

AREA: Ciencias Naturales **ASIGNATURA:** Física **CURSOS:** 1101 a 1105
JORNADA: Mañana

ESTUDIANTE: _____ **DOCENTE:** John Jairo Cruz B

OBJETIVOS: Establecer las diferentes características del sonido y sus condiciones físicas..

Actividades 4° periodo - estudiantes sin conexión –para entregar en físico

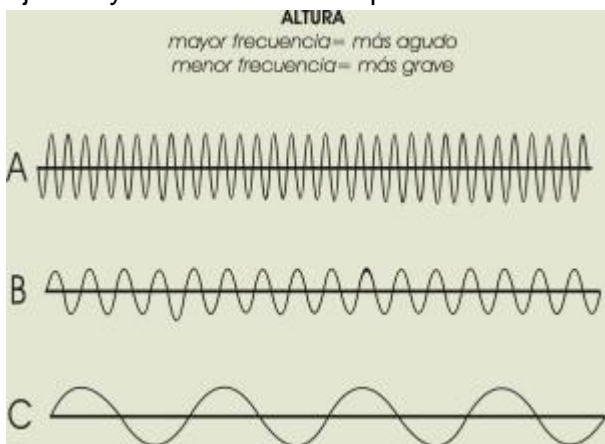
1.1. Las cualidades del sonido

Hay sonidos de todas clases: largos y cortos, fuertes y débiles, agudos y graves, agradables y desagradables. El sonido ha estado siempre presente en la vida cotidiana del hombre. A lo largo de la historia el ser humano ha inventado una serie de reglas para ordenarlo hasta construir un lenguaje musical.

Las cualidades musicales y físicas del sonido son: la altura o tono, la duración, la intensidad y el timbre.

LA ALTURA es la afinación de un sonido; está determinada por la [frecuencia](#) fundamental de las ondas sonoras (es lo que permite distinguir entre sonidos graves, agudos o medios) medida en ciclos por segundo o hercios (Hz). Para que los humanos podamos percibir un sonido, éste debe estar comprendido entre el rango de audición de 20 y 20.000 Hz. Por debajo de este rango tenemos los infrasonidos y por encima los ultrasonidos. A esto se le denomina rango de *frecuencia audible*. Cuanto más edad se tiene, este rango va reduciéndose tanto en graves como en agudos.

Al hablar de este tema con mis estudiantes siempre hago la siguiente relación, los sonidos agudos se parecen a la voz de la mujer y los sonidos graves a la voz del hombre, en cuanto a los sonidos intermedios o medios estos se irán identificando a medida que se ejercita y se desarrolla la capacidad auditiva.



En el gráfico anterior hay tres ejemplos de onda de tres sonidos: en el caso A hay mayor frecuencia por lo tanto este sería un sonido agudo, en el caso B hay menos frecuencia por lo tanto sería un sonido más grave con respecto al anterior, y por último en el caso C es del de menor frecuencia por lo tanto sería el más grave de los tres.

LA DURACIÓN es el tiempo durante el cual se mantiene un sonido, está determinada por la [longitud](#), que indica el tamaño de una onda, que es la distancia entre el principio y el final de una onda completa (**ciclo**); según esto podemos decir que por duración los



sonidos pueden ser largos o cortos.

LA INTENSIDAD equivale a hablar de volumen: un sonido puede ser fuerte o débil. Es la cantidad de energía acústica que contiene un sonido. La intensidad viene determinada por

la potencia, que a su vez está determinada por la [amplitud](#) y nos permite distinguir si el sonido es fuerte o débil.

EL TIMBRE es la cualidad que permite reconocer la fuente emisora del sonido, por ejemplo, entre la misma nota (tono) con igual intensidad producida por dos instrumentos musicales distintos. Se define como la calidad del sonido. Cada cuerpo sonoro vibra de una forma distinta. Las diferencias se dan no solamente por la naturaleza del cuerpo sonoro (madera, metal, piel tensada, etc), sino también por la manera de hacerlo sonar (golpear, frotar, rascar).

