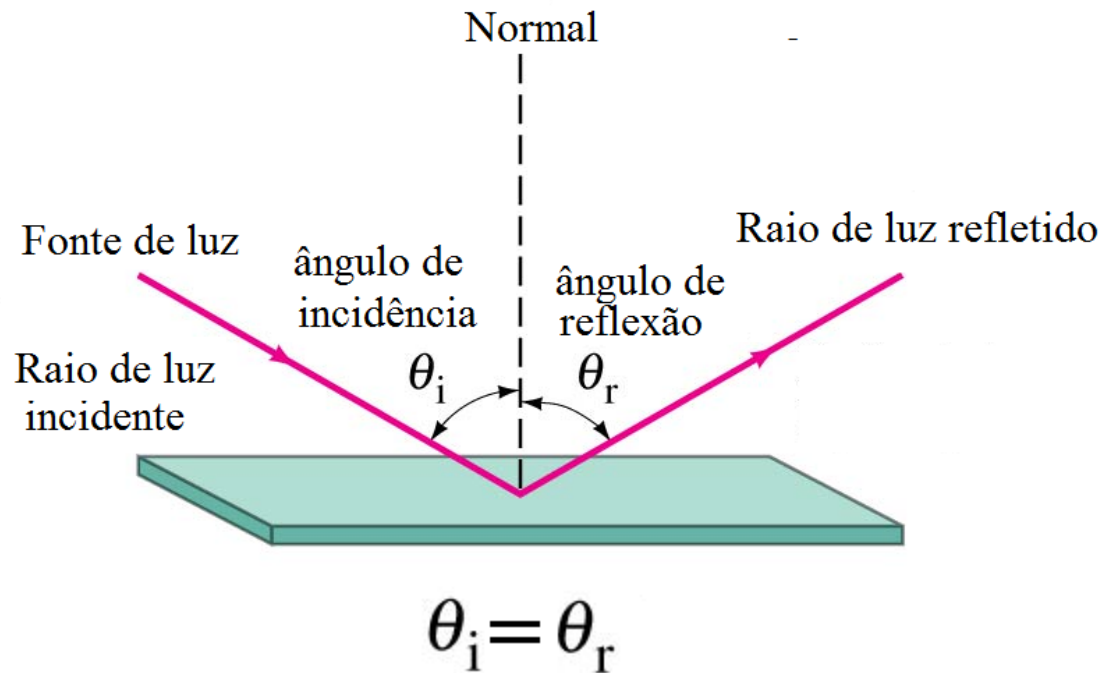


Imagens formadas por uma superfície

- **Reflexão em uma superfície plana**
- **Reflexão em espelho esférico**
- **Foco**
- **Métodos gráficos**
- **Refração em superfícies plana e esférica**

