real
- Invertida
- Menor
- Entre A e F



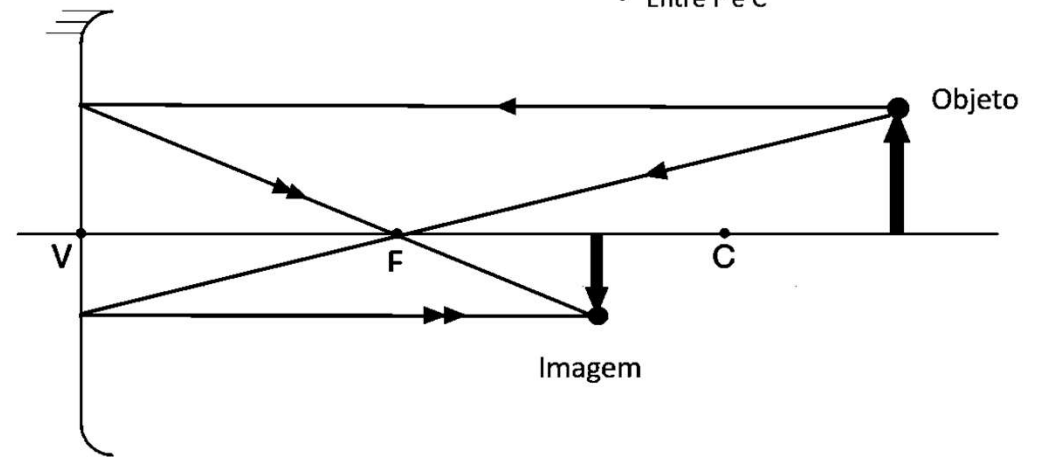
Caso 1: lente convergente e objeto real depois de A → Imagem

- Real
- Invertida
- Menor
- Entre A e F



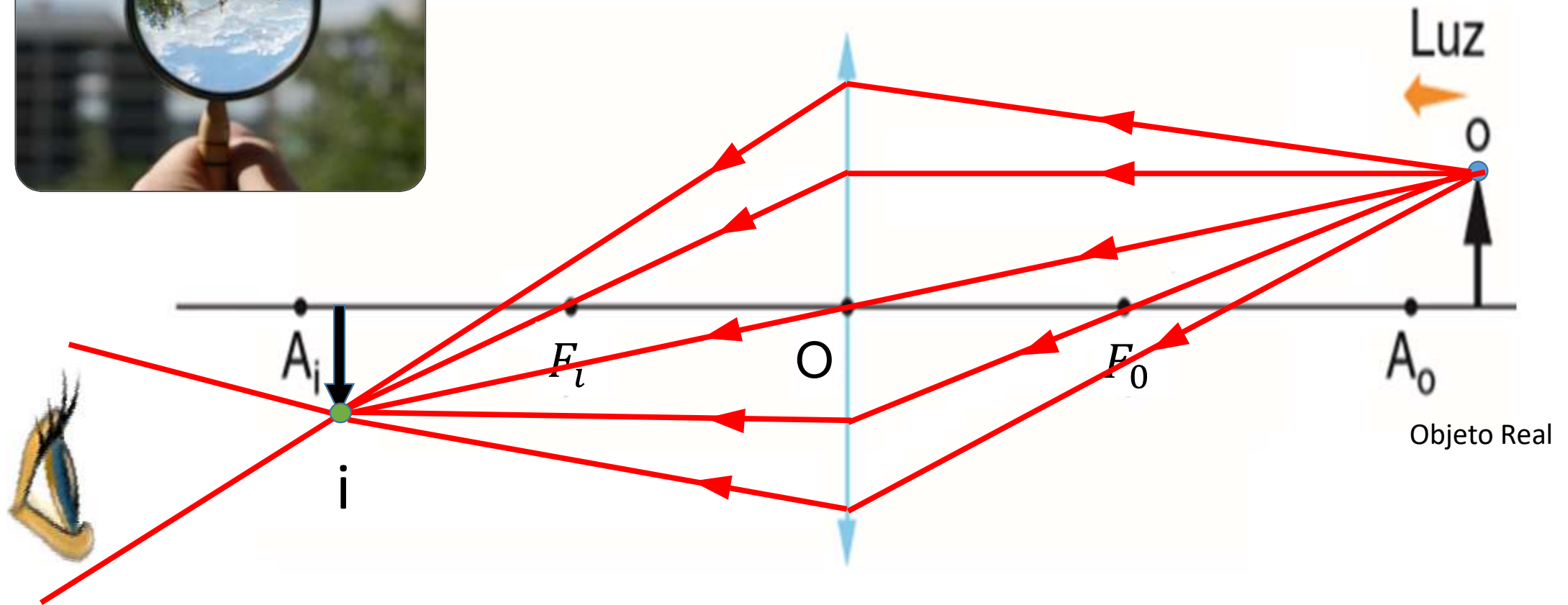
Caso 1: espelho côncavo e objeto real depois de C → Imagem

- Real
- Invertida
- Menor
- Entre F e C



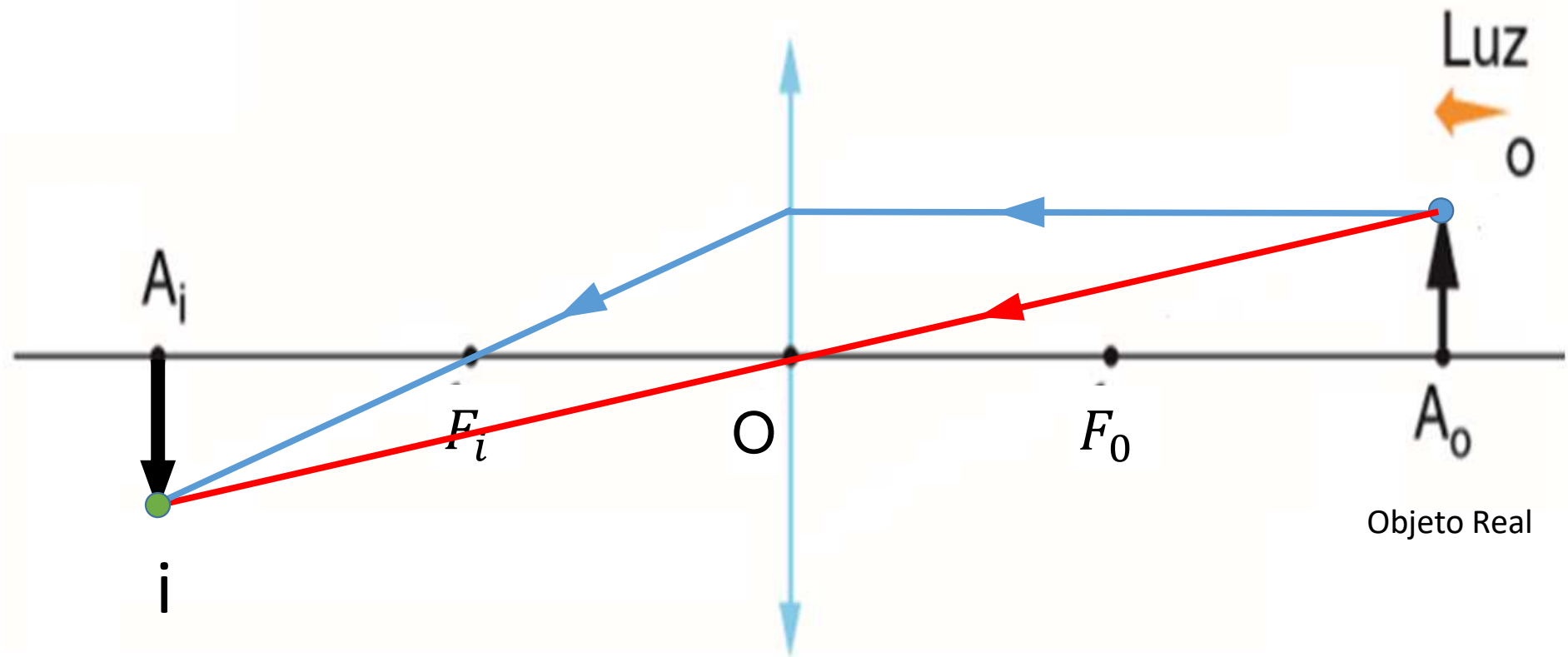
Caso 1: lente convergente e objeto real depois de A → Imagem

