



Efecto Doppler

Carlos Roa Pastén - José Manuel Retamal

26 - 05 - 2020

Importante

Ante cualquier duda comunícate con tu profesor:

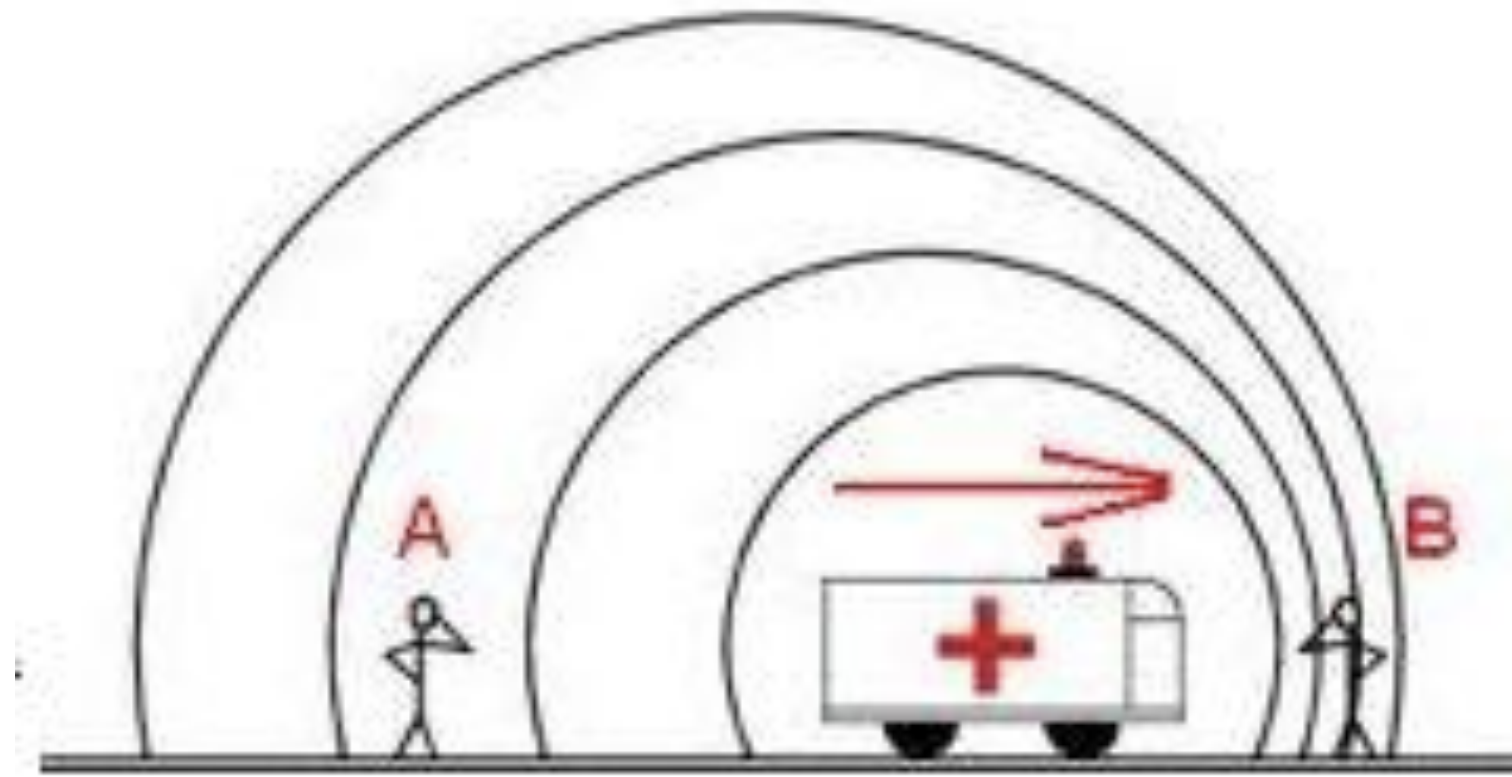
- jretamal@colegioingles.cl
- croa@colegioingles.cl

Al enviar tu consulta procura identificarte con el nombre, curso, numero de la clase y el numero de la pregunta de la ficha.

