Reflexión

1) Tenemos un espejo esférico cóncavo con un radio de curvatura de 30 cm. Sobre el eje óptico y perpendicular a él, a 40 cm del espejo, ponemos un objeto de 3 cm de altura. Calcular:

a) La distancia focal del espejo. Resultado: f= -15 cm
b) La posición y el tamaño de la imagen. Resultado: s' = -0,24 m y' = -0,018 m

2) Tenemos un espejo convexo de 20 cm de radio de curvatura. Sobre su eje óptico y perpendicular a él situamos un objeto de 2 cm de altura a 30 cm de distancia del espejo. Calcular la posición y altura de la imagen.

Resultado: s' = +0,075 m y' = +0,005 m

3) Mediante diagramas de rayos, construye las imágenes que se forman ante espejos convexos y espejos cóncavos para diferentes distancias del objeto.

4) Un objeto de 1,5 cm de altura se encuentra delante de un espejo esférico de 14 cm de radio y a 20 cm de vértice del espejo. ¿Dónde estará situada la imagen y qué características tiene?

a) El espejo es cóncavo.
b) El espejo es convexo. *McGraw, Física 2, pg233 ej. 12*

5) 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 y a una distancia de 60 cm. Calcula:

a) La distancia focal del espejo. Resultado: f = - 20 cm
b) La posición de la imagen. Resultado: s' = - 30 cm
c) El tamaño de la imagen. Resultado: y' = - 1,5 cm
d) Construye gráficamente la imagen. *McGraw, Física 2, pg242 ej. 8*

6) Un objeto de 12 mm de altura se encuentra delante de un espejo convexo de 20 cm de radio a 10 cm del vértice del mismo.

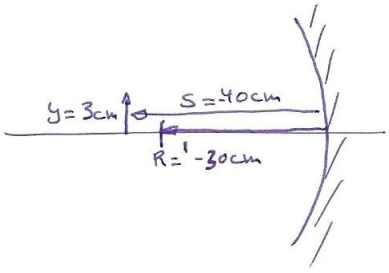
a) ¿Cómo es la imagen formada por el espejo y dónde está situada?
b) Haz la construcción geométrica de la imagen.

Resultado: s' = +5 cm y' = +0,6 cm
McGraw, Física 2, pg242 ej. 9

7) Tenemos un espejo convexo de 2,1 m de radio. Si colocamos un objeto pequeño sobre el eje óptico a una distancia de 60 cm, calcula la posición de la imagen y el aumento lateral. Resultado: s' = +30 cm β = 0,5
Editex 2003, pg 323 actividad resuelta 2

1) Tenemos un espejo esférico cóncavo con un radio de curvatura de 30 cm. Sobre el eje óptico y perpendicular a él, a 40 cm del espejo, ponemos un objeto de 3 cm de altura. Calcular:
   a. La distancia focal del espejo Resultado: f= -15 cm
   b. La posición y el tamaño de la imagen Resultado: s' = -24 cm y' = -1.8 cm

Suponemos un espejo esférico y óptica paraxial



a) Para espejos esféricos,

$$f = \frac{r}{2} = \frac{-30}{2} = -15\,cm$$

b) Aplicando la ecuación fundamental de los espejos esféricos:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \qquad \text{donde } s = -40\,cm,\ f = -15\,cm$$

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-40} = \frac{1}{-15}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{15} + \frac{1}{40} = -\frac{8}{120} + \frac{3}{120} = \frac{-5}{120}$$

$$s' = -\frac{120}{5} = -24\,cm$$

El aumento lateral será:

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

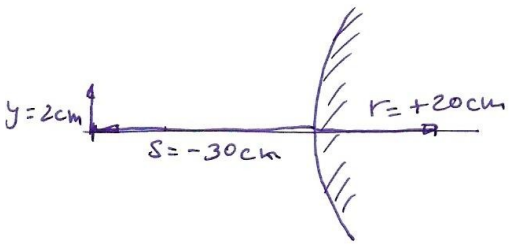
donde $y = 3\,cm$, $s = -40\,cm$, $s' = -24\,cm$

$$y' = \frac{-s'}{s} \cdot y = \frac{+24}{-40} \cdot 3 = -1{,}8\,cm$$

$$y' = -1{,}8\,cm$$

1) Tenemos un espejo convexo de 20 cm de radio de curvatura. Sobre su eje óptico y perpendicular a él situamos un objeto de 2 cm de altura a 30 cm de distancia del espejo. Calcular la posición y altura de la imagen.

