HOJA DE EJERCICIOS · FÍSICA · 2.º DE BACHILLERATO

Óptica geométrica

Intenta cada ejercicio por tu cuenta, en el hueco de debajo. Las soluciones, paso a paso, están al final de la hoja. La teoría, los ejemplos explicados y un test rápido están en la guía: **metodonmv.com/profesores-clases-fisica/optica-geometrica/**

1 ¿Qué potencia tiene una lente convergente de $25\,\text{cm}$ de focal?

2 Una lente divergente tiene $f' = -15\,\text{cm}$. Un objeto se pone a $30\,\text{cm}$. Calcula la posición y el aumento de la imagen.

3 Un espejo convexo tiene un radio de $60\,\text{cm}$ y el objeto está a $60\,\text{cm}$. Calcula s' y A.

4 Un rayo pasa del aire ($n = 1$) al vidrio ($n = 1{,}5$) con un ángulo de incidencia de $40°$. ¿Qué ángulo forma el rayo refractado con la normal?

5 Calcula el ángulo límite para un rayo que va del vidrio ($n = 1{,}5$) al aire.

6 Una lente convergente de $10\,\text{cm}$ de focal forma una imagen real a $40\,\text{cm}$. ¿Dónde está el objeto y qué aumento tiene?

7 SELECTIVIDAD DE MADRID · FÍSICA · ORDINARIA 2026

Un rayo de luz incide desde el aire sobre una lámina de espesor $e = 3\,\text{cm}$, con un ángulo de incidencia de 48°. El índice de refracción de la lámina es $n = 1{,}7$. El rayo, tras sufrir refracción en la cara superior, se refleja en la cara inferior de la lámina y vuelve a salir al aire, tal y como se muestra en la figura. Determine:

a) (0,5 puntos) El ángulo de refracción en la cara superior.

b) (1 punto) El tiempo que tarda el rayo refractado en llegar a la cara inferior de la lámina.

c) (1 punto) La separación x entre los rayos (1) y (2).

Datos: velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8\,\text{m}\,\text{s}^{-1}$; índice de refracción del aire, $n = 1$.

8 EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Una lente convergente de distancia focal $20\,\text{cm}$ forma la imagen de un objeto de $6\,\text{cm}$ de alto situado $50\,\text{cm}$ delante de ella. Calcula dónde está la imagen, su tamaño y sus características.

9

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Un objeto está a $10\,\text{cm}$ de una lente convergente de $20\,\text{cm}$ de focal. ¿Dónde está la imagen y cómo es?

10

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Un espejo cóncavo tiene un radio de $40\,\text{cm}$. Un objeto está a $30\,\text{cm}$ del espejo. Calcula la posición y el aumento de la imagen.

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98

SOLUCIONES

Óptica geométrica

1 $P = \dfrac{1}{f'} = \dfrac{1}{0{,}25} = 4$ dioptrías.

2 $\dfrac{1}{s'} = \dfrac{1}{f'} + \dfrac{1}{s} = -6{,}67 - 3{,}33 = -10 \Rightarrow s' = -0{,}10\,\text{m}$.

$A = \dfrac{s'}{s} = \dfrac{-0{,}10}{-0{,}30} = +0{,}333$. Imagen virtual, derecha y tres veces menor.

3 $f = R/2 = +0{,}30\,\text{m}$ y $s = -0{,}60\,\text{m}$.

$\dfrac{1}{s'} = \dfrac{1}{0{,}30} + \dfrac{1}{0{,}60} = 5 \Rightarrow s' = +0{,}20\,\text{m}$, detrás del espejo.

$A = -\dfrac{s'}{s} = +0{,}333$. Imagen virtual, derecha y menor.

4 $\sin\theta_2 = \dfrac{\sin 40^\circ}{1{,}5} = \dfrac{0{,}643}{1{,}5} = 0{,}429$.

$\theta_2 \approx 25{,}4^\circ$. Se acerca a la normal, como corresponde al pasar a un medio de mayor índice.

5 $\sin\theta_c = \dfrac{n_2}{n_1} = \dfrac{1}{1{,}5} = 0{,}667$.

$\theta_c \approx 41{,}8^\circ$. Con ángulos mayores hay reflexión total.

