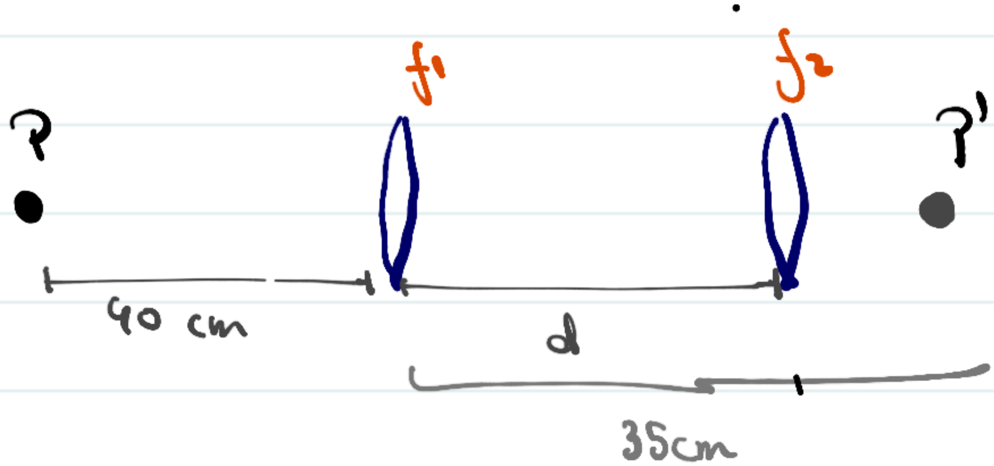
Pauta Aux 9

P1)

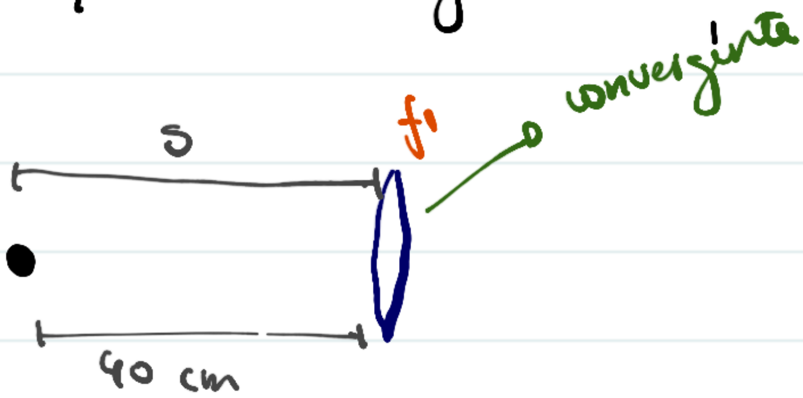
Tenemos 2 lentes con $f_1 = 20cm$, $f_2 = 10cm$ con un objeto a 40 cm del primer lente:

y queremos calcular d, sabiendo que la imagen que se forme es real y esta a 35 cm del primer lente:



Sabemos que el primer objeto al pasar por el primer lente formará una imagen que será el objeto de la 2^{da} lente.

Calculemos la primera imagen:



Aplicamos la formula de lentes: $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$

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

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

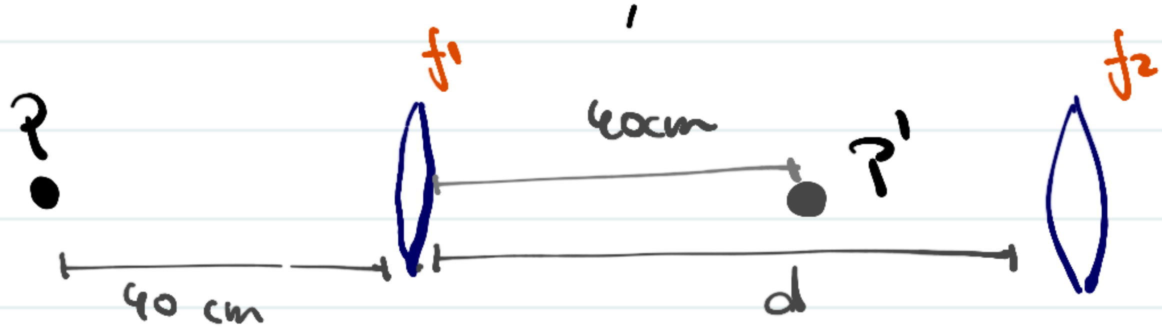
$$s' = \frac{sf}{s-f}$$

Donde $s = 40cm$ ya que está del lado de los rayos entrantes
$f_1 = 20cm$ ya que es convergente

