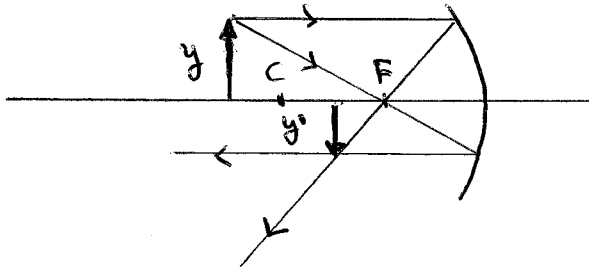


ESPEJOS ESFÉRICOS

1. Delante de un espejo esférico cóncavo cuyo radio de curvatura es de 40 cm se sitúa un objeto de 2,5 cm de altura, perpendicularmente al eje óptico del espejo, a 50 cm de su vértice.
- Construye la imagen gráficamente.
 - Halla la distancia focal del espejo.
 - Calcula la posición y el tamaño de la imagen.
- Sol. b) $f = -20$ cm c) $s' = -33$ cm $y' = -1,7$ cm
2. Un espejo esférico colocado a 80 cm de un objeto origina una imagen derecha y de doble tamaño que el objeto.
- El espejo, ¿es cóncavo o convexo?
 - ¿Dónde está situada la imagen? ¿Es real o virtual?
 - ¿Cuánto mide el radio de curvatura del espejo?
 - Construye la imagen gráficamente.
- Sol. a) cóncavo b) $s' = 1,6$ m, es virtual ($s > 0$) c) $R = -3,2$ m
3. Delante de un espejo esférico convexo cuyo radio de curvatura es de 15 cm se sitúa un objeto de 1,4 cm de altura, a 22 cm del vértice del mismo. Averigua la posición y las características de la imagen.
- Sol. $s' = 5,6$ cm $y' = 0,36$ cm Imagen virtual, derecha y de menor tamaño
4. Delante de un espejo cóncavo, cuyo radio de curvatura es de 40 cm, se sitúa un objeto de 3 cm de altura, perpendicularmente al eje óptico del espejo, a una distancia de 60 cm. Calcula:
- La distancia focal del espejo.
 - La posición de la imagen.
 - El tamaño de la imagen.
 - Construye gráficamente la imagen.
- Sol. a) $f = -20$ cm b) $s' = -30$ cm c) $y' = -1,5$ cm
5. Un objeto de 12 mm de altura se encuentra delante de un espejo convexo de 20 cm de radio de curvatura, a 10 cm del vértice del mismo.
- ¿Cómo es la imagen formada por el espejo y dónde está situada?
 - Construye gráficamente la imagen.
- Sol. a) $s' = 5$ cm $y' = 0,6$ cm Imagen virtual, derecha y menor
6. ¿A qué distancia de un espejo convexo de 30 cm de radio debe situarse un lápiz para que el tamaño de la imagen sea la mitad del tamaño de éste?
- Sol. $s = -15$ cm
7. Cierta espejo colocado a 2 m de un objeto produce una imagen derecha y de tamaño tres veces mayor que el objeto.
- El espejo, ¿es cóncavo o convexo?
 - ¿Cuánto mide el radio de curvatura del espejo?
- Sol. a) cóncavo b) $R = -6$ m
8. Un objeto situado 12 cm por delante de un espejo cóncavo origina una imagen virtual cuatro veces mayor que él.
- ¿Cuál es el radio de curvatura del espejo?
 - Calcula su distancia focal.
- Sol. a) $R = -32$ cm b) $f = -16$ cm

1) a)



$$R = -40 \text{ cm}$$

$$f = -20 \text{ cm}$$

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

$$s = -50 \text{ cm}$$

b) $f = \frac{R}{2} = \frac{-40}{2} = -20 \text{ cm}$

c) $\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} - \frac{1}{s} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{2s - R}{Rs} \Rightarrow s' = \frac{Rs}{2s - R}$

$$\boxed{s' = \frac{(-40)(-50)}{2 \cdot (-50) - (-40)} = \frac{2000}{-100 + 40} = -33 \text{ cm}}$$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow y' = -\frac{s'}{s}y = -\frac{(-33)(2,5)}{(-50)} = -1,7 \text{ cm}$$

IMAGEN $\left\{ \begin{array}{l} \text{REAL} \rightarrow s' < 0 \\ \text{INVERTIDA} \rightarrow y' < 0 \\ \text{DE MENOR TAMAÑO QUE EL OBJETO} \rightarrow y' < y \end{array} \right.$

2) a) $y' = 2y \Rightarrow$ No puede ser convexo. Tendría que ser $y' < y$.

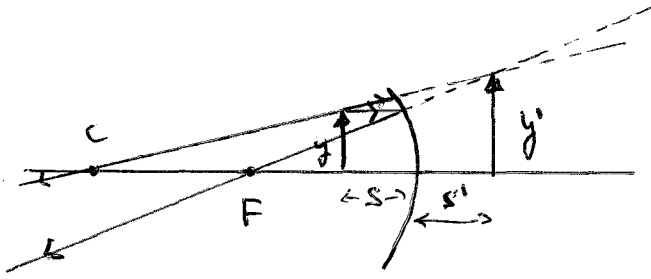
b) $\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow s' = -\frac{y's}{y} = -\frac{2ys}{y} = -2s = -2 \cdot (-80) = 160 \text{ cm}$

$s' = 160 \text{ cm} > 0 \Rightarrow$ la imagen se forma detrás del espejo \Rightarrow es VIRTUAL.