- Real
- Invertida
- Menor
- Entre A e F



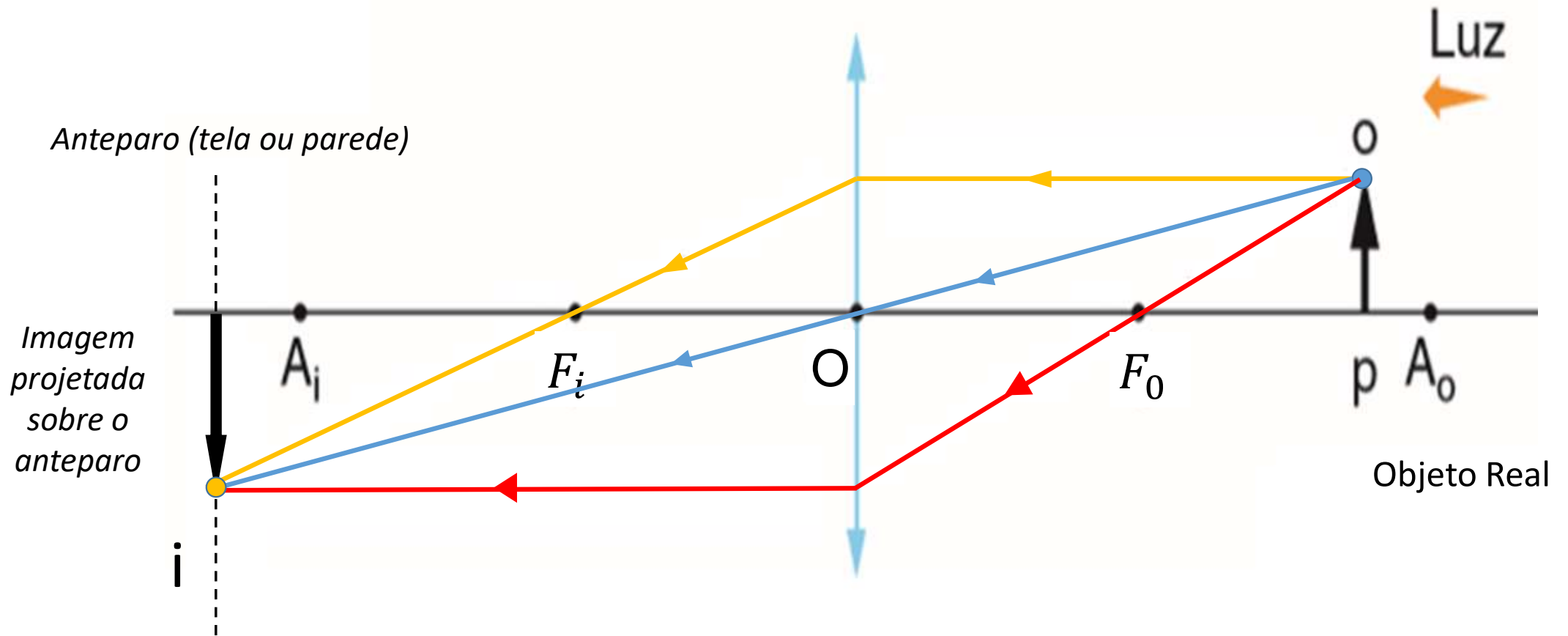
Caso 2: lente convergente e objeto real sobre A → Imagem

