

Problema nº 12. Ondas Acústicas

$$v_M = 5 \text{ (m/s)} \rightarrow f_M = 40 \text{ KHz}$$

$$f'_M = 40,4 \text{ KHz}$$

$$v = 340 \text{ (m/s)} \text{ (velocidad del sonido)}$$

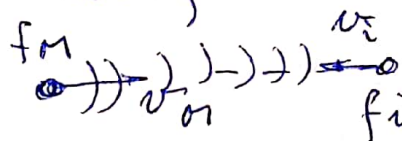
$$v_i = ?$$

Tanto el muciílago como el insecto están en movimiento. Si el muciílago emite a $f_M = 40 \text{ KHz}$ y recibe una $f'_M = 40,4 \text{ KHz}$, quiere decir que hay un acercamiento relativo entre ambos. Ese acercamiento puede ser de dos modos:



Esta alternativa es posible porque el muciílago va más rápido que el insecto ($v_M > v_i$)

Supondremos que se da el caso a)



El muciílago es el "emisor" y el insecto es el "observador o receptor"

El muciílago emite un sonido de frecuencia f_M y el insecto recibe un sonido con frecuencia f_i

Recordemos la fórmula $\rightarrow f' = f \frac{v \pm v_o}{v \mp v_s}$

v_o = observador
 v_s = emisor
 v = sonido

(1) $f_i = f_M \frac{v \oplus v_i}{v \ominus v_M}$

\oplus el observador se acerca
 \ominus el emisor se acerca

El sonido que recibe el insecto tiene f_i . Este sonido se refleja en el insecto y viaja hacia el murciélago. Ahora, el insecto pasa a ser el emisor y el murciélago el observador



$$(2) \quad f'_M = f_i \frac{v + v_M}{v - v_i}$$

Reemplazando (1) en (2)

$$f'_M = f_M \frac{v + v_i}{v - v_M} \cdot \frac{v + v_M}{v - v_i}$$

$$40,4 = 40 \cdot \frac{340 + v_i}{340 - 5} \cdot \frac{340 + 5}{340 - v_i}$$

$$40,4 = \left(40 \cdot \frac{345}{335} \right) \cdot \frac{(340 + v_i)}{(340 - v_i)} = 41,19 \cdot \frac{340 + v_i}{340 - v_i}$$

$$40,4 (340 - v_i) = 41,19 (340 + v_i) \rightarrow v_i = -3,29 \text{ m/s}$$

Como v_i es negativo, quiere decir que el insecto se aleja del murciélago

