

## PROBLEMAS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA

1. Un recipiente completamente lleno de agua ( $n = 4/3$ ) tiene por fondo un espejo plano. Si lo miras perpendicularmente a la superficie del agua, a una distancia  $d = 20$  cm de ella, ves tu imagen reflejada en el espejo a una distancia  $D = 55$  cm de tu cara. Calcula: a) ¿A qué distancia te parecerá que está el espejo? **Sol:** 27,5 cm b) ¿Qué profundidad  $h$  tiene el depósito? **Sol:** 10 cm
2. El objetivo de una cámara fotográfica es una lente biconvexa de radios de curvatura iguales a 20 cm y de índice de refracción igual a 1,5. Se pretende realizar una fotografía de un objeto que pasa perpendicular al eje óptico de la lente a una velocidad de 90 km/h y 200 m de distancia. Determinar: a) La potencia del objetivo. **Sol:** 5 dioptrías b) El tiempo máximo de exposición para obtener una fotografía nítida si para ello el desplazamiento de la imagen debe ser inferior a 0,1 mm. **Sol:**  $4 \cdot 10^{-3}$  s c) La mínima distancia de un objeto a la que podemos realizar una foto correcta si la distancia máxima entre el objetivo y la película es de 22 cm. **Sol:** -2,20 m
3. Un espejo de cuarto de baño para afeitarse es cóncavo de radio de curvatura 20 cm. Al mirarse en él a una distancia de 5 cm, ¿dónde se observa la imagen? ¿Cuál es el tamaño aparente de los rasgos faciales? Dibujar un esquema de los rayos que explique el fenómeno. **Sol:** 10 cm ;  $\beta' = 2$
4. Mediante un espejo cóncavo de 2 m de radio se quiere proyectar en una pantalla una imagen de tamaño 5 veces superior al objeto. Determinar las posiciones del objeto y de la pantalla respecto del espejo. **Sol:**  $s = -1,2$  m;  $s' = -6$  m
5. Los dentistas usan para inspeccionar las piezas dentales una varilla metálica terminada en un espejito cóncavo de radio de curvatura 5,0 cm. Si se coloca a 2,0 cm de una posible caries de 1,0 mm, a) ¿de qué tamaño se verá ésta? **Sol:** 5,0 mm b) ¿Y si usase una lente convergente delgada de 5,0 cm de focal? **Sol:** 1,7 mm
6. Un espejo esférico convexo que sirve como retrovisor de un coche parado, proporciona una imagen virtual de un vehículo que se aproxima con velocidad constante. El tamaño de la imagen es la décima parte del tamaño real del vehículo cuando éste se encuentra a 6 m del espejo. a) Determinar el radio de curvatura del espejo. b) Calcular la distancia a que se encuentra el vehículo, un segundo después, si la imagen observada en el espejo se ha duplicado. c) Calcular la velocidad del vehículo. **Sol:** a)  $4/3$  m; b)  $-8/3$  m; c)  $10/3$  m/s
7. Una persona de 1,80 m de altura se encuentra de pie frente a un espejo plano vertical. a) ¿Cuál debe ser el mínimo tamaño del espejo para que la persona se pueda ver el cuerpo completo? b) ¿Depende el tamaño del espejo de la distancia de la persona al espejo? c) ¿A qué altura debe situarse el espejo anterior? Considerar que los ojos están situados a 10 cm del extremo superior de la cabeza. **Sol:** a) 0,90 m; b) No; c) a 0,85 cm del suelo