- Real
- Invertida
- Do mesmo tamanho
- Sobre A



Caso 3: lente convergente e objeto real entre A e F → Imagem

- Real
- Invertida
- Maior
- Depois A

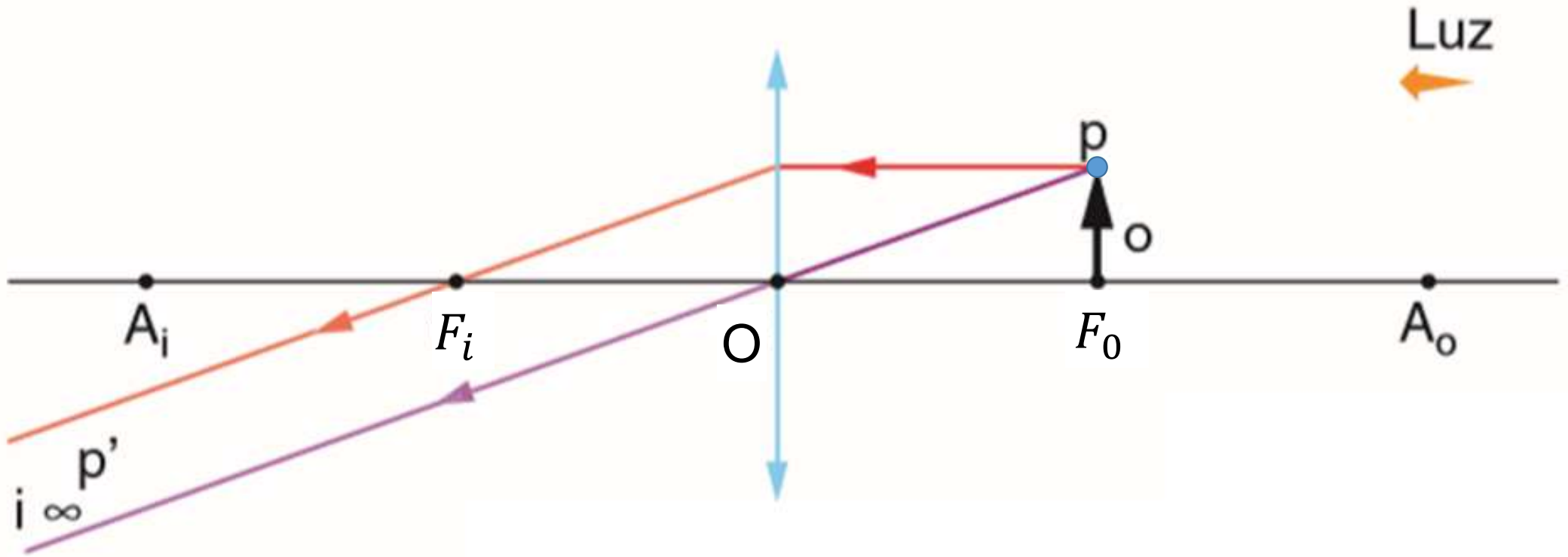


Caso 3: lente convergente e objeto real entre A e O → Imagem

- Real
- Invertida
- Maior
- Depois A



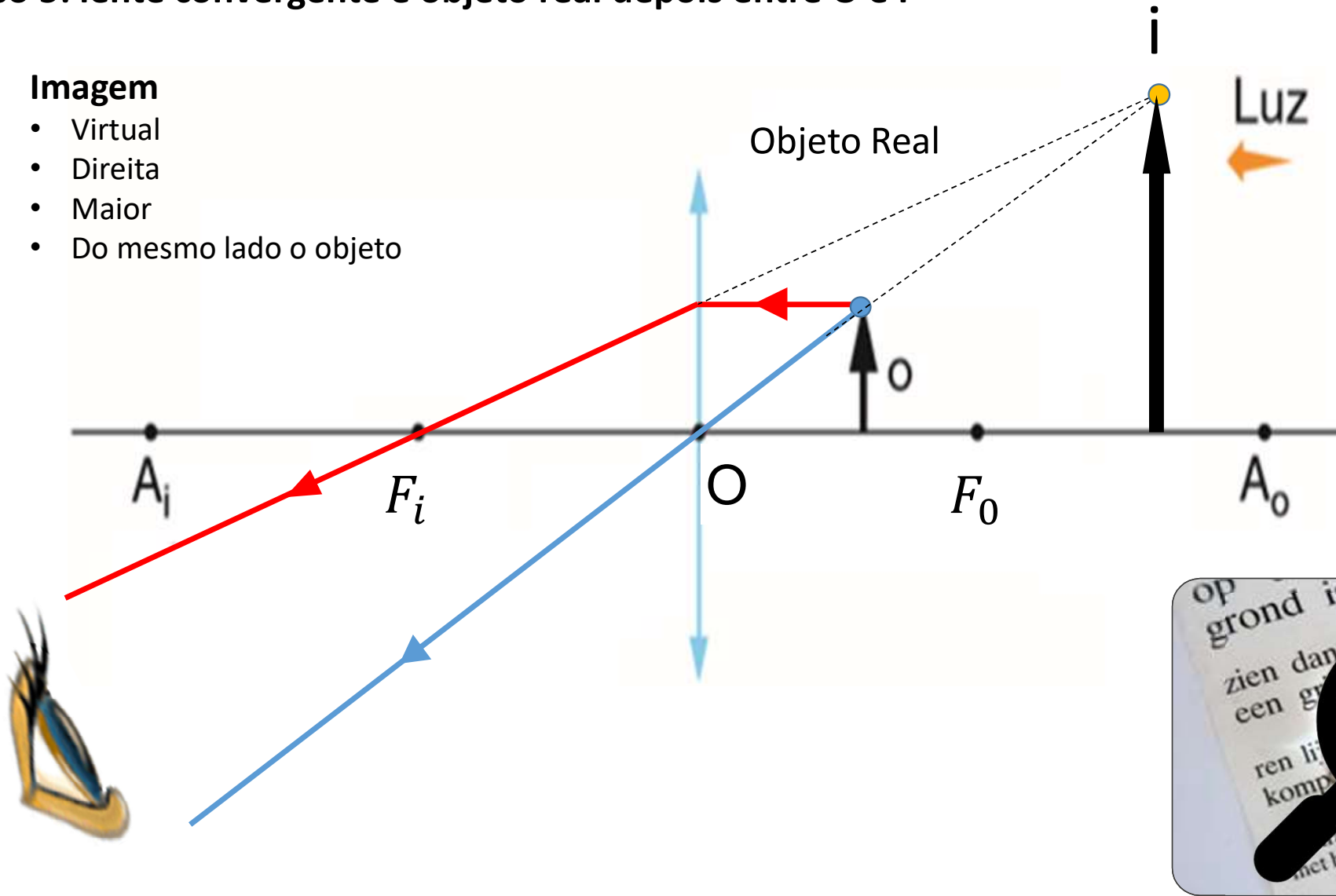
Caso 4: lente convergente e objeto real sobre F → imagem imprópria



Caso 5: lente convergente e objeto real depois entre O e F

→ Imagem

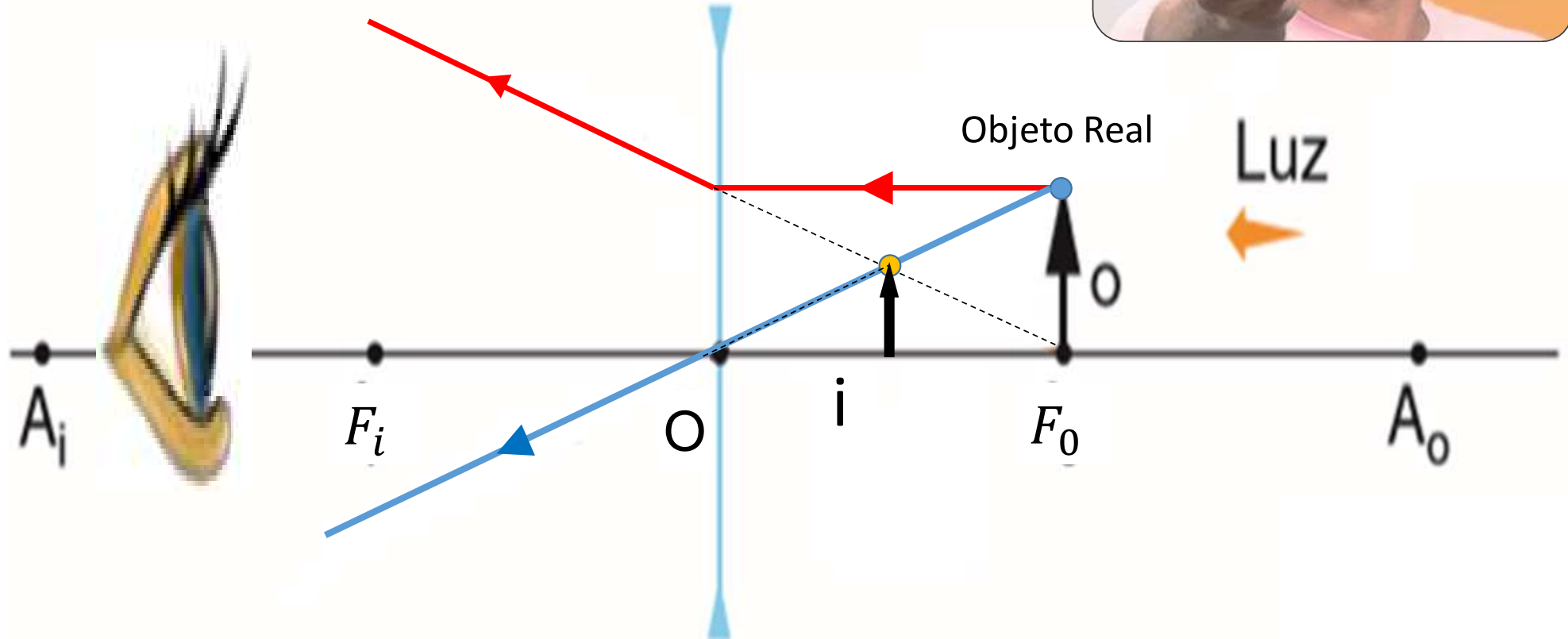
- Virtual
- Direita
- Maior
- Do mesmo lado o objeto