CLASIFICACIÓN DE INTENSIDAD DEL SONIDO

Intensidad del Sonido física

Definición

La intensidad del sonido es la potencia acústica transferida por una onda sonora por unidad de área normal a la dirección de propagación.

$$I = P/A$$

Donde:

I : intensidad de sonido,

P : potencia acústica

A : área normal a la dirección de propagación. (fuente puntual $A = 4 \pi r^2$)

Unidades de intensidad física

$$(I) = W/m^2$$

Intensidad del Sonido Auditiva

Definición

Corresponde a la sensación percibida por el oído humano, depende de la intensidad física y de otros factores característicos del aparato auditivo.

El campo auditivo humano corresponde a una banda específica de frecuencias y un rango específico de intensidades, percibidas por nuestro oído. Las vibraciones acústicas fuera de este campo no se consideran "sonidos", incluso si pueden ser percibidos por otros animales.

Unidades decibeles (db)

EJERCICIOS DE INTENSIDAD DEL SONIDO FÍSICA

1. Una fuente sonora produce una potencia acústica de $6,2 \times 10^{-2}$ W. ¿Cuál es la intensidad de este sonido a una distancia de 4 m?

$$P = 6,2 \times 10^{-2} \text{ W}$$

$$I =$$

$$r = 4 \text{ m}$$

$$A = 4\pi r^2$$

$$A = 4 \cdot \pi \cdot (4 \text{ m})^2$$

$$A = 201 \text{ m}^2$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{6,2 \cdot 10^{-2} \text{ W}}{201 \text{ m}^2}$$

$$I = 0,0003 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

UNIDADES DE MEDIDA DE INTENSIDAD AUDITIVA

La intensidad auditiva se mide en decibelios o decibeles y será proporcional al logaritmo entre intensidad física (I) del sonido y la intensidad (I_0) mínimo audible por el hombre

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \text{decibeles (dB)}$$

I = intensidad del sonido que se quiere medir

$$I_0 = 10^{-12} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

Problemas

1. Calcular el nivel de intensidad auditiva de un sonido, cuya intensidad física es de 3×10^{-4} W/m²

$$\beta = 10 \cdot \log \left(\frac{3 \times 10^{-4}}{10^{-12}} \right) =$$

$$\beta = 84,77 \text{ dB}$$

$$I = 3 \times 10^{-4} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

PROBLEMAS DE INTENSIDAD FÍSICA Y AUDITIVA DEL SONIDO

- 1) Una fuente sonora produce una potencia acústica 7,5 W . ¿Cuál es la intensidad física de este sonido a una distancia de 1,2 m ?

- 2) Una fuente sonora produce una potencia acústica de $1,2 \times 10^4$ W.
 - a) ¿Cuál es la intensidad física de este sonido a una distancia de 0,7 m ?
 - b) Determine la intensidad auditiva que percibe una persona que escucha este sonido.

- 3) ¿Cuál es el nivel de sensación sonora en decibeles, correspondiente a una onda de intensidad de 2×10^{-7} w/m² .

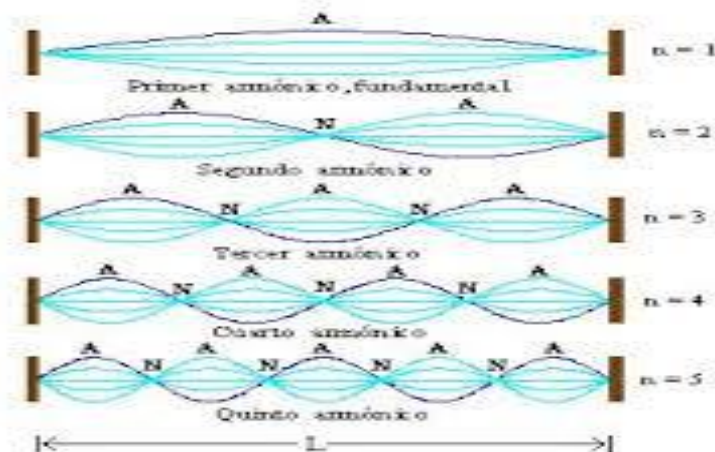
- 4) Establecer la potencia de un equipo de sonido, cuya intensidad de salida es de 5 W/m² en un área de 12 m²

- 5) Si la intensidad de un sonido producido por una fuente sonora es de 40 W/m² y la potencia generada es de 0,5 Kw . Determinar el área de distancia de propagación teniendo en cuenta que es una fuente puntual.

