

## 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.

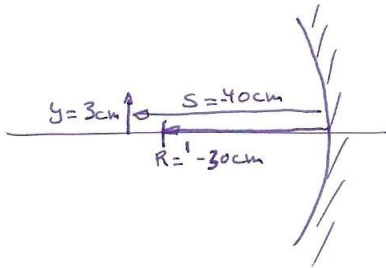
Resultado:  $s' = +5$  cm  $y' = +0,6$  cm  
*McGraw, Física 2, pg242 ej. 9*

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  $\beta = 0,5$

*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:
- La distancia focal del espejo Resultado:  $f = -15$  cm
  - La posición y el tamaño de la imagen Resultado:  $s' = -24$  cm  $y' = -1.8$  cm imagen



Suponemos un espejo esférico y óptica paraxial

a) Para espejos esféricos,

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

b) Aplicando la ecuación fundamental de los espejos esféricos:

El aumento lateral será:

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

donde  $y = 3 \text{ cm}$   
 $s = -40 \text{ cm}$   
 $s' = -24 \text{ cm}$

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

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

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

$$f = -15 \text{ cm}$$

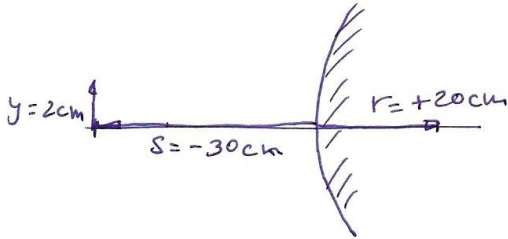
$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-40} = \frac{1}{-15}$$

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

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

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:  $s' = +7.5 \text{ cm}$   $y' = +0.5 \text{ cm}$



El aumento lateral será:

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

$$y' = -\frac{s'}{s} \cdot y = \frac{-7.5}{-30} \cdot 2 = +0.5 \text{ cm}$$

Suponemos un espejo esférico y paraxial  
a) Aplicando la ecuación fundamental de los espejos esféricos:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} = \frac{2}{r} \quad \text{donde}$$

$$r = +20 \text{ cm}$$

$$s = -30 \text{ cm}$$

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

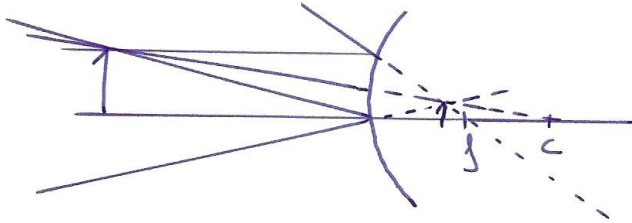
$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{30} + \frac{1}{30} = \frac{4}{30}$$

$$s' = \frac{30}{4} = +7.5 \text{ cm}$$

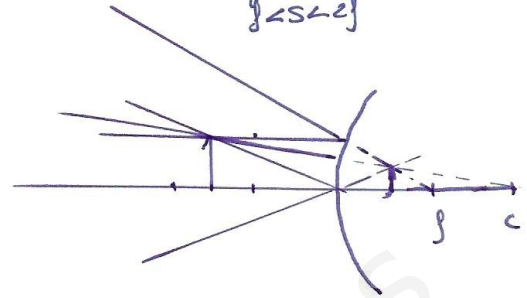
www.yoquieroaprobar.es

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

Objeto situado en  $s > 2f$  espejos convexos



objeto situado en  $f < s < 2f$



Espejos cóncavos  
objeto situado en  $c < s < f$

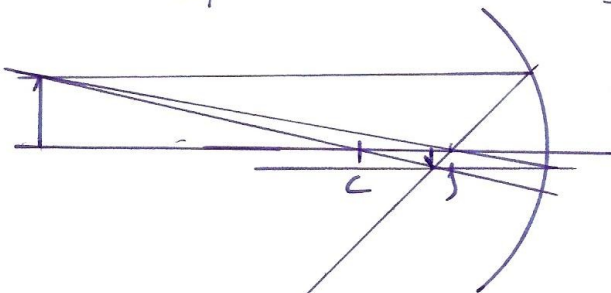


imagen invertida, menor,  
real

objeto situado  
en  $s < f$

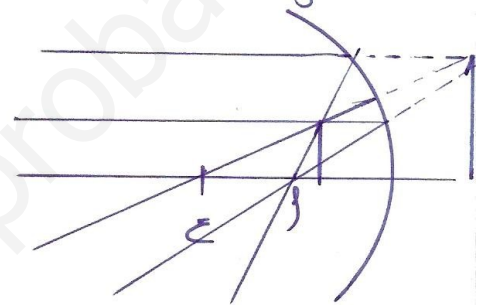


imagen derecha,  
mayor, virtual.

