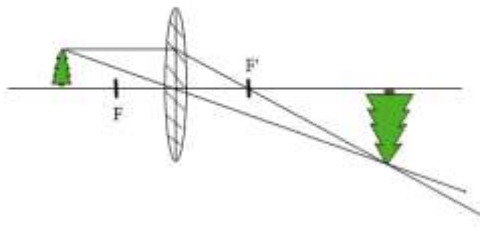


a) Determine, mediante trazado de rayos, la imagen que se produce en una lente convergente para un objeto situado a una distancia de la lente: i) Entre una y dos veces la distancia focal. ii) A más de dos veces la distancia focal. Indique razonadamente, la naturaleza de la imagen en ambos casos.

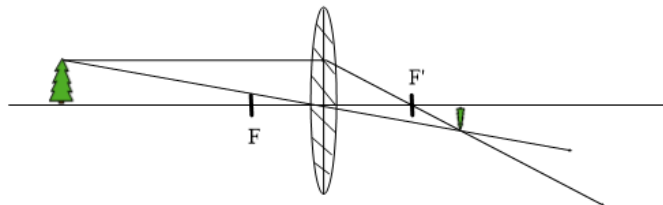
b) Situamos un objeto de 0'4 m de altura a 0'2 m de una lente convergente de 0'6 m de distancia focal. i) Realice la construcción geométrica del trazado de rayos. ii) Calcule de forma razonada: la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen formada.

R E S O L U C I O N

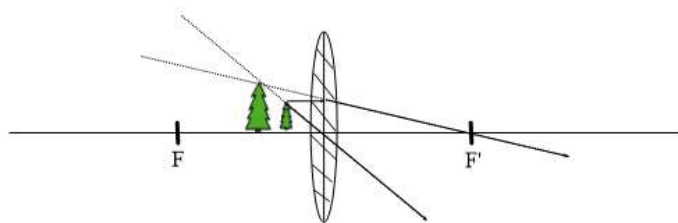
a) i) Se produce una imagen real, mayor e invertida



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.

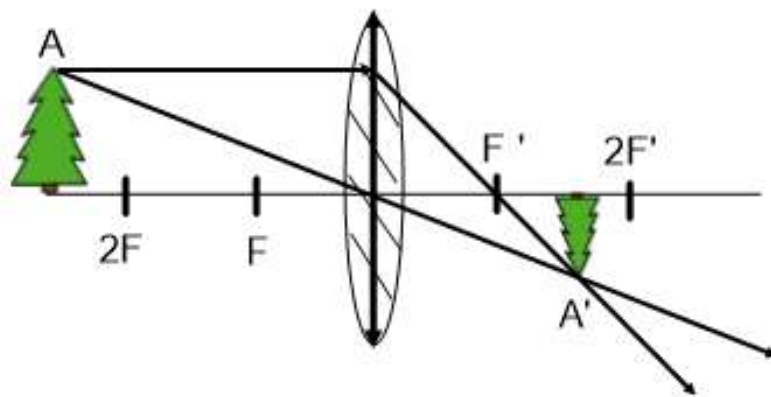
El tamaño es: $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow y' = \frac{y \cdot s'}{s} = \frac{0'4 \cdot (-0'3)}{-0'2} = 0'6 \text{ m}$

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.

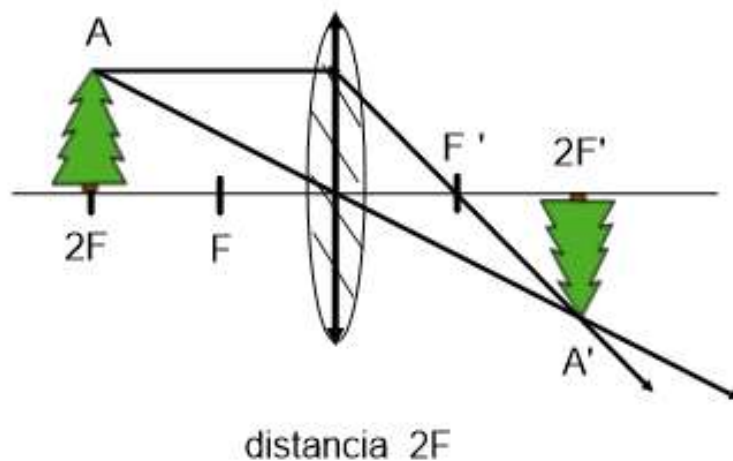
b) Se sitúa un objeto de 0'5 m de altura a 0'9 m de una lente divergente de 0'3 m de distancia focal. i) Realice la construcción geométrica del trazado de rayos. ii) Calcule de forma razonada: la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen formada.