- 6) Un equipo de sonido produce una potencia acústica 0,7 W . ¿Cuál es la intensidad física de este sonido a una distancia de 145 cm ? . Según la intensidad física, calculada establecer el nivel de decibeles alcanzado.

CUERDAS SONORAS

Una **cuerda sonora** es el elemento vibratorio que origina el sonido en los instrumentos musicales de **cuerda**, tales como la guitarra, el arpa, el piano o miembros de la familia de los violines, descendientes lejanos de las antiguas vihuelas.



Problemas relativos a cuerdas sonoras

Para solucionar problemas relacionados a cuerdas sonoras, se deben establecer las frecuencias o armónicos, así como también es importante establecer la relación masa/longitud de las respectivas cuerdas. Las ecuaciones principales son las siguientes:

Ecuación de la frecuencia del sonido producido por una cuerda

f_n = Frecuencia del sonido (hertz) hz o s⁻¹

n = Número de armónico

F = Fuerza de tensión (Newton) N

l = Longitud (metros) m

$\mu = \frac{M}{L}$ Relación de masa dividido entre longitud Kilogramo / metro; Kg/m

$$f_n = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Ejemplo

Una cuerda de guitarra tiene 60 cm de longitud y una masa total de 0.005 Kg. Si se tensiona mediante una fuerza de 20 N, calcula la frecuencia fundamental y la de su tercer armónico.

$L = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$; $m = 0.005 \text{ kg}$; $F = 20 \text{ N}$; $n = 1$
 (para el fundamental y $n = 3$ para su tercer armónico).

Se debe encontrar $\mu = \frac{M}{L} = \frac{0.005 \text{ kg}}{0.6 \text{ m}} =$
 $\mu = 8.33 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$.

Ahora reemplazamos los datos en la ecuación:

$$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Para $n = 1$ tenemos:

$$f_1 = \frac{1}{2 \cdot (0.6 \text{ m})} = \sqrt{\frac{20 \text{ N}}{8.33 \times 10^{-3} \text{ kg/m}}}$$

$$f_1 = 40.83 \text{ s}^{-1}$$

Para el tercer armónico ($n = 3$) la frecuencia será el triple de la fundamental.

$$f_3 = 3 f_1 = 3 \cdot (40.83 \text{ s}^{-1}) = 122.49 \text{ s}^{-1}$$

problemas

- 1) Una cuerda de guitarra tiene 45 cm de longitud y una masa total de 0,0034 Kg. Si se tensiona mediante una fuerza de 70 N, calcula la frecuencia fundamental y la de su segundo armónico
- 2) Una cuerda tiene una masa por unidad de longitud de 0.65 g/cm y 70 cm de longitud. Si está sometida a una tensión de 40 N, ¿cuál es la frecuencia del sonido fundamental que emite?
- 3) ¿Cuál debe ser la tensión (F) de una cuerda de 1.2m de longitud y de $4 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$ por unidad de longitud para que emita un sonido fundamental de 60 Hz ?
- 4) La cuerda de un instrumento presenta una frecuencia 70 hz en su segundo armónico. Si la longitud es 75 cm y su masa es de 0,082 Kg. Establecer la fuerza de tensión de la cuerda.
- 5) Una cuerda de 45 cm de longitud y de relación de masa /longitud de $7,22 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$, es sometida a una tensión de 67 N . Calcular la frecuencia de su cuarto armónico.

Instrumentos ópticos

Los instrumentos ópticos tienen como base conocimiento científico. La óptica es un sector de la física que analiza y explica la propagación de la luz y su interacción con la materia. Las leyes la óptica física se mezclan con la óptica técnica e influyen la interpretación, el diseño y la fabricación de instrumentos ópticos.