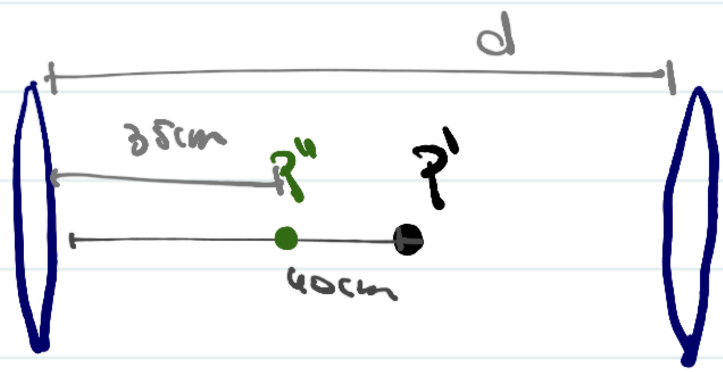
$$\longrightarrow \quad s' = \frac{20 \cdot 40 \ cm^{\cancel{2}}}{(40-20)\ \cancel{cm}} = \frac{\overset{4}{\cancel{800}}}{\cancel{20}} \ cm$$

$$\boxed{s' = 40 \text{ cm}}$$

Es decir la primera imagen queda a 40 cm del primer lente:



Es decir, la primera imagen está a $s_2 = (d - 40)$ cm del segundo lente, y sabemos que la imagen final está a 35 cm de la lente 1, es decir está $(d - 35)$ cm de la lente ②:



Pero P'' estaría del lado de los rayos entrantes, no salientes $\longrightarrow$ $s'_2 = -(d-35)$ cm $= 35 - d$

Luego aplicando la ecuación de lente:

$$\frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{d-40} + \frac{1}{35-d} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{35 - \cancel{d} + \cancel{d} - 40}{(d-40)(35-d)} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{-5}{-d^2 + 75d - 1300} = \frac{1}{10}$$

$$-50 = -d^2 + 75d - 1300$$

$$0 = d^2 - 75d + 1400$$

$$\boxed{0 = (d-45)(d-30)}$$

Es decir $d \begin{cases} \to 45 \\ \to 30 \end{cases}$ pero la imagen debe ser real

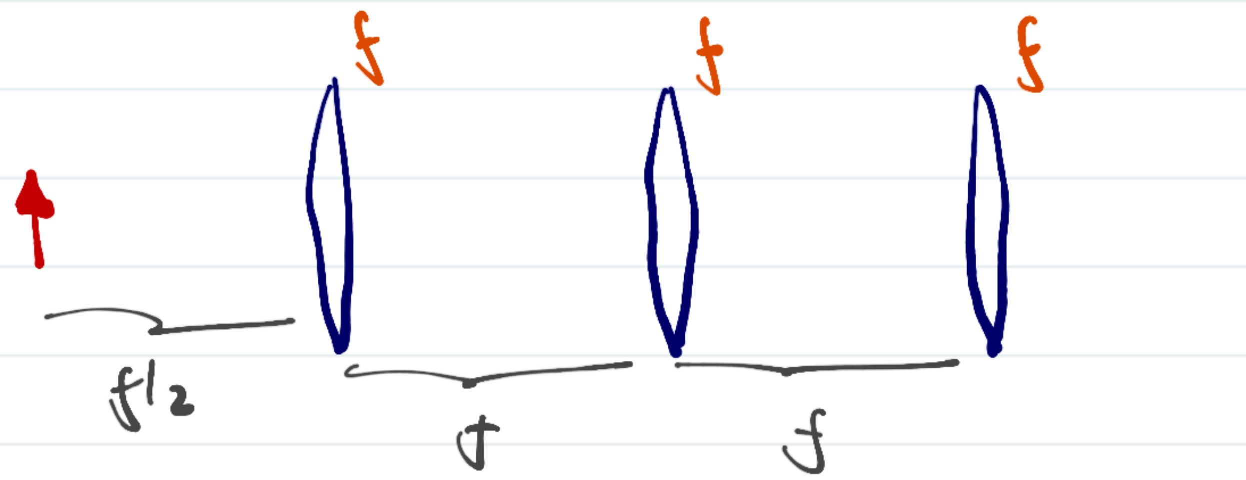
$\longrightarrow s_2' > 0$

$35 - d > 0$

$\longrightarrow \boxed{d = 30}$

P3)