R E S O L U C I O N

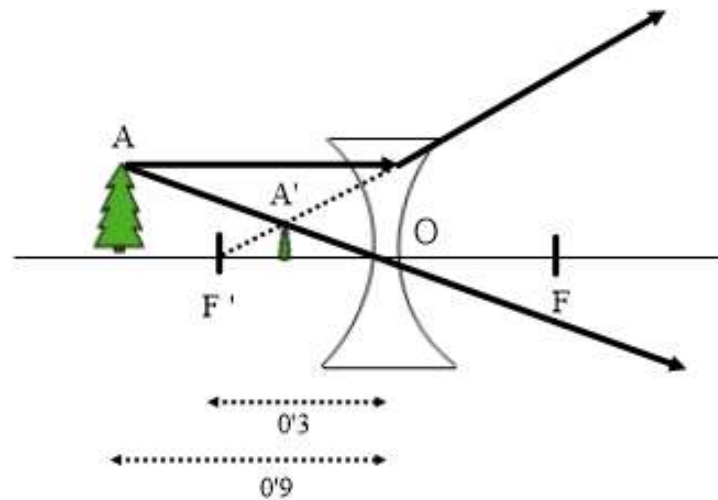
a) i) El objeto debe situarse a una distancia mayor que el doble de la distancia focal. La imagen es real ya que los rayos son convergentes.



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

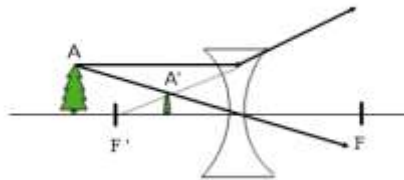
Imagen de menor tamaño y a derechas, porque se forma en el mismo lado del eje óptico.

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.

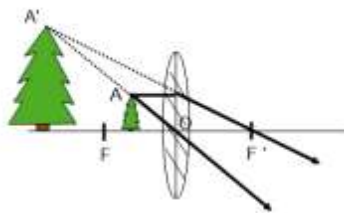
b) Un objeto de 0'5 m de altura se sitúa delante de una lente divergente de distancia focal 0'4 m. Si la imagen aparece a mitad de distancia entre la lente y el objeto, determine de forma razonada: i) La posición del objeto. ii) El tamaño y naturaleza de la imagen. Realice la construcción geométrica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

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: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

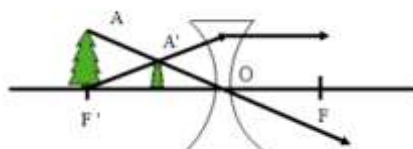
$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{s}{2}} - \frac{1}{s} = \frac{1}{-0'4} \Rightarrow \frac{2}{s} - \frac{1}{s} = -\frac{1}{0'4} \Rightarrow \frac{1}{s} = -\frac{1}{0'4} \Rightarrow s = -0'4 \text{ m}$$

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.

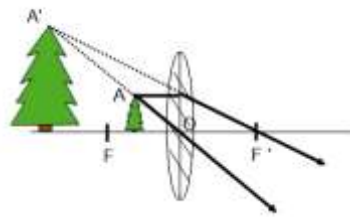


a) Responda razonadamente con ayuda de trazado de rayos: i) ¿Es posible obtener imágenes virtuales reducidas cuando colocamos un objeto delante de una lente convergente?. ii) ¿Y de una lente divergente?.

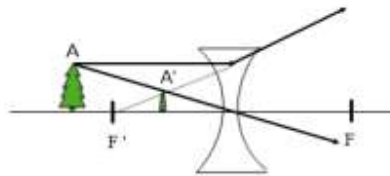
b) Situamos un objeto a 4 m de una lente y obtenemos una imagen real e invertida a 1 m de la misma. i) Realice la construcción geométrica del trazado de rayos. ii) Determine la distancia focal de la lente. ¿Es convergente o divergente?. iii) Si el objeto tiene un tamaño de 0'04 m ¿qué tamaño tendrá la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

R E S O L U C I O N

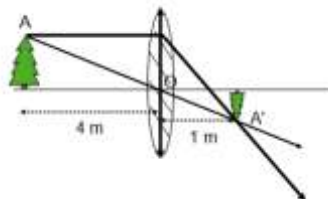
a) i) No es posible obtener imágenes reducidas virtuales de un objeto frente a una lente convergente, ya que las imágenes virtuales se producen colocando el objeto muy cerca de la lente (a menos distancia de la distancia focal). Los rayos salen divergentes y producen un aumento de tamaño en la imagen.



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: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

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

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.