

FISICA

TEMA 4: ÓPTICA GEOMÉTRICA

- Junio, Ejercicio 3, Opción A
- Reserva 1, Ejercicio 3, Opción A
- Reserva 2, Ejercicio 3, Opción A
- Reserva 3, Ejercicio 3, Opción A

Emestrada

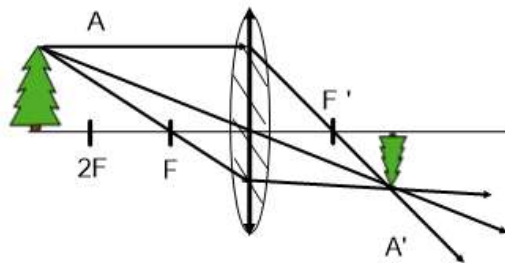
a) Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado delante de una lente convergente a una distancia mayor que el doble de la distancia focal. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.

b) A 4 m delante de una lente divergente se sitúa un objeto de tamaño 1 m. Si la imagen se forma delante de la lente a una distancia de 1 m, calcule: (i) la distancia focal justificando el signo obtenido. (ii) Tamaño de la imagen indicando si está derecha o invertida con respecto al objeto.

FISICA. 2019. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

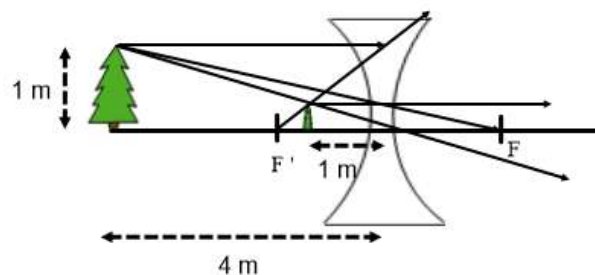
R E S O L U C I O N

a)



- Es una imagen real porque los rayos se cortan.
- Es una imagen invertida porque se produce al otro lado del eje óptico boca abajo.
- Imagen menor que el tamaño del objeto.

b)



(i) Ecuación de Gauss de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

$$\frac{1}{-1} - \frac{1}{-4} = \frac{1}{f'} \Rightarrow -1 + \frac{1}{4} = \frac{1}{f'} \Rightarrow f' = -\frac{4}{3} \text{ m}$$

El signo es negativo porque f' está en la zona negativa del eje X delante de la lente.

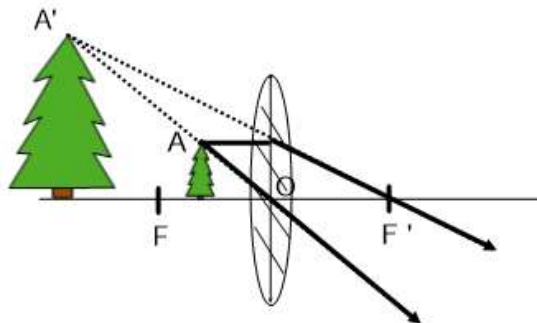
(ii) Aumento lateral $\equiv A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{-1}{-4} = \frac{1}{4} \Rightarrow y' = \frac{1}{4} y = \frac{1}{4} \cdot 1 = \frac{1}{4} \text{ m}$

La imagen está derecha respecto del objeto.

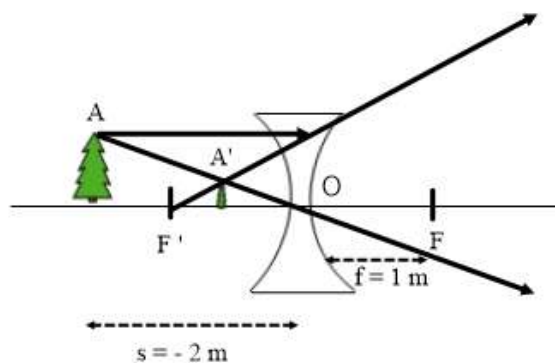
- a) Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado entre el foco y el centro de una lente convergente. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.
- b) A 2 m delante de una lente divergente se sitúa un objeto de tamaño 0,5 m. Si la distancia focal es de 1 m, calcule: i) La distancia de la imagen a la lente indicando si es real o virtual. ii) Tamaño de la imagen indicando si está derecha o invertida.
- FISICA. 2019. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A**

R E S O L U C I O N

a)



- El rayo que pasa por el centro óptico O, no se desvía.
 - El rayo paralelo al eje óptico pasa por el foco F'.
 - Estos rayos salen divergentes y se cortan las prolongaciones, dando una imagen virtual. Está derecha, de mayor tamaño y se forma en el mismo lado del eje óptico.
- b)



(i) La imagen es virtual porque los rayos salen divergentes.

Ecuación de Gauss de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-2} = \frac{1}{-1} \Rightarrow \frac{1}{s'} = -1 - \frac{1}{2} \Rightarrow s' = -\frac{2}{3} \text{ m}$

(ii) Aumento lateral $\equiv A = \frac{s'}{s} = \frac{y'}{y} \Rightarrow \frac{-\frac{2}{3}}{-2} = \frac{y'}{0,5} \Rightarrow y' = \frac{1}{6} \text{ m}$ tamaño de la imagen

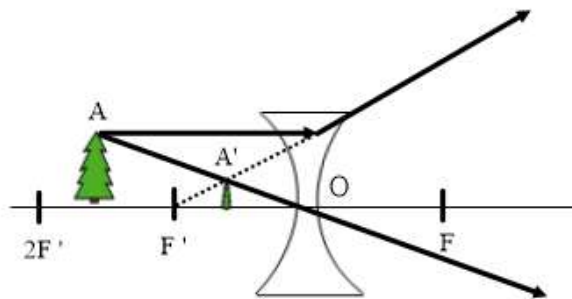
La imagen está derecha respecto del objeto.

