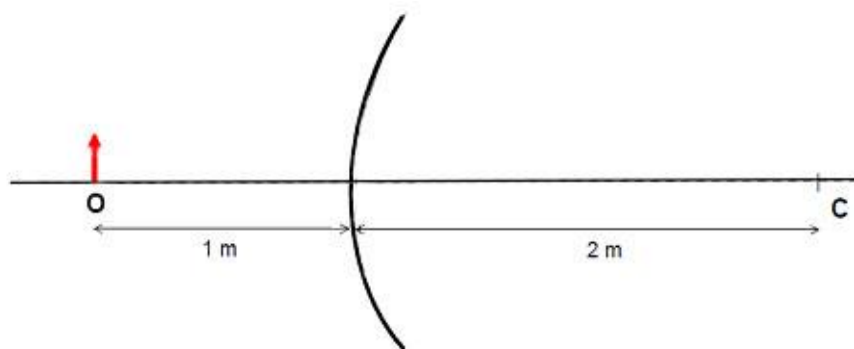


(2) Exercicios Autoavaliables

- 1.- Calcula as distancias focais dun dioptrio esférico convexo de 10 cm de radio no que os índices de refracción dos medios transparentes son 1,0 e 1,6.
- 2.- Un obxecto de 1 cm atópase diante dun espello convexo de 40 cm de radio a 20 cm do vértice do mesmo, calcula a posición da imaxe e as súas características.
- 3.- Dispoñemos dun espello cóncavo de radio de curvatura 30 cm. Calcula o seu aumento lateral cando o obxecto está a 5 cm do vértice do espello.
- 4.- Nun dioptrio esférico convexo as distancias focais obxecto e imaxe miden respectivamente 10 e 25 cm. Calcula o radio de curvatura do dioptrio e o índice de refracción do segundo medio se o do primeiro é 1.
- 5.- Un obxecto de 2 cm de altura, está situado a 30 cm do vértice dun espello cóncavo de 20 cm de raio de curvatura.
 - a) Calcula a posición e o tamaño da imaxe.
 - b) Comproba graficamente os resultados.
- 6.- Un obxecto de 10 cm de altura, está situado a 1 m do vértice dun espello convexo de 2 m de raio.
 - a) Calcula a posición e o tamaño da imaxe.
 - b) Comproba graficamente os resultados.
- 8.- Un dioptrio esférico convexo ten un radio de curvatura de 5,2 cm, os índices de refracción dos medios son $n=1,1$ e $n'=1,5$ respectivamente, calcula onde se formará a imaxe dun punto situado 25 cm diante da superficie de refracción de ambos medios.



Solucións:

1.- Como $R = 10 \text{ cm}$ (o signo é positivo porque o dioptrio é convexo) resulta:

$$f = -\frac{n_1}{n_2 - n_1} R = -\frac{1}{1,6 - 1} \cdot 10 = -17 \text{ cm} \quad f' = \frac{n_2}{n_2 - n_1} R = \frac{1,6}{1,6 - 1} \cdot 10 = 27 \text{ cm}$$

Podemos comprobar que $f + f' = R = 10 \text{ cm}$

2.- Calcularemos en primeiro lugar a distancia focal do espello: $f = \frac{R}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$

Sabendo que: $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{-20} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{20} \Rightarrow s' = 10 \text{ cm}$

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{n \cdot s'}{n \cdot s} = \frac{-s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{1} = \frac{-10}{-20} \Rightarrow y' = 0,5 \text{ cm}$$

A imaxe é real (prodúcese no lado esquerdo), dereita (dado que y' é positiva) e máis pequena que o obxecto. Nun espello convexo a imaxe formada é sempre virtual dereita e de menor tamaño.

3.- Calculamos a distancia focal do espello: $f = \frac{R}{2} = \frac{-30}{2} = -15 \text{ cm}$

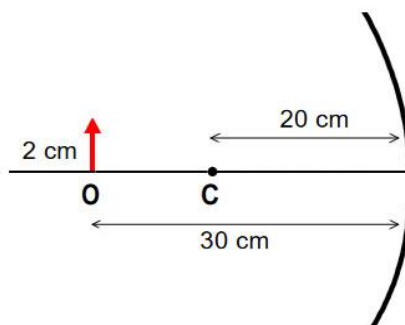
Sabendo que: $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{-5} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{-15} \Rightarrow s' = 7,5 \text{ cm}$