8. Una persona está situada a 60 cm de un espejo plano y observa en el espejo la imagen de un pequeño objeto situado 20 cm delante de ella. ¿A qué distancia debe enfocar para ver la imagen del objeto? **Sol:** 1 m
9. Una persona mira el fondo de un recipiente lleno de agua a una altura de 10 cm sobre la superficie de la misma. El fondo plano del recipiente es un espejo y su altura de agua es 20 cm. ¿A qué distancia ve su imagen en el espejo la persona? **Sol:** 51,3 cm
10. En algunas intersecciones de calles en las que no hay visibilidad directa, para observar el tráfico de la calle adyacente se colocan espejos convexos que proporcionan una imagen virtual, derecha y menor que el objeto. ¿Cuál debe ser la curvatura de un espejo para que un coche, a 10 m de distancia del espejo, origine una imagen 20 veces menor? **Sol:**  $r = 1,05 \text{ m}$
11. Se sitúa un pequeño objeto de 1 mm de altura frente a una esfera de vidrio (índice de refracción 1,5) de 20 cm de radio a 40 cm del centro de la esfera y perpendicular el eje. Determinar las características de la imagen que producen los dos dioptros esféricos. **Sol:**  $s'' = 100 \text{ cm}$ ;  $y'' = -1,5 \text{ mm}$ ; imagen real e invertida
12. Una lente delgada biconvexa de vidrio, cuyo índice de refracción es 1,5, tiene sus radios de curvatura iguales a 40 cm. Un objeto de 4 cm de altura se sitúa a 15 cm de la lente. Hallar: a) La distancia focal de la lente. **Sol:** 40 cm b) La posición de la imagen. **Sol:** -24 cm c) El tamaño de la imagen. **Sol:** 6,4 cm
13. Una lente plano-convexa de 15 cm de radio e índice de refracción 1,5 se pega con otra plano-cóncava de índice de refracción 1,7 dando en conjunto un sistema cuya potencia es de 1,25 dioptrías. Calcular el radio de curvatura de la lente plano-cóncava. **Sol:** 0,34 cm
14. Un objeto se sitúa a 50 cm del centro óptico de una lente convergente de 25 cm de distancia focal. Se coloca, a un metro de la lente, un espejo esférico convexo de 50 cm de radio formando un sistema centrado. Determinar: Posición y naturaleza de la imagen final. Aumento del sistema. **Sol:** Imagen virtual a 1,67 m del objeto Aumento = -0,33
15. Sea un sistema de dos lentes convergentes de 10 dioptrías cada una con el mismo eje óptico y cuya distancia entre las mismas es de 1 metro. ¿A qué distancia de la primera lente es preciso situar un punto luminoso sobre el eje óptico para que los rayos que emergen del sistema sean paralelos al eje principal? **Sol:** A 2 m de la primera lente
16. En un proyector de diapositivas se utiliza una lente convergente que permite obtener sobre una pantalla la imagen de un objeto de tamaño 10 veces mayor que el mismo. Si la pantalla está a 4 m de la lente ¿cuál debe ser la posición del objeto? ¿Cuál es la distancia focal de la lente? **Sol:**  $s = -0,4 \text{ m}$ ;  $f = 0,36 \text{ m}$

17. Se pretende duplicar el tamaño de la imagen en el problema anterior sin modificar las posiciones del objeto y la pantalla. ¿Cuál debe ser la posición y potencia de la lente a utilizar para obtener la imagen deseada nítidamente en la pantalla? **Sol:** Lente a 0,21 m del objeto; 5 dioptrías
18. Una pantalla está situada a 40 cm de un objeto que se quiere proyectar en la misma. ¿En qué puntos entre el objeto y la pantalla se puede colocar una lente convergente de 7,5 cm de distancia focal para que la imagen se forme sobre la pantalla? ¿Cuál es el aumento lateral? **Sol:** A 10 y 30 cm del objeto;  $-3$  y  $-1/3$  respectivamente
19. Una lente de 10 dioptrías está situada en el plano focal imagen de otra lente convergente de 15 cm de distancia focal formando un sistema centrado. Construir gráficamente la imagen de un objeto situado a 40 cm de la primera lente y determinar analíticamente la posición de la misma. **Sol:** 2,7 cm
20. Se pretende construir un microscopio con dos lentes, ocular y objetivo, de potencias 20 y 400 dioptrías respectivamente. Lo utiliza una persona normal, cuyo punto próximo está a 25 cm, mirando desde el foco del ocular y acomodando al máximo. En esta situación la distancia objetivo-ocular es 20 cm. Determinar: a) Distancia de la imagen del objetivo al ocular. Distancia del objetivo al objeto en observación. Aumento del microscopio. **Sol:** a) 15,8 cm; b) 0,25 cm; c) 295
21. ¿Qué tipo de lentes debe usar una persona con miopía sabiendo que tiene visión anómala para los objetos situados a más de 0,5 m de distancia de sus ojos? **Sol:** De 2 dioptrías
22. Un ojo posee su punto remoto a 30 cm, ¿qué defecto de convergencia tiene? **Sol:** miope ¿Qué lente lo corregirá? **Sol:** divergente de  $-3,33$  dioptrías
23. Un ojo hipermetrope tiene su punto próximo a  $-30$  cm. ¿Qué potencia debe tener la lente que corrija este defecto? **Sol:** 0,667 dioptrías
24. Se llama poder de acomodación de un ojo a la convergencia de una lente que, colocada ante el ojo, permitiera ver el llamado punto próximo sin necesidad de acomodación. Calcular el poder de acomodación de un ojo normal, que puede acomodar desde el infinito hasta 0,25 m del ojo. **Sol:** 4 dioptrías
25. Cierta ojo tiene su punto próximo a 20 cm. ¿Dónde se deberá colocar un objeto de 0,50 mm para verlo nítidamente con una lupa de 2,0 cm de focal? ¿De qué tamaño será el objeto? **Sol:** -1,8 cm ; 5,6 mm
26. Tenemos dos lentes delgadas convergentes de 5,0 y 10,0 dioptrías respectivamente. Calcula la distancia a la que se deben colocar las lentes para que un haz de rayos que entra paralelo a la primera lente salga de la segunda con todos sus rayos paralelos entre sí. **Sol:** 30 cm