Lei da Reflexão

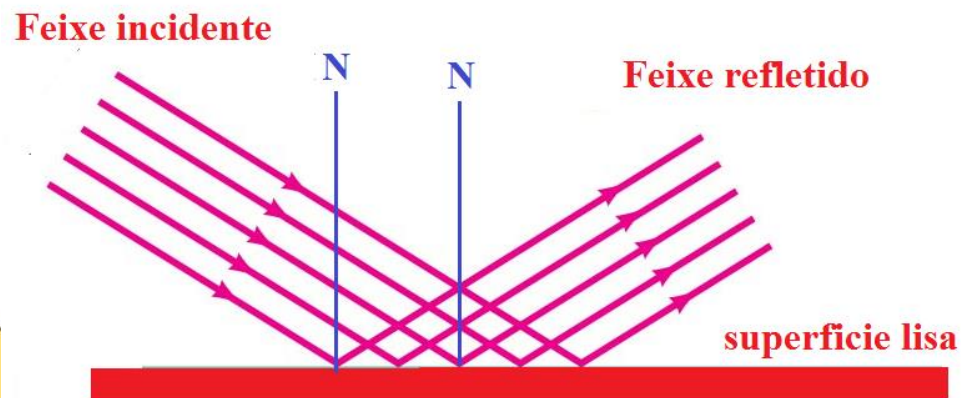
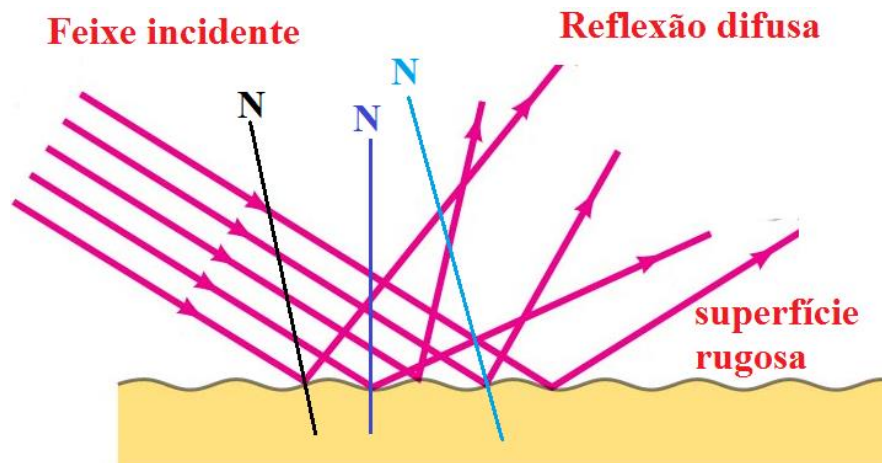
Válida para superfícies rugosas ou lisas. O ângulo que o raio refletido faz com a direção da normal à superfície de incidência é igual ao ângulo do raio incidente com a mesma normal.



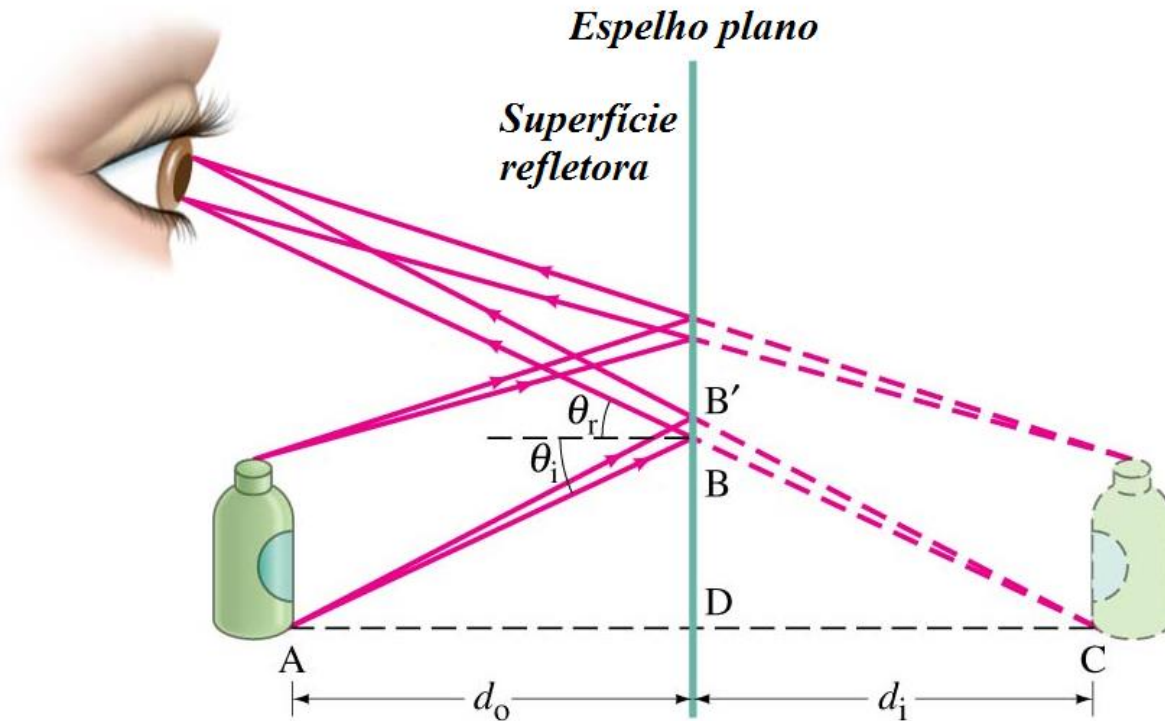
Reflexão de feixe paralelo em uma superfície plana

Reflexão difusa: ocorre quando a luz incide em uma superfície rugosa, sendo então refletida em todas as direções.

