

INSTITUCION EDUCATIVA
JESUS VILLAFAÑE FRANCO
SEDE PRINCIPAL

GUIA DE TRABAJO No. 6

Nombre: _____

Código: _____ Grado: _____

SABERS: Ondas Sonoras (Efecto Doppler)

INDICADORES:

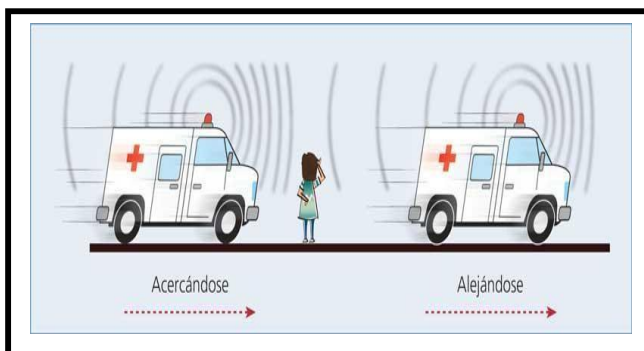
- Describir las características de un observador y una fuente sonora
- Resolver problemas de Aplicación.

Instrucciones: Leo mentalmente la guía de trabajo, pienso y analizo el contenido dado.

CONCEPTOS BASICOS

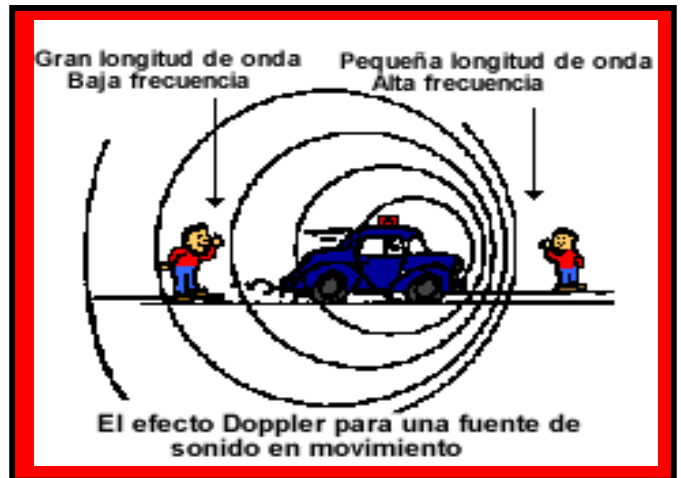
¿Sabía usted que el efecto Doppler tiene aplicaciones en la determinación de la velocidad con la cual una estrella se mueve con respecto a nosotros. Las ondas que las estrellas envían también tienen una frecuencia?

El efecto Doppler es un fenómeno Físico donde un aparente cambio de onda es presentado por una fuente de sonido con respecto a un observador. Este fenómeno lleva el nombre de su descubridor Chistian Andrés Doppler, un Matemático y físico austriaco que presento sus primeras teorías en el año de 1842.



Si queremos pensar en un ejemplo de esto es bastante sencillo. Seguramente más de una vez hayas escuchado la sirena de un coche policía o de una ambulancia pasar frente a ti. Cuando el sonido se encuentra a mucha distancia y comienza a acercarse es sumamente agudo hasta que llega a nosotros.

Cuando se encuentra muy cerca de nosotros el sonido se hace distinto, lo escuchamos como si el coche estuviera parado. Luego cuando continúa su viaje y se va alejando lo que escuchamos es un sonido mucho más grave.

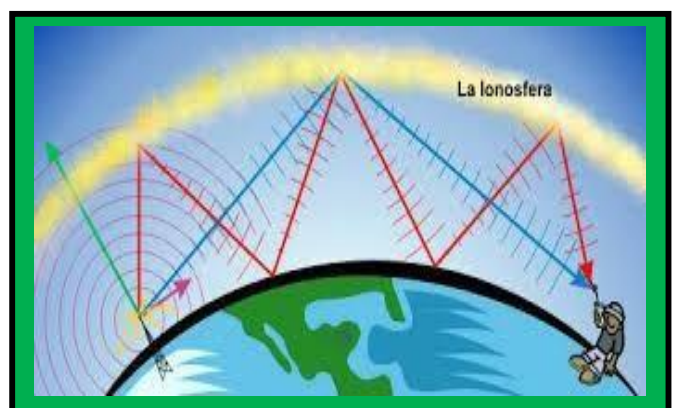


El efecto Doppler tiene varias aplicaciones debido al cambio de frecuencia de la señal emitida dependiendo del movimiento relativo de la fuente y el observador.



APLICACIONES DEL EFECTO DOPPLER

El efecto Doppler permite captar frecuencias emitidas por fuentes sonoras en reposo o en movimiento.



En el Radar: Una de sus aplicaciones más importantes es la del radar (sistema electrónico que permite detectar objetos fuera del alcance de la vista y determinar la distancia a que se encuentran proyectando sobre ellos ondas de radio.)