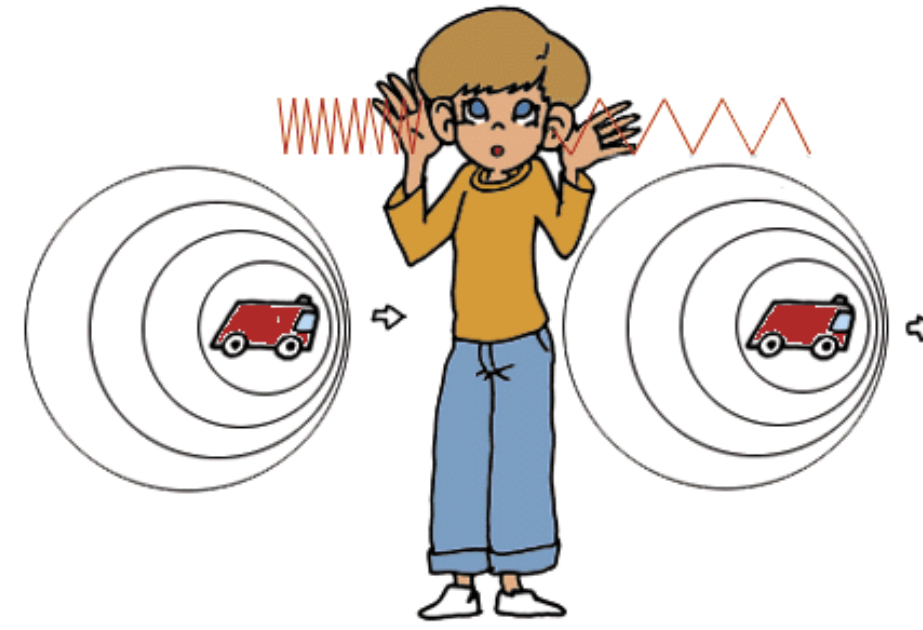
Efecto Doppler

- Fenómeno por el cual la frecuencia de las ondas percibida por un observador varía cuando el foco emisor o el observador se desplazan uno respecto al otro
- Podemos entender el efecto Doppler como la percepción de un sonido cuando existe un movimiento relativo entre emisor y receptor de la onda sonora. El movimiento relativo se refiere a cuando desde cualquier punto de vista (receptor o emisor) existe una velocidad entre ellos (alejarse o acercarse)

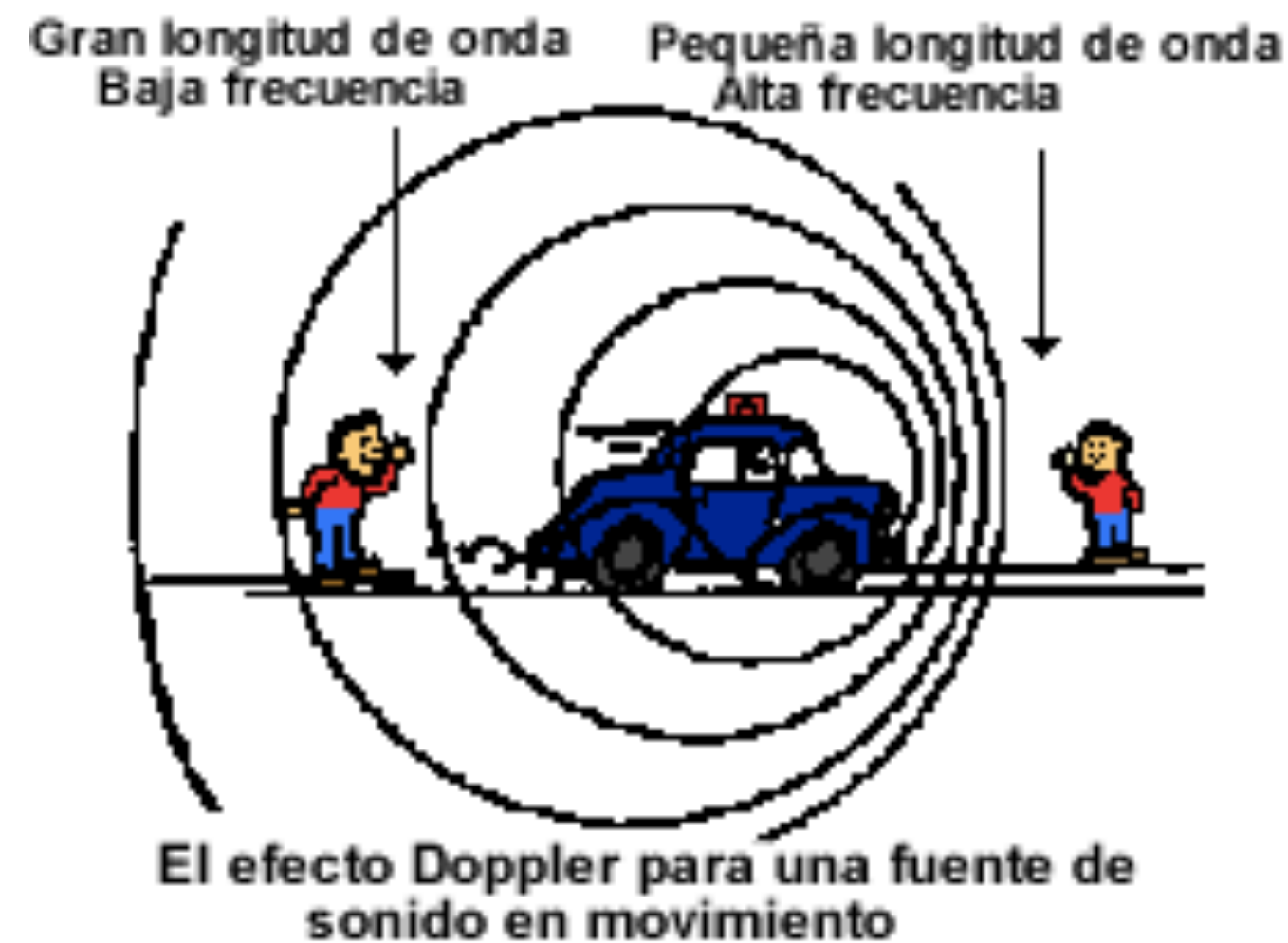
- Supongamos el siguiente ejemplo:
- Cuando un auto de la policía pasa a gran velocidad junto a nosotros tocando su sirena, percibimos que el tono del sonido cambia; a medida que el auto se acerca se aprecia un tono más agudo, y se percibe más grave a medida que se aleja. Esto es conocido como Efecto Doppler, en honor a Christian Doppler, por cual es conocido en todo el mundo.
- Para comprender este fenómeno consideremos un auto policial en movimiento con sus sirenas emitiendo sonido. El vehículo tiende a alcanzar las ondas sonoras que se propagan delante de ella y a alejarse de las que se propagan detrás. Esto da por resultado que, para un observador estático, aparentemente las ondas se compriman delante y se expandan detrás de la fuente en movimiento.



