

3ª Evaluación FÍSICA
ÓPTICA

Pregunta 1.-

Una superficie plana separa dos medios transparentes de índices de refracción $n_1=2$ y n_2 desconocido. Un rayo luminoso incide desde el medio de índice de refracción $n_1=2$ sobre la superficie de separación con un ángulo de 35 grados respecto a la normal de la superficie que separa los dos medios, observándose que el rayo reflejado y el refractado forman un ángulo de 90 grados entre sí. Calcule:

- Los valores de los ángulos de incidencia y de refracción.
- Entre qué valores tiene que estar comprendido el ángulo de incidencia para que se produzca rayo refractado.

OPTICA

①

a)

$$2 \cdot \sin 35^\circ = n_2 \cdot \sin 55^\circ$$
$$n_2 = \frac{2 \cdot \sin 35^\circ}{\sin 55^\circ} = 1.4 \quad (n_2 = 1.4)$$

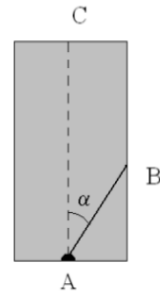
b) Ángulo límite: $2 \cdot \sin \alpha_L = n_2$

$$\sin \alpha_L = \frac{1.4}{2} = 0.7$$
$$\alpha_L = 44.4^\circ$$

$0 \leq \alpha_i \leq 44.4^\circ$ Para que se produzca refracción

Pregunta 2.-

Se tiene un prisma rectangular de vidrio de índice de refracción 1,48. Del centro de su cara A se emite un rayo que forma un ángulo α con el eje vertical del prisma, como muestra la figura. La anchura del prisma es de 20 cm y la altura de 30 cm.



- a) Si el medio exterior es aire, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B? Justifique la respuesta.
 b) Si el medio exterior es agua, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B? Para este valor de α , ¿cuál es el ángulo con el que emerge de la cara C?

Datos: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$; Índice de refracción del agua, $n_{\text{agua}} = 1,33$

2

$n_1 = 1,48$

$\beta = 90 - \alpha$

a) $n_1 \cdot \sin \beta = n_2 \cdot \sin 90^\circ \Rightarrow 1,48 \cdot \sin \beta = 1$
 $\sin \beta = \frac{1}{1,48} = 0,676$
 $\beta = 42'5''$
 $\beta \text{ debe ser } \geq 42'5''$
 $90 - \alpha \geq 42'5''$
 $90 - 42'5'' \geq \alpha$
 $\underline{47'5'' \geq \alpha}$ el máximo valor de α es $47'5''$

b) $n_1 \cdot \sin \beta = 1,33 \cdot \sin 90^\circ$
 $\sin \beta = \frac{1,33}{1,48} = 0,899 \quad \beta = 64^\circ$
 $\beta \geq 64^\circ \Rightarrow 90 - \alpha \geq 64^\circ$
 $90 - 64^\circ \geq \alpha$
 $\underline{26^\circ \geq \alpha}$

CARA C: $n_1 \cdot \sin \delta = n_2 \cdot \sin \gamma$
 $1,48 \cdot \sin 26^\circ = 1,33 \cdot \sin \gamma$
 $\sin \gamma = \frac{1,48 \cdot \sin 26^\circ}{1,33} = 0,488$
 $\gamma = 29'2''$

Pregunta 3-

Un objeto está situado a una distancia de 10 cm del vértice de un espejo cóncavo. Se forma una imagen real, invertida y tres veces mayor que el objeto.

- a) Calcule el radio de curvatura y la posición de la imagen.
- b) Construya el diagrama de rayos.

OPTICA

3

$$\left\{ \begin{array}{l} s = -10 \text{ cm} \\ \frac{y'}{y} = -3 \end{array} \right. \rightarrow \text{Imagen Invertida y 3 veces mayor}$$

a) Aumento = $-3 = \frac{-s'}{s} \Rightarrow -3 = \frac{-s'}{-10} \Rightarrow$

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$$

$s' = -30 \text{ cm}$
 Posición Imagen

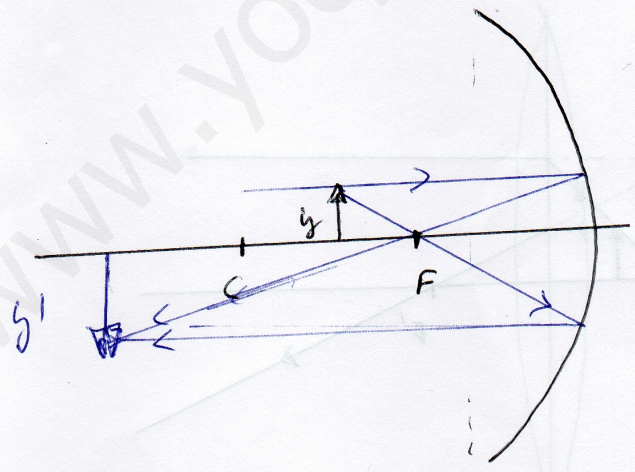
$$\frac{1}{-30} + \frac{1}{-10} = \frac{1}{f}$$

$$f = -7.5 \text{ cm}$$

$$f = \frac{R}{2} \quad \left| \underline{R = -15 \text{ cm}} \right|$$

Radio

b)



Pregunta 4.-

Se quiere obtener una imagen derecha y virtual, de 25 cm de altura, de un objeto de 10 cm de altura que se sitúa a una distancia de 1 m de una lente delgada.

a) Calcule la potencia, en dioptrías, de la lente que habría que usar así como el tipo de lente.

b) Realice el diagrama de rayos correspondiente.

