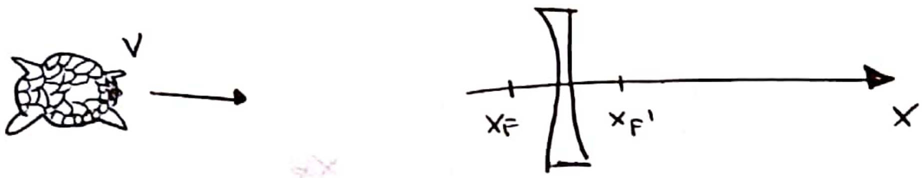
Pauta Aux 9

P1)

Tenemos una tortuga acercándose a una lente ~~divergente~~ convergente con velocidad v.



a) ¿Cómo es la velocidad de la imagen?

→ para saber esto realizaremos lo siguiente

① Ec. de fabricante de lentes

② Despejamos x_{Imagen} o derivamos ecuación

③ Derivamos o despejamos $\dot{x}_{imagen}$.

Escaneado con CamScanner

① Ec.

$$\boxed{\frac{-1}{x_{obj}} + \frac{1}{x_{ima}} = \frac{1}{x_F f}}$$

② Derivamos respecto al tiempo

es cte

$$\frac{d}{dt}\left(-\frac{1}{x_{obj}} + \frac{1}{x_{im}}\right) = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{x_F f}\right)$$

$$-\underbrace{\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{x_{obj}}\right)} + \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{x_{im}}\right) = 0$$

$$-\left(-\frac{1}{x_{obj}^2} \cdot \dot{x}_{obj}\right) + \left(\frac{-1}{x_{im}^2} \cdot \dot{x}_{imj}\right) = 0$$

regla de la cadena ojo!

$$\frac{\dot{x}_{obj}}{x_{obj}^2} - \frac{\dot{x}_{imj}}{x_{imj}^2} = 0$$

$$\dot{x}_{imj} = \frac{x_{obj}^2}{x_{imj}^2} \cdot \dot{x}_{obj}$$

$$\dot{X}_{imj} = \underbrace{\left(\frac{X_{obj}}{X_{im}}\right)}_{M}^{2} \cdot \underset{\underset{V}{\shortparallel}}{\dot{X}_{obj}}$$

$$\boxed{\dot{X}_{im} = M^2 \cdot V}$$ ∴ es diferente

b) analogamente, es distinto, solo que $\vec{V}$ tiene otro sentido

$\longrightarrow \quad \dot{X}_{im} = -M^2 V$

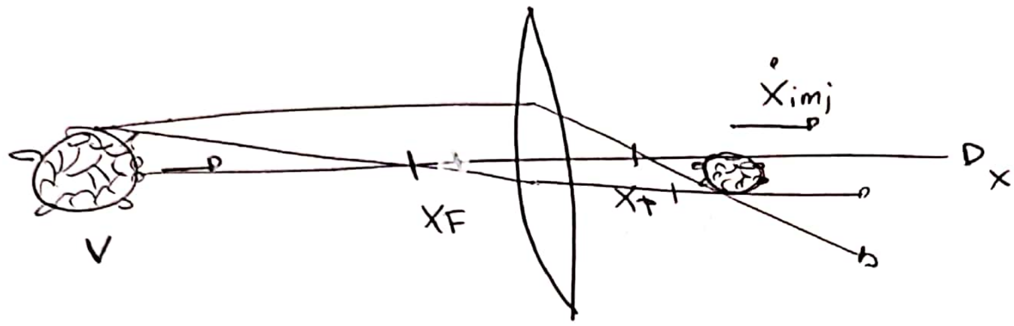
c) ¿En que dirección se mueve la imagen? ¿se acerca o se aleja a la lente?