www.yoquieroaprobar.es

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
- $n_{\text{aire}} = 1$
- Espejo esférico

Funciones y parámetros

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

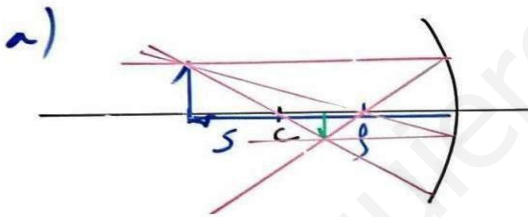
$$M_L = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

$$R = 14 \text{ cm}$$

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

$$y = +1,5 \text{ cm}$$

Esquema



Preguntas

a) Aplicando la función de los espejos

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

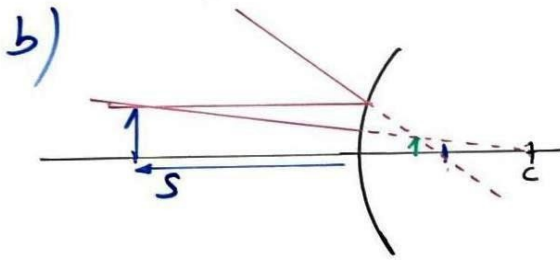
$$\frac{1}{s'} = -\frac{20}{140} + \frac{7}{140} = -\frac{13}{140} \quad ; \quad s' = \frac{-140}{13} = -10,76 \text{ cm}$$

Aplicando aumento lateral

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

La imagen es real, invertida y menor

## Esquema



## Questiões

b)

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

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

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

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

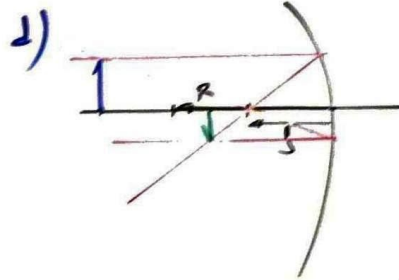
c) El tamaño de la imagen.

Resultado:  $y' = -1,5$  cm

d) Construye gráficamente la imagen.

### Hipótesis y modelo

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



### Funciones y parámetros

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

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

$$y = 3 \text{ cm} \quad s = -60 \text{ cm}$$

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

### Cuestiones.

a) Aplicando la función de los espejos

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

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

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

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

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



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.

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

Resultado:  $s' = +5 \text{ cm}$   $y' = +0,6 \text{ cm}$

Hipótesis y modelo

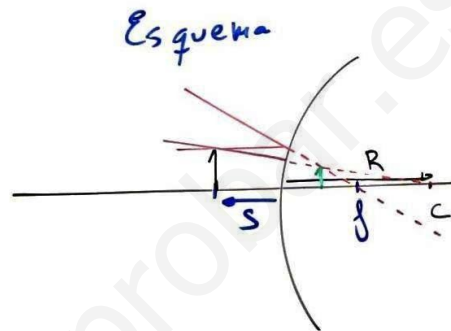
- óptica paraxial
- supponemos  $n_{aire} = 1$
- espejo esférico

Funciones y parámetros

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

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

$$y = 1,2 \text{ cm} \quad s = -10 \text{ cm} \\ R = +20 \text{ cm}$$



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.

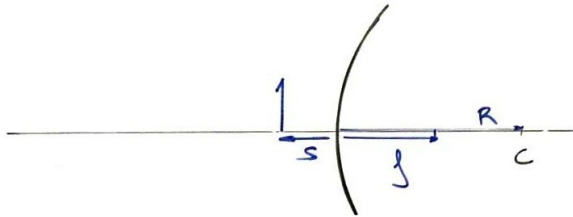


9) Tenemos un espejo convexo de 2,1 m de radio. Si colocamos un objeto pequeño sobre el eje óptico a una distancia de 60 cm, calcula la posición de la imagen y el aumento lateral. Resultado:  $s' = +30$  cm  $\beta = 0,5$

Editex 2003, pg 323 actividad resuelta 2

Hipótesis y modelo

Suponemos un espejo esférico y óptica paraxial



Funciones y parámetros

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

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

$$R = +2,1 \text{ m}$$

$$s = -0,60 \text{ m}$$

Preguntas

a) La posición de la imagen  $s'$  se calcula

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

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

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

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

b) Para calcular  $\beta$  usamos

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