- a) Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado entre f y $2f$ delante de una lente divergente. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.
- b) Situamos delante de una lente convergente un objeto que genera una imagen que se forma a 1 m delante de la lente, siendo la misma de tamaño 0,5 m. Si la distancia focal vale 2 m, calcule: i) La distancia a la que se encuentra el objeto de la lente. ii) Tamaño del objeto indicando si está derecho o invertido con respecto a la imagen.

FISICA. 2019. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

R E S O L U C I O N

a)



Es una imagen virtual porque los rayos salen divergentes y se cortan en sus prolongaciones.

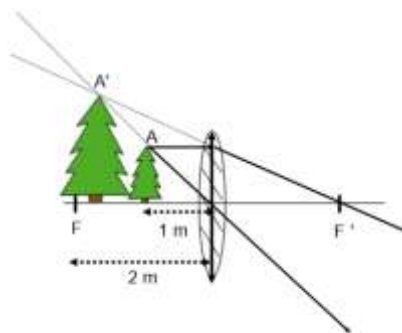
Es una imagen derecha, no está invertida.

Es una imagen de menor tamaño que el objeto.

El rayo que pasa por el centro óptico no se desvía.

El rayo paralelo al eje óptico sale divergente y su prolongación pasa por F'

b)



(i) Se aplica la Ley de Gauss para lentes delgadas

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{-1} - \frac{1}{s} = \frac{1}{2} \Rightarrow -1 - \frac{1}{s} = \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{3}{2} = \frac{1}{s} \Rightarrow s = -\frac{2}{3} \text{ m}$$

(ii) Aumento lateral $\equiv A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{0'5}{y} = \frac{-1}{-\frac{2}{3}} = \frac{3}{2} \Rightarrow y = \frac{1}{3} \text{ m}$

Objeto derecho respecto de la imagen.

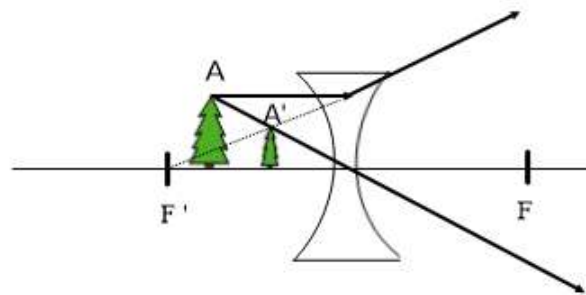
a) Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado delante de una lente divergente, y a una distancia menor que la distancia focal. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.

b) A 0,5 m delante de una lente convergente se sitúa un objeto de tamaño 0,25 m. Si la distancia focal vale 1 m, calcule: i) La distancia de la imagen a la lente indicando si es real o virtual. ii) Tamaño de la imagen, indicando si está derecha o invertida.

FISICA. 2019. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

RESOLUCION

a)

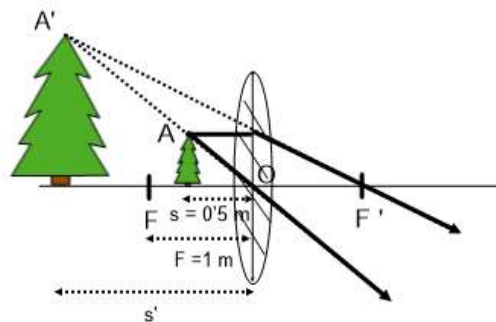


Es una imagen virtual porque los rayos salen divergentes.

Es una imagen derecha porque se forma en el mismo lado del eje óptico.

Es una imagen de menor tamaño que el objeto.

b)



(i) Se aplica la Ley de Gauss para lentes delgadas

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-0'5} = \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{1}{s'} = 1 - 2 = -1 \Rightarrow s' = -1 \text{ m}$$

Es imagen virtual porque los rayos salen divergentes.

(ii) Aumento lateral $\equiv A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0'25} = \frac{-1}{-0'5} \Rightarrow y' = 0'5 \text{ m}$

Es una imagen derecha de tamaño el doble que el objeto.

FISICA

TEMA 4: ÓPTICA GEOMÉTRICA

- Junio, Ejercicio 3, Opción B
- Reserva 1, Ejercicio 3, Opción A
- Reserva 2, Ejercicio 3, Opción A
- Septiembre 3, Ejercicio 3, Opción A

Emestrada

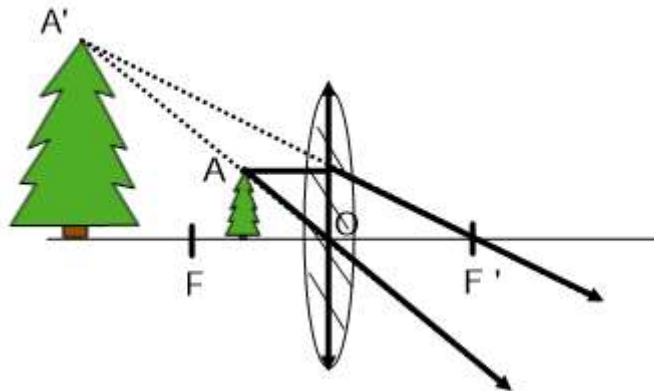
a) Explique dónde debe estar situado un objeto respecto a una lente delgada para obtener una imagen virtual y derecha: (i) Si la lente es convergente; (ii) si la lente es divergente. Realice en ambos casos las construcciones geométricas del trazado de rayos e indique si la imagen es mayor o menor que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

