



COLEGIO DEL SAGRADO CORAZÓN.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

FÍSICA 11ºD.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Esta guía tiene como objetivo que el estudiante:

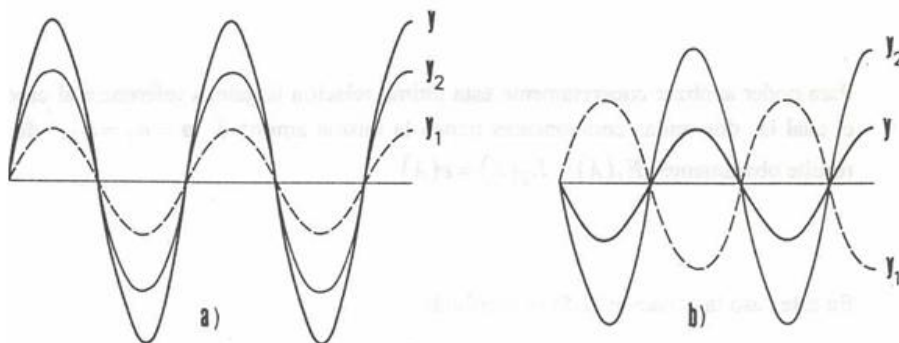
- ✓ Aprenda a escuchar a sus compañeros y a pedir la palabra con respeto.
- ✓ Participe activamente en la clase, aportando sus ideas e inquietudes, contribuyendo de esta manera a crear un ambiente adecuado de trabajo.
- ✓ Identifique las características de la termodinámica.
- ✓ Resuelva problemas a partir de la caracterización de la termodinámica.

CUERDAS Y TUBOS SONOROS.

Cuando las ondas se encuentran limitadas en un espacio, producen en sus extremos reflexiones, por lo que da como resultado ondas desplazándose en dos direcciones, las cuales se superponen originando de esta manera ondas estacionarias, esta clase de fenómeno físico lo estudiaremos a continuación.

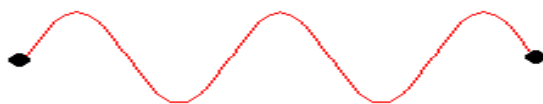
SUPERPOSICION DE ONDAS.

Cuando dos o más ondas existen simultáneamente en el mismo medio, el desplazamiento resultante en cualquier punto y tiempo es la suma algebraica de los desplazamientos individuales.



La figura muestra superposición de ondas armónicas de la misma frecuencia, a) ondas en fase, interferencia constructiva, b) ondas en oposición de fase, interferencia destructiva.

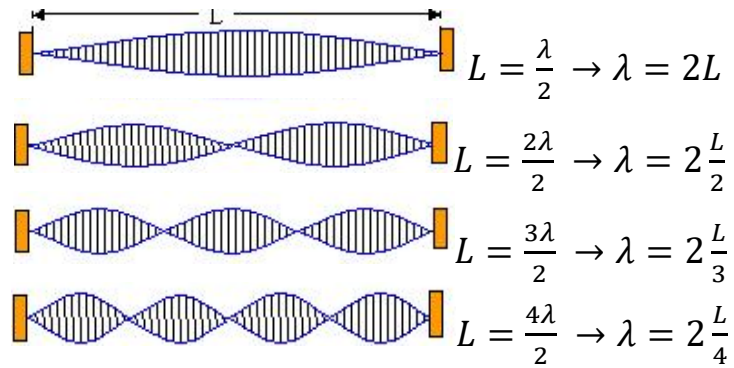
ONDAS ESTACIONARIAS.



Son aquellas producidas por ondas periódicas de la misma amplitud y frecuencia, al propagarse en un mismo medio, pero en sentido contrario. Ciertos puntos llamados nodos permanecen siempre en reposo, mientras que los puntos equidistantes de 2 nodos consecutivos denominados vientres, se encuentra con amplitud máxima.

CUERDAS VIBRANTES.

Consideremos una cuerda fija por ambos extremos, y un dispositivo externo que la hace vibrar. Un tren continuo de ondas se refleja en los extremos y se producen ondas estacionarias en la cuerda, con dos nodos obligatorios en los extremos y cualquier número de nodos entre ellos. Los nodos se encuentran separados a una distancia igual a la semilongitud de una onda. De esta manera podemos deducir la fórmula o la expresión de la frecuencia en una cuerda vibrante de la siguiente manera:



Entonces $\lambda = \frac{2L}{n}$ siendo $n = 1, 2, 3, 4, \dots$

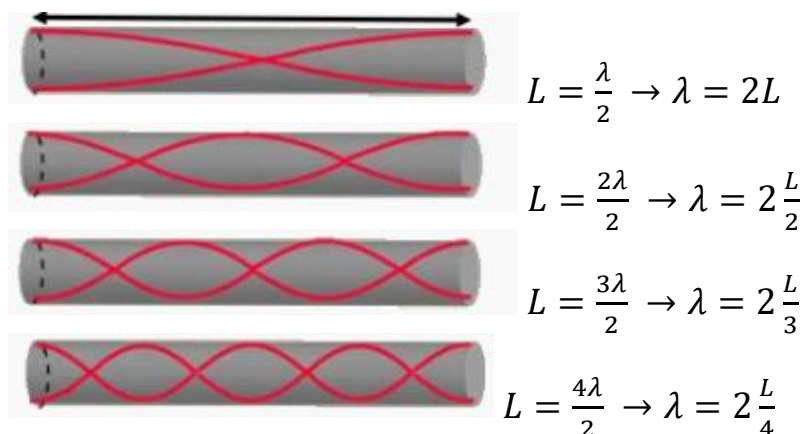
Sabemos que : $v = \lambda \cdot f \rightarrow f = \frac{v}{\lambda}$ podemos deducir facilmente que: $f = \frac{v}{\frac{2L}{n}}$

$$f = \frac{nv}{2L} \rightarrow f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{TL}{m}} \text{ porque } v = \sqrt{\frac{TL}{m}}$$

TUBOS SONOROS.

Son cavidades que contienen aire y producen sonidos al hacer vibrar las moléculas encerradas en su interior. Existen dos clases: Tubos abiertos-abiertos y tubos abiertos-cerrados.

Tubos abiertos-abiertos (a-a): Experimentalmente se ha comprobado que, en los tubos abiertos al ejercer presión sobre las moléculas internas, estas vibran de la siguiente manera:



Entonces $\lambda = \frac{2L}{n}$ siendo $n = 1, 2, 3, 4, \dots$

Sabemos que : $v = \lambda \cdot f \rightarrow f = \frac{v}{\lambda}$ podemos deducir facilmente que:

$$f = \frac{v}{\frac{2L}{n}} \text{ entonces } f = n \frac{v_s}{2L}$$

Cuando en un tubo abierto-abierto se produce el sonido fundamental se forma un nodo intermedio, con vientres en los extremos. Al aumentar la presión aumentará el número de vientres y de nodos, pero se mantendrá su estructura original.

Tubos abiertos-cerrados (a-c): Es un tubo abierto-cerrado cuando se comprime el aire se produce un nodo en el extremo cerrado un antinodo en el extremo abierto, cuando se aumenta la presión aumenta el número de nodos y de vientre, pero se mantiene su forma original.



$$L = \frac{\lambda}{4} \rightarrow \lambda = 4L$$



$$L = \frac{3\lambda}{4} \rightarrow \lambda = 4\frac{L}{3}$$



$$L = \frac{5\lambda}{4} \rightarrow \lambda = 4\frac{L}{5}$$

Entonces $\lambda = \frac{4L}{n}$ siendo $n = 1, 3, 5, \dots \dots \dots$ impar

Sabemos que : $v = \lambda \cdot f \rightarrow f = \frac{v}{\lambda}$ podemos deducir facilmente que: $f = \frac{v}{\frac{4L}{n}}$

$$f = n \frac{v_s}{4L} = (2n - 1) \frac{v_s}{4L}$$

PROBLEMAS

1. En una cuerda vibrante, la frecuencia es 200hz y la velocidad de propagación 100m/s. Determine: a) la distancia entre dos nodos, b) el número de husos si la cuerda tiene una longitud de 2m.
2. Una cuerda de 10gr vibra formando 5 husos a la frecuencia de 150hz con una tensión de 72N. Encuentre la longitud de la cuerda.
3. Una cuerda de violín de longitud 0.6m vibra formando 4 husos. La velocidad de onda en la cuerda es 120m/s. Halle la longitud de onda sonora que una persona oye.
4. Un tubo a-a tiene una frecuencia fundamental igual a la de una cuerda vibrante de 1m de largo, en la que la velocidad de propagación es 170m/s. Halle la longitud del tubo.
5. Un tubo a-c tiene una frecuencia fundamental igual a la una cuerda vibrante de 1m de largo, en la que la velocidad de propagación es 170m/s. Halle la longitud del tubo.
6. Se tiene una cuerda vibrante de 0.9m de largo. A 0.5m de un extremo, se inmoviliza con el dedo uno de sus puntos y se oyen 5 pulsaciones por segundo, cuando las dos partes vibran en sus fundamentales. Halle la velocidad de propagación de las ondas.
7. Una cuerda fija en sus extremos vibra formando dos husos con una frecuencia de 200hz. Determine la frecuencia que debe tener la cuerda si se quieren obtener tres husos sin modificar la tensión.
8. Un estudiante pone a vibrar el aire contenido en una botella vacía, de altura 34cm. Halle la frecuencia fundamental del sonido producido.
9. Con la botella anterior se desea producir una frecuencia fundamental de 425hz, para eso se vierte agua en la botella. Determine la altura de aire dentro de la botella.

10. Una cuerda de 3m vibra con una frecuencia de 4hz y se sabe que la velocidad de propagación de las ondas es 8m/s. Calcular el número de vientres que aparecerán.
11. En una cuerda vibrante de 4m, tensionada 100N y con frecuencia de 50Hz, se observan 4 vientres. Determina la velocidad de las ondas en la cuerda y su masa.