Caso único: lente divergente e objeto real em qualquer posição

Imagem

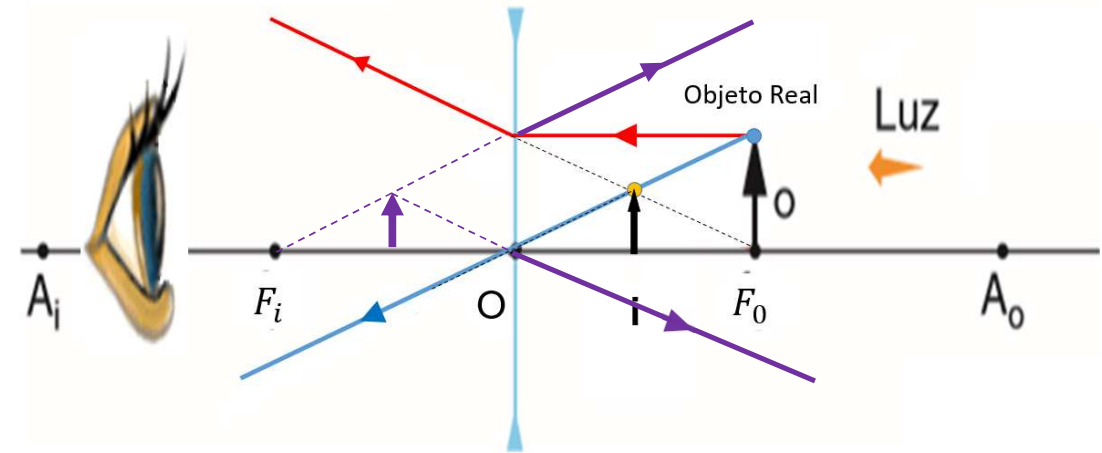
- Virtual
- Direita
- Menor
- Mesmo lado do objeto (entre O e F)



Caso único: lente divergente e objeto real em qualquer posição

Imagem

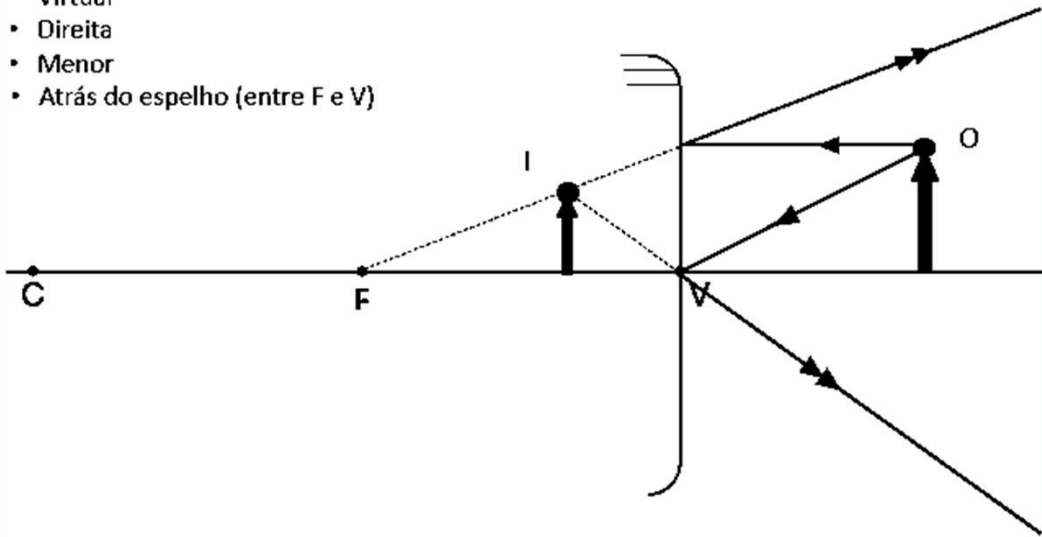
- Virtual
- Direita
- Menor
- Mesmo lado do objeto (entre O e F)