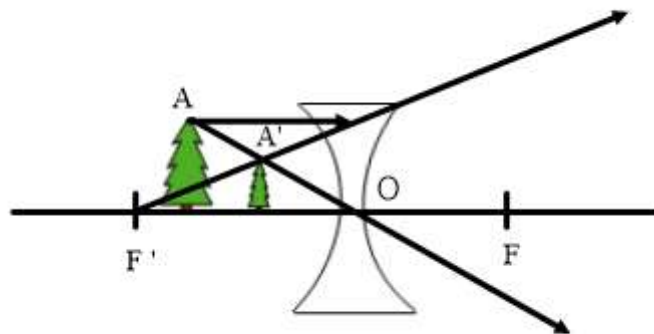
FISICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

RESOLUCION

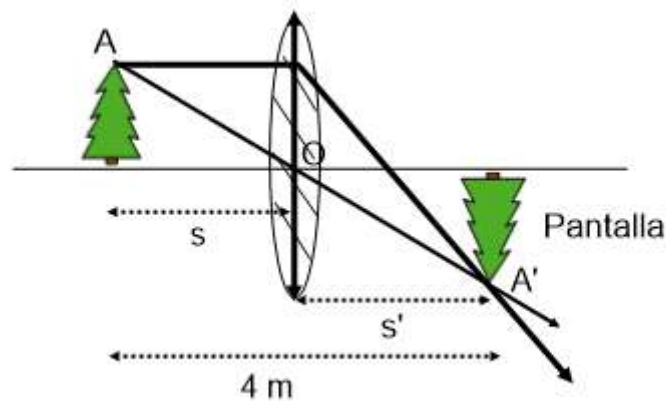
a) (i) Para una lente convergente, el objeto debe situarse entre el foco y la lente para obtener una imagen virtual y derecha. De esta forma los rayos salen de la lente divergente, no se cortan, se cortan las prolongaciones de los rayos y produce una imagen virtual que es mayor que el objeto.



(ii) Para una lente divergente, los rayos siempre salen divergentes, por lo que siempre producen una imagen virtual y derecha. En este caso la imagen es menor que el objeto.



b) Tiene que ser una lente biconvexa (convergente)



Ecuación de Gauss de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

Aumento lateral: $\equiv A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = -3$ signo negativo por ser imagen invertida $\Rightarrow s' = -3s$

Además: $s' > 0$ y $s < 0$

$$|s| + s' = 4 \Rightarrow s' - s = 4 \Rightarrow s' = 4 + s \Rightarrow -3s = 4 + s \Rightarrow s = -1 \text{ m} ; s' = 3 \text{ m}$$

El objeto hay que situarlo a 1 m por detrás de la lente

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{3} - \frac{1}{-1} = \frac{1}{f'} \Rightarrow f' = \frac{3}{4} \text{ m}$$

La distancia focal es: $\frac{3}{4}$ m.

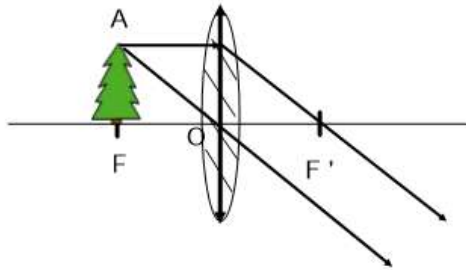
a) Un objeto se sitúa a la izquierda de una lente delgada convergente. Determine razonadamente y con la ayuda del trazado de rayos la posición y características de la imagen que se forma en los siguientes casos: (i) $s = f$; (ii) $s = f / 2$; (iii) $s = 2 f$.

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.

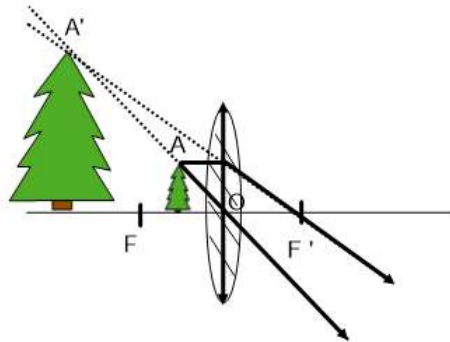
FISICA. 2018. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

RESOLUCION

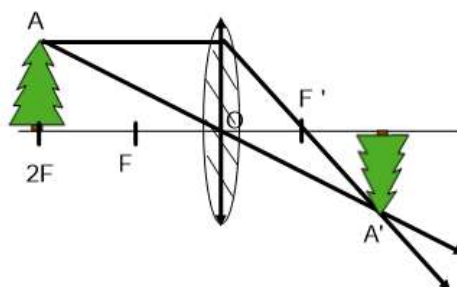
a) (i) No se forma imagen porque los rayos salen paralelos después de atravesar la lente delgada convergente



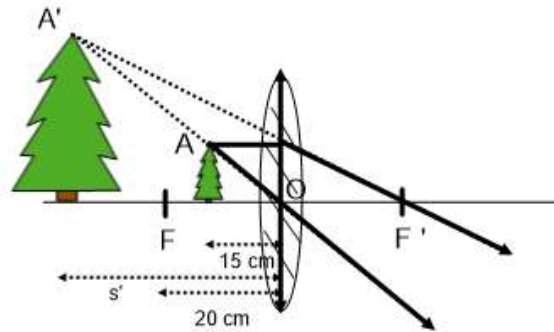
(ii) Se forma una imagen virtual porque los rayos salen divergentes (se cortan las prolongaciones). La imagen sale de mayor tamaño y derecha.



