

FISICA

TEMA 4: ÓPTICA GEOMÉTRICA

- Reserva 1, Ejercicio 3, Opción B
- Reserva 2, Ejercicio 3, Opción B
- Reserva 3, Ejercicio 3, Opción B

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.

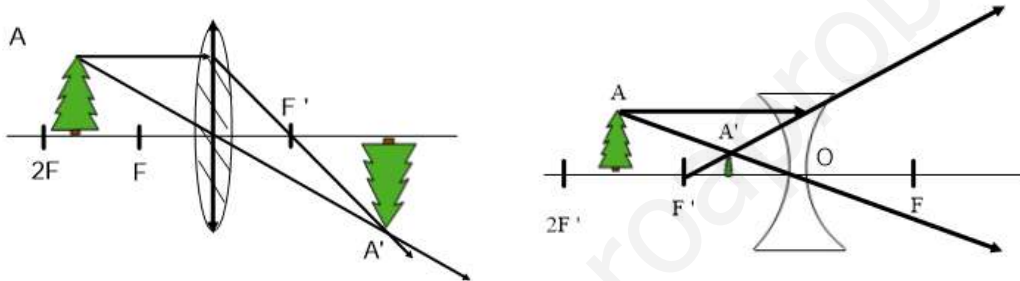
b) La tecnología ultravioleta para la desinfección de agua, aire y superficies está basada en el efecto germicida de la radiación UV-C. El espectro del UV-C en el aire está comprendido entre 200 nm y 280 nm. Calcule las frecuencias entre las que está comprendida dicha zona del espectro electromagnético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

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

FISICA. 2017. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

RESOLUCION

a)



- En la lente convergente la imagen formada es real y en la lente divergente es virtual.

- En la lente convergente la imagen es de mayor tamaño que el objeto y en la lente divergente la imagen es más pequeña que el objeto.

- En la lente convergente la imagen está invertida y en la lente divergente es a derechas.

b) En el aire:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \begin{cases} 3 \cdot 10^8 = 200 \cdot 10^{-9} \cdot f \Rightarrow f = 1'5 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \\ 3 \cdot 10^8 = 280 \cdot 10^{-9} \cdot f \Rightarrow f = 1'07 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \end{cases}$$

Las frecuencias UV-C están comprendidas en el intervalo $(1'07 \cdot 10^{15} \text{ Hz}, 1'5 \cdot 10^{15} \text{ Hz})$

En el agua:

$$n_{\text{agua}} = 1'33 = \frac{3 \cdot 10^8}{v_a} \Rightarrow v_a = \frac{3 \cdot 10^8}{1'33} \Rightarrow \lambda = \frac{v_a}{f} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{1'5 \cdot 10^{15}} = 1'5 \cdot 10^{-7} \text{ m} \\ \lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{1'07 \cdot 10^{15}} = 2'11 \cdot 10^{-7} \text{ m} \end{cases}$$

Las longitudes de onda UV-C están comprendidas en el intervalo $(1'5 \cdot 10^{-7} \text{ m}, 2'11 \cdot 10^{-7} \text{ m})$

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.

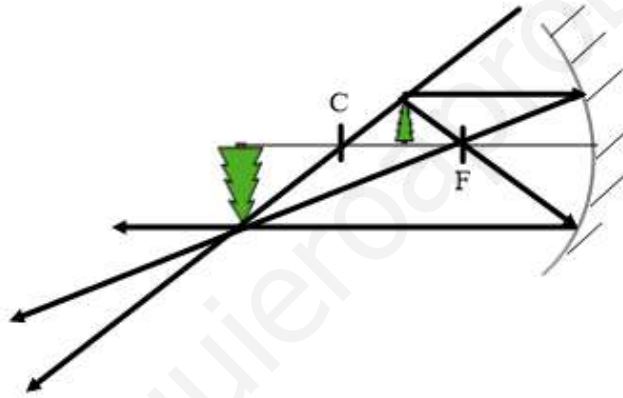
b) Un haz de luz de $5 \cdot 10^4$ Hz viaja por el interior de un bloque de diamante. Si la luz emerge al aire con un ángulo de refracción de 10° , dibuje la trayectoria del haz y determine el ángulo de incidencia y el valor de la longitud de onda en ambos medios.

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

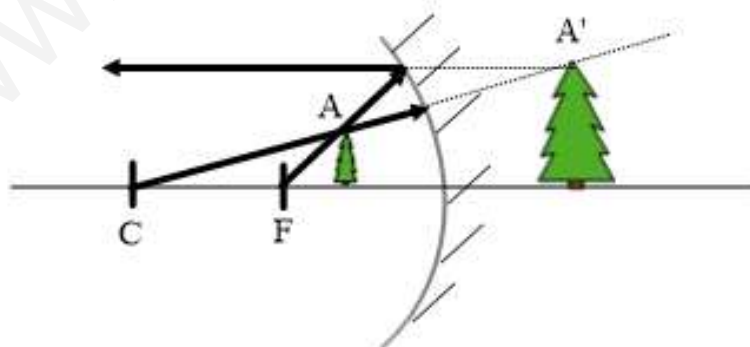
FISICA. 2017. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