Tenemos:



a) Queremos encontrar la imagen final

Para ello necesitamos la imagen y "objeto que producen los 2 primeros lentes:

Lente ①:

$$\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{f}$$

$s_1 = f/2$
$f = f$ (convergente)

$$s_1' = \frac{s_1 f}{s_1 - f} \longrightarrow s_1' = \frac{f/2 \cdot f}{f/2 - f}$$

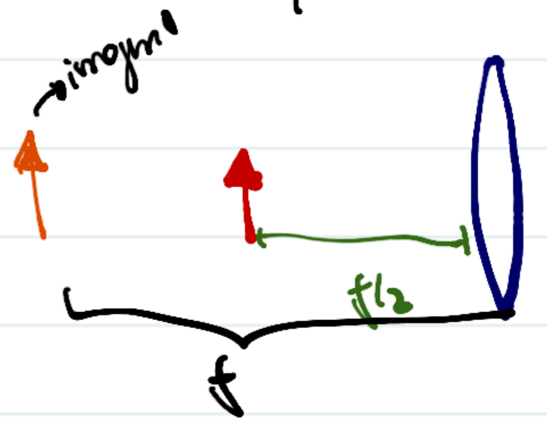
$$s_1' = \frac{f^2/2}{}$$

Es decir la primera imagen:

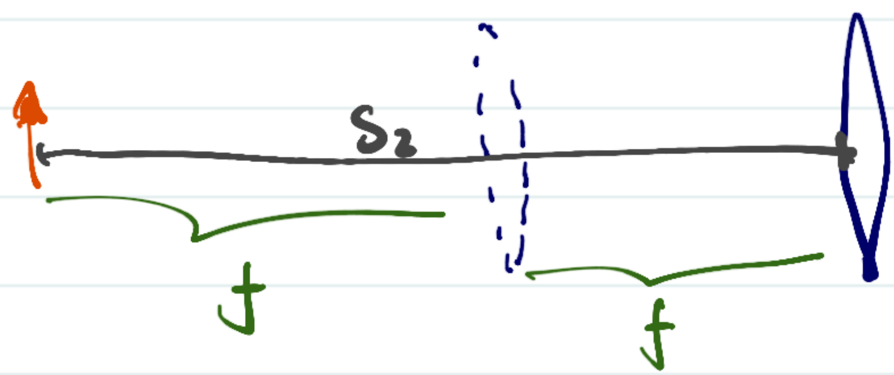
$-f/2$

$\boxed{s_1' = -f}$

queda al lado izquierdo!



Luego esta, produciría la 2da imagen con el 2do lente:



lente ②:

$$\underbrace{\frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_2'}}= \frac{1}{f}$$

