

# Capítulo 1

## SEMINARIO ÓPTICA GEOMÉTRICA

1. Un foco luminoso se encuentra situado en el fondo de una piscina de 3,00 metros de profundidad llena de agua. Un rayo luminoso procedente del foco que llega al ojo de un observador emerge con un ángulo de refracción de  $60^\circ$ . Calcula:

- a) La profundidad a la que el observador ve el foco.
- b) La profundidad a la que lo vería si se situará en la normal que pasa por el foco.

Dato:  $n_{agua} = 1,33$ ,  $n_{aire} = 1$

2. Un espejo convexo tiene un radio de curvatura de 1,5 m. Se sitúa un objeto de 10 cm de altura delante de él a una distancia de 1,0 m. Halla la posición y el tamaño de la imagen:
  - a) Analíticamente.
  - b) Gráficamente.
3. Considera un espejo esférico cóncavo con un radio de curvatura de 60 cm. Se coloca un objeto, de 10 cm de altura, 40 cm delante del espejo. Determina:
  - a) La posición de la imagen del objeto. Indica si esta es real o virtual.
  - b) La altura de la imagen. Indica si esta es derecha o invertida.
4. Cierta lente delgada de distancia focal 6 cm genera, de un objeto real, una imagen derecha y menor, de 1 cm de altura y situada 4 cm a la izquierda del centro óptico. Determina:

- a) La posición y el tamaño del objeto.
  - b) El tipo de lente y elabora su diagrama de rayos.
5. Una lente convergente forma, de un objeto real, una imagen también real, invertida y aumentada 4 veces. Al desplazar el objeto 3 cm hacia la lente, la imagen que se obtiene es virtual, derecha y con el mismo aumento en valor absoluto. Determina:
- a) La distancia focal imagen y la potencia de la lente.
  - b) Las distancias del objeto a la lente en los dos casos citados.
  - c) Las respectivas distancias imagen.
  - d) Las construcciones geométricas correspondientes.
6. Una lente biconvexa con un índice de refracción  $n=1,5$  con ambos radios de curvatura iguales a 10 cm. Calcula:
- a) Las distancias focales de la lente.
  - b) La posición del objeto para que la imagen tenga el mismo tamaño que el objeto.
  - c) La velocidad de la luz en el interior de la lente.
7. Un ojo miope necesita una lente correctora de -2 dioptrías de potencia para poder ver nítidamente objetos muy alejados.
- a) Sin la lente correctora, ¿cuál es la distancia máxima a la que puede ver nítidamente con este ojo?
  - b) ¿A qué distancia verá los objetos que se sitúen a 25 cm del ojo con esa lente?
8. Un objeto está situado 3 cm a la izquierda de una lente convergente de 2 cm de distancia focal.
- a) Realice el diagrama de rayos correspondiente.
  - b) Determine la distancia de la imagen a la lente y el aumento lateral
9. Se sitúa un objeto de 2 cm de altura 30 cm delante de un espejo cóncavo, obteniéndose una imagen virtual de 6 cm de altura.
- a) Determine el radio de curvatura del espejo y la posición de la imagen.
  - b) Dibuje el diagrama de rayos.

10. Se desea obtener una imagen virtual de doble tamaño que un objeto. Si se utiliza:
- Un espejo cóncavo de 40 cm de distancia focal, determine las posiciones del objeto y de la imagen respecto al espejo.
  - Una lente delgada de una dioptría de potencia, determine las posiciones del objeto y de la imagen respecto a la lente.
11. Considere un espejo esférico cóncavo con un radio de curvatura de 60 cm. Se coloca un objeto, de 10 cm de altura, 40 cm delante del espejo. Determine:
- La posición de la imagen del objeto e indique si ésta es real o virtual.
  - La altura de la imagen e indique si ésta es derecha o invertida.
12. Considere un espejo esférico cóncavo. Determine, realizando un diagrama de rayos, el tamaño y naturaleza de la imagen si se sitúa el objeto:
- Entre el espejo y el foco.
  - A más distancia del espejo que el centro de curvatura.
13. La imagen de un objeto reflejada por un espejo convexo de radio de curvatura 15 cm es virtual, derecha, tiene una altura de 1 cm y está situada a 5 cm del espejo.
- Determine la posición y la altura del objeto.
  - Dibuje el diagrama de rayos correspondiente.
14. Cierta lente delgada de distancia focal 6 cm genera, de un objeto real, una imagen derecha y menor, de 1 cm de altura y situada 4 cm a la izquierda del centro óptico. Determine:
- La posición y el tamaño del objeto.
  - El tipo de lente (convergente/divergente) y realice su diagrama de rayos.
15. Utilizando una lente delgada de 10 dioptrías de potencia se obtiene una imagen virtual y derecha de doble tamaño que un objeto.
- Determine las posiciones del objeto y de la imagen respecto de la lente.
  - Realice la construcción gráfica de la imagen.
16. Un objeto de 2 cm de altura se coloca 3 cm delante de una lente convergente cuya distancia focal es 12 cm.

