

1. Sabiendo que la imagen de un objeto que se obtiene en un espejo es real, ¿puede ser derecha? ¿Qué tipo de espejo es el que se está usando?
2. Un foco sumergido de una piscina está orientado de manera que su luz incide con un ángulo de 40° con la superficie del agua. Determina el ángulo que forma con la vertical esa luz cuando sale de la piscina. (El índice de refracción de la luz en el agua es 1,3).
3. Delante de un espejo esférico cóncavo de 32 cm de radio, se sitúa un objeto de 3 cm de altura que reposa sobre el eje óptico a una distancia de 40 cm de su vértice:
 - a) Construye la imagen gráficamente e indica su posición y tamaño.
 - b) ¿Cuál es la distancia focal del espejo?
4. El sonar es un sistema de navegación que emplea ondas sonoras para situarse y posicionar objetos. Si el tiempo que tarda en recibir un emisor el eco de sus señales es de 3,3 s, ¿a qué profundidad se encuentra?

Dato: La velocidad del sonido en el agua es de 1493 m/s.
5. Sabiendo que la velocidad del sonido en el aire es 1235 km/h, ¿a qué distancia está una tormenta si desde que vimos un rayo pasan 4,5 s hasta que oímos el trueno?
6. Determina la longitud de la onda asociada a la nota "Sol", si la frecuencia de ésta es 196 Hz. (La velocidad del sonido es de 340 m/s).
7. Razona si es verdadera o falsa cada afirmación:
 - a) El sonido y la luz son movimientos ondulatorios.
 - b) El sonido se propaga a mayor velocidad que la luz en el vacío.
 - c) Los rayos X y los rayos ultravioleta se propagan a la misma velocidad en el vacío.
 - d) El sonido es una onda mecánica transversal, como las olas del mar.
 - e) El eco se produce como consecuencia de la refracción del sonido.
8. Un rayo incide perpendicularmente contra la superficie plana del agua de un pantano. ¿Cuál es la dirección y sentido del rayo refractado?
9. Un rayo de luz incide perpendicularmente sobre un espejo plano. ¿Cuál es la dirección y el sentido del rayo reflejado?
10. Una persona grita hacia una pared que está situada a 12 m. ¿Percibirá su oído el sonido reflejado? ¿A qué distancia debe situarse la persona para poder oírlo?

(La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s).
11. Los microondas que usamos en la cocina para calentar alimentos usan radiación de una longitud de onda menor de 30 cm. Suponiendo que un aparato trabaja con microondas de 12 cm de longitud de onda, ¿podrá interferir con un aparato que esté conectado mediante Bluetooth? (La banda de conexión de este tipo de tecnología se sitúa entre los 2,45 y los 2,50 GHz).
12. El ojo humano sólo percibe la parte del espectro que llamamos visible y que comprende las longitudes de onda 380 - 760 nm. ¿A qué rango de valores de frecuencia equivale?
13. Si la longitud de onda del infrarrojo medio es de 10 micrómetros, ¿cuál es su frecuencia?
14. Si la distancia entre la Luna y la Tierra es de 384 400 km y la vemos porque refleja hacia nosotros parte de la luz solar que recibe ¿qué tiempo tarda en llegar la luz que refleja la Luna hasta nosotros?
15. Sabiendo que la distancia entre el Sol y la Tierra, en el perihelio, es de 0,983 ua (unidades astronómicas), ¿qué tiempo tardará en llegar la luz solar a la Tierra cuando la Tierra esté en el perihelio?

Datos: $1\text{ua}=1,496 \cdot 10^{11}\text{m}$; $c=3 \cdot 10^8\text{ m/s}$.