Reflexão especular: ocorre quando a luz incide em uma superfície lisa (como por exemplo, um espelho), sendo refletida em uma única direção.



Formação de imagem por espelho plano

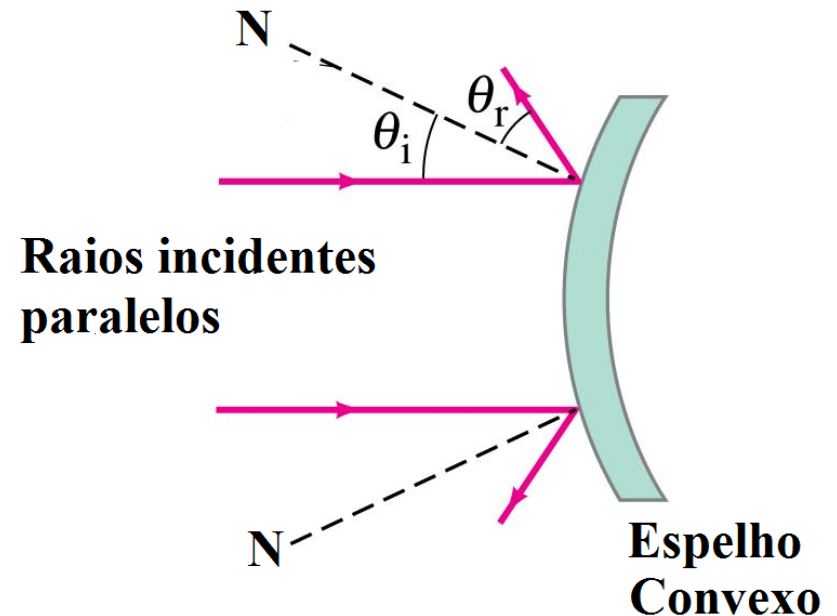
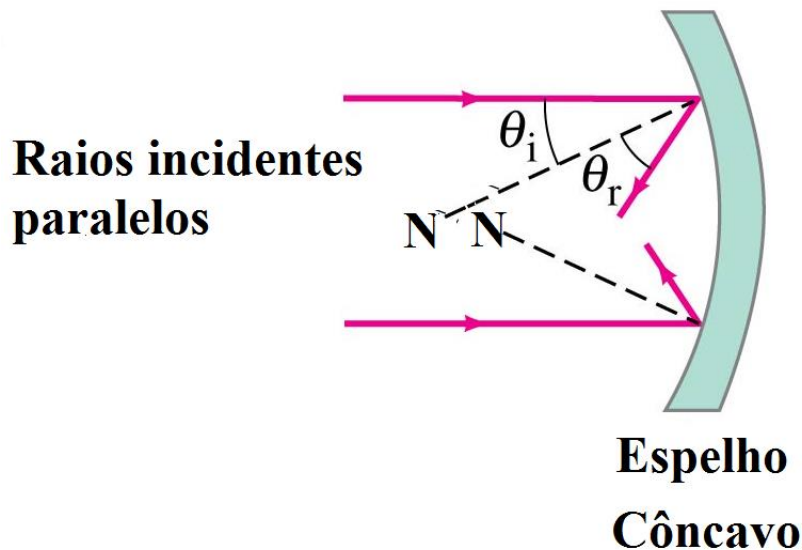


A imagem parece estar atrás do espelho, sendo chamada de imagem virtual, pois a luz não atravessa o espelho.

A distância da imagem ao espelho (d_i) é igual à distância do objeto ao espelho (d_o).