$\longrightarrow$ obtuvimos que $\dot{X}_{im} = M^2 \cdot V$ y como nuestro sistema indica que hacia la derecha es positivo

$\Longrightarrow$ se mueve siempre hacia la derecha

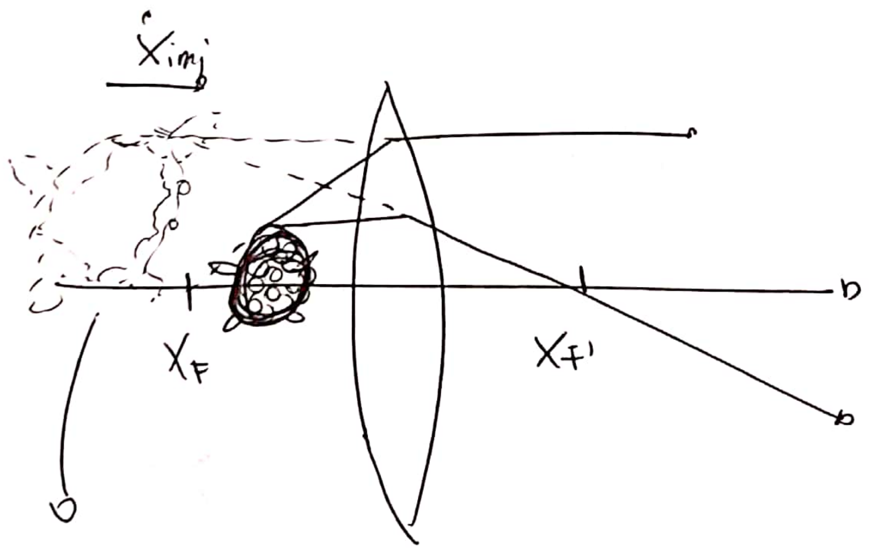
Pero . . .

Cuando la tortuga esta detras del foco



se aleja.

Cuando la tortuga está delante del foco



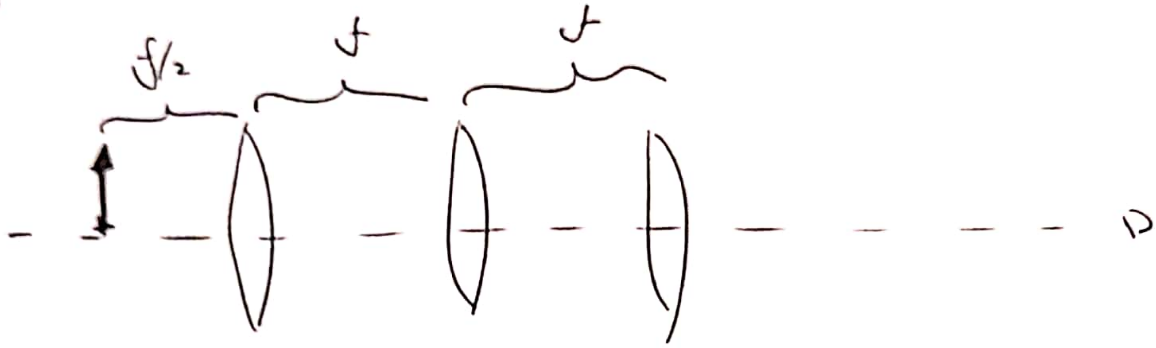
la imágen se forma detras y se mueve a la derecha

∴ se acerca!

⟶ depende de la pos. del objeto si se acerca o aleja.

P2)

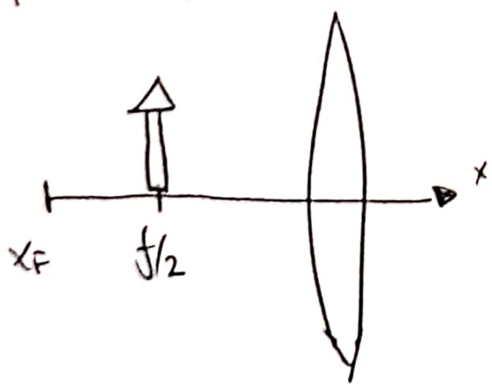
Tenemos 3 lentes convergentes de largo focal f, separados a distancia f



