

Relación Nº 10: ÓPTICA II

Cuestiones:

1. Define los siguientes conceptos: dioptrio, eje óptico, radio de curvatura, imagen real y centro óptico.
2. Indica las características de las imágenes reales y de las imágenes virtuales.
3. a) Una piscina tiene una profundidad de 2,50 m. ¿Cuál será su profundidad aparente?
El $n_{\text{agua}} = 1,33$.
b) Un avión pasa a 275 m de altura sobre la superficie de un lago. ¿A qué distancia ve el avión un buceador?
El $n_{\text{agua}} = 1,33$.
4. a) ¿Cómo debe ser un espejo esférico para formar una imagen virtual mayor que el objeto?
b) Deduce la ecuación aplicable a los espejos planos a partir de la Ecuación Fundamental de los Espejos Esféricos.
5. ¿Qué tipo de imagen se obtiene con un espejo esférico convexo? Efectúa las construcciones geométricas adecuadas para justificar tu respuesta. ¿El foco del espejo es virtual o real?
a) Explique la formación de imágenes por un espejo convexo y, como ejemplo, considere un objeto situado entre el centro de curvatura y el foco.
b) Explique las diferencias entre imagen virtual e imagen real. Razone si puede formarse una imagen real con un espejo convexo.
6. Indica las características de la imagen formada por un espejo esférico si la distancia imagen es negativa y el aumento lateral es positivo. ¿Qué tipo de espejo es?
7. Explica mediante construcciones geométricas qué posiciones debe ocupar un objeto, delante de una lente delgada convergente, para obtener:
a) Una imagen real de tamaño menor, igual o mayor que el objeto.
b) Una imagen virtual.
8. a) ¿Se puede distinguir al tacto una lente convergente de una divergente?
b) ¿Qué distancia focal imagen tiene una lente de -0,5 dioptrías?
c) ¿Qué distancia focal imagen tiene una lente de -5,5 dioptrías? ¿Cuándo vale su distancia focal objeto?
9. a) Indica las características de la imagen formada por una lente si la distancia imagen es positiva.
b) ¿Por qué los rayos que pasan por el centro óptico de una lente no se desvían?
c) ¿Se podría quemar un papel con un trozo de hielo? Razona la respuesta.
10. Las imágenes que se forman en la retina son:
a) reales y derechas, b) virtuales e invertidas, c) reales e invertidas.
11. La hipermetropía se corrige con lentes cuya potencia es:
a) siempre positiva, b) siempre negativa, c) puede ser positiva o negativa.
12. El funcionamiento del ojo humano es semejante al de:
a) una cámara fotográfica, b) una lupa, c) un microscopio.
13. La lente utilizada para corregir la miopía de un ojo cuyo punto remoto está situado a 40 cm tiene una potencia de: a) 2,5 D; b) -2,5; c) -0,4 D.
14. ¿Qué defectos tienen los ojos de una persona a la que el oftalmólogo graduó así?
Ojo derecho: esférico: -2,5 D cilíndrico: -0,75D.
Ojo izquierdo: esférico: -3,75 D cilíndrico: -0,50 D.

Problemas:

15. Un pescador se encuentra sobre una barca, a una altura sobre la superficie del lago de 2 m, y un pez nada a 30 cm por debajo de la superficie, en la vertical del pescador.
a) ¿A qué distancia ve el pescador al pez?
b) ¿Cómo es el tamaño de la imagen?
El índice de refracción del agua es 1,33.
Soluciones:
a) A 2,23 m. b) La imagen del pez es de igual tamaño que el objeto, es decir, igual que el pez objeto.

Relación Nº 10: ÓPTICA II

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

a) Si el espejo es cóncavo.

b) Si espejo es convexo.

Soluciones: a) $s' = -11$ cm; $y' = -0,8$ cm; la imagen real, invertida y de menor tamaño que el objeto.

b) $s' = 5,2$ cm; $y' = 0,4$ cm; la imagen es virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto.

17. 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) Efectúa la construcción geométrica de la imagen.

Soluciones:

a) $s' = 5$ cm; la imagen es virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto, $y' = 6$ mm. b) ?

18. ¿A qué distancia de un espejo convexo debe colocarse un lápiz para que el tamaño de la imagen sea la mitad del tamaño de este? El radio de curvatura del espejo es de 30 cm.

Solución: $s = -15$ cm.

19. Un objeto de 2,0 cm de altura se sitúa a 25 cm del centro óptico de una lente convergente de 40 cm de distancia focal.

a) Calcula la posición y el tamaño de la imagen.

b) Construye la imagen gráficamente.

Soluciones:

a) $s' = -67$ cm; $y' = 5,3$ cm; la imagen es virtual, derecha y mayor que el objeto. b) ?

20. Un objeto de 10 mm de altura se sitúa a 20 cm del centro óptico de una lente divergente de 30 cm de distancia focal.

a) Calcula la posición y el tamaño de la imagen.

b) Construye la imagen gráficamente.

Soluciones:

a) $s' = -12$ cm; $y' = 0,6$ m; la imagen es virtual, derecha y de menor tamaño. b) ?

21. Mediante una lente delgada de focal $f' = 10$ cm se quiere obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Calcula la posición donde debe colocarse el objeto si la imagen debe ser real e invertida.

Solución: $s = -15$ cm.

22. Una lupa se emplea para poder observar con detalle objetos de pequeño tamaño.

a) ¿Qué tipo de lente es?

b) ¿Dónde debe situarse el objeto a observar?

c) ¿Qué características tiene la imagen?

Soluciones: a) Convergente. b) Entre el foco y la lente. c) La imagen es derecha y virtual.

23. ¿Qué tamaño tiene la imagen de la Luna observada mediante una lente convergente de distancia focal igual a 40 cm? Diámetro de la Luna, 3.640 km. (Distancia de la Luna a la Tierra, 380.000 km.)

Solución: $y' = 3,8$ mm.

24. ¿Qué lentes correctoras deben utilizarse para corregir la hipermetropía de un ojo cuyo punto próximo está situado a 1,4 m? El punto próximo de una persona con visión normal es de 25 cm.

Solución: La lente debe ser convergente y de potencia 3,3 D.

Relación Nº 10: ÓPTICA II

25. Un proyector de diapositivas produce una imagen nítida sobre una pantalla colocada a 5 m del proyector. Sabiendo que la diapositiva está colocada a 2 cm de la lente del proyector, calcula la potencia de la lente y el aumento lateral conseguido.

Solución:

$P = 50 \text{ D}$; $M_L = -250$; la imagen es invertida y su tamaño 250 veces mayor que el objeto.

26. Responde:

a) ¿Cuál es la potencia de un sistema óptico formado por una lente convergente de 2,5 dioptrías en contacto con otra divergente de 4,3 dioptrías? ¿Cuál es la distancia focal del sistema?

b) ¿Cuál es la potencia de un sistema óptico formado por una lente divergente de 3,5 dioptrías en contacto con otra convergente de 1,3 dioptrías? ¿Cuál es la distancia focal imagen del sistema?

Soluciones: a) $P = -1,8 \text{ D}$; $f' = -0,55 \text{ m}$. b) $P = -2,2 \text{ D}$; $f' = -0,45 \text{ m}$.