

## ÓPTICA GEOMÉTRICA

### ◊ PROBLEMAS

#### ● Espejos

1. Un espejo cóncavo tiene 50 cm de radio. Un objeto de 5 cm se coloca a 20 cm del espejo:
  - a) Dibuja la marcha de los rayos.
  - b) Calcula la posición, tamaño y naturaleza de la imagen.
  - c) Dibuja una situación en la que no se forme imagen del objeto.

*(P.A.U. Jun. 14)*

**Rta.:** b)  $s' = 1,00$  m;  $y' = 25$  cm; imagen virtual, derecha y mayor.
  
2. Un objeto de 1,5 cm de altura está situado a 15 cm de un espejo esférico convexo de radio 20 cm. Determina la posición, tamaño y naturaleza de la imagen:
  - a) Gráficamente.
  - b) Analíticamente.
  - c) ¿Se pueden obtener imágenes reales con un espejo convexo?

*(P.A.U. Sep. 09)*

**Rta.:** b)  $s' = +6,0$  cm;  $y' = 6,0$  mm
  
3. Un objeto de 5 cm de altura está situado a una distancia  $x$  del vértice de un espejo esférico cóncavo, de 1 m de radio de curvatura. Calcula la posición y tamaño de la imagen:
  - a) Si  $x = 75$  cm
  - b) Si  $x = 25$  cm

En los dos casos dibuja la marcha de los rayos.

*(P.A.U. Sep. 04)*

**Rta.:** a)  $s' = -1,5$  m;  $y' = -10$  cm; b)  $s' = 0,5$  m;  $y' = 10$  cm.
  
4. Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 0,5 m. Determina analítica y gráficamente la posición y aumento de la imagen de un objeto de 5 cm de altura situado en dos posiciones diferentes:
  - a) A 1 m del espejo.
  - b) A 0,30 m del espejo.

*(P.A.U. Sep. 05)*

**Rta.:** a)  $s' = -0,33$  m;  $A_L = -0,33$ ; b)  $s' = -1,5$  m;  $A_L = -5,0$
  
5. Dado un espejo esférico de 50 cm de radio y un objeto de 5 cm de altura situado sobre el eje óptico a una distancia de 30 cm del espejo, calcula analítica y gráficamente la posición y tamaño de la imagen:
  - a) Si el espejo es cóncavo.
  - b) Si el espejo es convexo.

*(P.A.U. Jun. 06)*

**Rta.:** a)  $s'_1 = -1,5$  m;  $y'_1 = -0,25$  m; b)  $s'_2 = 0,14$  m;  $y'_2 = 0,023$  m
  
6. Un objeto de 3 cm está situado a 8 cm de un espejo esférico cóncavo y produce una imagen a 10 cm a la derecha del espejo:
  - a) Calcula la distancia focal.
  - b) Dibuja la marcha de los rayos y obtén el tamaño de la imagen.
  - c) ¿En qué posición del eje hay que colocar el objeto para que no se forme imagen?

*(P.A.U. Jun. 08)*

**Rta.:** a)  $f = -0,40$  m; b)  $y' = 3,8$  cm
  
7. Un espejo tiene 1,5 de aumento lateral cuando la cara de una persona está a 20 cm de ese espejo.
  - a) Razona si ese espejo es plano, cóncavo o convexo.
  - b) Dibuja el diagrama de rayos.
  - c) Calcula la distancia focal del espejo.

*(A.B.A.U. Sep. 18)*

**Rta.:** c)  $f = -60$  cm

## ● Lentes

1. Un objeto de 1,5 cm de altura se sitúa a 15 cm de una lente divergente que tiene una focal de 10 cm. Determina la posición, tamaño y naturaleza de la imagen:
- Gráficamente.
  - Analíticamente.
  - ¿Se pueden obtener imágenes reales con una lente divergente?

(P.A.U. Sep. 09)

**Rta.:** b)  $s' = -6,0$  cm;  $y' = 6,0$  mm

2. Un objeto de 3 cm de altura se sitúa a 75 cm de una lente delgada convergente y produce una imagen a 37,5 cm a la derecha de la lente:
- Calcula la distancia focal.
  - Dibuja la marcha de los rayos y obtén el tamaño de la imagen.
  - ¿En qué posición del eje hay que colocar el objeto para que no se forme imagen?

(P.A.U. Jun. 08)

**Rta.:** a)  $f = 0,25$  m; b)  $y' = -1,5$  cm

3. Una lente divergente de distancia focal 10 cm forma una imagen de 2 cm de altura. Si el tamaño del objeto es 10 cm:
- Calcula la distancia a la que se encuentra el objeto de la lente.
  - Dibuja la marcha de los rayos.
  - La miopía es un defecto visual. Explica como se puede corregir.

(P.A.U. Sep. 16)

**Rta.:** a)  $s = 0,40$  m

4. Una lente convergente proyecta sobre una pantalla la imagen de un objeto. El aumento es de 10 y la distancia del objeto a la pantalla es de 2,7 m.
- Determina las posiciones de la imagen y del objeto.
  - Dibuja la marcha de los rayos.
  - Calcula la potencia de la lente.