Para resolver el ejercicio debemos aplicar la ley del fabricante de lentes en 3 ocasiones! (para cada lente)

$X_F = -f$

→ para el primero.



$$\underbrace{-\frac{1}{x_{obj}} + \frac{1}{x_{im}}}_{} = \frac{1}{f}$$

en este caso $x_{obj} = -f/2$

$f = +f$

queda:

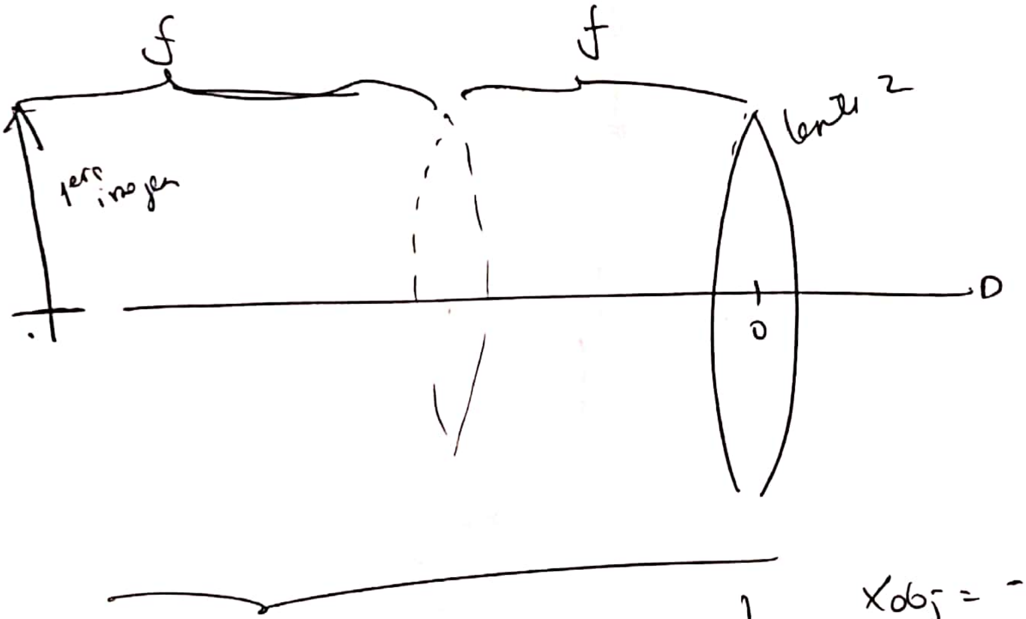
$$\frac{2}{f} + \frac{1}{x_{im}} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{2}{f} + \frac{1}{x_{img}} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{x_{img}} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \boxed{x_{img} = -f}$$

→ primera imagen está a $-f$ del primer lente

→ vamos a la 2da.



$$-\frac{1}{x_{obj}} + \frac{1}{x_{img}} = \frac{1}{f}$$

$x_{obj} = -2f$

$f = f$

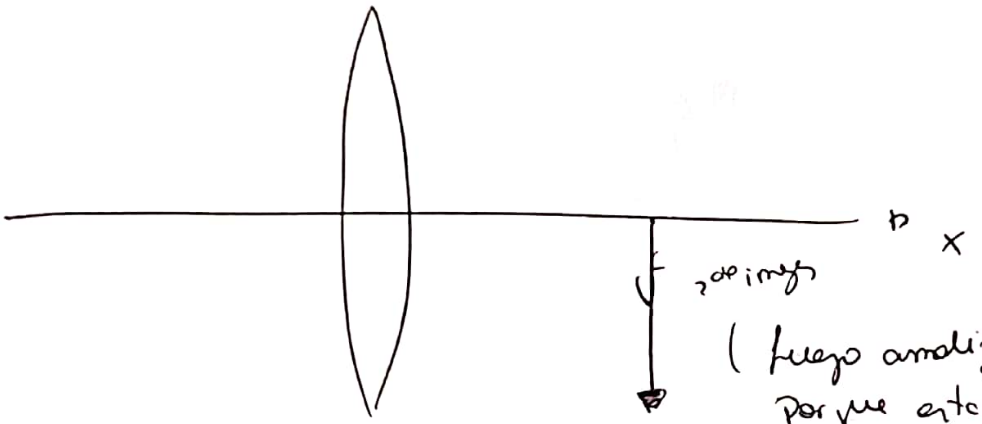
$$\rightarrow \frac{1}{2f} + \frac{1}{x_{img}} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{x_{img}} = \frac{1}{2f}$$