Donde $s_2 = 2f$

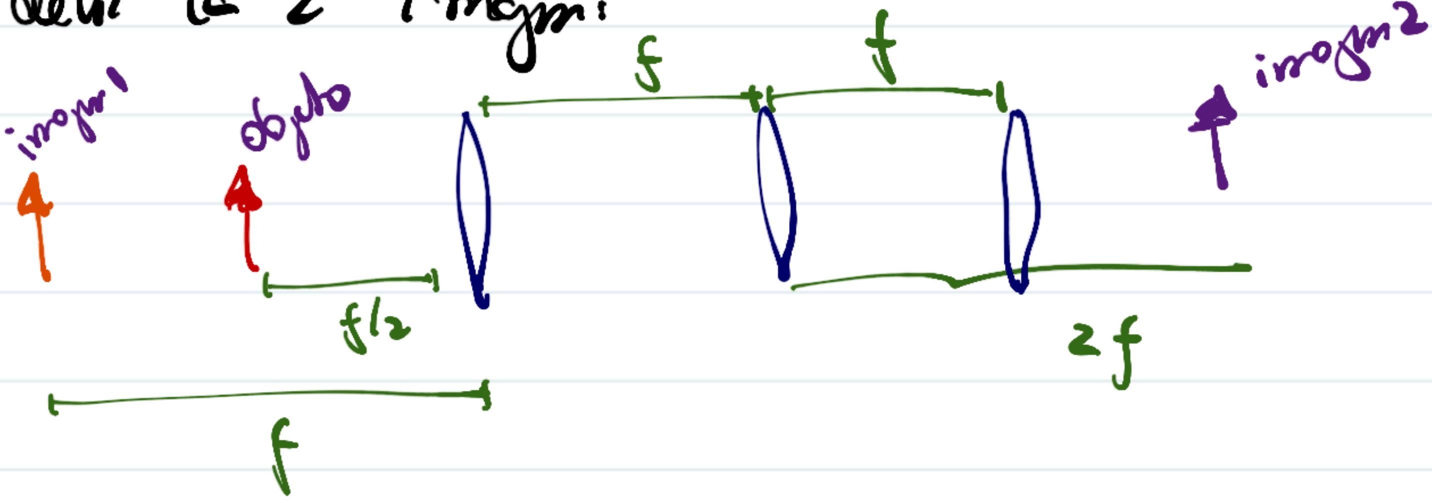
$f = f$ (convergente)

$$s_2' = \frac{s_2 f}{s_2 - f} \longrightarrow s_2' = 2f\cdot f/_{2f-f}$$

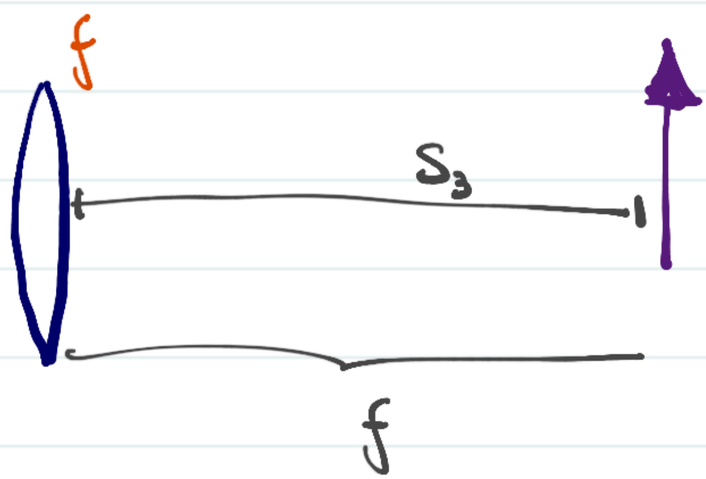
$$= 2f^2/f$$

$$\boxed{S_2' = 2f}$$

Es decir la 2da imagen:



Por último, el lente ③



$$\left.\frac{1}{s_3} + \frac{1}{s_3'} = \frac{1}{f}\right\} \quad s_3' = \frac{s_3 \cdot f}{s_3 - f}$$

del lado de los rayos salientes

Donde $s_3 = -f$ $\longrightarrow$ $s_3' = \dfrac{-f \cdot f}{-f - f}$

$f = f$

$$\boxed{s_3' = +f/2}$$

Esto significa que la imagen real queda a la derecha del 3er lente y es REAL, $s_3' > 0$

