

Selectividad. Alto Rendimiento
Física. Óptica

a) Describa, con la ayuda de construcciones gráficas, las diferencias entre las imágenes formadas por una lente convergente y otra divergente de un objeto real localizado a una distancia entre f y $2f$ de la lente, siendo f la distancia focal.

b) La tecnología ultravioleta para la desinfección de agua, aire y superficies está basada en el efecto germicida de la radiación UV-C. El espectro del UV-C en el aire está comprendido entre 200 nm y 280 nm. Calcule las frecuencias entre las que está comprendida dicha zona del espectro electromagnético y determine entre qué longitudes de onda estará comprendido el UV-C en el agua.

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$; $n_{\text{agua}} = 1,33$

a) Utilizando un diagrama de rayos, construya la imagen en un espejo cóncavo de un objeto real situado: i) a una distancia del espejo comprendida entre f y $2f$, siendo f la distancia focal; ii) a una distancia del espejo menor que f . Analice en ambos casos las características de la imagen.

b) Un haz de luz de $5 \cdot 10^{14}$ Hz viaja por el interior de un bloque de diamante. Si la luz emerge al aire con un ángulo de refracción de 10° , dibuje la trayectoria del haz y determine el ángulo de incidencia y el valor de la longitud de onda en ambos medios.

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $n_{\text{diamante}} = 2,42$; $n_{\text{aire}} = 1$

a) Utilizando diagramas de rayos, construya la imagen de un objeto real por una lente convergente si está situado: i) a una distancia $2f$ de la lente, siendo f la distancia focal; ii) a una distancia de la lente menor que f . Analice en ambos casos las características de la imagen.

b) El espectro visible en el aire está comprendido entre las longitudes de onda 380 nm (violeta) y 780 nm (rojo). Calcule la velocidad de la luz en el agua y determine entre qué longitudes de onda está comprendido el espectro electromagnético visible en el agua.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} ; n_{\text{agua}} = 1,33 ; n_{\text{aire}} = 1$$

a) Explique dónde debe estar situado un objeto respecto a una lente delgada para obtener una imagen virtual y derecha: (i) Si la lente es convergente; (ii) si la lente es divergente. Realice en ambos casos las construcciones geométricas del trazado de rayos e indique si la imagen es mayor o menor que el objeto.

b) Un objeto luminoso se encuentra a 4 m de una pantalla. Mediante una lente situada entre el objeto y la pantalla se pretende obtener una imagen del objeto sobre la pantalla que sea real, invertida y tres veces mayor que él. Determine el tipo de lente que se tiene que utilizar, así como su distancia focal y la posición en la que debe situarse, justificando sus respuestas.

- a) Un objeto se sitúa a la izquierda de una lente delgada convergente. Determine razonadamente y con la ayuda del trazado de rayos la posición y características de la imagen que se forma en los siguientes casos: (i) $s = f$; (ii) $s = f / 2$; (iii) $s = 2 f$.
- b) Un objeto de 2 cm de altura se sitúa a 15 cm a la izquierda de una lente de 20 cm de distancia focal. Dibuje un esquema con las posiciones del objeto, la lente y la imagen. Calcule la posición y aumento de la imagen.

Selectividad. Alto Rendimiento
Física. Óptica

a) Señale las diferencias entre lentes convergentes y divergentes, así como al menos un uso de cada una de ellas.

b) Desde el aire se observa un objeto luminoso que está situado a 1 m debajo del agua. (i) Si desde dicho objeto sale un rayo de luz que llega a la superficie formando un ángulo de 15° con la normal, ¿cuál es el ángulo de refracción en el aire?; (ii) calcule la profundidad aparente a la que se encuentra el objeto.

$n_{\text{aire}} = 1$; $n_{\text{agua}} = 1.33$

- a) **Determine, mediante trazado de rayos, la imagen que se produce en una lente convergente para un objeto situado a una distancia de la lente: i) Entre una y dos veces la distancia focal. ii) A más de dos veces la distancia focal. Indique razonadamente, la naturaleza de la imagen en ambos casos.**
- b) **Situamos un objeto de 0'4 m de altura a 0'2 m de una lente convergente de 0'6 m de distancia focal. i) Realice la construcción geométrica del trazado de rayos. ii) Calcule de forma razonada: la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen formada.**