En la Ecocardiografía: El efecto Doppler ha adquirido en los últimos años una extraordinaria importancia en el estudio morfológico y funcional cardíaco tanto en sujetos sanos como en aquellos con enfermedades cardíacas. Esto se debe a que esta técnica, que está basada en la emisión y recepción de ultrasonidos, presenta considerables ventajas respecto a otros procedimientos diagnósticos.



En la Astrofísica: El efecto Doppler ha permitido numerosos avances en astrofísica, por ejemplo para determinar la estructura de las galaxias y la presencia de materia oscura, el estudio de estrellas dobles, el estudio de estrellas dobles o para medir los movimientos de las estrellas y de las galaxias. Esto último, por decirlo de alguna forma, se consigue observando el color de las galaxias y cuerpos estelares, pues la luz, al igual que el sonido, es una onda cuya frecuencia a la que la percibimos puede variar en función del movimiento



A continuación estudiaremos la relación que existe entre la frecuencia emitida por una fuente sonora y la percibida por un observador.

Para nuestro análisis se llamara:

F = Frecuencia percibida por el observador

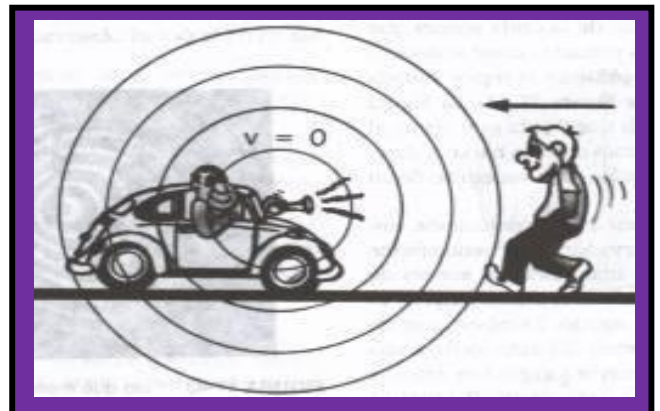
F_o = Frecuencia emitida por la fuente sonora

V = Velocidad del sonido (340m/sg)

V_o = Velocidad del observador

V_F = Velocidad de la fuente sonora

1. Cuando la fuente esta en Reposo y el Observador en movimiento.



El Observador se acerca a la fuente Sonora

$$F = F_o \cdot \frac{(v + v_o)}{v}$$

El Observador se aleja de la fuente Sonora

$$F = F_o \cdot \frac{(v - v_o)}{v}$$

Cuando el observador se acerca a la fuente el sonido captado es de mayor frecuencia.

Cuando el observador se aleja de la fuente sonora el sonido captado es de menor frecuencia.

2. Cuando la fuente está en Movimiento y el Observador en reposo.



La fuente sonora se acerca al Observador

$$F = F_o \cdot \frac{V}{(V - V_F)}$$

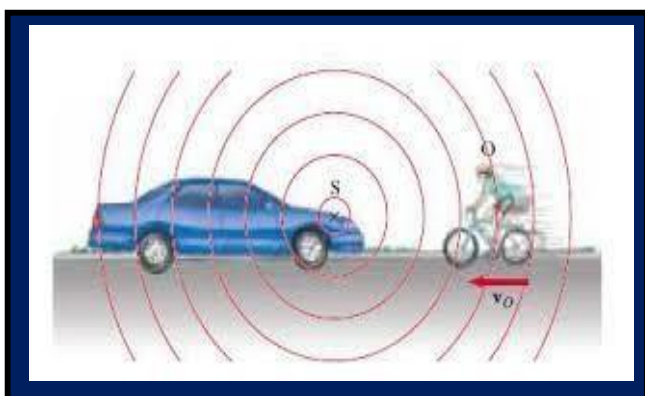
La fuente sonora se aleja del Observador

$$F = F_o \cdot \frac{V}{(V + V_F)}$$

Cuando el observador se acerca a la fuente el sonido captado es de mayor frecuencia.

Cuando el observador se aleja de la fuente sonora el sonido captado es de menor frecuencia.