Resultado: s' = +7.5 cm y' = +0.5 cm



Suponemos un espejo esférico y paraxial

a) Aplicando la ecuación fundamental de los espejos esféricos:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} = \frac{2}{r}$$ donde $r = +20\,cm$, $s = -30\,cm$

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-30} = \frac{2}{20} \; ; \; \frac{1}{s'} = \frac{2}{20} + \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{30} + \frac{1}{30} = \frac{4}{30}$$

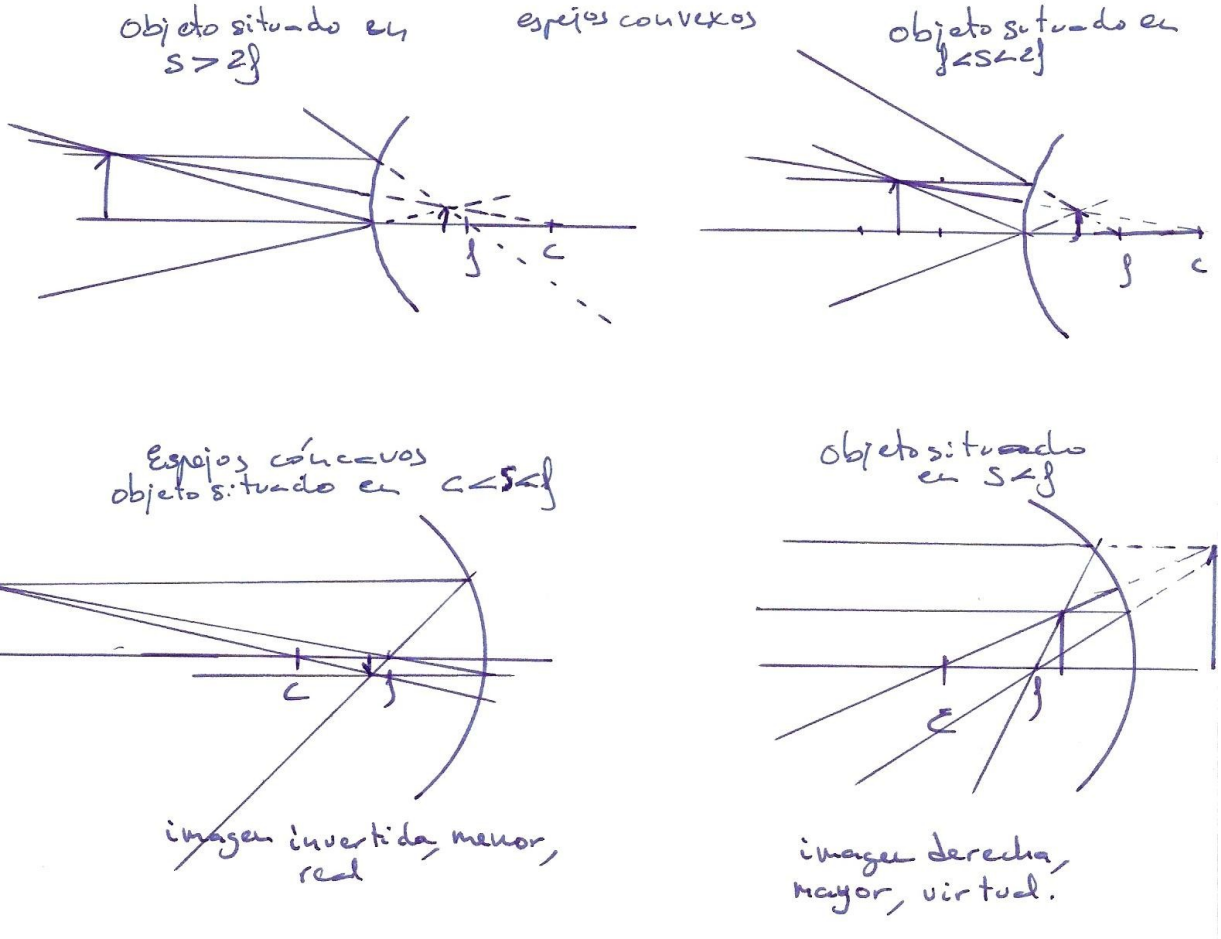
$$s' = \frac{30}{4} = +7{,}5\,cm$$

El aumento lateral será:

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

$$y' = -\frac{s'}{s} \cdot y = \frac{-7{,}5}{-30} \cdot 2 = +0{,}5\,cm$$

Mediante diagramas de rayos, construye las imágenes que se forman ante espejos convexos y espejos cóncavos para diferentes distancias del objeto.



Un objeto de 1,5 cm de altura se encuentra delante de un espejo esférico de 14 cm de radio y a 20 cm de vértice del espejo. ¿Dónde estará situada la imagen y qué características tiene?

a)El espejo es cóncavo.

b)El espejo es convexo.

Hipótesis y modelo

- Óptica paraxial
- $n_{aire} = 1$
- Espejo esférico

Funciones y parámetros

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

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

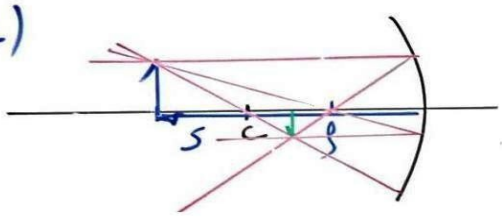
$R = 14\,cm$