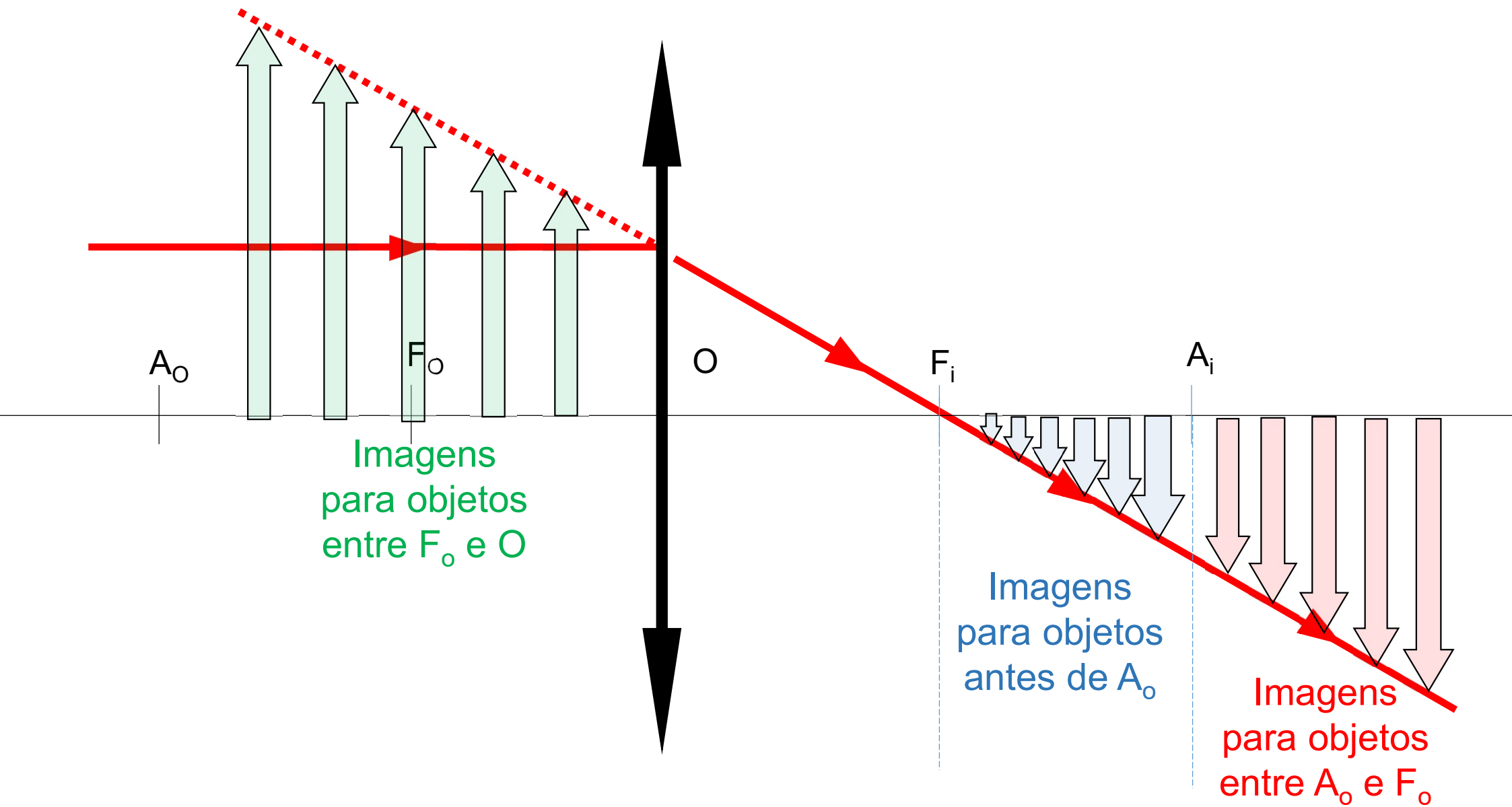


Caso único: espelho convexo e objeto real em qualquer posição

Imagem

- Virtual
- Direita
- Menor
- Atrás do espelho (entre F e V)



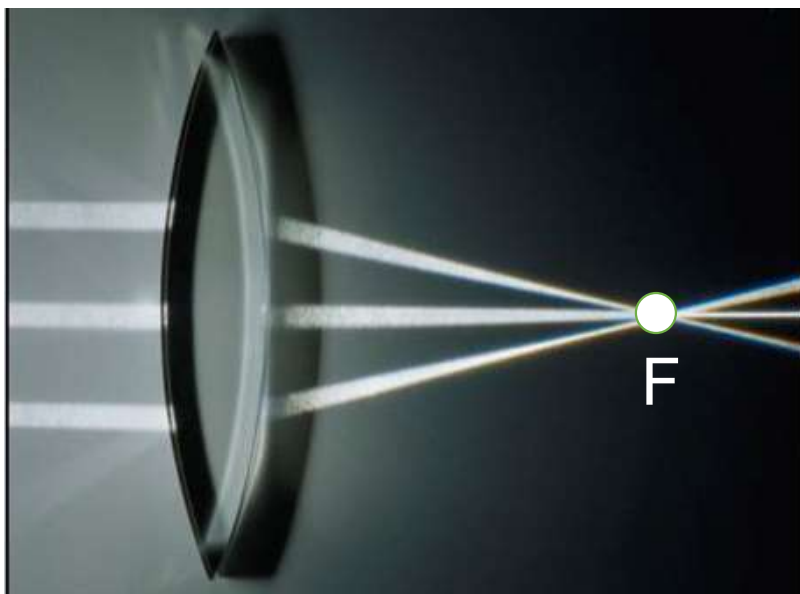


Comportamento óptico: complementos

Comportamento óptico

Lente Convergente

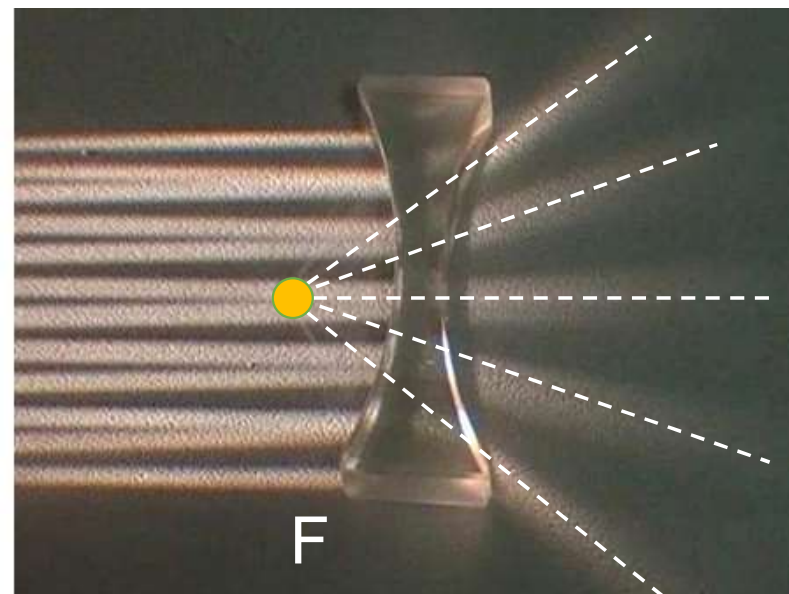
(Lente de vidro ou acrílico imersa no ar)