- a) **Determine, mediante construcción geométrica del trazado de rayos, dónde debe estar situado un objeto respecto a una lente convergente para que el tamaño de la imagen sea: i) Menor que el objeto. ii) Igual que el objeto. Indique razonadamente, la naturaleza de la imagen en ambos casos.**
- b) **Se sitúa un objeto de 0'5 m de altura a 0'9 m de una lente divergente de 0'3 m de distancia focal. i) Realice la construcción geométrica del trazado de rayos. ii) Calcule de forma razonada: la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen formada.**

- a) Razone, realizando además el trazado de rayos correspondiente, las características de la imagen producida por una lente convergente con el objeto situado a más distancia de la lente que el doble de su distancia focal.
- b) La imagen producida por una lente convergente está derecha, tiene un tamaño triple que el objeto, y está situada a 1 m delante de la lente. i) Calcule la posición del objeto. ii) Calcule la distancia focal de la lente. iii) Explique, con ayuda de un diagrama de rayos, el carácter real o virtual de la imagen. Justifique sus respuestas.

- a) Realice y explique el trazado de rayos para un objeto situado a la izquierda del foco imagen de una lente divergente. Determine, justificadamente, las características de la imagen.
- b) Un objeto de 2 cm de altura se coloca a 4 cm de una lente delgada, formando una imagen derecha y con un tamaño cinco veces mayor que el del objeto. i) Explique si la lente es convergente o divergente. ii) Calcule la posición de la imagen y la distancia focal de la lente, indicando el criterio de signos aplicado. iii) Dibuje razonadamente el trazado de rayos y justifique si la imagen es real o virtual.

- a) Indique razonadamente, ayudándose de un esquema, las características de la imagen que se obtiene al colocar un objeto luminoso: i) en el foco objeto de una lente convergente; ii) en el foco imagen de una lente divergente.
- b) Una lente divergente produce una imagen 3 veces menor que el objeto cuando la separación entre la imagen y el objeto es de 64 cm. Determine, indicando el criterio de signos utilizado, las posiciones del objeto y de la imagen, así como la distancia focal de la lente y realice el trazado de rayos correspondiente.

- a) Realice y explique el trazado de rayos para un objeto situado entre el foco objeto y el doble de la distancia focal de una lente convergente. Determine, justificadamente, las características de la imagen.
- b) Una lente delgada convergente de distancia focal 20 cm, forma una imagen situada a una distancia de 40 cm a su izquierda y 30 cm de altura. Calcule la posición y el tamaño del objeto, indicando el criterio de signos aplicado. Realice razonadamente el trazado de rayos y justifique la naturaleza de la imagen.

Pregunta 4.- Una lente convergente forma de un objeto real una imagen real aumentada dos veces. Al desplazar el objeto 20 cm hacia la lente, la imagen que se obtiene es virtual y con el mismo aumento en valor absoluto.

- a) Determine la potencia y la distancia focal de la lente.
- b) Realice el diagrama de rayos correspondiente.

Selectividad. Alto Rendimiento
Física. Óptica

Pregunta A.4.- Un sistema óptico está formado por dos lentes convergentes A y B de distancias focales 4 cm y 7 cm respectivamente. La lente B está situada 25 cm a la derecha de A. Situamos un objeto de tamaño 2 mm a una distancia de 5 cm a la izquierda de la lente A.

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

B.4 (2 puntos). Determine las posiciones donde debe colocarse un objeto real situado a la izquierda de una lente convergente de potencia 2,5 dioptrías para que el tamaño de la imagen formada por la lente sea:

- a) Derecha y el doble que el tamaño del objeto.
- b) Invertida y la mitad del tamaño del objeto.

Indique, en cada caso, la naturaleza de la imagen y realice el trazado de rayos correspondiente.

Pregunta A.4.- Sea un sistema óptico formado por dos lentes convergentes, una lente A de distancia focal f'_A y otra B, situada 80 cm a la derecha de A, de distancia focal $f'_B = 30$ cm. Un objeto de 5 cm de altura está situado 15 cm a la izquierda de la lente A.

- a) Si la imagen del objeto formada por el sistema de lentes aparece 75 cm a la derecha de la lente B, ¿cuánto vale la distancia focal de la lente A y el tamaño de la imagen formada por el sistema de lentes?
- b) ¿Dónde hay que situar el objeto a la izquierda de la lente A, para que el sistema de lentes forme la imagen en el infinito?

Pregunta A.4.- Se sitúa un objeto de altura h a la izquierda de una lente convergente de distancia focal f . La imagen del objeto que se forma es real, invertida y de igual tamaño.