$s = -20\,cm$

$y = +1,5\,cm$

Esquema

a)



Cuestiones

a) Aplicando la función de los espejos

$$\frac{1}{-20} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{-14} \quad ; \quad \frac{1}{s} = -\frac{2}{14} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{20}{140} + \frac{7}{140} = -\frac{13}{140} \; ; \; s' = \frac{-140}{13} = -10,76\,cm$$

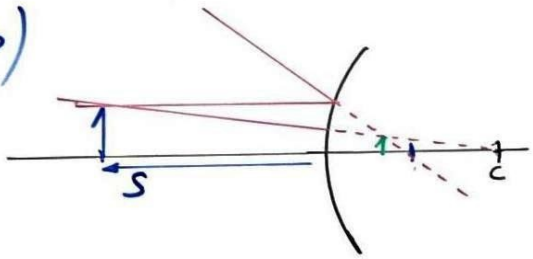
Aplicando aumento lateral

$$\frac{y'}{1,5} = -\frac{-10,7}{-20} \quad ; \quad y' = -\frac{10,7}{20} \cdot 1,5 = -0,80\,cm$$

La imagen es real, invertida y menor

Esquema

b)



Cuestiones

b) $\frac{1}{s'} + \frac{1}{-20} = \frac{2}{14}$; $\frac{1}{s'} = \frac{2}{14} + \frac{1}{20} = \frac{20}{140} + \frac{7}{140} = \frac{27}{140}$

$s' = \frac{140}{27} = 5{,}18\ cm$

$\frac{y'}{1{,}5} = \frac{-5{,}18}{-20}$; $y' = \frac{5{,}18}{20} \cdot 1{,}5 = 0{,}39\ cm$

La imagen es virtual, derecha y menor

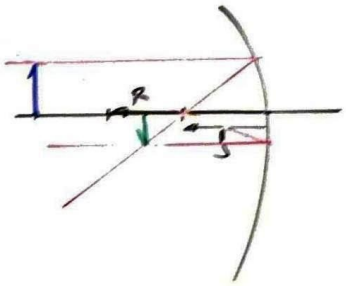
Delante de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es de 40 cm, se sitúa un objeto de 3 cm de altura perpendicularmente al eje óptico del espejo y a una distancia de 60 cm. Calcula:

a) La distancia focal del espejo. Resultado: f = - 20 cm
b) La posición de la imagen. Resultado: s' = - 30 cm
c) El tamaño de la imagen. Resultado: y' = - 1,5 cm
d) Construye gráficamente la imagen.