$$\rightarrow \boxed{x_{img} = 2f}$$

$\Rightarrow$ la 2^{da} imagen esta a $2f$ del segundo lente

es decir, a f a la derecha del tercer lente



(luego analizaremos porque esta al revés!)

$$\longrightarrow \quad \frac{-1}{x_{obj}} + \frac{1}{x_{img}} = \frac{1}{f} \quad \Bigg| \quad \begin{aligned} x_{obj} &= f \\ f &= f \end{aligned}$$

$$-\frac{1}{f} + \frac{1}{x_{img}} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{x_{img}} = \frac{2}{f} \quad \Big| \quad \boxed{x_{img} = f/2}$$

imagen final!!

→ la imagen final esta a una distancia $f/2$ a la derecha ~~por~~ de la 3era lente.

• Veamos si la imagen es derecha o invertida.

→ la 1era imagen queda a $-f$ del 1er lente

→ $x_{im} = -f$

como $M = \frac{x_{im}}{x_{obj}} = \frac{-f}{-f/2} = \underline{2}$ → 1era imagen era derecha!

→ 2da imagen queda a $2f$ del 2do lente y la imagen objeto estaba a $-2f$

→ $M = \frac{x_{im}}{x_{ob}} = \frac{2f}{-2f} = \underline{-1}$ → invertida

→ 3era imagen queda a $f/2$ del 3er lente y su objeto estaba a f → $M = \frac{f/2}{f} = \frac{1}{2}$ → derecha.

