

UNIDAD 8 del libro de la editorial EDITEX: **OPTICA GEOMÉTRICA**

- 1.- Deduce si la profundidad aparente de un río es mayor, menor o igual a su profundidad real, sabiendo que el índice de refracción del agua es mayor que el del aire.

S: En vídeo: <https://youtu.be/INqwtUEyw90>

- 2.- Un buzo observa bajo el agua un avión que vuela a una altura de 400 m sobre la superficie del agua. Si el índice de refracción del agua es $4/3$, justifica si la altura aparente a la que el buzo ve el avión sobre la superficie del agua es mayor, menor o igual a los 400 m. Construye el correspondiente diagrama de rayos que justifique la conclusión.

S: 533 m. En vídeo: <https://youtu.be/INqwtUEyw90>. En pdf: <https://bit.ly/3jXpnkN>

- 3.- Las distancias focal objeto de un dioptrio esférico es $f = -20$ cm y la distancia focal imagen $f' = 40$ cm. Calcula su radio de curvatura e indica si es cóncavo o convexo. Determina la posición de un objeto que está situado a 10 cm del vértice del dioptrio.

S: +20 cm, cóncavo; $s' = -40$ cm, delante del dioptrio.

- 4.- Un dioptrio esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 10 cm y separa dos medios de índices de refracción $n_1 = 1$ y $n_2 = 4/3$. Calcula las distancias focales del dioptrio. ¿Qué relación hay entre las distancias focales del dioptrio y su radio de curvatura?

S: $f = 30$ cm; $f' = -40$ cm; $r = -10$ cm.

- 5.- Una varilla cilíndrica de vidrio, de índice de refracción 1,5, está limitada por una superficie convexa de 2 cm de radio. Un objeto de 3 mm de altura se coloca perpendicularmente al eje de la varilla y a una distancia de 10 cm, a la izquierda de ella. Calcula la posición y el tamaño de la imagen cuando la varilla se encuentra en el aire.

S: $s' = 10$ cm, real, $y' = -2$ cm, invertida.

- 6.- Una moneda, de 2 cm de diámetro, está situada en el interior de una bola de cristal maciza de 15 cm de radio y cuyo índice de refracción es: $n_{\text{vidrio}} = 1,5$. Si la moneda está situada a 10 cm de la superficie de bola, calcula la posición de la imagen. La imagen que se observa, ¿será más grande, más pequeña o de igual tamaño que el objeto?

S: $s' = -8,57$ cm, virtual, $y' = 1,29$ cm, derecha y más pequeña.

- 7.- Si se desea observar la imagen ampliada de un objeto, ¿qué tipo de espejo hay que utilizar? Explica con un esquema las características de la imagen formada.

- 8.- Un objeto de 5 cm de altura está situado a 75 cm de un espejo cóncavo de 1 m de radio. Calcula la posición y el tamaño de la imagen. Dibuja la trayectoria de los rayos.

S: $s' = -150$ cm; $y' = -10$ cm, real, mayor e invertida.

- 9.- Un objeto de 5 cm de altura está situado a 25 cm de un espejo cóncavo de 1 m de radio. Calcula la posición y el tamaño de la imagen. Dibuja la trayectoria de los rayos.

S: $s' = 50$ cm; $y' = 10$ cm, virtual, derecha y mayor.

- 10.- Un espejo esférico forma una imagen virtual, derecha y de tamaño doble que el del objeto cuando está situado verticalmente sobre el eje óptico y a 10 cm del espejo. Calcula la posición de la imagen y el radio de curvatura del espejo. Dibuja las trayectorias de los rayos.

S: $s' = 20$ cm; $r = -40$ cm (cóncavo); $f = -20$ cm; virtual, derecha y más grande.

- 11.- En los almacenes utilizan espejos convexos, para conseguir un amplio margen de observación y vigilancia con un espejo de tamaño razonable. Uno de los espejos, que tiene un radio de curvatura de 1,2 m, permite al dependiente, situado a 5 m del mismo, inspeccionar el local entero. Si un cliente está a 10 m del espejo, ¿a qué distancia de la superficie del espejo está su imagen? ¿Está detrás o delante del espejo? Si el cliente mide 2 m, ¿qué altura tendrá su imagen?

S: $s = 0,57$ cm, virtual; $y' = 0,114$ cm, derecha y menor.

- 12.- ¿Qué tipo de lente utiliza un proyector de diapositivas? ¿Dónde y cómo hay que colocar la diapositiva? Representa en un diagrama la trayectoria de los rayos luminosos.

- 13.- Una lupa se emplea para observar con detalle objetos de pequeño tamaño. Explica su funcionamiento óptico indicando el tipo de lente, la colocación del objeto y el tipo de imagen que se forma. Dibuja un trazado de los rayos que explique el proceso de la formación de la imagen.