- a) Determine, en función de f , las posiciones del objeto y de la imagen con respecto a la lente.
- b) Realice el correspondiente trazado de rayos para la formación de la imagen.

Pregunta A.4.- Un objeto vertical de 2 mm de altura se encuentra situado 15 cm a la izquierda de una lente convergente de 40 dioptrías. Calcule:

- a) La posición y tamaño de la imagen que forma la lente.
- b) La posición de una segunda lente convergente de 6 cm de distancia focal, situada a la derecha de la primera lente, para que el sistema óptico genere una imagen en el infinito.

Pregunta A.4 (2 puntos). Un objeto real está situado 20 cm delante de una lente delgada planoconvexa, de 10 dioptrías de potencia e índice de refracción $n = 1,6$.

- a) Calcule el radio de curvatura de la cara esférica de la lente y la posición de la imagen.
- b) Si se utiliza la lente anterior como lupa, determine la posición en la que habría que situar el objeto para que la imagen formada fuera virtual y dos veces mayor.

Pregunta A.4.- Dos lentes convergentes idénticas están separadas 16 cm. Cuando un objeto se sitúa a una cierta distancia a la izquierda de la primera lente, se encuentra que cada una de ellas opera con aumento igual a -1.

- a) Determine la potencia de las lentes.
- b) ¿Cuánto y hacia dónde debe desplazarse la segunda lente para lograr que la imagen del sistema se forme en el infinito?

- a) Con una lente delgada queremos obtener una imagen virtual mayor que el objeto. Realice razonadamente el trazado de rayos correspondiente, justifique qué tipo de lente debemos usar y dónde debe estar situado el objeto.
- b) Sobre una pantalla se desea proyectar la imagen de un objeto que mide 5 cm de alto. Para ello contamos con una lente delgada convergente, de distancia focal 20 cm, y una pantalla situada a la derecha de la lente, a una distancia de 1 m. i) Indique el criterio de signos usado y determine a qué distancia de la lente debe colocarse el objeto para que la imagen se forme en la pantalla. ii) Determine el tamaño de la imagen. iii) Construya gráficamente la imagen del objeto, formada por la lente, realizando el trazado de rayos.

Selectividad. Alto Rendimiento
Física. Óptica

- a) i) Realice el trazado de rayos para un objeto situado a la izquierda del foco imagen de una lente delgada divergente. ii) Justifique las características de la imagen formada.
- b) Una lente delgada convergente, de 10 cm de distancia focal, forma una imagen de 4 cm de altura situada 10 cm a la izquierda de la lente. i) Calcule la posición y el tamaño del objeto, indicando el criterio de signos aplicado. ii) Realice el trazado de rayos e indique las características de la imagen.

Pregunta A.4.- Un espejo esférico cóncavo de 60 cm de radio de curvatura tiene situado a 80 cm frente a él y sobre su eje óptico un objeto de 5 cm de altura.

- a) Describa y dibuje las trayectorias de los rayos que salen hacia el espejo desde el extremo superior del objeto, en el caso de que el rayo salga paralelo al eje óptico y en el caso de que el rayo pase por el centro de curvatura del espejo.
- b) Calcule la posición y el tamaño de la imagen del objeto producida por el espejo.

P1. Se dispone de una lente convergente (una lupa de distancia focal 5 cm) que se utiliza para aumentar sellos.

- a) Hacer un diagrama indicando la trayectoria de los rayos, la posición del objeto y la posición de la imagen si se quiere obtener una imagen virtual, derecha y aumentada.
- b) Determinar la posición en la que hay que colocar los sellos si se quiere que la imagen definida en el caso anterior sea diez veces mayor.
- c) Determinar las características de la imagen obtenida si el sello se coloca a 6 cm de la lente (hacer el diagrama y los cálculos correspondientes).

- A.4.-** En un laboratorio se estudian las características de una lente perteneciente a una cámara de fotos. Se sabe que la lente tiene una distancia focal cuyo valor absoluto es $|f| = 8 \text{ cm}$. Si se sitúa un objeto a 40 mm de la lente, se obtiene una imagen derecha y de doble tamaño que el objeto.
- Determina si la lente es convergente o divergente
 - Determina la posición de la imagen, y realiza un trazado de rayos donde se señale claramente la posición y el tamaño, tanto del objeto como de la imagen.
 - ¿Es la imagen virtual o real?