- La magnificación es $M = m_1 \cdot m_2 \cdot m_3$

$$= -\frac{s_1'}{s_1} \cdot -\frac{s_2'}{s_2} \cdot -\frac{s_3'}{s_3}$$

$$= -\left(\frac{s_1' \cdot s_2' \cdot s_3'}{s_1 \cdot s_2 \cdot s_3}\right)$$

Donde

$s_1 = f/2 \quad s_1' = -f$

$s_2 = 2f \quad s_2' = 2f$

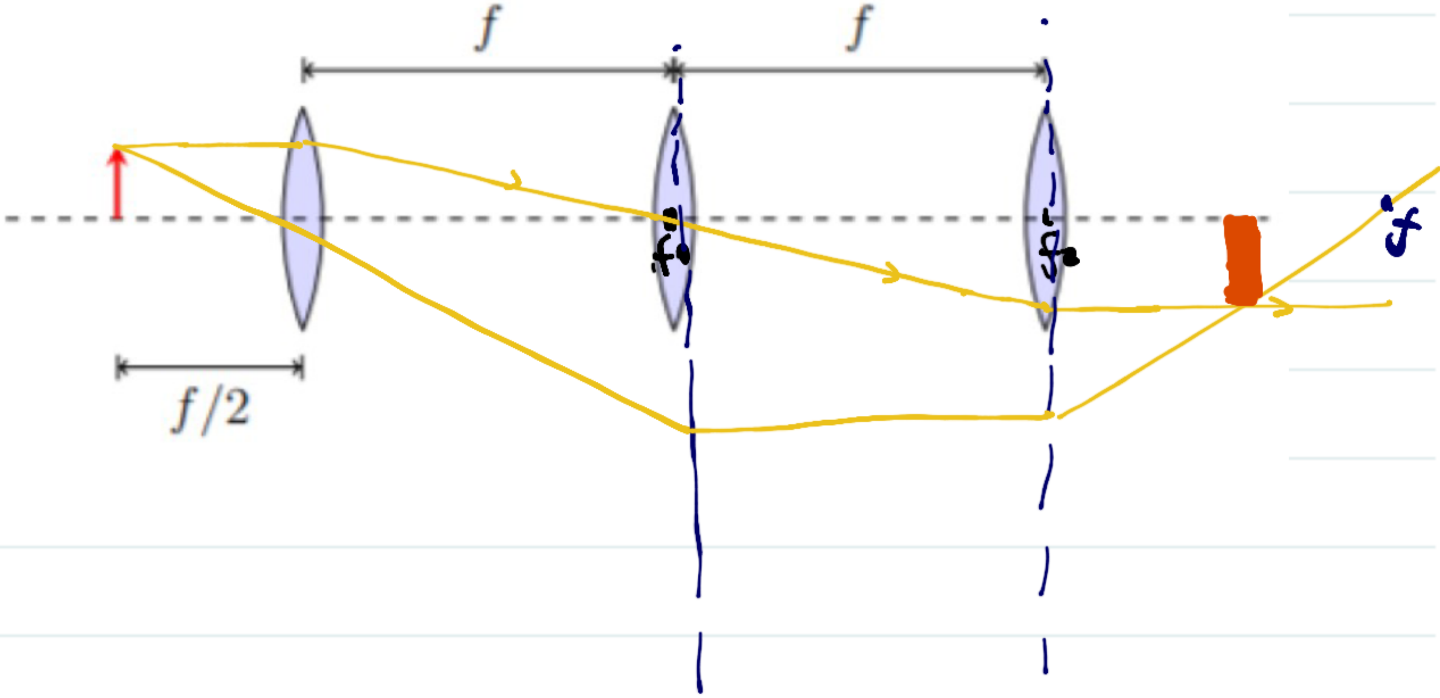
$s_3 = -f \quad s_3' = f/2$

$$M = -\left(\frac{\cancel{-f} \cdot \cancel{2f} \cdot \cancel{f/2}}{\cancel{f/2} \cdot \cancel{2f} \cdot \cancel{-f}}\right)$$

$$\boxed{M = -1}$$

imagen del mismo tamaño e invertida!

Diagrame rayon:



P3]

Tenemos:

Por la ecuación de lentes:

Despejando f

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

$$\frac{S' \cdot S}{S' + S} = f$$

$S' = 36cm$
$S = 16cm$

$$\frac{36 \cdot 16 \ cm^{\cancel{2}}}{(36 + 16)\ \cancel{cm}} = f$$

$$\frac{576}{52} = \boxed{f \approx 11}$$

es convergente
ya que $f > 0$

Para ver su altura:

$$m = \frac{h'}{h} = -\frac{s'}{s}$$

Donde h' es la altura de la imagen

$h = 8mm$
$s' = 36\,cm$
$s = 16\,cm$

$$h' = -\frac{s'}{s} \cdot h$$

$$= -\frac{36\,(\cancel{cm})}{216\,(\cancel{cm})} \cdot 8\,mm$$

$$\boxed{h' = -23\ mm}$$

mide 23 mm y está invertida!