(iii) Se forma una imagen real porque los rayos salen convergentes. La imagen es del mismo tamaño y está invertida.



b) Para una lente convergente, estamos en el caso (i) del apartado anterior



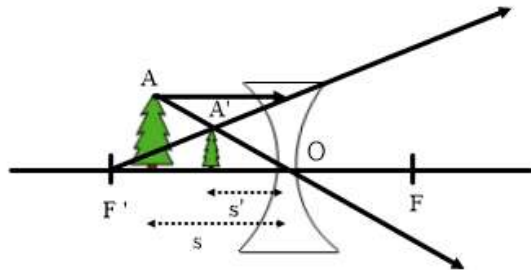
Se aplica la Ley de Gauss para lentes delgadas

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-15} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{15} = -\frac{1}{60} \Rightarrow s' = -60 \text{ cm}$$

La imagen se forma a 60 cm a la izquierda de la lente.

$$\text{Aumento lateral} \equiv A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{2} = \frac{-60}{-15} \Rightarrow y' = 8 \text{ cm} \Rightarrow A = 4$$

Para una lente divergente



Se aplica la Ley de Gauss para lentes delgadas

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-15} = \frac{1}{-20} \Rightarrow \frac{1}{s'} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{15} = -\frac{7}{60} \Rightarrow s' = -8'57 \text{ cm}$$

$$\text{Aumento lateral} \equiv A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{-8'57}{15} = -0'57$$

La imagen sale más pequeña.

- a) Explique el fenómeno de la dispersión de la luz por un prisma ayudándose de un esquema.
b) Un objeto de 0,3 m de altura se sitúa a 0,6 m de una lente convergente de distancia focal 0,2 m. Determine la posición, naturaleza y tamaño de la imagen mediante procedimientos gráficos y numéricos.

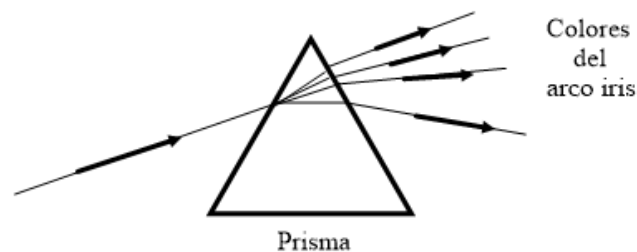
FISICA. 2018. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

R E S O L U C I O N

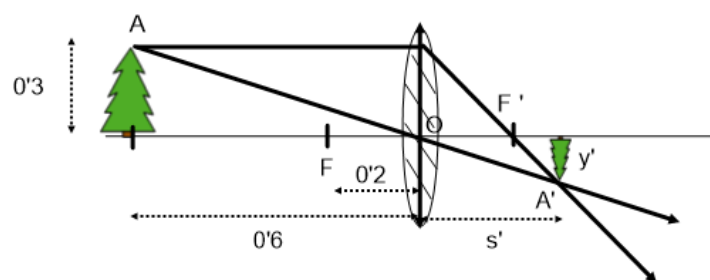
a) La luz blanca es una mezcla de luces de diferentes colores (o frecuencias). Se dice que es policromática.

El prisma óptico es un medio transparente limitado por dos caras o superficies planas no paralelas.

La luz blanca penetra en un prisma, cada componente (luz monocromática o luz de una frecuencia) va a distinta velocidad en el prisma, con lo cual se descompone la luz blanca en los colores del arco iris (cada color es una frecuencia), esta es la primera refracción. Al salir los haces del prisma (segunda refracción) se separan todavía más.



b) La imagen es real, invertida y de menor tamaño.



Se aplica la Ley de Gauss para lentes delgadas

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-0'6} = \frac{1}{0'2} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{0'2} - \frac{1}{0'6} = \frac{10}{3} \Rightarrow s' = 0'3 \text{ m}$$

$$\text{Aumento lateral} \equiv A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0'3} = \frac{-0'3}{-0'6} \Rightarrow y' = -0'15 \text{ m}$$

Imagen invertida

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

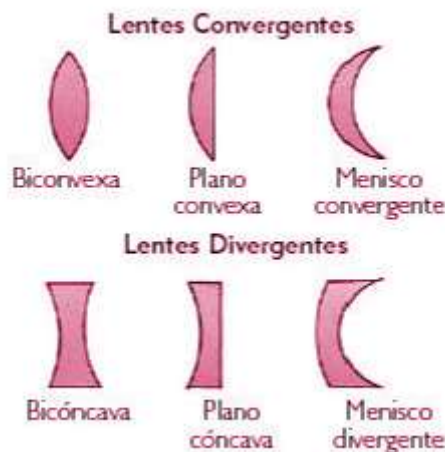
b) Desde el aire se observa un objeto luminoso que está situado a 1 m debajo del agua. (i) Si desde dicho objeto sale un rayo de luz que llega a la superficie formando un ángulo de 15° con la normal, ¿cuál es el ángulo de refracción en el aire?; (ii) calcule la profundidad aparente a la que se encuentra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

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

FISICA. 2018. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

RESOLUCION

a) Las lentes convergentes tienen formas convexas y pueden ser: biconvexas, plano convexas y menisco convergentes. Las lentes divergentes tienen formas cóncavas y pueden ser: bicóncava, plano cóncava y menisco divergente.



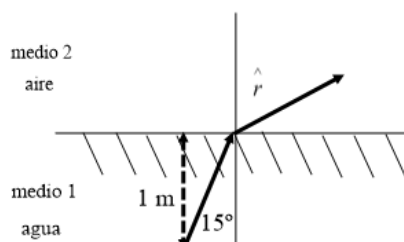
Generalmente, las lentes convergentes hacen que los rayos de la luz se corten, mientras que las lentes divergentes hacen que los rayos no se corten.

Generalmente, las lentes convergentes producen imágenes reales, mientras que las lentes divergentes producen imágenes virtuales.

Las lentes divergentes se usan en óptica para gafas para corregir la miopía

Las lentes convergentes se pueden usar para corregir la hipermetropía. Se usan también como lupas o en cámaras fotográficas, en microscopios ópticos, etc..