RESOLUCION

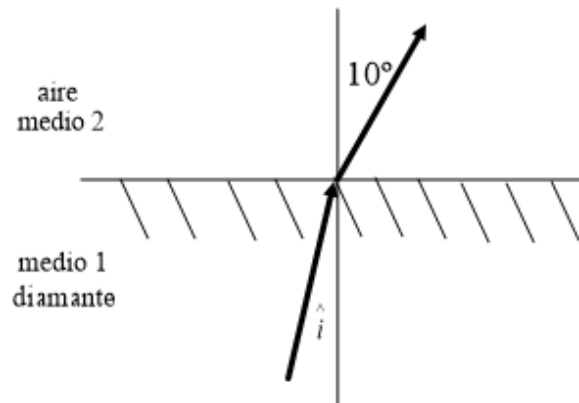
a) (i) Imagen real porque los rayos convergen. Imagen invertida. Imagen de mayor tamaño que el objeto.



(ii) Imagen virtual porque los rayos divergen. Imagen a derechas. Imagen de mayor tamaño que el objeto.



b)



Ley de Snell:

$$\frac{\text{sen } \hat{i}}{\text{sen } \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\text{sen } \hat{i}}{\text{sen } 10^\circ} = \frac{1}{2'42} \Rightarrow \hat{i} = 4'11^\circ$$

$$\lambda_{\text{diamante}} = \frac{v_{\text{diamante}}}{f} = \frac{n_{\text{diamante}}}{f} = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{14}} = 2'48 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{aire}} = \frac{v_{\text{aire}}}{f} = \frac{n_{\text{aire}}}{f} = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{14}} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

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.

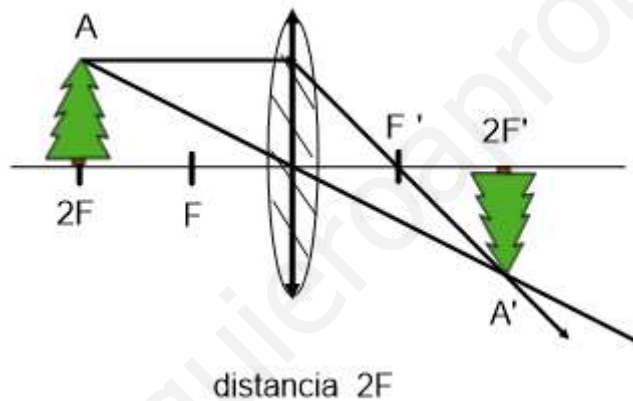
b) El espectro visible en el aire está comprendido entre las longitudes de onda 380 nm (violeta) y 780 nm (rojo). Calcule la velocidad de la luz en el agua y determine entre qué longitudes de onda está comprendido el espectro electromagnético visible en el agua.

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

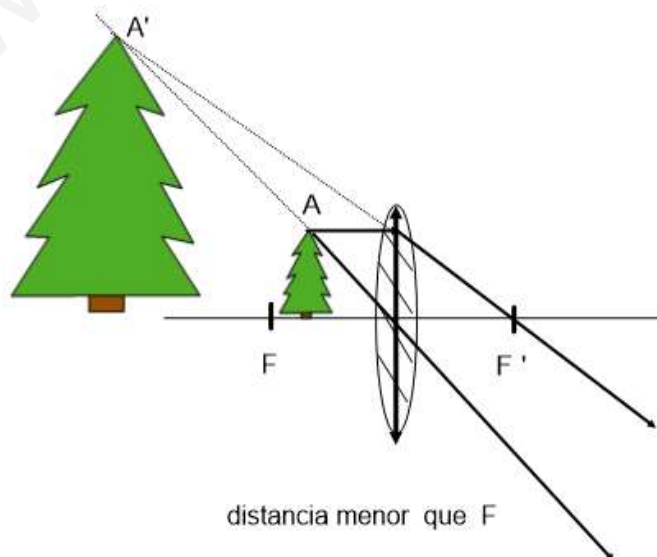
FISICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

R E S O L U C I O N

a) (i) Imagen es real porque los rayos convergen. Imagen invertida. Imagen del mismo tamaño que el objeto.



(ii) Imagen virtual porque los rayos divergen. Imagen a derechas. Imagen de mayor tamaño que el objeto.



b)

$$\text{aire} \left\{ \begin{array}{l} \lambda_v = 380 \text{ nm} = 380 \cdot 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow f_v = \frac{c}{\lambda_v} = \frac{3 \cdot 10^8}{380 \cdot 10^{-9}} = 7'89 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \\ \lambda_R = 780 \text{ nm} = 780 \cdot 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow f_R = \frac{c}{\lambda_R} = \frac{3 \cdot 10^8}{780 \cdot 10^{-9}} = 3'85 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \end{array} \right.$$

$$v_{\text{agua}} = \frac{c}{n_{\text{agua}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1'33} = 2'26 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{agua} \left\{ \begin{array}{l} \text{violeta} \Rightarrow v = \lambda_v \cdot f_v \Rightarrow \frac{3 \cdot 10^8}{1'33} = \lambda_v \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{380 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow \lambda_v = 2'86 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 286 \text{ nm} \\ \text{rojo} \Rightarrow v = \lambda_R \cdot f_R \Rightarrow \frac{3 \cdot 10^8}{1'33} = \lambda_R \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{780 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow \lambda_R = 5'86 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 586 \text{ nm} \end{array} \right.$$