(P.A.U. Sep. 12)

**Rta.:** a)  $s = -0,245$  m;  $s' = 2,45$  m; c)  $P = 4,48$  dioptrías

5. Un objeto de 3 cm de altura se coloca a 20 cm de una lente delgada de 15 cm de focal. Calcula analíticamente y gráficamente la posición y tamaño de la imagen:
- Si la lente es convergente.
  - Si la lente es divergente.

(P.A.U. Sep. 06)

**Rta.:** a)  $s' = 0,60$  m;  $y' = -9,0$  cm; b)  $s' = -0,086$  m;  $y' = 1,3$  cm

6. Un objeto de 3 cm se sitúa a 20 cm de una lente cuya distancia focal es 10 cm:
- Dibuja la marcha de los rayos si la lente es convergente.
  - Dibuja la marcha de los rayos si la lente es divergente.
  - En ambos casos calcula la posición y el tamaño de la imagen.

(P.A.U. Jun. 12)

**Rta.:** c)  $s' = 0,20$  m;  $y' = -3,0$  cm; d)  $s' = -0,067$  m;  $y' = 1,0$  cm

7. Se quiere formar una imagen real y de doble tamaño de un objeto de 1,5 cm de altura. Determina:
- La posición del objeto si se usa un espejo cóncavo de  $R = 15$  cm.
  - La posición del objeto si se usa una lente convergente con la misma distancia focal que el espejo.
  - Dibuja la marcha de los rayos para los dos apartados anteriores.

(P.A.U. Jun. 11)

**Rta.:** a)  $s_e = -11$  cm; b)  $s_l = -11$  cm

## ◇ CUESTIONES

### ● Espejos.

1. La imagen formada en los espejos es:  
A) Real si el espejo es convexo.  
B) Virtual si el espejo es cóncavo y la distancia objeto es menor que la focal.  
C) Real si el espejo es plano.  

*(P.A.U. Sep. 06)*
2. Si con un espejo se quiere obtener una imagen mayor que el objeto, habrá que emplear un espejo:  
A) Plano.  
B) Cóncavo.  
C) Convexo.  

*(P.A.U. Sep. 08)*
3. Si un espejo forma una imagen real invertida y de mayor tamaño que el objeto, se trata de un espejo:  
A) Cóncavo y el objeto está situado entre el foco y el centro de la curvatura.  
B) Cóncavo y el objeto está situado entre el foco y el espejo.  
C) Convexo con el objeto en cualquier posición.  

*(P.A.U. Jun. 12)*
4. Para obtener una imagen en la misma posición en que está colocado el objeto, ¿qué tipo de espejo y en qué lugar ha de colocarse el objeto?:  
A) Cóncavo y objeto situado en el centro de curvatura.  
B) Convexo y objeto situado en el centro de curvatura.  
C) Cóncavo y objeto situado en el foco.  

*(P.A.U. Sep. 11)*
5. Si se desea obtener una imagen virtual, derecha y menor que el objeto, se usa:  
A) Un espejo convexo.  
B) Una lente convergente.  
C) Un espejo cóncavo.  

*(P.A.U. Jun. 13)*
6. Un espejo cóncavo tiene 80 cm de radio de curvatura. La distancia del objeto al espejo para que su imagen sea derecha y 4 veces mayor es:  
A) 50 cm.  
B) 30 cm.  
C) 60 cm.  

*(P.A.U. Sep. 13)*
7. Queremos ver una imagen de nuestra cara para afeitarnos o maquillarnos. La imagen debe ser virtual, derecha y ampliada 1,5 veces. Si colocamos la cara a 25 cm del espejo. ¿Qué tipo de espejo debemos emplear?:  
A) Convexo.  
B) Cóncavo.  
C) Plano.  

*(P.A.U. Jun. 16)*
8. Dos espejos planos están colocados perpendicularmente entre sí. Un rayo de luz que se desplaza en un tercer plano perpendicular a los dos, se refleja sucesivamente en los dos espejos. El rayo reflejado en el segundo espejo, con respecto al rayo original:  
A) Es perpendicular.  
B) Es paralelo.  
C) Depende del ángulo de incidencia.  