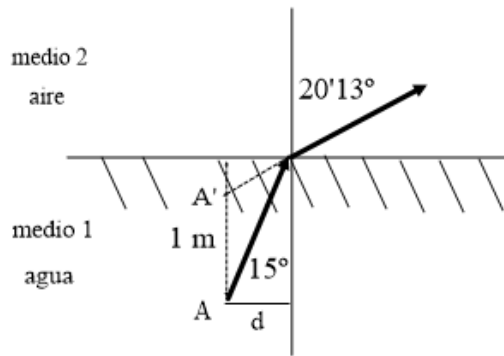
b) (i)



Se aplica la Ley de Snell:

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 15^\circ}{\sin \hat{r}} = \frac{1}{1.33} \Rightarrow \hat{r} = 20'13^\circ$$

(ii)



La imagen A' del punto A está más cerca de la superficie y produce la profundidad aparente (p)

$$\operatorname{tg} 15^\circ = \frac{d}{1} \Rightarrow d = 0.268 \text{ m}$$

$$\operatorname{tg} 20'13^\circ = \frac{d}{p} \Rightarrow p = \frac{0.268}{\operatorname{tg} 20'13^\circ} = 0.73 \text{ m}$$

FISICA

TEMA 4: ÓPTICA GEOMÉTRICA

- Junio, Ejercicio 3
- Reserva 1, Ejercicio 3
- Reserva 2, Ejercicio 3
- Reserva 3, Ejercicio 3

Emestrada

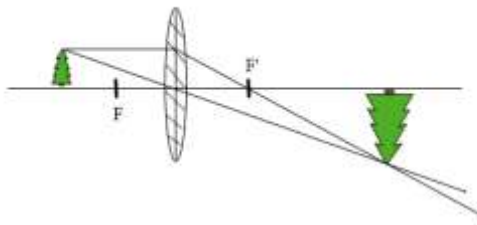
a) Determine, mediante trazado de rayos, la imagen que se produce en una lente convergente para un objeto situado a una distancia de la lente: i) Entre una y dos veces la distancia focal. ii) A más de dos veces la distancia focal. Indique razonadamente, la naturaleza de la imagen en ambos casos.

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.

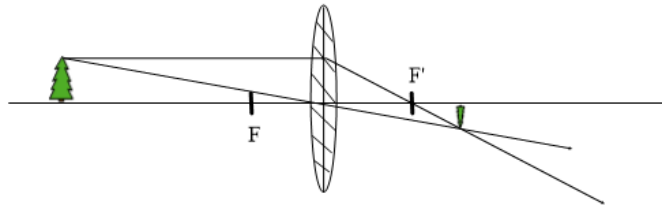
FISICA. 2020. JUNIO. EJERCICIO 3

RESOLUCION

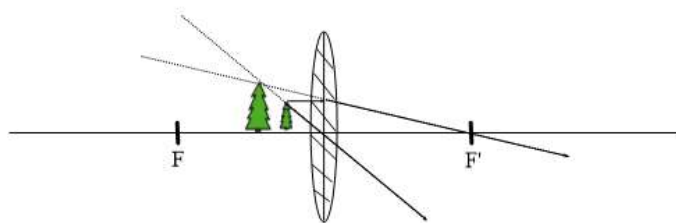
a) i) Se produce una imagen real, mayor e invertida



ii) Se produce una imagen real, menor e invertida



b) i) La imagen es mayor, derecha y virtual, ya que no se cruzan los rayos, sino sus prolongaciones.



ii) Ecuación de Gauss de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-0'2} = \frac{1}{0'6} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{0'6} - \frac{1}{0'2} = \frac{-0'4}{0'12} \Rightarrow s' = -\frac{0'12}{0'4} = -0'3 \text{ m}$$

La imagen se forma a 0'3 m de la lente en la parte donde se encuentra el objeto.

El tamaño es: $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow y' = \frac{y \cdot s'}{s} = \frac{0'4 \cdot (-0'3)}{-0'2} = 0'6 \text{ m}$

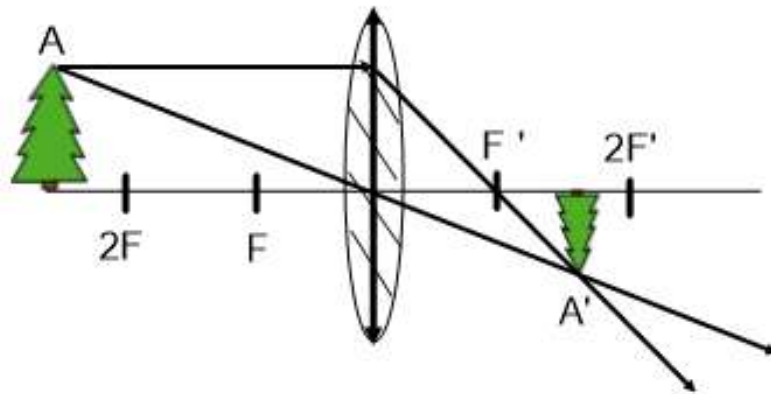
a) Determine, mediante construcción geométrica del trazado de rayos, dónde debe estar situado un objeto respecto a una lente convergente para que el tamaño de la imagen sea: i) Menor que el objeto. ii) Igual que el objeto. Indique razonadamente, la naturaleza de la imagen en ambos casos.

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.