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{n \cdot s'}{n \cdot s} = \frac{-s'}{s} \Rightarrow \beta = \frac{-7,5}{-5} \Rightarrow \beta = 1,5$$

4.- Recordando que $f + f' = R = -10 + 25 = 15 \text{ cm}$ (temos que fixarnos en que f está medido cara á esquerda do vértice e é negativo)

Podemos obter n_2 da relación: $f = -\frac{n_1}{n_2 - n_1} R \Rightarrow -10 = -\frac{1}{n_2 - 1} \cdot 15 \Rightarrow n_2 = 1 + \frac{15}{10} = 2,5$

5.- a) Partimos do seguinte esquema:



A ecuación fundamental dos espellos esféricos é:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R}$$

Neste caso, $s = -30$ cm e $R = -20$ cm; polo tanto, a posición da imaxe podemos calculala substituíndo os datos na ecuación:

$$\frac{1}{-30} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{-20} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{2}{-20} + \frac{1}{30} = -\frac{2}{30} \Rightarrow s' = -15 \text{ cm}$$

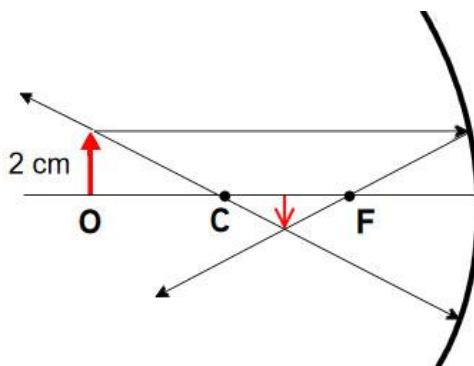
A imaxe está situada 5 cm á dereita do centro do espello.

O tamaño da imaxe se obtén partindo de:

$$\frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s} \Rightarrow y' = -y \frac{s}{s'} = -2 \cdot \frac{-15}{-30} = -1 \text{ cm}$$

Vemos que a imaxe é menor e está invertida respecto ao obxecto.

b) Seguindo o trazado de raios, obtemos:



O resultado gráfico correspóndese cos cálculos efectuados (imaxe real, invertida, menor que o obxecto e situada entre o foco e o centro do espello).

6.- A posición do obxecto será $s = -1$ m. Aplicando a ecuación fundamental dos espellos esféricos:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} \quad \frac{1}{-1} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{-1} \Rightarrow \frac{1}{s'} = 1 + 1 = 2 \Rightarrow s' = 0,5 \text{ m}$$

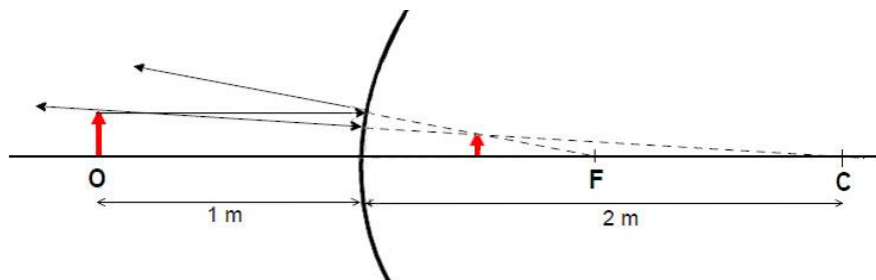
O aumento lateral vale:

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{n \cdot s'}{n \cdot s} = \frac{-s'}{s} \Rightarrow \beta = \frac{-0,5}{-1} = 0,5 ; \text{ o tamaño da imaxe é, entón,}$$

$$y' = y \cdot \beta = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ cm}$$

A imaxe é virtual, dereita e menor.

b) Como a distancia focal do espello vale $R/2=2/2=1$ m, podemos trazar os raios:



8.- Tendo en conta o criterio de signos os datos de partida son:

$$S = -25 \text{ cm}$$

$$R = 5,2 \text{ cm}$$

$$n = 1,1$$

$$n' = 1,5$$

A posición da imaxe obterase a partir da ecuación fundamental do dioptrio esférico:

$$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{1,5}{s'} - \frac{1,1}{-25} = \frac{1,5 - 1,1}{5,2} \Rightarrow s' = 46 \text{ cm}$$

A imaxe formarase detrás do dioptrio por ser s' positiva.