

TUTORÍA C2

P1 De forma general el efecto Doppler se describe en la sig. fórmula

$$f_{\text{obs}} = \left(\frac{v \pm v_{\text{obs}}}{v \mp v_{\text{fuente}}} \right) f_{\text{fuente}}$$

f_{obs} es la frecuencia que siente el observador, f_{fuente} es la frecuencia que emite la fuente, v es la velocidad de la onda en el medio, v_{obs} la velocidad del observador y v_{fuente} la velocidad de la fuente emisora de ondas.

Se elige el signo +:

- en el numerador si el observador se acerca a la fuente
- en el denominador si la fuente se aleja del observador.

Se elige el signo -:

- en el numerador si el observador se aleja de la fuente
- en el denominador si la fuente se acerca al observador

a) En este caso la velocidad de los observadores es nula (persona y pared), luego para la persona y pared respectivamente:

$$745 = f_{\text{obs}} = \frac{v}{v + v_{\text{fuente}}} f_{\text{fuente}} \quad (1)$$

$$863 = f_{\text{pared}} = \frac{v}{v - v_{\text{fuente}}} f_{\text{fuente}} \quad (2)$$

Podemos despejar v_{fuente} de ambas ecuaciones e igualar:

$$745(v + v_{\text{fuente}}) = 863(v - v_{\text{fuente}})$$

$$\Rightarrow \boxed{v_{\text{fuente}} = 0,073v}$$

b) Reemplazamos en (1) y despejamos f_{fuente} :

$$745 = \frac{v}{v + 0,073v} f_{\text{fuente}}$$

$$\Rightarrow \boxed{f_{\text{fuente}} = 801 \text{ Hz}}$$

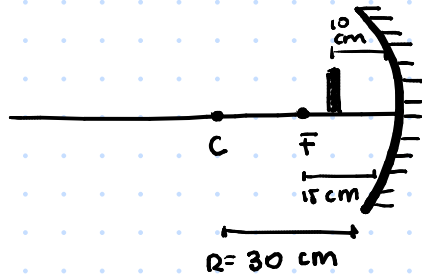
c) Para este caso la pared es la fuente y el auto el observador:

$$f_{\text{auto}} = \frac{v + v_{\text{auto}}}{v} f_{\text{pared}}$$

$$= \frac{v + 0,073v}{v} 863$$

$$\boxed{f_{\text{auto}} = 925.9 \text{ Hz}}$$

P2



Para encontrar la magnificación necesitamos encontrar la distancia a la que se forma la imagen, para eso usamos la siguiente ec.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

Notemos que en nuestro caso $p = 10$, $f = 15$ y q es lo que buscamos

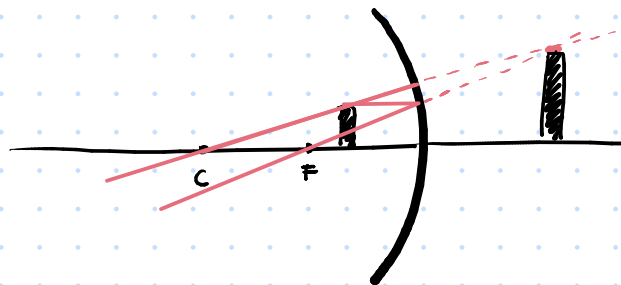
$$\Rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1}{q} = \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{10 - 15}{150} = \frac{-5}{150}$$

$$\Rightarrow q = -\frac{150}{5} = -30 \text{ cm}$$

Por lo tanto la magnificación

$$M = -\frac{q}{p} = \frac{30}{10} \Rightarrow \boxed{M = 3}$$

Notemos que q es negativo, luego la imagen se forma detrás del espejo, $M > 0 \Rightarrow$ la imagen es derecha y como $|M| > 1$ la imagen es más grande que el objeto real.



b) Si el espejo es convexo el foco está detrás del espejo, luego f es negativo

$$\Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{q} = -\frac{10+15}{150}$$

$$\frac{1}{q} = -\frac{25}{150}$$

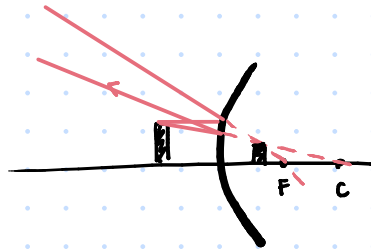
$$\Rightarrow q = -\frac{150}{25}$$

$$\boxed{q = -6}$$

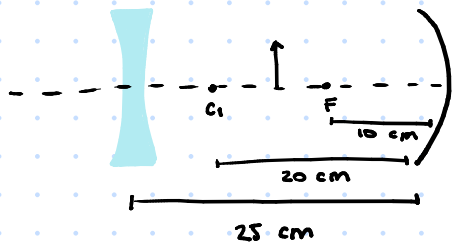
La magnificación $M = -\frac{q}{p} = \frac{6}{10} =$

$$\Rightarrow \boxed{M = 0.6}$$

La imagen se sigue formando detrás del espejo es derecha y es más pequeña que el objeto.

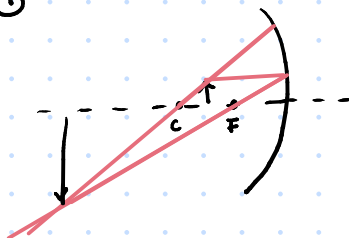


c)



vamos a separar el problema en dos partes, cuando se refleja en el espejo y luego cuando la luz pasa por el lente.

①



$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f_1}$$

$$\frac{2}{25} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10}$$

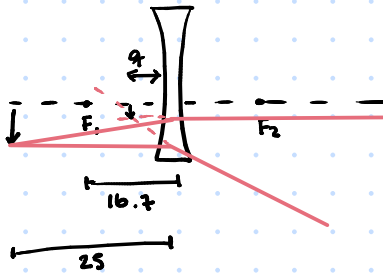
$$\frac{1}{q} = \frac{25-20}{250}$$

$$q = \frac{250}{5}$$

$$\boxed{q = 50 \text{ cm}}$$

$$\Rightarrow M = -\frac{50}{25/2} = -4$$

②



$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{q_2} = \frac{1}{16.7} - \frac{1}{25}$$

$$= \frac{-16.7 - 25}{417.5}$$

$$\Rightarrow q_2 = -10.01 \text{ cm}$$

$$M_2 = \frac{-q_2}{p_2} = 0.4$$

Notamos que finalmente la imagen es derecha, virtual y el aumento está dado por

$$M = M_1 \cdot M_2 = -4 \cdot 0.4 = -1.6$$