- a) Dibuje el diagrama de rayos e indique si la imagen es real o virtual.
- b) Determine la altura de la imagen.
17. Se sitúa un objeto delante de un espejo cóncavo a una distancia de éste mayor que su radio de curvatura.
- a) Realice el diagrama de rayos correspondiente a la formación de la imagen.
- b) Indique la naturaleza de la imagen y si ésta es de mayor o menor tamaño que el objeto.
18. Una lente divergente forma una imagen virtual y derecha de un objeto situado 10 cm delante de ella. Si el aumento lateral es 0,4:
- a) Efectúe el diagrama de rayos correspondiente.
- b) Determine la distancia focal de la lente.
19. Determine, basándose en el trazado de rayos, dónde hay que ubicar un objeto con respecto a una lente convergente para que:
- a) La imagen formada sea real e invertida.
- b) La imagen formada sea virtual y derecha.
20. Un objeto de 5 cm de altura se encuentra a una distancia  $s$  de una lente convergente. La lente forma una imagen real e invertida del objeto. El tamaño de la imagen es de 10 cm. La distancia focal de la lente es 10 cm.
- a) Determine la distancia a la cual se encuentra el objeto de la lente.
- b) Realice el diagrama de rayos del sistema.
21. Utilizando una lente convergente delgada que posee una distancia focal de 15 cm, se quiere obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Calcule a qué distancia ha de colocarse el objeto respecto de la lente para que la imagen sea:
- a) Real e invertida.
- b) Virtual y derecha.
22. Un objeto está situado a una distancia de 10 cm del vértice de un espejo cóncavo. Se forma una imagen real, invertida y tres veces mayor que el objeto.
- a) Calcule el radio de curvatura y la posición de la imagen.
- b) Construya el diagrama de rayos.

23. Se quiere obtener una imagen derecha y virtual, de 25 cm de altura, de un objeto de 10 cm de altura que se sitúa a una distancia de 1 m de una lente delgada.
- Calcule la potencia, en dioptrias, de la lente que habría que usar así como el tipo de lente.
  - Realice el diagrama de rayos correspondiente.
24. Un objeto se encuentra delante de un espejo plano a 70 cm del mismo.
- Calcule la distancia al espejo a la que se forma la imagen y su aumento lateral.
  - Realice el diagrama de rayos y explique si la imagen es real o virtual.
25. A 10 cm de distancia del vértice de un espejo cóncavo de 30 cm de radio se sitúa un objeto de 5 cm de altura.
- Determine la altura y posición de la imagen.
  - Construya la imagen gráficamente indicando su naturaleza.
26. La lente de un proyector tiene una distancia focal de 0,5 cm. Se sitúa a una distancia de 0,51 cm de la lente un objeto de 5 cm de altura. Calcule:
- La distancia a la que hay que situar la pantalla para observar nítida la imagen del objeto.
  - El tamaño mínimo de la pantalla para que se proyecte entera la imagen del objeto.
27. Responda a las siguientes preguntas:
- Explique, ayudándose de un diagrama de rayos, la formación de imágenes por parte de una lente convergente. En concreto, detalle la naturaleza de la imagen en función de la posición del objeto.
  - Explique cómo funciona una lupa: dónde se ha de colocar el objeto, qué tipo de lente se utiliza y qué tipo de imagen se forma.
28. Responda:
- ¿Cómo se define y dónde se encuentra el foco de un espejo cóncavo?
  - Si un objeto se coloca delante de un espejo cóncavo analice, mediante el trazado de rayos, las características de la imagen que se produce si está ubicado entre el foco y el espejo.

29. Una lente delgada convergente de 10 cm de distancia focal se utiliza para obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Determine a qué distancia se encuentra el objeto y su imagen de la lente si:

- a) La imagen es derecha.
- b) La imagen es invertida.

Realice en cada caso el diagrama de rayos.

30. Un objeto de 15 cm de altura se encuentra situado a 20 cm de un espejo convexo cuya distancia focal es de 40 cm.

- a) Calcule la posición y el tamaño de la imagen formada.
- b) Realice el trazado de rayos correspondiente.

31. Un objeto de 4 cm de altura se sitúa a 6 cm por delante de la superficie cóncava de un espejo esférico. Si la imagen obtenida tiene 10 cm de altura, es positiva y virtual:

- a) ¿Cuál es la distancia focal del espejo?
- b) Realice un diagrama de rayos del sistema descrito.