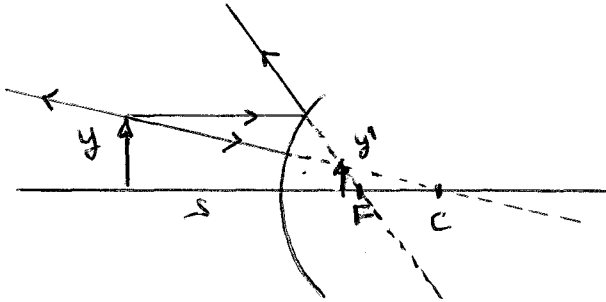
c) $\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{s+s'}{s's} = \frac{2}{R} \Rightarrow R = \frac{2s's}{s+s'}$

$$R = \frac{2 \cdot 160 \cdot (-80)}{-80 + 160} = -320 \text{ cm} \rightarrow \text{CONCAVO}$$

d)



③ $R = 15 \text{ cm}$ $y = 1,4 \text{ cm}$ $s = -22 \text{ cm}$ $f = \frac{R}{2} = 7,5 \text{ cm}$



$$s' = \frac{R s}{2s - R} = \frac{15 \cdot (-22)}{2 \cdot (-22) - 15} = 5,6 \text{ cm} \rightarrow \text{IMAGEN VIRTUAL (SE FORMA TRÁS EL ESPEJO)}$$

$$y' = -\frac{s' y}{s} = -\frac{5,6 \cdot 1,4}{(-22)} = 0,36 \text{ cm} \rightarrow \text{IMAGEN DERECHA (>0) Y DE MENOR TAMAÑO}$$

④ $R = -40 \text{ cm}$ $y = 3 \text{ cm}$ $s = -60 \text{ cm}$

a) $f = \frac{R}{2} = \frac{-40}{2} = -20 \text{ cm}$

b) $s' = \frac{s R}{2s - R} = \frac{(-60) \cdot (-40)}{2 \cdot (-60) - (-40)} = -30 \text{ cm}$

c) $y' = -\frac{s' y}{s}$
 $y' = -\frac{(-30) \cdot 3}{(-60)} = -1,5 \text{ cm}$

d)

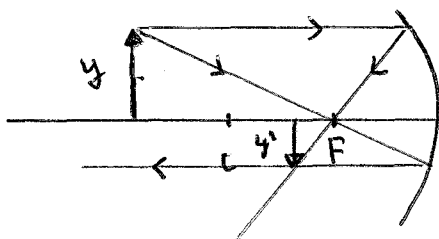


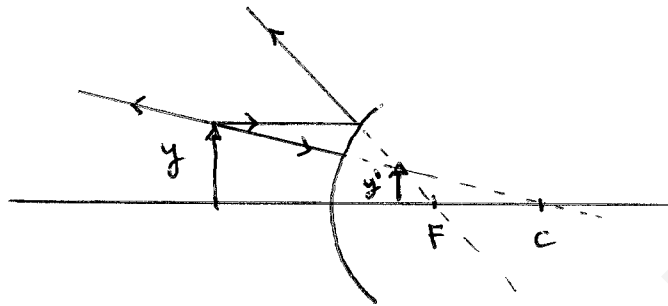
IMAGEN $\left\{ \begin{array}{l} \text{REAL } (s' < 0) \\ \text{INVERTIDA } (y' < 0) \\ \text{MENOR } (y' < y) \end{array} \right.$

⑤ $R = 20 \text{ cm}$ (convexo) $y = 12 \text{ mm} = 1,2 \text{ cm}$ $S = -10 \text{ cm}$

a) $s' = \frac{RS}{2S-R} = \frac{20 \cdot (-10)}{2(-10) - 20} = 5 \text{ cm} \rightarrow$ VIRTUAL: de forma
detrás del espejo: ($s' > 0$)

$y' = -\frac{s'y}{s} = -\frac{5 \cdot 1,2}{(-10)} = 0,6 \text{ cm} \rightarrow$ } DERECHA: $y' > 0$
MENOR: $y' < y$

b)



⑥ $R = 30 \text{ cm}$

$y' = \frac{y}{2}$

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

$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$

$\frac{1}{s'} = -\frac{y}{y's} = -\frac{y}{(y/2)s} = -\frac{2}{s}$

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

$s = -\frac{R}{2} = -\frac{30}{2} = -15 \text{ cm}$

7) a) cóncavo, ya que por $|y'| > y|$. En los cóncavos $y' < y$ siempre.

b) $y' = 3y$ $s = -2 \text{ m}$

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow s' = -\frac{sy'}{y} = -\frac{s \cdot 3y}{y} = -3s = -3(-2) = 6 \text{ m}$$

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

$$R = \frac{2 \cdot (-2) \cdot 6}{-2+6} = -6 \text{ m} < 0, \text{ como corresponde a un espejo } \underline{\text{cóncavo}}.$$

8) a) $y' = 4y$ $s = -12 \text{ cm}$

$$s' = -\frac{sy'}{y} = -\frac{s \cdot 4y}{y} = -4s = -4(-12) = 48 \text{ cm}$$

$$R = \frac{2ss'}{s+s'} = \frac{2(-12)48}{-12+48} = -32 \text{ cm}$$

b) $f = \frac{R}{2} = \frac{-32}{2} = -16 \text{ cm}$