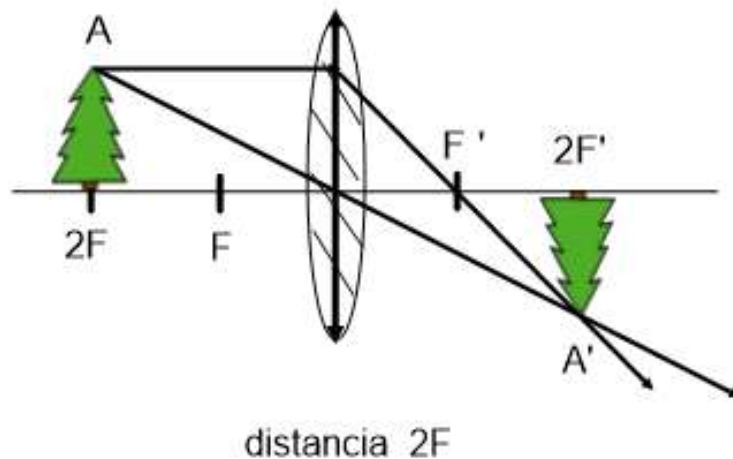
FISICA. 2020. RESERVA 1. EJERCICIO 3

RESOLUCION

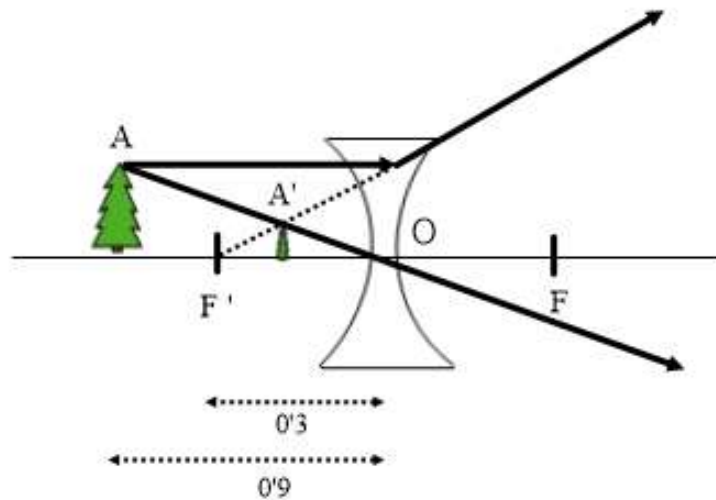
a) i) El objeto debe situarse a una distancia mayor que el doble de la distancia focal. La imagen es real ya que los rayos son convergentes.



ii) El objeto debe situarse a una distancia de la lente igual al doble de la distancia focal. La imagen es real ya que los rayos son convergentes.



b) i)



ii) Ecuación de Gauss de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-0'9} = \frac{1}{-0'3} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{-0'3} - \frac{1}{0'9} = \frac{-40}{9} \Rightarrow s' = -\frac{9}{40} = -0'225 \text{ m}$$

La imagen se forma a 0'225 m de la lente en la parte donde se encuentra el objeto. El signo negativo indica que la imagen se forma delante de la lente. La imagen es virtual porque los rayos son divergentes, se cortan sus prolongaciones.

El tamaño es: $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0'5} = \frac{-0'225}{-0'9} \Rightarrow y' = \frac{0'5 \cdot (-0'225)}{-0'9} = 0'125 \text{ m}$

Imagen de menor tamaño y a derechas, porque se forma en el mismo lado del eje óptico.

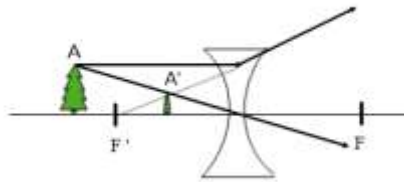
a) Determine, mediante construcción geométrica del trazado de rayos las condiciones de posición del objeto y tipo de lente para que se forme: i) Una imagen virtual y menor que el objeto. ii) Una imagen virtual y mayor que el objeto.

b) Un objeto de 0'5 m de altura se sitúa delante de una lente divergente de distancia focal 0'4 m. Si la imagen aparece a mitad de distancia entre la lente y el objeto, determine de forma razonada: i) La posición del objeto. ii) El tamaño y naturaleza de la imagen. Realice la construcción geométrica del trazado de rayos.

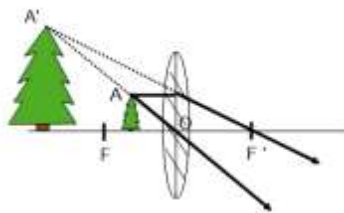
FISICA. 2020. RESERVA 2. EJERCICIO 3

R E S O L U C I O N

a) i) Lente divergente. La posición del objeto en cualquier lugar.



ii) Lente convergente. La posición del objeto entre el foco y la lente.



b) i) Ecuación de Gauss de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

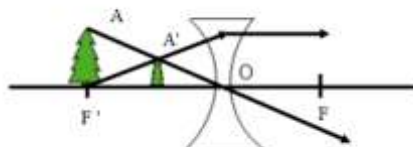
$$\frac{1}{\frac{s}{2}} - \frac{1}{s} = \frac{1}{-0'4} \Rightarrow \frac{2}{s} - \frac{1}{s} = -\frac{1}{0'4} \Rightarrow \frac{1}{s} = -\frac{1}{0'4} \Rightarrow s = -0'4 \text{ m}$$

La posición del objeto es delante de la lente a 0'4 m de la lente.

ii) La imagen es virtual y al ser la lente divergente, los rayos no se cortan. Se cortan sus prolongaciones.

$$\text{El tamaño es: } \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0'5} = \frac{\frac{s}{2}}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0'5} = \frac{1}{2} \Rightarrow y' = \frac{0'5}{2} = 0'25 \text{ m}$$

La imagen tiene la mitad del tamaño del objeto y está a derechas, no está invertida.