- ¿Cuál es la diferencia de velocidad que experimenta la luz cuando pasa del aire al agua?
- Datos: $n_{\text{aire}}=1$; $n_{\text{agua}}=1,3$
17. El índice de refracción del vidrio *crown* es 1,52. ¿Cuál es la velocidad de la luz en ese vidrio?
 18. ¿En qué unidades SI se expresan las siguientes magnitudes: elongación, amplitud, período, frecuencia y velocidad de propagación?
 19. El ojo normal se asemeja a un sistema formado por una lente convergente (el cristalino) de 15 mm de distancia focal. La imagen de un objeto lejano (en el infinito) se forma sobre la retina. Calcula:
 - a) La distancia entre la retina y el cristalino.
 - b) La altura de la imagen de un árbol de 16 m de altura, que está a 100 m del ojo.
 20. Un objeto luminoso de 2,8 cm de altura está situado a 20 cm de una lente divergente de potencia -10 dioptrías. Determina:
 - a) La distancia focal de la lente.
 - b) La posición de la imagen.
 - c) El tipo y tamaño de la imagen.
 21. Se coloca un objeto de 1,25 cm de altura a 27 cm de un espejo esférico convexo cuyo radio de curvatura es 18 cm. Determina la posición y las características de la imagen.
 22. Hallar la imagen dada por una lente convergente de un objeto de 1 cm situado a 3 cm de la misma y cuya distancia focal es de 4 cm.
 - a) ¿Cuál es la potencia de la lente?
 - b) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - c) ¿Qué tamaño tiene?
 - d) ¿Cuál es su aumento?
 - e) ¿Es real o virtual?
 - f) ¿Está invertida o derecha?
 23. Hallar la imagen dada por una lente convergente de un objeto de 3 cm situado a 4,5 cm de la misma y cuya distancia focal es de 2 cm.
 - a) ¿Cuál es la potencia de la lente?
 - b) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - c) ¿Qué tamaño tiene?
 - d) ¿Cuál es su aumento?
 - e) ¿Es real o virtual?
 - f) ¿Está invertida o derecha?
 24. Hallar la imagen dada por una lente divergente de un objeto de 2 cm situado a 5 cm de la misma y cuya distancia focal es de 3 cm.
 - a) ¿Cuál es la potencia de la lente?
 - b) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - c) ¿Qué tamaño tiene?
 - d) ¿Cuál es su aumento?
 - e) ¿Es real o virtual?
 - f) ¿Está invertida o derecha?
 25. Hallar la imagen dada por una lente divergente de un objeto de 2,5 cm situado a 3 cm de la misma y cuya distancia focal es de 4 cm.
 - a) ¿Cuál es la potencia de la lente?
 - b) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - c) ¿Qué tamaño tiene?
 - d) ¿Cuál es su aumento?
 - e) ¿Es real o virtual?
 - f) ¿Está invertida o derecha?
 26. Hallar la imagen dada por un espejo cóncavo de 3 cm de radio, de un objeto de 1,5 cm situado a 6 cm del centro del espejo.
 - a) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - b) ¿Qué tamaño tiene?
 - c) ¿Cuál es su aumento?
 - d) ¿Es real o virtual?
 - e) ¿Está invertida o derecha?
 27. Hallar la imagen dada por un espejo cóncavo de 4 cm de radio, de un objeto de 1 cm situado a 3 cm del centro del espejo.
 - a) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - b) ¿Qué tamaño tiene?

- c) ¿Cuál es su aumento?
 - d) ¿Es real o virtual?
 - e) ¿Está invertida o derecha?
28. Hallar la imagen dada por un espejo cóncavo de 4 cm de radio, de un objeto de 1,5 cm situado a 1 cm del centro del espejo.
- a) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - b) ¿Qué tamaño tiene?
 - c) ¿Cuál es su aumento?
 - d) ¿Es real o virtual?
- e) ¿Está invertida o derecha?
29. Hallar la imagen dada por un espejo convexo de 5 cm de radio, de un objeto de 2 cm situado a 2 cm del centro del espejo.
- a) ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - b) ¿Qué tamaño tiene?
 - c) ¿Cuál es su aumento?
 - d) ¿Es real o virtual?
 - e) ¿Está invertida o derecha?