- Si observamos la imagen, se aprecia que a la persona “B” las ondas llegan mas juntas, ya que la ambulancia emite sonido y a la vez se mueve en ese sentido, mientras que a la persona “A” las ondas están mas separadas ya que la fuente sonora se aleja de ella.



- Como se observa en la imagen, cuando se acerca el vehículo a la persona las ondas mas cercanas generan que la **longitud de onda disminuya generando una aparente aumento en la frecuencia**, al alejarse de la persona esta ondas que ahora están mas separadas generan un **aumento en la longitud de onda, por lo cual se percibe una aparente disminución de la frecuencia**.



- Cuando el receptor (R) y la fuente emisora (E) se mueven simultáneamente (a lo largo de una misma recta), la frecuencia que detectará el receptor depende, naturalmente, de las velocidades de ambos y está dada por:

- f_R es la frecuencia del receptor.

- f_E es la frecuencia del emisor.

- V_E rapidez del emisor.

- V_R rapidez del receptor.

- V_S rapidez de la onda.

$$f_R = f_E \cdot \left(\frac{V_S \pm V_R}{V_S \mp V_E} \right)$$

- Observe que los signos “+” en el numerador y “-” en el denominador corresponden a un aumento de frecuencia (aproximación entre la fuente y el receptor). Por otra parte, los signos “-” en el numerador y “+” en el denominador corresponden a una disminución de la frecuencia (alejamiento entre la fuente y el receptor).

Ejemplo.

- Un tren pasa frente a la estación con velocidad 40 m/s . El silbato del tren tiene frecuencia 320 Hz , determine la frecuencia percibida por una persona en reposo cuando: (considere rapidez del sonido 340 m/s)
- Se acerca el tren
- Se aleja el tren

Solución:

- Cuando se acerca:
- Reemplazamos directamente en la ecuación.

$$f_R = f_E \cdot \left(\frac{V_S \pm V_R}{V_S \mp V_E} \right)$$

Datos:

$$v_E = 40 \text{ m/s}$$

$$f_E = 320 \text{ Hz}$$

$$v_R = 0 \text{ m/s}$$

$$f_R = ?$$

$$v_S = 340 \text{ m/s}$$

- Utilizaremos la combinación +/- (arriba +, abajo -), si solo reemplazamos los datos obtenidos.
- resultado:

Cierre de clases

- ¿Qué ideas tienen más sentido para ti por qué?