- 14.- Calcula la potencia de una lente convergente sabiendo que no se forma ninguna imagen cuando se coloca un objeto a 20 cm de la lente. Dibuja la trayectoria de los rayos. **S:** 5 dioptrías. **Pistas:** del 14 al 19:

<https://bit.ly/3s3MvRd>

- 15.- Un objeto de 3 cm de alto se coloca a 75 cm de una lente convergente de 25 cm de distancia focal. Calcula la posición y el tamaño de la imagen. Construye un diagrama con la trayectoria de los rayos.
S: $s'=37,5$ cm, $y'=-1,5$ cm, real, invertida y menor.
- 16.- Un objeto se coloca a 10 cm de una lente convergente de 5 dioptrías. Calcula la posición de la imagen y el aumento lateral. Dibuja la trayectoria de los rayos luminosos.
S: $s'=-20$ cm, aumento lateral=2. Imagen virtual, derecha y mayor (lupa)
- 17.- Mediante una lente delgada de distancia focal $f' = 10$ cm se quiere obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Calcula la posición del objeto en el caso de que la imagen se pueda proyectar en una pantalla. Comprueba gráficamente los resultados mediante el trazado de rayos.
S: $s=-15$ cm, a mitad de camino entre f y $2f$.
- 18.- Un objeto luminoso está situado a una distancia de 4 m de una pantalla. Entre el objeto y la pantalla se coloca una lente esférica delgada, de distancia focal desconocida, que proporciona una imagen nítida de tamaño tres veces mayor que el del objeto. Determina la naturaleza de la lente y su posición respecto del objeto y de la pantalla. Calcula la distancia focal de la lente, su potencia óptica y efectúa la construcción geométrica de la imagen.
S: debe ser convergente y estar el objeto entre $2f$ y f ; $s=-1$ m; $s'=3$ m; $f'=0,75$ m; $P=4/3$ dioptrías
- 19.- Un sistema óptico está formado por dos lentes convergentes idénticas, de distancia focal $f' = 10$ cm, cada una, y separadas por una distancia de 40 cm. Si a 20 cm de la primera lente se coloca un objeto de 3 cm de altura, calcula la posición y el tamaño de la imagen formada por el sistema de lentes.
S: Imagen final real, derecha y de igual tamaño que el objeto
- 20.- Una lente de 5 dioptrías de potencia está construida con un vidrio de índice de refracción igual a 1,5. Si una de las caras tiene un radio de curvatura de 10 cm, calcula el radio de curvatura de la otra cara y dibuja la forma de la lente.
S: $r_2=\infty$ (lente planoconvexa)
- 21.- Una lente convergente está limitada por dos caras con radios de curvatura iguales y tiene una distancia focal de 50 cm. Con la lente se proyecta sobre una pantalla la imagen de un objeto de tamaño 5 cm. Calcula la distancia de la pantalla a la lente para que la imagen tenga un tamaño de 40 cm y determina el radio de curvatura de las caras.
S: $-56,25$ cm, $r=50$ cm
- 22.- Un objeto de 3 mm de altura se coloca a 50 cm de una lente de -6 dioptrías de potencia óptica. Calcula la posición y el tamaño de la imagen. Construye un diagrama con la trayectoria de los rayos luminosos.
S: $s'=-0,125$ m; $y'=0,75$ mm, virtual, derecha y de menor tamaño. Pistas 22,23 y 24: <https://bit.ly/37rmKm3>
- 23.- Un coleccionista de sellos desea utilizar una lupa de distancia focal 5 cm para observar un ejemplar. Calcula la distancia a la que debe colocarlos para obtener una imagen virtual diez veces mayor que el original.
S: $s=-4,5$ cm de la lente
- 24.- Un objeto de 3 cm de tamaño se coloca a 80 cm de una lente divergente. Si la imagen se forma a 40 cm de la lente, calcula su potencia y el tamaño del objeto. Construye un diagrama con la trayectoria de los rayos luminosos.
S: $P=-1,25$ dioptrías, $y'=1,5$ cm, virtual, derecha y de menor tamaño.
- 25.- Una lente bicóncava, construida con un vidrio de índice de refracción igual a 1,8, está limitada por dos superficies esféricas de radios $r_1 = 20$ cm y $r_2 = 40$ cm. Si la lente está colocada en el aire calcula su potencia óptica.
S: $P=-6$ dioptrías, divergente
- 26.- Cuál es la potencia óptica y la distancia focal imagen del sistema óptico formado por una lente convergente, de 2 dioptrías de potencia óptica, puesta en contacto con una lente divergente de -6 dioptrías de potencia óptica.
S: $P=-4$ dioptrías; $f'=-0,25$ m
- 27.- El ojo normal se asemeja a un sistema óptico formado por una lente convergente, el cristalino, de + 15 mm de distancia focal. La imagen de un objeto lejano, en el infinito, se forma en la retina, que se considera como una pantalla perpendicular al eje óptico. Calcula la distancia entre la retina y el cristalino y la altura de la imagen de un árbol de 16 m de altura, que está a 100 m del ojo.
S: $y'=-2,4$ mm, invertida
- 28.- Uno de los defectos más comunes del ojo es la miopía. Explica en qué consiste este defecto e indica con qué tipo de lentes se corrige. Si un ojo miope es incapaz de ver nítidamente objetos situados a más de 0,5 m de distancia (punto remoto), ¿cuántas dioptrías tiene?
S: -2 dioptrías.