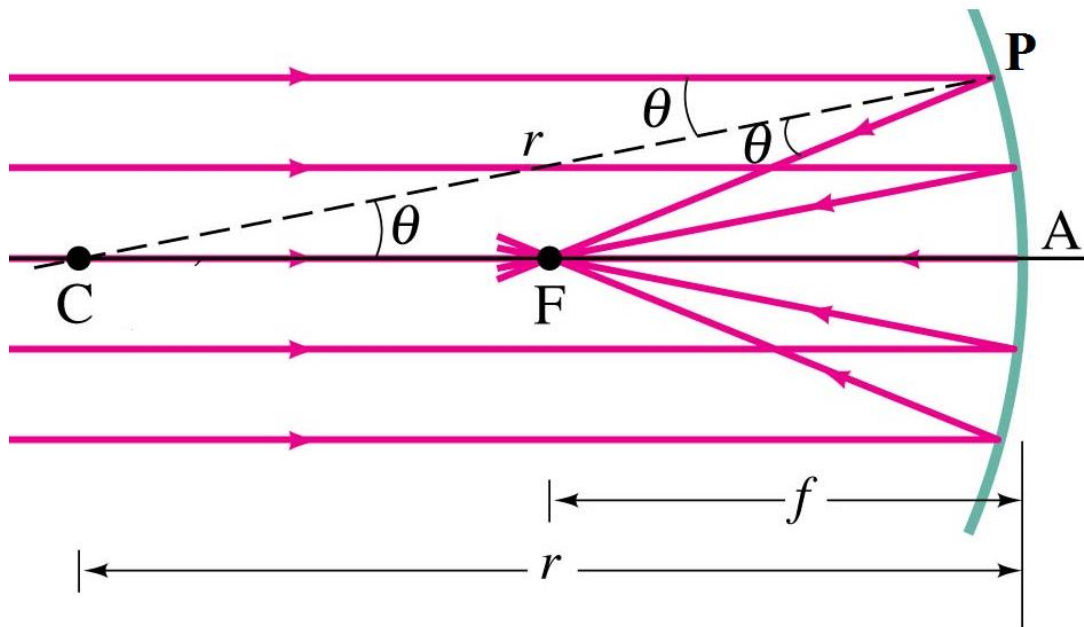
Reflexão em espelho esférico

Espelhos esféricos: as superfícies refletoras tem formato esférico e podem ser côncavas ou convexas.



Foco de um espelho esférico

O foco ou ponto focal de um espelho é o ponto para o qual os raios convergem após serem refletidos na superfície.



P: ponto no qual o raio incide no espelho

C: centro de curvatura do espelho

F: ponto focal do espelho

Eixo principal do espelho: reta CFA

f distância focal

r raio do espelho

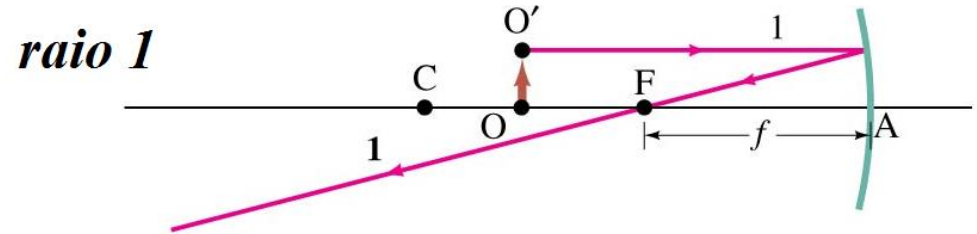
$$f = \frac{r}{2}$$

Métodos gráficos para formação da imagem de espelho esférico

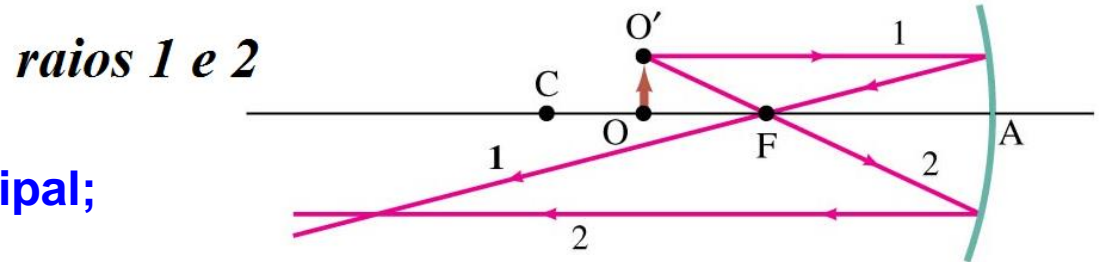
Um diagrama contendo três raios provenientes do objeto é usado para determinar a posição da imagem formada por um espelho esférico:

- 1. Um raio paralelo ao eixo principal e que após a reflexão passe pelo ponto focal;**
- 2. Um raio que passe através do ponto focal e que após a reflexão seja paralelo ao eixo principal;**
- 3. Um raio perpendicular à superfície do espelho e que seja refletido na sua própria direção.**

1. Raio paralelo ao eixo principal
que após a reflexão passa pelo
ponto focal;

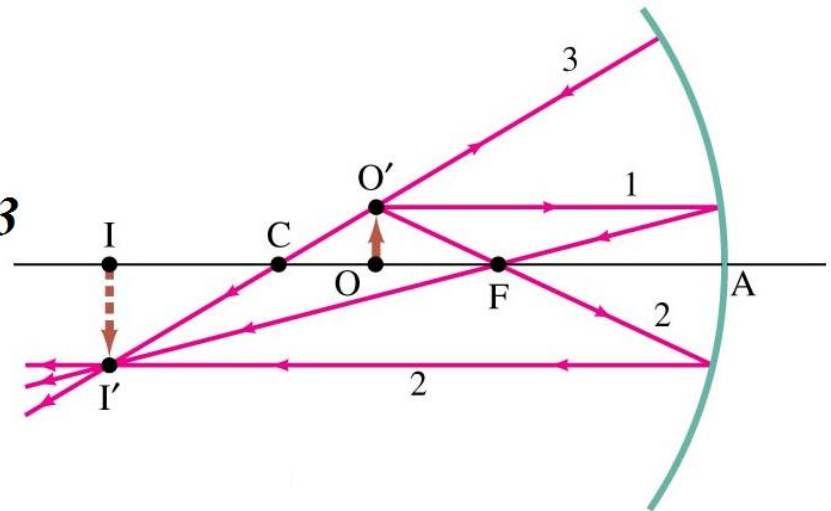


2. Raio passa através do
ponto focal e após a reflexão
emerge paralelo ao eixo principal;



3. Raio perpendicular à superfície
do espelho, refletido na sua
própria direção.

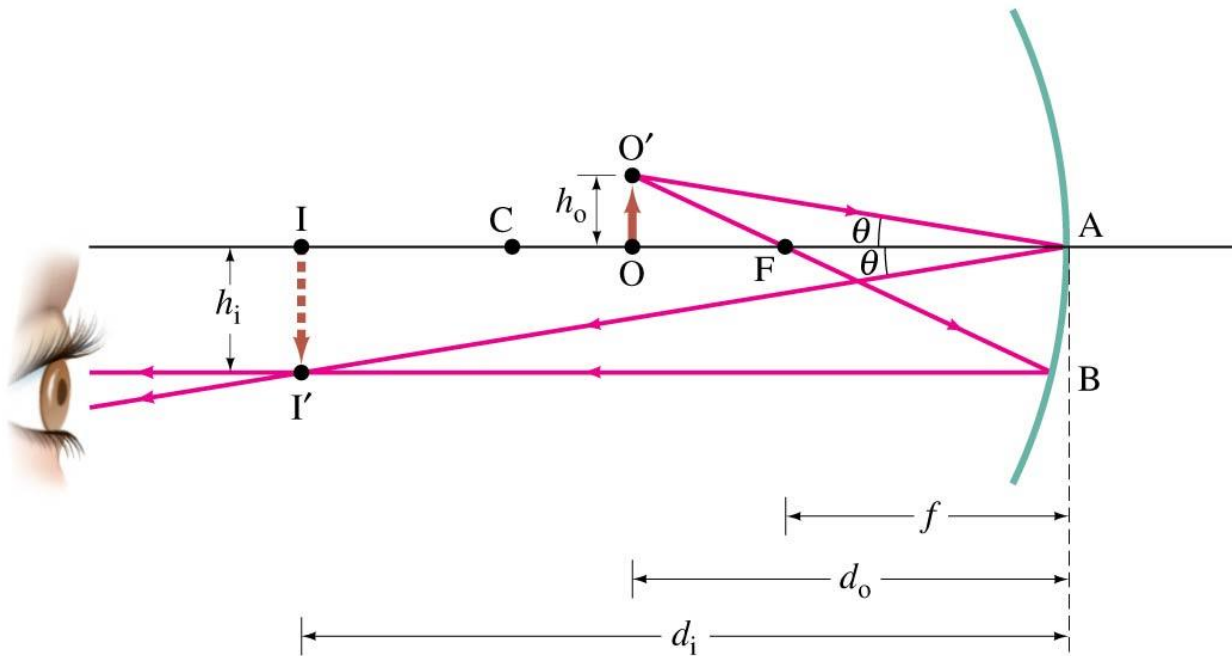
raios 1, 2 e 3



A interseção dos raios 1, 2 e 3 fornece a posição da imagem I do objeto O.

Formação de imagens em espelhos esféricos

