



Estudo Analítico dos Espelhos Esféricos

Pág. 28 à 30 do Módulo 6

Prof. Moisés Sky

## REFLEXÃO DA LUZ PARTE 5

**1. Equação dos pontos conjugados de Gauss:** Carl Friedrich Gauss criou uma equação que permite determinar o valor da distância focal sabendo as distâncias do objeto e da imagem em relação ao espelho esférico.

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

$f$  → distância focal do espelho (distância entre o foco e o vértice do espelho). Corresponde à metade de  $R$  ( $f = \frac{R}{2}$ );

$p$  → posição do objeto (distância do objeto ao vértice do espelho);

$p'$  → posição da imagem (distância da imagem ao vértice do espelho).

Conhecidos os símbolos que serão usados, agora é necessário estabelecer algumas equações.

**Obs:** Não esqueça que, para objetos no infinito, a razão  $1/p$  tende a zero e nesse caso a distância da imagem será igual a própria distância focal do espelho esférico.

## REFLEXÃO DA LUZ PARTE 5

**2. Aumento Linear Transversal:** Podemos determinar também a “ampliação” da imagem em relação ao objeto usando 3 relações que denominamos de aumento linear transversal. Vejamos abaixo os 3 tipos de equações desse aumento:

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

ou

$$A = \frac{f}{f-p}$$

**o** → altura do objeto;  
**i** → altura da imagem;

## REFLEXÃO DA LUZ PARTE 5

**3. Convenção de sinais:** os sinais das grandezas anteriores são importantes para determinar as características da imagem formada bem como do tipo de espelho esférico usado.

- a) tipo de espelho: côncavo ( $f > 0$ ) e convexo ( $f < 0$ );
- b) natureza do objeto: real ( $p > 0$ ) e virtual ( $p < 0$ );
- c) natureza da imagem: real ( $p' > 0$ ) e virtual ( $p' < 0$ );
- d) orientação do objeto: para cima ( $o > 0$ ) e para baixo ( $o < 0$ );
- e) orientação da imagem: para cima ( $i > 0$ ) e para baixo ( $i < 0$ ).

## REFLEXÃO DA LUZ PARTE 5

**4. Considerações finais:** algumas considerações sobre os sinais e as características das imagens formadas.

- Toda imagem real é invertida, isto é, se  $p' > 0$  -----  $A < 0$
- Toda imagem virtual é direita, isto é, se  $p' < 0$  -----  $A > 0$
- Se o módulo do aumento linear for menor que 1, a imagem terá tamanho menor que o objeto. Se for igual a 1, terá o mesmo tamanho, mas se for maior que 1, será maior que o objeto.
- Objetos que se encontram no foco de um espelho côncavo terão suas imagens formadas no infinito, logo  $p' = \infty$ .

# EXERCÍCIOS

1. **(UFF – RJ)** Um rapaz utiliza um espelho côncavo, de raio de curvatura igual a 40 cm, para se barbear. Quando o rosto do rapaz está a 10 cm do espelho, a ampliação da imagem produzida é:
- a) 1,3
  - b) 1,5
  - c) 2,0
  - d) 4,0
  - e) 40
2. **(PUC – PR)** Um espelho côncavo produz uma imagem real invertida do mesmo tamanho que um objeto situado à 40 cm de distância. Podemos afirmar que a distância focal do espelho é:
- a) 20 cm.
  - b) 40 cm.
  - c) 10 cm.
  - d) 80 cm.
  - e) 120 cm.

## EXERCÍCIOS

3. **(PUC– MG)** Um objeto situado a 20 cm de um espelho côncavo forma uma imagem real de tamanho igual ao do objeto. Se o objeto for deslocado para 10 cm do espelho, a nova imagem aparecerá a uma distância:
- a) 10 cm
  - b) 15 cm
  - c) 20 cm
  - d) 30 cm
  - e) Infinita
4. **(UESC – BA)** A distância entre um objeto e sua respectiva imagem conjugada por um espelho esférico gaussiano é de 2,4 m. Sabendo-se que a imagem tem altura cinco vezes maior que a do objeto e que está projetada em um anteparo, é correto afirmar que o raio de curvatura do espelho é igual, em m, a:
- a) 0,9
  - b) 1,0
  - c) 1,1
  - d) 1,2
  - e) 1,3

Para entender melhor o estudo analítico dos espelhos esféricos aconselho ver este vídeo:

## **Espelhos Esféricos - Imagens e Estudo Analítico**

<https://www.youtube.com/watch?v=5WVEJTYkgvk&t=85s>