*(P.A.U. Sep. 04)*

**● Lentes.**

1. Para aumentar la potencia de una lente biconvexa simétrica situada en el aire deberíamos:  
A) Aumentar los radios de curvatura y disminuir el índice de refracción del material de la lente.  
B) Disminuir los radios de curvatura y aumentar el índice de refracción del material de la lente.  
C) Aumentar los radios de curvatura sin variar el índice de refracción del material de la lente.  
*(A.B.A.U. Jun. 19)*
  
2. En las lentes divergentes la imagen siempre es:  
A) Derecha, mayor y real.  
B) Derecha, menor y virtual.  
C) Derecha, menor y real.  
*(P.A.U. Jun. 06)*
  
3. Si se desea formar una imagen virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto, se debe utilizar:  
A) Un espejo cóncavo.  
B) Una lente convergente.  
C) Una lente divergente.  
*(P.A.U. Jun. 07)*
  
4. Para obtener una imagen virtual, derecha y de mayor tamaño que el objeto se usa:  
A) Una lente divergente.  
B) Una lente convergente.  
C) Un espejo convexo.  
*(P.A.U. Jun. 10, Jun. 09)*
  
5. La distancia focal de un sistema formado por una lente convergente de 2 dioptrías y otra divergente de 4,5 dioptrías es:  
A) 2,5 m.  
B) -0,65 m.  
C) -0,4 m.  
*(A.B.A.U. Jul. 19)*

**◇ LABORATORIO**

1. Haz un esquema de la práctica de óptica, situando el objeto, la lente y la imagen, dibujando la marcha de los rayos.  
*(P.A.U. Sep. 15)*
  
2. En la práctica de óptica, ¿se pudo determinar la distancia focal de la lente? ¿Cómo?  
*(P.A.U. Jun. 14, Sep. 06)*
  
3. Se dispone de una lente convergente y se quiere obtener la imagen de un objeto. Dibuja la marcha de los rayos para determinar dónde debe colocarse el objeto para que la imagen sea:  
a) Menor, real e invertida.  
b) Mayor, real e invertida.  
*(A.B.A.U. Jun. 17)*
  
4. En el laboratorio trabajas con lentes convergentes y recoges en una pantalla las imágenes de un objeto. Explica lo que sucede, ayudándote del diagrama de rayos, cuando sitúas el objeto a una distancia de la lente inferior a su distancia focal.  
*(P.A.U. Sep. 14)*
  
5. En la práctica de la lente convergente dibuja la marcha de los rayos y la imagen formada de un objeto cuando:  
a) Se sitúa en el foco.  
b) Se sitúa entre el foco y el centro óptico.

(P.A.U. Jun. 10)

6. En la práctica de óptica geométrica trabajas con lentes convergentes y obtienes imágenes en una pantalla variando la distancia entre el objeto y la lente. Justifica con diagramas de rayos los casos en los que no obtienes imágenes en la pantalla.

(A.B.A.U. Jul. 19)

7. En la práctica de la lente convergente explica si hay alguna posición del objeto para la que la imagen sea virtual y derecha, y otra para la que la imagen sea real e invertida y del mismo tamaño que el objeto.

(P.A.U. Jun. 04)

8. Se dispone de un proyector con una lente delgada convergente, y se desea proyectar una transparencia de forma que la imagen sea real e invertida y mayor que el objeto. Explica cómo hacerlo. (Haz un dibujo mostrando la trayectoria de los rayos)

(P.A.U. Jun. 05)

9. En la práctica de la lente convergente, haz un esquema del montaje experimental seguido en el laboratorio, explicando brevemente la misión de cada uno de los elementos empleados.

(P.A.U. Sep. 05)

10. Con un banco óptico de longitud  $l$ , se observa que la imagen producida por una lente convergente es siempre virtual. ¿Cómo se puede interpretar esto?

(P.A.U. Sep. 10, Jun. 07)

11. Haz un esquema de la práctica de óptica, situando el objeto, la lente y la imagen, y dibujando la marcha de los rayos para obtener una imagen derecha y de mayor tamaño que el objeto.

(P.A.U. Sep. 07)

12. Dibuja la marcha de los rayos en una lente convergente, cuando la imagen producida es virtual.

(P.A.U. Sep. 08)

13. Si en la práctica de óptica geométrica la lente convergente tiene una distancia focal imagen de  $+10$  cm, ¿a qué distancias de la lente puedes situar el objeto para obtener imágenes sobre la pantalla, si se cumple que  $|s| + |s'| = 80$  cm? Dibuja la marcha de los rayos.

**Rta.:**  $s_1 = -0,117$  m,  $s_2 = -0,683$  m

(P.A.U. Sep. 13)

14. Se midieron en el laboratorio los siguientes valores para las distancias objeto e imagen de una lente convergente:

N.º exp.	1	2	3	4
$s$ (cm)	33,9	39,0	41,9	49,3
$s'$ (cm)	84,7	64,3	58,6	48,0

Determina el valor de la potencia de la lente. Estima su incertidumbre.

(A.B.A.U. Jun. 18)

15. Se midieron en el laboratorio los siguientes valores para las distancias objeto e imagen de una lente convergente:

$s$ (cm)	50	60	70	90
$s'$ (cm)	200	125	95	70

Determina el valor de la potencia de la lente y estima su incertidumbre.

(A.B.A.U. Sep. 17)

16. Se midieron en el laboratorio los siguientes valores para las distancias objeto-imagen de una lente convergente:

$s$ (cm)	39,0	41,9	49,3	59,9	68,5
$s'$ (cm)	64,3	58,6	48,8	40,6	37,8

a) Calcula el valor de la potencia de la lente.

b) Explica el montaje experimental utilizado.

(P.A.U. Sep. 16)