$$n_{lente} > n_{meio}$$

Lente Divergente

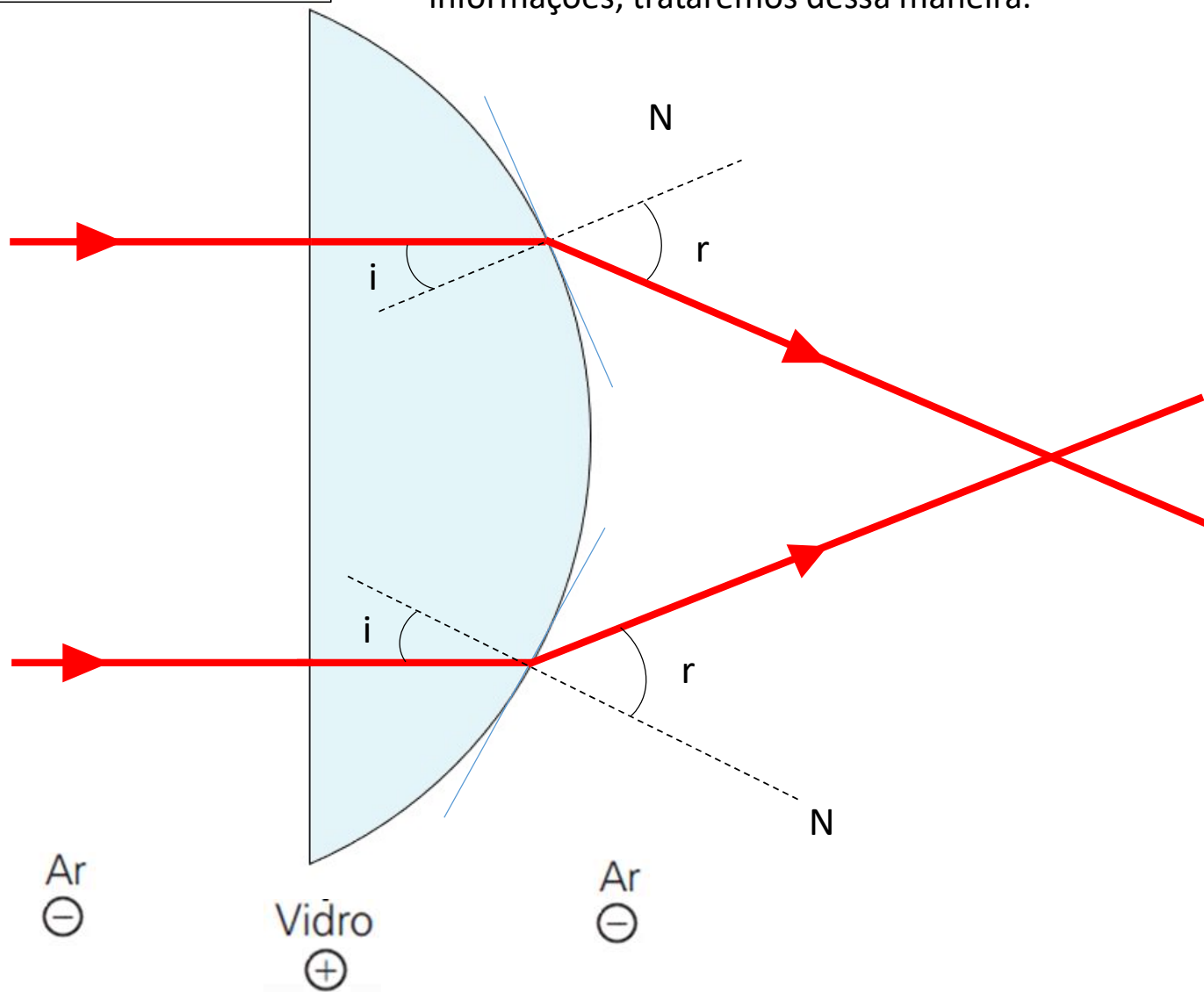
(Lente de vidro ou acrílico imersa no ar)



$$n_{lente} > n_{meio}$$

$$n_{lente} > n_{meio}$$

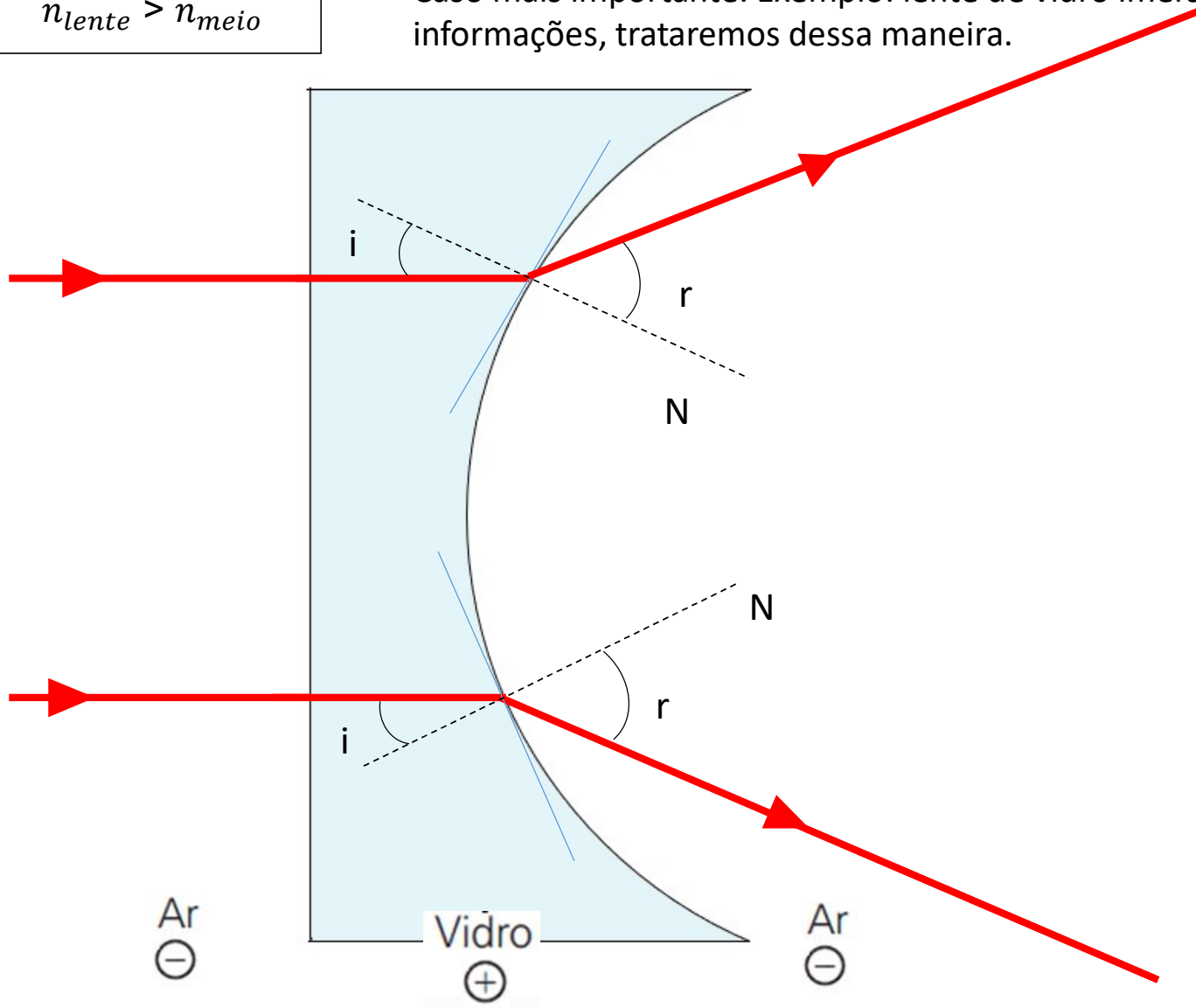
Caso mais importante. Exemplo: lente de vidro imersa no ar. Se o enunciado não fornecer informações, trataremos dessa maneira.



