En tots els casos relatius als exercicis de miralls, la resolució gràfica qualitativa es pot consultar als apunts de teoria. En quant a la resolució analítica, a partir de

$$\frac{1}{s}+\frac{1}{s'}=\frac{2}{r}$$

podem fer

$$\frac{1}{s'}=\frac{2}{r}-\frac{1}{s}=\frac{2s-r}{rs}$$

i finalment

$$s'=\frac{rs}{2s-r}$$

**1.**(a) En aquest cas tenim, per la posició de la imatge

$$s'=\frac{rs}{2s-r}=\frac{(-5)(-7)}{2(-7)-(-5)}=\frac{35}{-9}=-3,89\,cm$$

calculem ara l'augment lateral

$$\beta'=-\frac{s'}{s}=-\frac{-3,89}{-7}=-0,56$$

i la mida de la imatge serà

$$y'=y\beta'=2\cdot(-0,56)=-1,12\,cm$$

La imatge és real, invertida i més petita.

(b) En aquest cas tenim, per la posició de la imatge

$$s'=\frac{rs}{2s-r}=\frac{(-5)(-3)}{2(-3)-(-5)}=\frac{15}{-1}=-15\,cm$$

calculem ara l'agument lateral

$$\beta'=-\frac{s'}{s}=-\frac{-15}{-3}=-5$$

i la mida de la imatge serà

$$y'=y\beta'=2\cdot(-5)=-10\,cm$$

La imatge és real, invertida i més gran.

(c) En aquest cas tenim, per la posició de la imatge

$$s' = \frac{rs}{2s-r} = \frac{(-5)(-1,75)}{2(-1,75)-(-5)} = \frac{8,75}{1,5} = 5,83\,cm$$

calculem ara l'augment lateral

$$\beta' = -\frac{s'}{s} = -\frac{5,83}{-1,75} = 3,33$$

i la mida de la imatge serà

$$y' = y\beta' = 2 \cdot 3,33 = 6,66\,cm$$

La imatge és virtual, dreta i més gran.

**2.** En aquest cas tenim, per la posició de la imatge

$$s' = \frac{rs}{2s-r} = \frac{10(-6)}{2(-6)-10} = \frac{-60}{-22} = 2,73\,cm$$

calculem ara l'augment lateral

$$\beta' = -\frac{s'}{s} = -\frac{2,73}{-6} = 0,45$$

i la mida de la imatge serà

$$y' = y\beta' = 5 \cdot 0,45 = 2,25\,cm$$

La imatge és virtual, dreta i més petita.

**3.** (a) Fent servir l'equació de les lents primes

$$-\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f_1'}$$

i tenint en compte que

$$f' = \frac{1}{P} = \frac{1}{40} = 0,025\,m$$

En $cm$, la distància focal de la lent serà $f_1' = 2,5\,cm$ i fent ara servir les dades de l'enunciat

$$-\frac{1}{-10} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{2,5} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{2,5} - \frac{1}{10} = \frac{10-2,5}{10 \cdot 2,5} = 0,\bar{3}$$

llavors

$$s' = 3,33\,cm$$

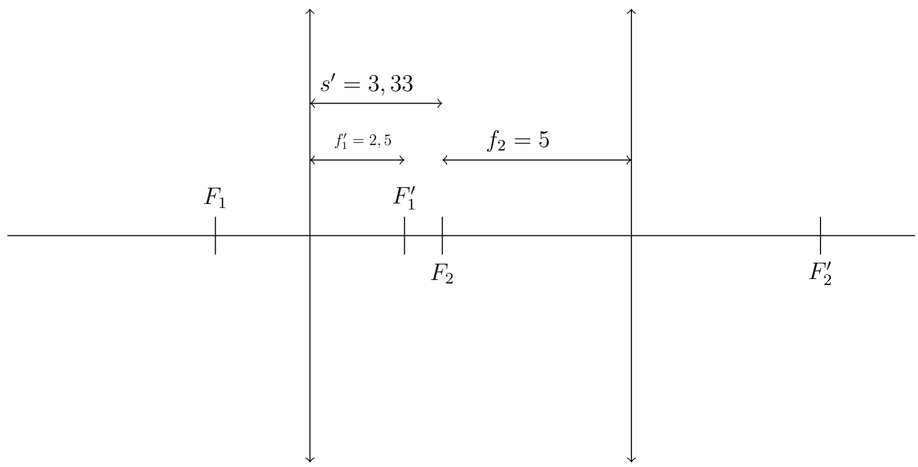
Calculem ara l'augment angular

$$\beta' = \frac{s'}{s} = \frac{3,33}{-10} = -0,33$$

el tamany de la imatge serà

$$y' = y\beta' = 2 \cdot (-0,33) = -0,66\,mm$$

(b) Per tal que la imatge a través de la segona lent es formi a l'infinit cal que el seu objecte es trobi al punt focal objecte, d'aquesta manera, la distància entre les lents haurà de ser $3.33 + 5 = 8,33\,cm$




**4.** (a) Precisament el punt focal és on convergeixen raigs que viatgen paral·lels a l'eix òptic, o de forma equivalent, que venen de l'infinit, per tant la retina es troba a $14\,mm$ del cristal·lí. (b) Calculem l'augment lateral

$$\beta' = \frac{s'}{s} = \frac{14 \cdot 10^{-3}}{-75} = -1,87 \cdot 10^{-4}$$

de forma que el tamany de la imatge serà

$$y' = y\beta' = 16 \cdot (-1,87 \cdot 10^{-4}) = -2,992 \cdot 10^{-3}\,m \approx -3\,mm$$

**5.** Podem escriure (treballem amb $cm$)

$$\begin{cases} -\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{5} \\ 12 = \frac{s'}{s} \end{cases}$$

d'on

$$s' = 12s$$

i

$$-\frac{1}{s} + \frac{1}{12s} = \frac{1}{5}$$

multiplicant tota l'equació per $15 \cdot 6 \cdot s$

$$-\frac{12 \cdot 5 \cdot \cancel{s}}{\cancel{s}} + \frac{\cancel{12} \cdot 5 \cdot \cancel{s}}{\cancel{12s}} = \frac{12 \cdot \cancel{5} \cdot s}{\cancel{6}}$$

llavors podem escriure

$$-60 + 5 = 12s \rightarrow s = -4,583\,cm$$

finalment

$$s' = 12s = 12 \cdot (-4,583) = -55\,cm$$