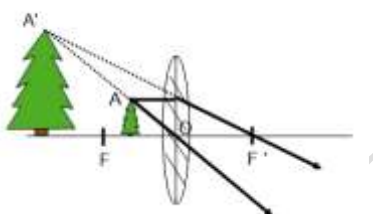
a) Responda razonadamente con ayuda de trazado de rayos: i) ¿Es posible obtener imágenes virtuales reducidas cuando colocamos un objeto delante de una lente convergente?. ii) ¿Y de una lente divergente?.

b) Situamos un objeto a 4 m de una lente y obtenemos una imagen real e invertida a 1 m de la misma. i) Realice la construcción geométrica del trazado de rayos. ii) Determine la distancia focal de la lente. ¿Es convergente o divergente?. iii) Si el objeto tiene un tamaño de 0'04 m ¿qué tamaño tendrá la imagen?.

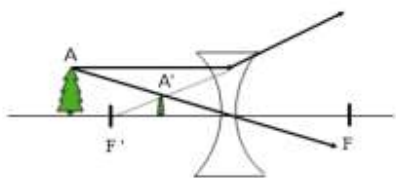
FISICA. 2020. RESERVA 3. EJERCICIO 3

R E S O L U C I O N

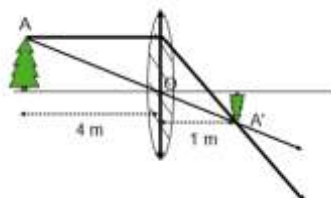
a) i) No es posible obtener imágenes reducidas virtuales de un objeto frente a una lente convergente, ya que las imágenes virtuales se producen colocando el objeto muy cerca de la lente (a menos distancia de la distancia focal). Los rayos salen divergentes y producen un aumento de tamaño en la imagen.



ii) Para una lente divergente siempre obtenemos imágenes virtuales reducidas ya que los rayos salen divergentes y se cortan más cerca de la lente y del eje óptico.



b) i) La lente es convergente porque la imagen es real. Los rayos se cortan.



ii) Ecuación de Gauss de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{-4} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{f'} = \frac{5}{4} \Rightarrow f' = \frac{4}{5} = 0'8 \text{ m distancia focal}$$

iii) El tamaño es: $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{0'04} = \frac{1}{-4} \Rightarrow y' = \frac{0'04 \cdot 1}{-4} = -0'01 \text{ m}$

El signo negativo indica que la imagen está invertida.

FISICA

TEMA 4: ÓPTICA GEOMÉTRICA

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

Emestrada

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.

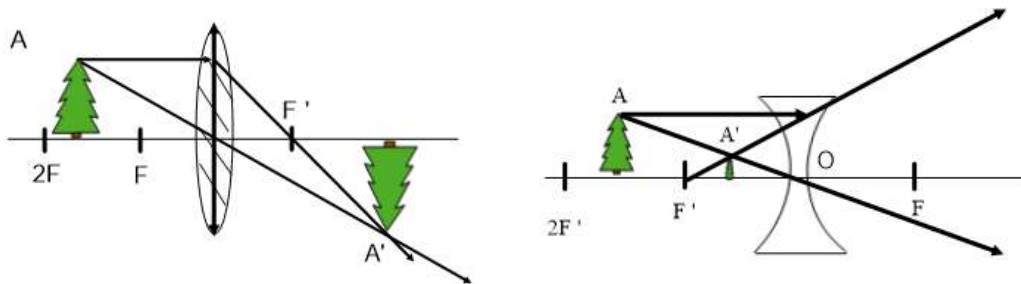
b) La tecnología ultravioleta para la desinfección de agua, aire y superficies está basada en el efecto germicida de la radiación UV-C. El espectro del UV-C en el aire está comprendido entre 200 nm y 280 nm. Calcule las frecuencias entre las que está comprendida dicha zona del espectro electromagnético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

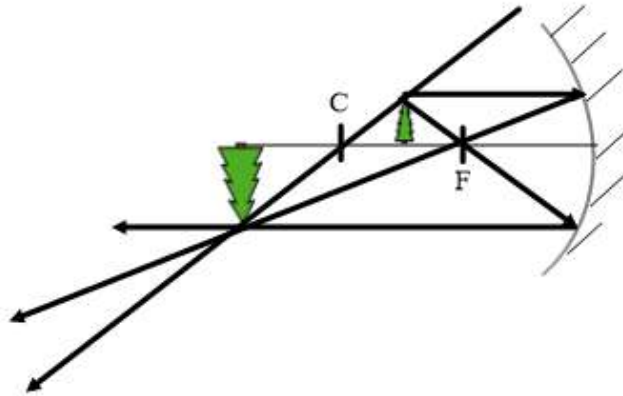
b) Un haz de luz de $5 \cdot 10^4$ Hz viaja por el interior de un bloque de diamante. Si la luz emerge al aire con un ángulo de refracción de 10° , dibuje la trayectoria del haz y determine el ángulo de incidencia y el valor de la longitud de onda en ambos medios.

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

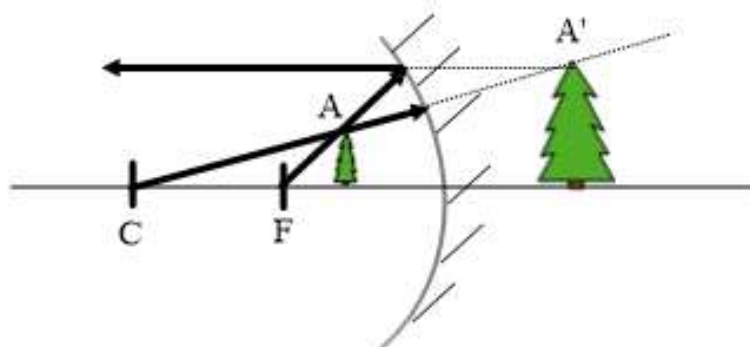
FISICA. 2017. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

R E S O L U C I O N

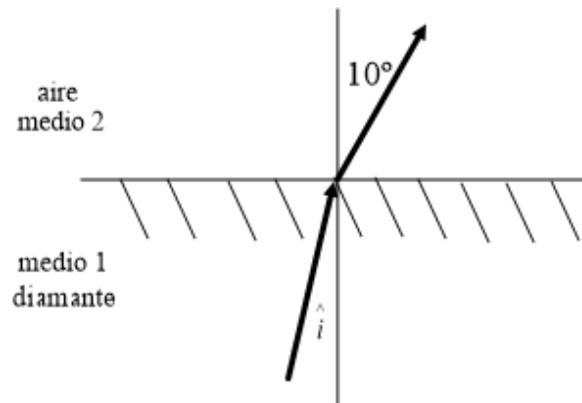
a) (i) Imagen real porque los rayos convergen. Imagen invertida. Imagen de mayor tamaño que el objeto.