Comportamento convergente

$$n_{\text{lente}} > n_{\text{meio}}$$

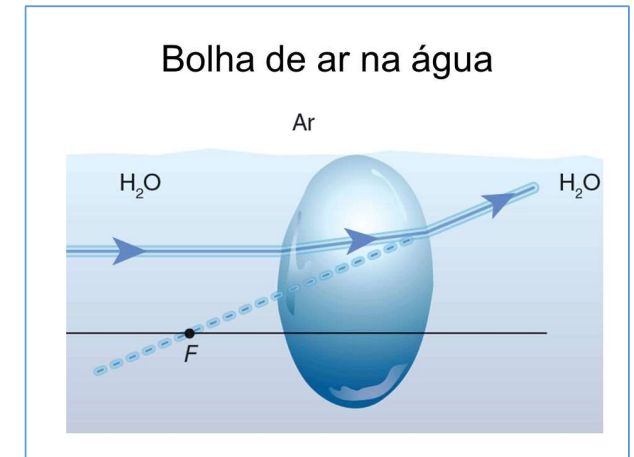
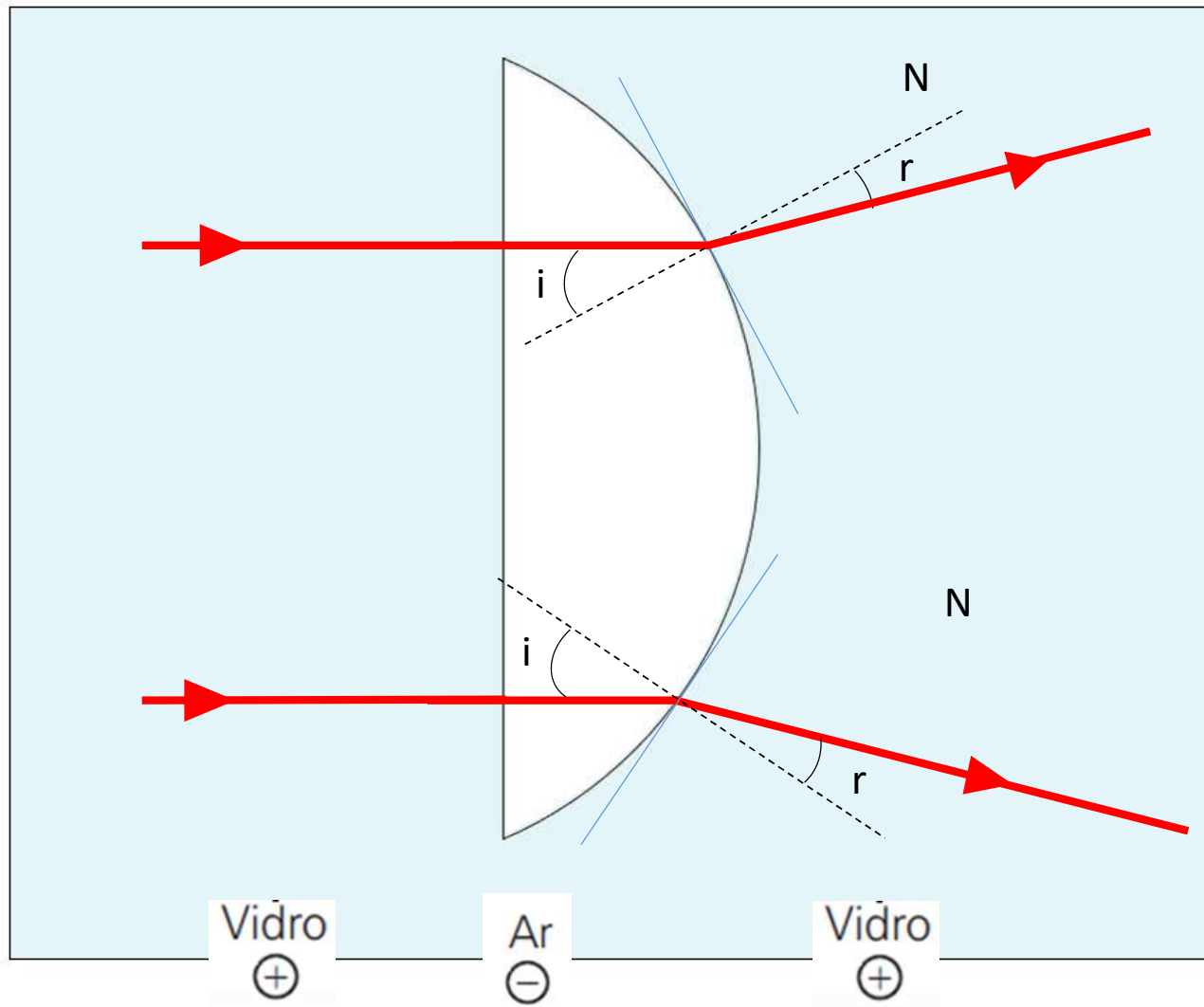
Caso mais importante. Exemplo: lente de vidro imersa no ar. Se o enunciado não fornecer informações, trataremos dessa maneira.



Comportamento
divergente

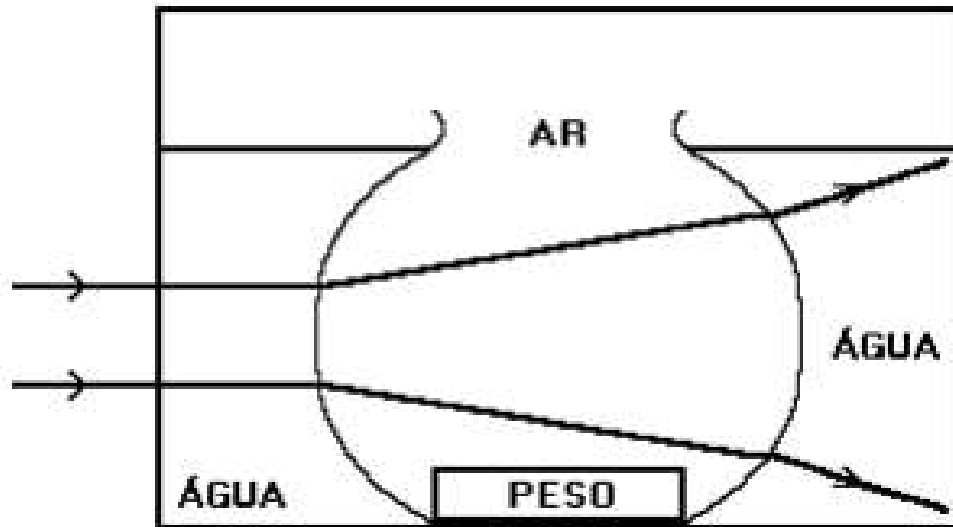
$$n_{lente} < n_{meio}$$

Exemplo: lente de ar escavada em um bloco de vidro e bolha de ar imersa na água.



Comportamento
divergente

(Unesp) Um aquário esférico de paredes finas é mantido dentro de outro aquário que contém água. Dois raios de luz atravessam esse sistema da maneira mostrada na figura a seguir, que representa uma secção transversal do conjunto.