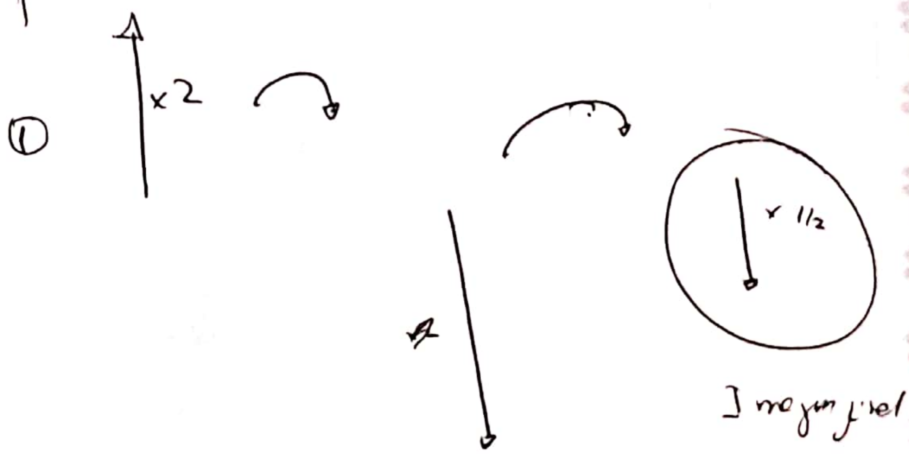
Escaneado con CamScanner

→ entonces 1) Primero se amplifica $(M=2)$ y derecha

2) luego se invierte $(M=-1)$

3) luego disminuyo a la mitad $(M=1/2)$

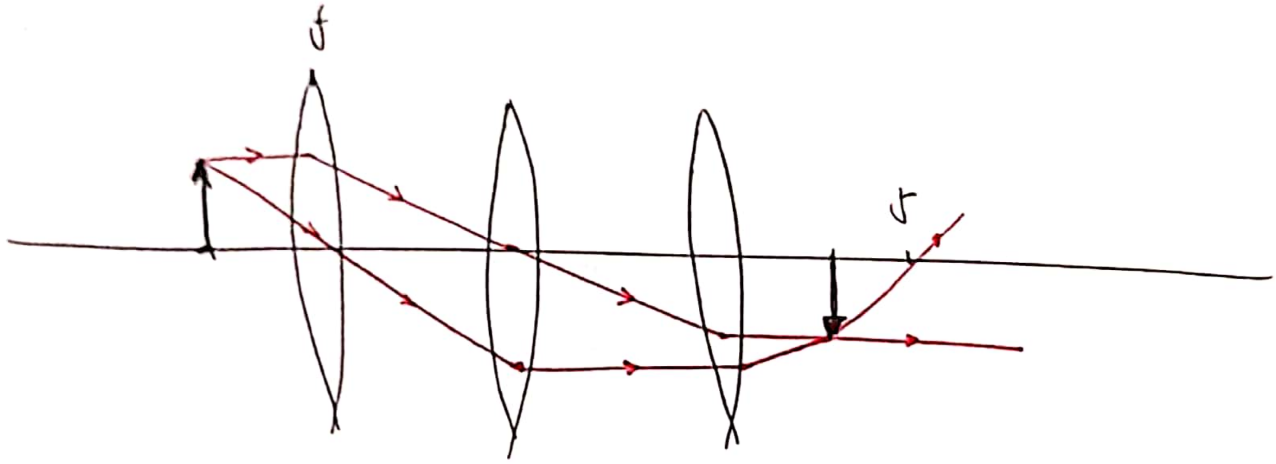
∴ queda invertida e igual, ya que:



otra forma de verlo es calcular la M total.

$$M = M_1 \cdot M_2 \cdot M_3$$
$$= 2 \cdot -1 \cdot 1/2 = -1$$ → se invirtió y mismo tamaño.

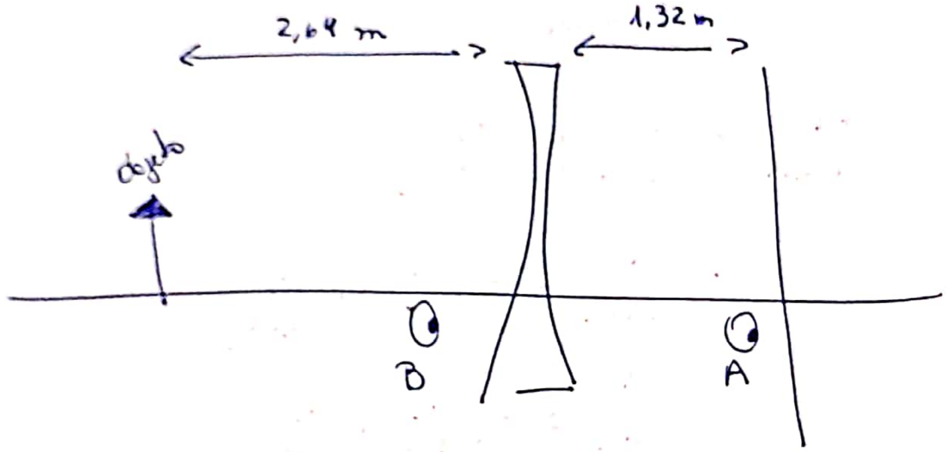
ahora los rayos:



→ ¡imagen real! es formada por los rayos!

P3

Tenemos lo siguiente:

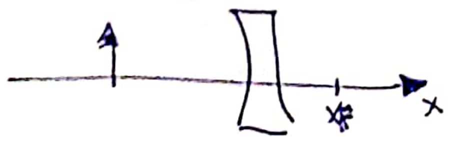


- Queremos encontrar la imagen vista por el ojo A.

→ ¿Qué sucederá?

los rayos del objeto pasan a través del lente y forman una imagen. Esta imagen hace de objeto nuevo y junto con el espejo forman la imagen final.