3. Cuando la fuente y el Observador están en Movimiento.



Ambos se acercan

$$F = F_o \cdot \frac{(v + v_o)}{(V - V_F)}$$

Ambos se alejan

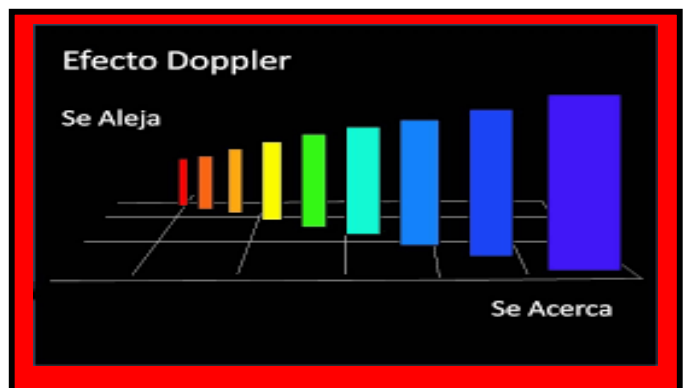
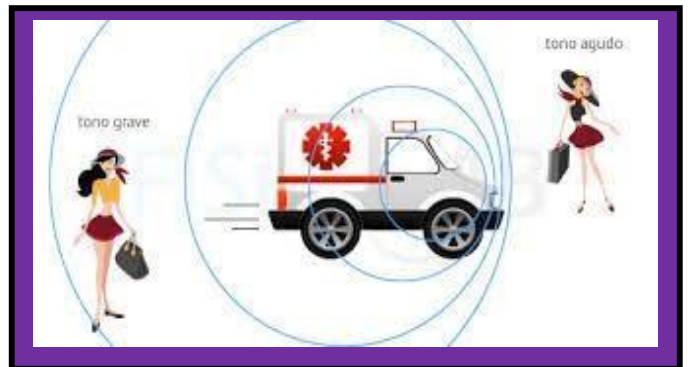
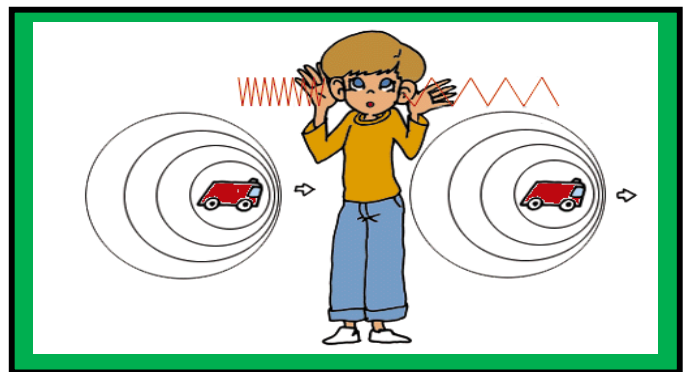
$$F = F_o \cdot \frac{(v - v_o)}{(V + V_F)}$$

Ambos se dirigen al este

$$F = F_o \cdot \frac{(v + v_o)}{(V + V_F)}$$

Ambos se dirigen al oeste

$$F = F_o \cdot \frac{(v - v_o)}{(V - V_F)}$$



La frecuencia del sonido percibido es diferente a la del sonido emitido, debido al movimiento de la fuente con respecto al observador. Un caso interesante del efecto Doppler resulta cuando la velocidad de la fuente es mayor que la velocidad de

las ondas emitidas, tal como el caso de los aviones supersónicos.

Taller Individual

Resumen de Formulas.

Fuente en Reposo y Observador en movimiento

$$F = F_o \cdot \left(\frac{v + v_o}{v} \right)$$

$$F = F_o \cdot \left(\frac{v - v_o}{v} \right)$$

Fuente en movimiento y Observador en Reposo.

$$F = F_o \cdot \frac{v}{(v - v_f)}$$

$$F = F_o \cdot \frac{v}{(v + v_f)}$$

Fuente y Observador en Movimiento

$$F = F_o \cdot \left(\frac{v + v_o}{v - v_f} \right)$$

$$F = F_o \cdot \left(\frac{v - v_o}{v + v_f} \right)$$

$$F = F_o \cdot \left(\frac{v + v_o}{v + v_f} \right)$$

$$F = F_o \cdot \left(\frac{v - v_o}{v - v_f} \right)$$

1. Una fuente sonora emite un sonido de 200 hz, se acerca con una velocidad de 72 km/h hacia un observador. Determinar la frecuencia percibida por el observador

- Quando la fuente se acerca
- Quando la fuente se aleja

2. Una ambulancia se desplaza con una velocidad de 40 m/sg, hace sonar la sirena y emite un sonido de frecuencia 280 hz. Un ciclista se acerca a la ambulancia con una velocidad de 20 m/sg. Calcular la frecuencia que percibe el observador cuando:

- Ambos se dirigen hacia el este
- Ambos se dirigen hacia el oeste
- Ambos se acercan

3. Una persona percibe que la frecuencia del sonido emitido por un tren es 320 hz cuando se acerca y 300 hz cuando se aleja.

¿Cuál es la velocidad del tren?

4. Indica en que caso F es mayor que F_o

- El observador en reposo y la fuente se acerca.
- El observador en reposo y la fuente se aleja
El observador y la fuente se alejan mutuamente
- El observador y la fuente se acercan simultáneamente.



Lema.

“Educar con amor y creciendo en Sabiduría”

Prof. HEILER MOSQUERA M

<https://docentemafi.wixsite.com/misitio>