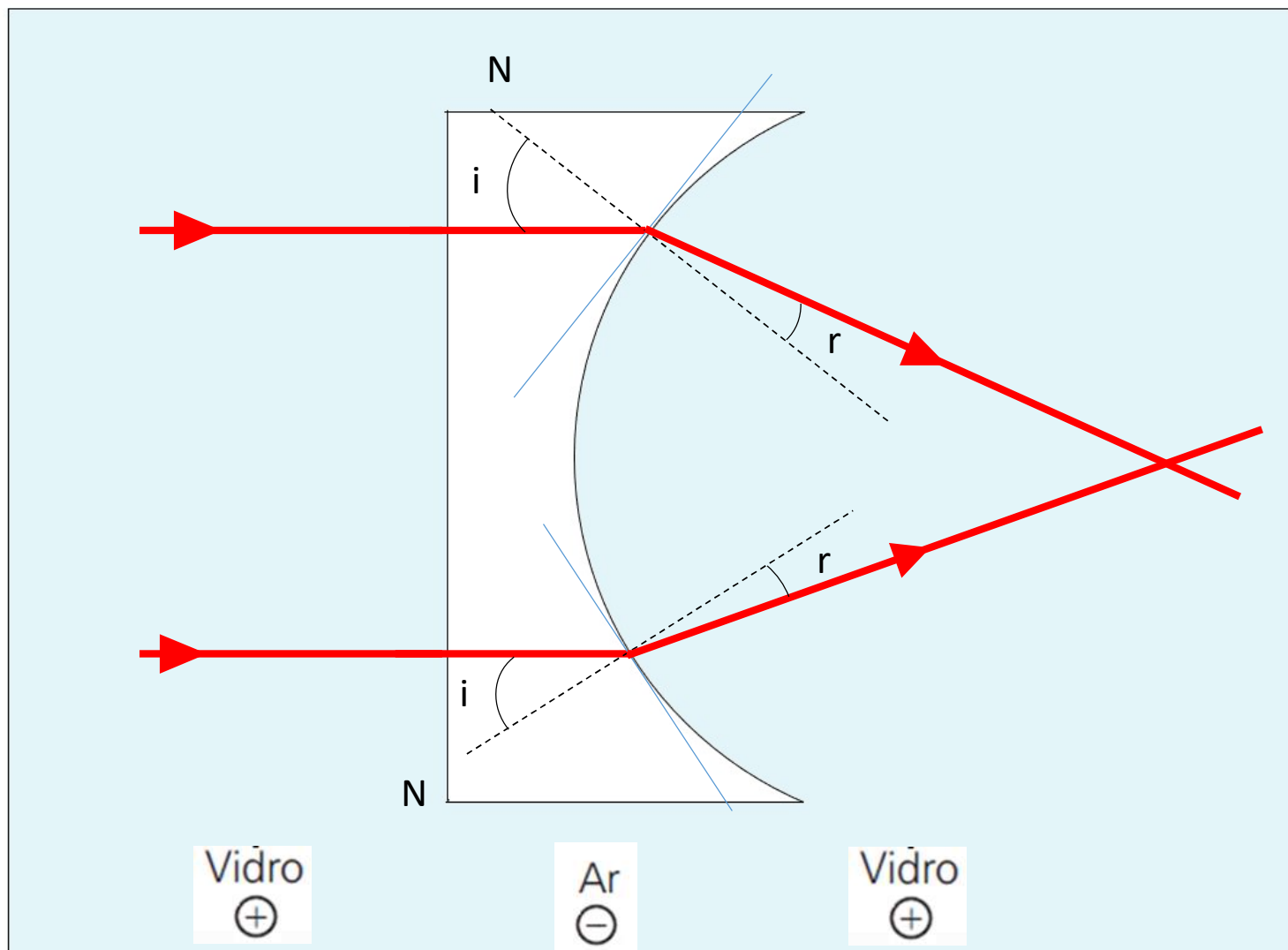


Pode-se concluir que, nessa montagem, o aquário esférico desempenha a função de:

- a) espelho côncavo.
- b) espelho convexo.
- c) prisma.
- d) lente divergente.
- e) lente convergente.

$$n_{lente} < n_{meio}$$

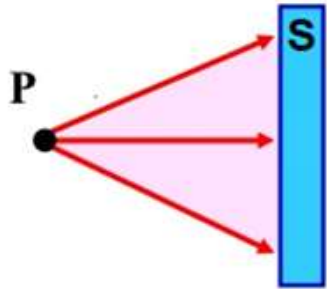
Exemplo: lente de ar escavada em um bloco de vidro.



Comportamento convergente

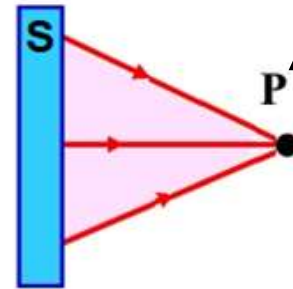
Objeto, imagem e suas naturezas

Ponto objeto, ponto imagem e suas naturezas



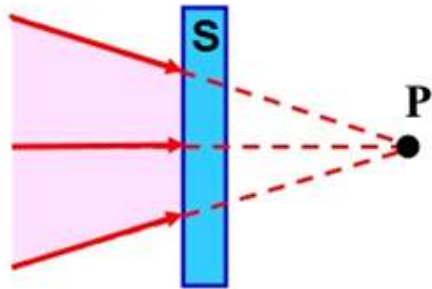
P é vértice de um feixe divergente que incide no sistema (entra abrindo).

Ponto Objeto Real



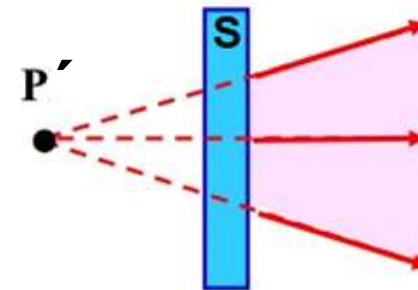
P' é vértice de um feixe convergente que emerge do sistema (sai fechando).

Ponto Imagem Real



P é vértice de um feixe convergente que incide no sistema (entra fechando).

Ponto Objeto Virtual

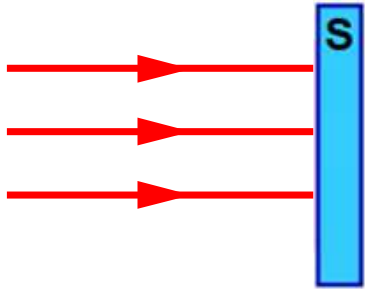


P' é vértice de um feixe divergente que emerge do sistema (sai abrindo).

Ponto Imagem Virtual

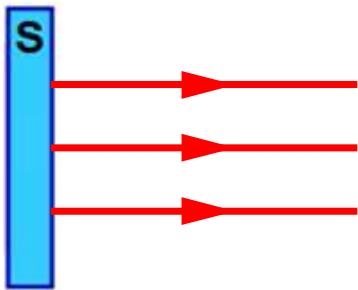
S: sistema óptico. Pode ser um espelho ou uma lente, por exemplo

Ponto objeto, ponto imagem e suas naturezas



Feixe de raios
paralelos que
incide no sistema

Objeto impróprio



Feixe de raios
paralelos que
emerge do sistema

Imagem imprópria

S: sistema óptico. Pode ser um espelho ou uma lente, por exemplo