Na figura abaixo vemos o diagrama de raios de uma imagem sendo formada por um espelho esférico.



A equação que relaciona as distâncias espelho-objeto e espelho-imagem é a seguinte:

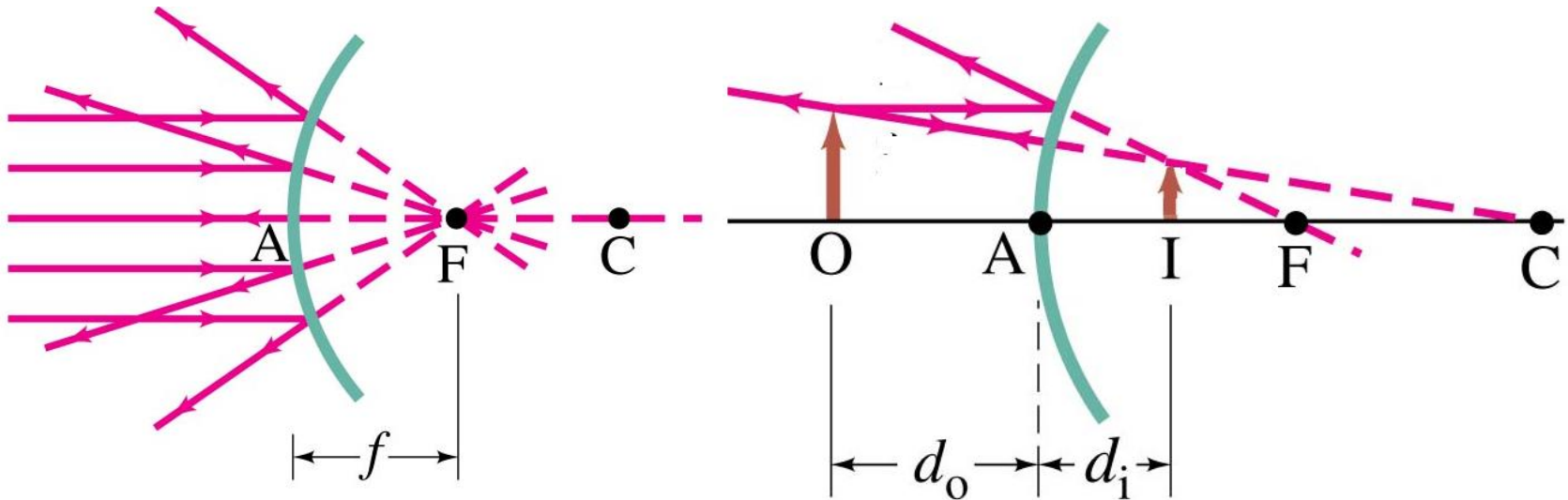
$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

Ampliação da Imagem: é a razão entre a altura da imagem (h_i) e a altura do objeto (h_o). O sinal negativo indica somente que a imagem é invertida em relação ao eixo principal.

$$m = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o}$$

Formação de imagens para um espelho convexo

Um raio incidente na superfície de um espelho convexo será refletido de volta ao meio incidente formando um feixe divergente. Por isso a imagem será sempre virtual direita e menor do que o objeto.



Objeto muito distante (raios incidentes paralelos)