El instrumento óptico más conocido tiene su origen en la naturaleza: se trata del ojo humano. Su facultad de transformar ondas electromagnéticas con longitudes de onda de 380 nm (violeta) hasta 780 nm (rojo), conocido también como luz visible, mediante fotoreceptores sobre la retina en impulsos nerviosos, que se transfieren al cerebro humano donde son procesados, permite al ser humano tener el sentido de la vista. Los mecanismos ópticos que posee el ojo humano son los que se usan en instrumentos ópticos. Mediante alteraciones de radios de curvatura y refracciones se manipulan la distancia focal y se enfocan los rayos de luz, lo que amplía los objetos. [Microscopios](#), lupas, prismáticos o telescopios se basan en este simple principio. Normalmente se trata con este tipo de instrumentos de aparatos pasivos; es decir, que se requiere una fuente luminosa externa para este tipo de mediciones. Sistemas más complejos se usan por ejemplo en la técnica de satélites, donde se usan radiómetros y espectrómetros para mediciones de intensidad y análisis espectrales.

Además de los aparatos pasivos se usan en diferentes sectores también instrumentos ópticos activos. Por ejemplo, en los lectores de CD se usa un láser para leer la información registrada sobre la superficie de un disco. Otra tecnología conocida es el LIDAR (Light Detection And Ranging). Parecido al radar, pero usando impulsos láser, se utiliza para controles de velocidad, mediciones de distancia y detección de objetos. Los puentes de peaje instalados en autopistas alemanas o las pistolas láser usadas por la policía se basan en esta tecnología.

PREGUNTAS

1. ¿Cuál de las siguientes leyes corresponde a una ley de reflexión?
 - a) El rayo incidente, el rayo reflejado y el ángulo de reflexión están igual.
 - b) El ángulo de reflexión es igual al ángulo de incidencia, los rayos reflejados son simétricos a los rayos incidentes.
 - c) El rayo reflejado puede salir en otro plano que no sea el que contiene el rayo incidente.
 - d) La normal, el rayo incidente y la luz reflejada están en un mismo plano.
2. Transparentes, traslucidos y opacos; esta división pertenece a:
 - a) Descomposición de la luz.
 - b) Reflexión de la luz.
 - c) Cuerpos iluminados.
 - d) Espejos esféricos.
3. Las imágenes dadas de los lentes convergentes son:
 - a) Más gruesas en el centro que en el borde.
 - b) Derechas y pequeñas.
 - c) Más grandes o más pequeñas que el objeto y derechas o invertidas.
 - d) Más angosta en la parte central que en los extremos.
4. La naturaleza de las imágenes formadas por los espejos cóncavos dependen de la distancia a la que se encuentra el objeto. Si el objeto se encuentra más allá del foco, ¿Cómo es la imagen?
 - a) Derecha y más pequeña que el objeto.
 - b) Esférica
 - c) Real y derecha
 - d) Real e invertida.
5. Explique brevemente los lentes convergentes y divergentes.
6. Explique la diferencia entre la difracción e interferencia de la luz.
7. Realice una consulta sobre los principales instrumentos ópticos, enúncielos y realice su dibujo correspondiente.

CRITERIOS PROPUESTOS PARA REALIZAR EL TRABAJO

1. Realizar el taller propuesto según se indica en las semanas correspondientes.
2. Realizar la conversión a formato Pdf del taller y debe estar el nombre y curso dentro del contenido del mismo.
3. El trabajo se debe realizar en el cuaderno o en hojas de examen cuadrículadas, con buena caligrafía, organización de estructura y subirse al Classroom del curso.
4. Realizarse un solo archivo, buscando unir o combinar Pdfs en caso que sean varios.

No Olvidar

- Entregar en físico según las indicaciones dadas en el colegio.
- Correo electrónico: jjcruzfisica@gmail.com**

Referencias

<https://www.edu.xunta.gal/centros/iessanpaio/system/files/4ESOEjerciciosTema2Cinem%C3%A1ticaBru%C3%B1o.pdf>

<https://es.slideshare.net/MiguellotoLecter/problemas-de-rapidez-tiempo-y-distancia>

Investiguemos 11° <https://es.slideshare.net/LisandroUlloaChacn/libro-fisica-investiguemos-11>

<https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/acceleration-tutorial/a/acceleration-article>

<https://www.fisicapractica.com/ejercicios-aceleracion-mruv.php>