Hipótesis y modelo

- óptica paraxial
- suponemos $n_{aire} = 1$
- espejo esférico.

d)



Funciones y parámetros

$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R} = \frac{1}{f}$ $R = -40\,cm$

$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s}$ $y = 3\,cm$ $s = -60\,cm$

Cuestiones.

a) Aplicando la función de los espejos

$\frac{2}{R} = \frac{1}{f}$; $\frac{2}{-40} = \frac{1}{f}$;

$f = \frac{-40}{2} = -20\,cm$

b) $\frac{1}{s'} + \frac{1}{-60} = \frac{2}{-40}$; $\frac{1}{s'} = -\frac{2}{40} + \frac{1}{60} =$

$= -\frac{6}{120} + \frac{2}{120} = \frac{-4}{120}$; $s' = \frac{-120}{4} = -30\,cm$

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

Un objeto de 12 mm de altura se encuentra delante de un espejo convexo de 20 cm de radio a 10 cm del vértice del mismo.

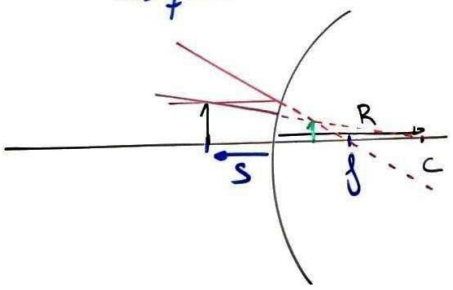
a) ¿Cómo es la imagen formada por el espejo y dónde está situada?
b) Haz la construcción geométrica de la imagen.

Resultado: s' = +5 cm y' = +0,6 cm

Hipótesis y modelo

- óptica paraxial
- suponemos $n_{aire} = 1$
- espejo esférico

Esquema



Funciones y parámetros

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

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

$y = 1,2$ cm $s = -10$ cm

$R = +20$ cm

Cuestiones

Aplicando la función de los espejos

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-10} = \frac{2}{+20}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$$

$$s' = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm}$$

Aplicando aumento lateral

$$M_L = \frac{y'}{1,2} = \frac{+5}{+10}$$

$$y' = \frac{5}{10} \cdot 1,2 = 0,6 \text{ cm}$$

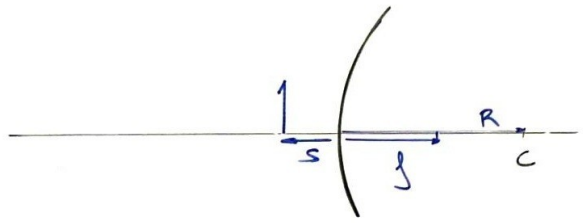
Formará una imagen virtual, derecha y menor.

9) Tenemos un espejo convexo de 2,1 m de radio. Si colocamos un objeto pequeño sobre el eje óptico a una distancia de 60 cm, calcula la posición de la imagen y el aumento lateral. Resultado: s' = +30 cm β = 0,5

Editex 2003, pg 323 actividad resuelta 2

Hipótesis y modelo

Suponemos un espejo esférico y óptica paraxial



Funciones y parámetros

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

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

$R = +2,1\ m$

$s = -0,60\ m$

Cuestiones

a) La posición de la imagen s' se calcula con $\frac{1}{s'}+\frac{1}{s}=\frac{2}{R}$

$$\frac{1}{s'}+\frac{1}{-0,60}=\frac{2}{2,1}$$

$$\frac{1}{s'}=\frac{2}{2,1}+\frac{1}{0,60}=\frac{2\cdot 0,60+1\cdot 2,1}{2,1\cdot 0,60}=\frac{1,2+2,1}{1,26}$$

$$s'=\frac{1,26}{3,3}=+0,38\ m$$

b) Para calcular β usamos

$$\beta=\frac{y'}{y}=-\frac{s'}{s}=-\frac{0,38}{-0,60}=0,63$$