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



b)



Ley de Snell:

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

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

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

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.

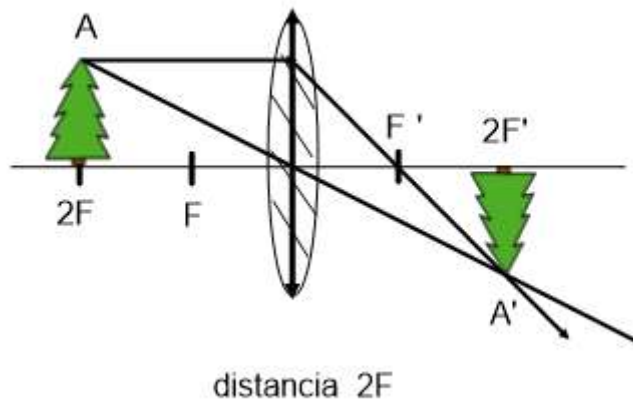
b) El espectro visible en el aire está comprendido entre las longitudes de onda 380 nm (violeta) y 780 nm (rojo). Calcule la velocidad de la luz en el agua y determine entre qué longitudes de onda está comprendido el espectro electromagnético visible en el agua.

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

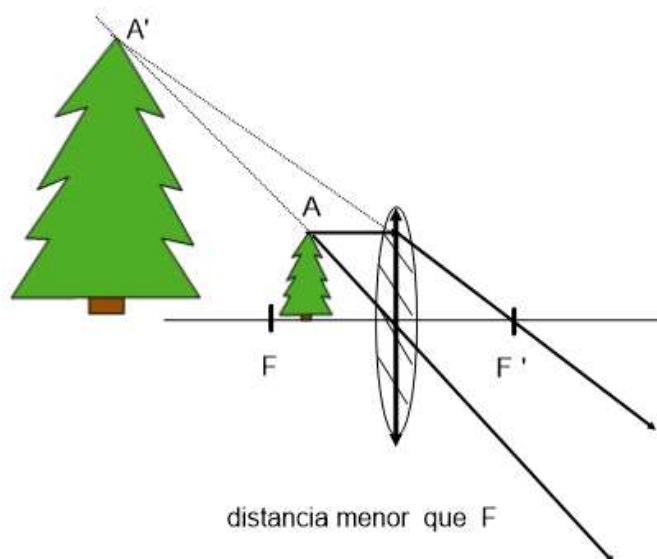
FISICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

RESOLUCION

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)

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

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

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

FISICA

TEMA 4: ÓPTICA GEOMÉTRICA

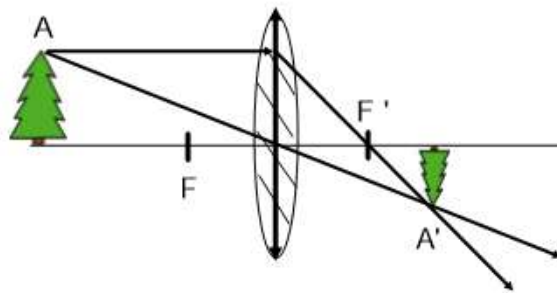
- Reserva 2, Ejercicio 2, Opción B

Emestrada

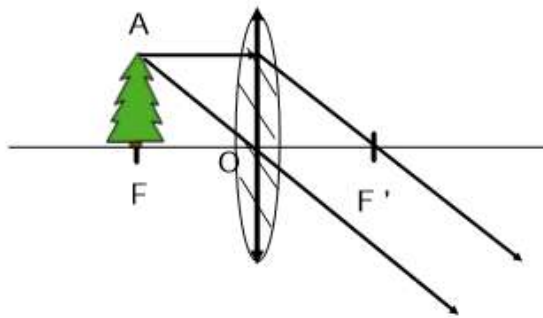
- a) Explique la formación de imágenes por una lente convergente. Como ejemplo, considere un objeto situado en un punto más alejado de la lente que el foco.
b) ¿Puede formarse una imagen virtual con una lente convergente? Justifíquelo ayudándose de una construcción gráfica.
FISICA. 2016. RESERVA 2. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I O N

a) En general, con una lente convergente, los rayos salen de la lente convergente, se cortan y producen una imagen real invertida.



Caso especial es que el objeto esté en el foco, entonces no se forman imágenes porque los rayos salen paralelos.



b) Si se puede formar una imagen virtual con una lente convergente cuando el objeto está entre el foco y la lente.

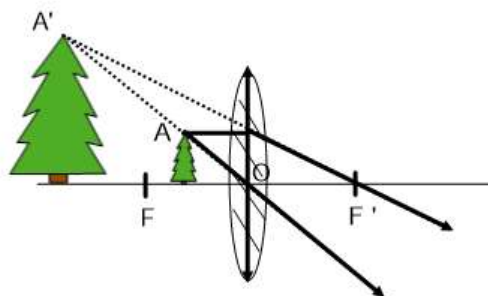


Imagen virtual, a derechas y de mayor tamaño que el objeto