6 $\dfrac{1}{s} = \dfrac{1}{s'} - \dfrac{1}{f'} = 2{,}5 - 10 = -7{,}5 \Rightarrow s = -0{,}133\,\text{m}$.

$A = \dfrac{s'}{s} = \dfrac{0{,}40}{-0{,}133} = -3$. Imagen invertida y tres veces mayor.

7 **a)** Ley de Snell en la cara superior:

$$n_1 \sin\theta_i = n_2 \sin\theta_r \;\Rightarrow\; \sin\theta_r = \frac{\sin 48^\circ}{1{,}7} = 0{,}437 \;\Rightarrow\; \theta_r \approx 25{,}9^\circ$$

b) Dentro de la lámina el rayo recorre una diagonal d. El espesor e es el cateto adyacente al ángulo θ_r, así que $\cos\theta_r = e/d$:

$$d = \frac{e}{\cos\theta_r} = \frac{3}{\cos 25{,}9^\circ} \approx 3{,}34\,\text{cm}$$

La luz va más lenta dentro de la lámina, con $v = c/n$, y el tiempo es la distancia entre esa velocidad:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{n\,d}{c} = \frac{1{,}7 \cdot 3{,}34 \cdot 10^{-2}}{3 \cdot 10^{8}} \approx 1{,}89 \cdot 10^{-10}\,\text{s}$$

c) Según la figura, x es la distancia, sobre la cara superior, entre el punto por donde entra el rayo y el punto por donde sale. En la cara inferior la reflexión cumple que el ángulo de reflexión es igual al de incidencia, θ_r, así que el rayo avanza en horizontal $a = e\tan\theta_r$ al bajar y otro tanto al subir:

$$x = 2\,e\tan\theta_r = 2 \cdot 3 \cdot \tan 25{,}9^\circ \approx 2{,}92\,\text{cm}$$

El espesor viene en cm y c en m/s: pasa d a metros antes de dividir, o el tiempo te saldrá cien veces mayor.

Resultado: a) $\theta_r \approx 25{,}9^\circ$ · **b)** $t \approx 1{,}89 \cdot 10^{-10}\,\text{s}$ · **c)** $x \approx 2{,}92\,\text{cm}$

8 Datos con su signo: $f' = +0{,}20\,\text{m}$ y $s = -0{,}50\,\text{m}$.

Posición de la imagen:

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{0{,}20} - \frac{1}{0{,}50} = 5 - 2 = 3 \;\Rightarrow\; s' = 0{,}333\,\text{m}$$

Aumento y tamaño:

$$A = \frac{s'}{s} = \frac{0{,}333}{-0{,}50} = -0{,}667 \qquad y' = A\,y = -0{,}667 \cdot 6 = -4\,\text{cm}$$

Como $s' > 0$ la imagen es real; como $A < 0$, invertida; y como $|A| < 1$, menor que el objeto.

Resultado: Imagen a $33{,}3\,\text{cm}$ detrás de la lente: real, invertida y de $4\,\text{cm}$

9 Datos: $f' = +0{,}20\,\text{m}$ y $s = -0{,}10\,\text{m}$ (dentro de la focal).

Posición:

$$\frac{1}{s'} = 5 - \frac{1}{0{,}10} = 5 - 10 = -5 \;\Rightarrow\; s' = -0{,}20\,\text{m}$$

Aumento:

$$A = \frac{s'}{s} = \frac{-0{,}20}{-0{,}10} = +2$$

Resultado: Imagen virtual, derecha y el doble de grande, a $20\,\text{cm}$ delante de la lente

10 Con DIN, el espejo cóncavo tiene $R = -0{,}40\,\text{m}$, así que $f = R/2 = -0{,}20\,\text{m}$. El objeto está en $s = -0{,}30\,\text{m}$.

Posición:

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = -5 + 3{,}33 = -1{,}67 \;\Rightarrow\; s' = -0{,}60\,\text{m}$$

Aumento:

$$A = -\frac{s'}{s} = -\frac{-0{,}60}{-0{,}30} = -2$$

Resultado: Imagen real a $60\,\text{cm}$ delante del espejo, invertida y del doble de tamaño

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98