→ pero veamos la 1ra imagen producida por el lente



Aplicamos ec:

$$-\frac{1}{x_{obj}} + \frac{1}{x_{im}} = \frac{1}{f}$$

• $X_{obj} = -2{,}64$

$f = -f = -1{,}32$ (lente divergente)

queda que la 1era imagen

$\longrightarrow$

$$\frac{+1}{+2{,}64} + \frac{1}{x_{im}} = \frac{-1}{f}$$

$$\frac{1}{x_{im}} = -\left(\frac{1}{f} + \frac{1}{2{,}64}\right)$$

$$\frac{1}{x_{im}} = -\left(\frac{1}{1{,}32} + \frac{1}{2{,}64}\right)$$

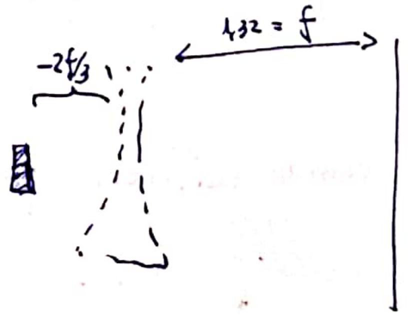
$$\frac{1}{x_{im}} = -\left(\frac{2}{2{,}64} + \frac{1}{2{,}64}\right)$$

$$\frac{1}{x_{im}} = -\left(\frac{3}{2{,}64}\right)$$

$$x_{im} = -\frac{2{,}64}{3} = \frac{-2f}{3} \quad \boxed{x_{im} = -\frac{2f}{3}}$$

Luego esta imagen hace como objeto y se forma una imagen final en el espejo

$\longrightarrow$

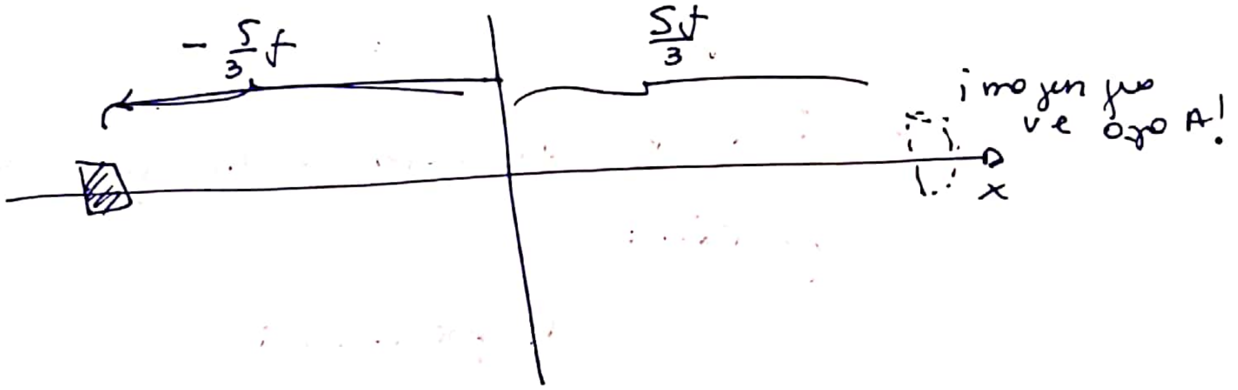


Es decir, nuestro nuevo objeto está a :

$$\underbrace{\left(\frac{-2f}{3} - f\right)}_{-\frac{5}{3}f} \text{ del espejo}$$

$-\frac{5}{3}f$ del espejo

→ se proyecta en el espejo en $+\frac{5}{3}f$



→ A, ve una imagen a $\frac{5}{3} \cdot 1,32\,m$ del espejo!

• Para encontrar la Magnificación veamos como se magnifica tras pasar por la lente y luego espejo

$$M = M_1 \cdot M_2 \quad \text{y} \quad \overset{\text{(lentes)}}{M_1 = \frac{X_{im}}{X_{obj}}} \qquad \overset{\text{espejo}}{M_2 = \frac{-X_{im}}{X_{obj}}}$$

$$= \frac{-2\cancel{f}/3}{-2\cancel{f}} \cdot \overset{1}{\cancel{\frac{-(-\frac{5}{3}f)}{\frac{5}{3}f}}}$$

$$\boxed{M = 1/3}$$

$M = \frac{1}{3}$ $\therefore$ la imagen se achicó $\frac{1}{3}$, y sigue derecha!