OPTICA (4)

$$a) \left\{ \begin{array}{l} y' = 25 \text{ cm} \\ y = 10 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$s = -1 \text{ m}$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{0,25}{0,10} = \frac{s'}{-1} \quad s' = -2,5 \text{ m}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \quad \frac{1}{-2,5} - \frac{1}{-1} = \frac{1}{f'} \quad \frac{1}{f'} = 0,6$$

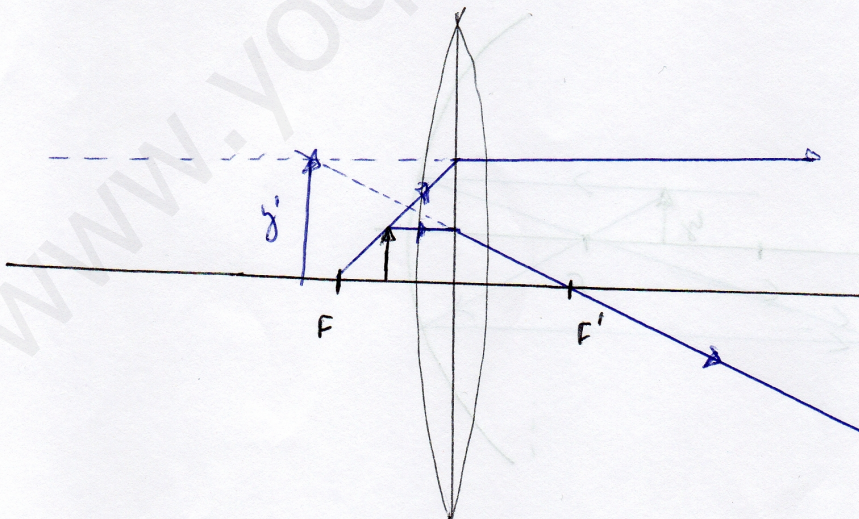
$$\text{Potencia} = \frac{1}{f'} = 0,6 \text{ Dioptrías}$$

$$f' = 1,67 \text{ m}$$

$$f' > 0$$

Lente Convergente

b)



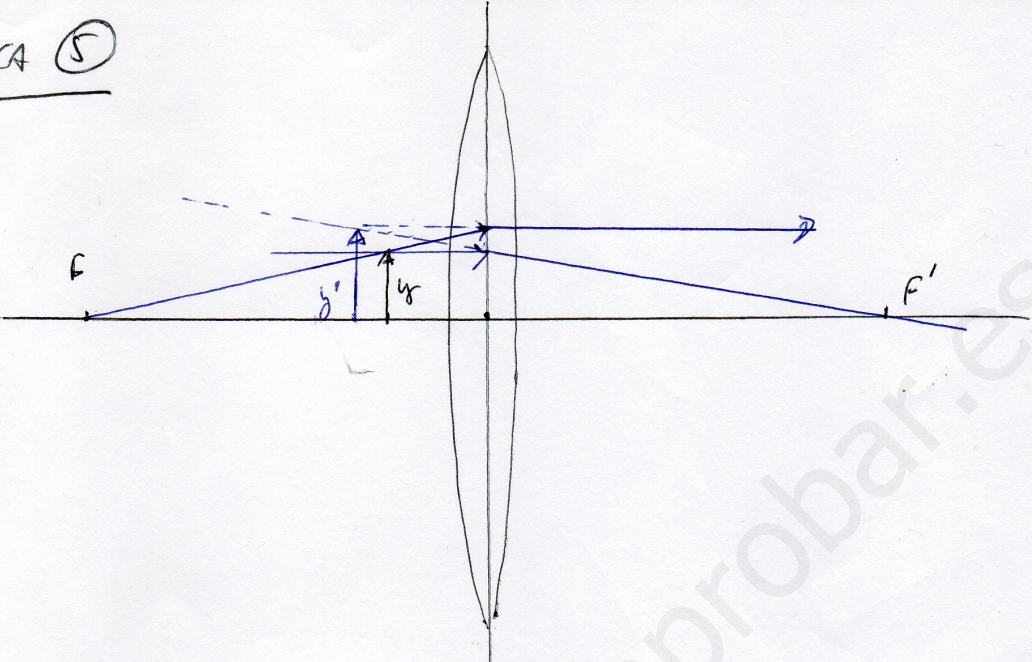
Pregunta 5.-

Un objeto de 2 cm de altura se coloca 3 cm delante de una lente convergente cuya distancia focal es 12 cm.

- a) Dibuje el diagrama de rayos e indique si la imagen es real o virtual.
- b) Determine la altura de la imagen.

OPTICA (5)

a)



b)

$y = 2 \text{ cm}$ $f' = 12 \text{ cm}$
 $s = -3 \text{ cm}$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-3} = \frac{1}{12} \quad \boxed{s' = -4 \text{ cm}}$$
$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{2} = \frac{-4}{-3} \quad \boxed{y' = 2.67 \text{ cm}}$$