- Ahora nos piden repetir todo para el ojo B

Notemos que para que el ojo B vea la imagen pasará algo distinto que con A.

$\longrightarrow$ Para B los rayos de luz que emergen del objeto pasarán:

1) por la lente

2) por el espejo

3) por la lente de nuevo!

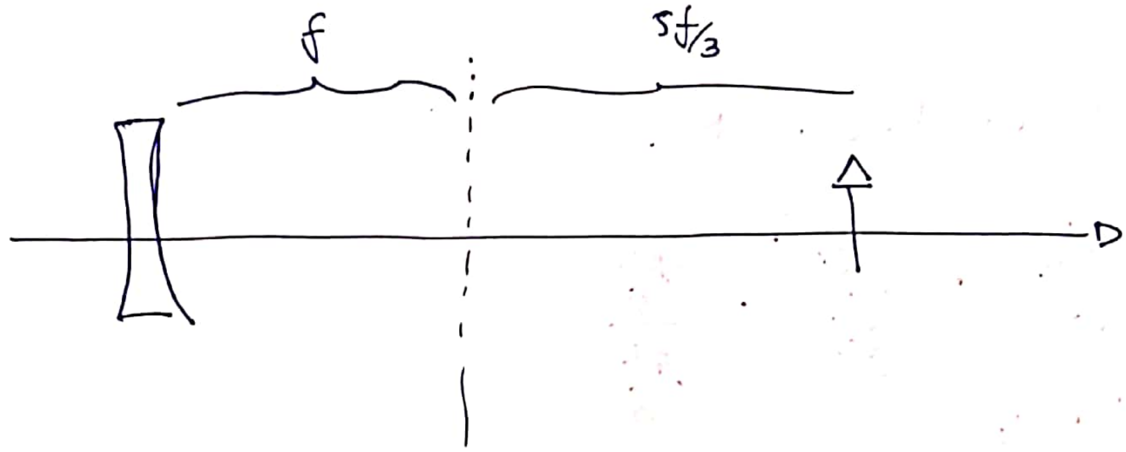
$\Longrightarrow$ lo que B ve es la imagen que se forma después de pasar por la lente de nuevo.

Debemos hacer lo mismo que en A:

con el primer lente $\longrightarrow$ $X_{im} = -\frac{2f}{3}$ de la lente

luego el espejo $\longrightarrow$ $X_{im} = \frac{5f}{3}$ del espejo.

Falto lo último:.



→ ec. de lente

$$-\frac{1}{x_{obj}} + \frac{1}{x_{im}} = \frac{1}{f}$$

$x_{obj} = f + \frac{5f}{3} = \frac{8f}{3}$

$f = -f$ (divergente)

$$-\frac{3}{8f} + \frac{1}{x_{im}} = -\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{x_{im}} = \frac{3}{8f} - \frac{1}{f}$$

$$= \frac{3}{8f} - \frac{8}{8f}$$

$$\frac{1}{x_{im}} = -\frac{5}{8f}$$

$$\boxed{x_{im} = \frac{-8f}{5}}$$ → la imagen final que ve B está $-\frac{8f}{5}$ de la lente!

Por ultimo veamos la Magnificacion

$$M = M_1 \cdot M_2 \cdot M_3$$

$$= \frac{+\cancel{2f}/3}{+\cancel{2f}} \cdot \frac{-(-\cancel{\tfrac{5}{3}f})}{\cancel{\tfrac{5}{3}f}}^{1} \cdot \frac{-\cancel{8f}/5}{\cancel{8f}/3}$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{-3}{5}$$

$\boxed{M = -\frac{1}{5}}$ → imagen final esta achicada a un $\frac{1}{5}$ y al revés!