



ONDAS ESTACIONARIAS EN CUERDA

OBJETIVO

- Demostrar la dependencia de la tensión y la densidad lineal de la cuerda con la velocidad de propagación
- Observar la dependencia de la formación de nodos con la tensión de la cuerda
- Aprender a graficar e interpretar curvas
- Aprender y practicar la toma de datos
- Cultivar un actitud investigadora e indagatoria
- Aprender a trabajar de manera grupal
-

INTRODUCCION

Cuando una cuerda se amarra a sus extremos se generan ondas estacionarias en condiciones de resonancia. En estas condiciones la vibración se caracteriza por la existencias de vientres y nodos, A través del estudio dinámico del movimiento de una cuerda, depende exclusivamente de las propiedades del medio en cual viaja. Si la tensión en la cuerda es T y su masa por unidad de longitud es μ , la velocidad de propagación de la onda es:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad (1)$$

Para una onda senoidal el desplazamiento vertical del medio se puede escribir

$$y = A \sin \frac{2\pi}{\lambda} x$$

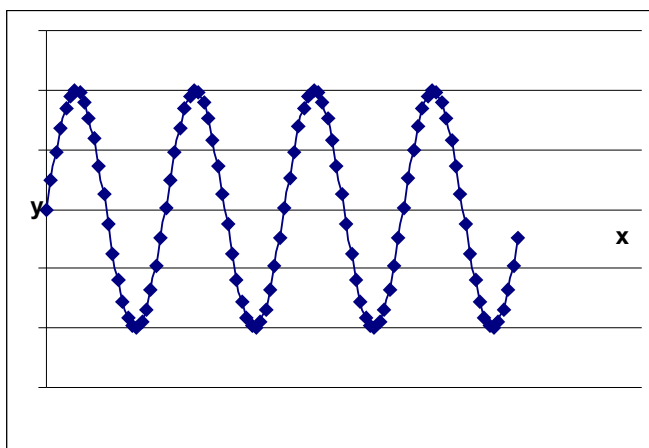


Figura. Onda senoidal que viaja hacia la derecha.

De la figura se puede obtener que la velocidad de propagación de la onda:

$$v = \lambda * f$$

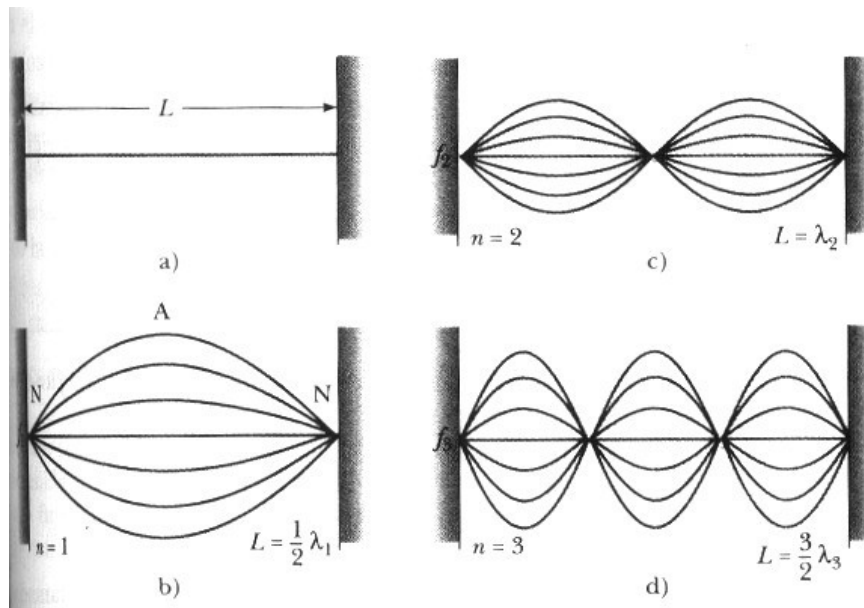
(2)

Siendo λ la longitud de onda y f la frecuencia de la onda, con $f = \frac{1}{P}$, siendo P el periodo de la onda.

Según las condiciones de bordes fijos para ψ tenemos:

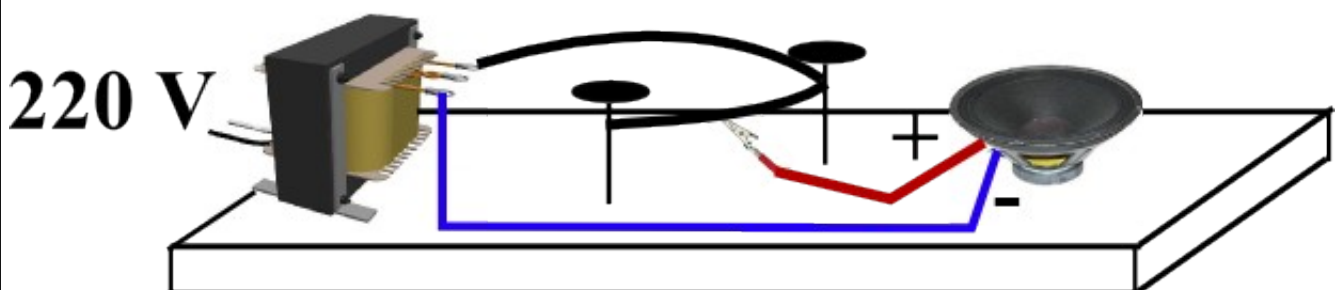
De la ecuación (2) y (4) se tiene :

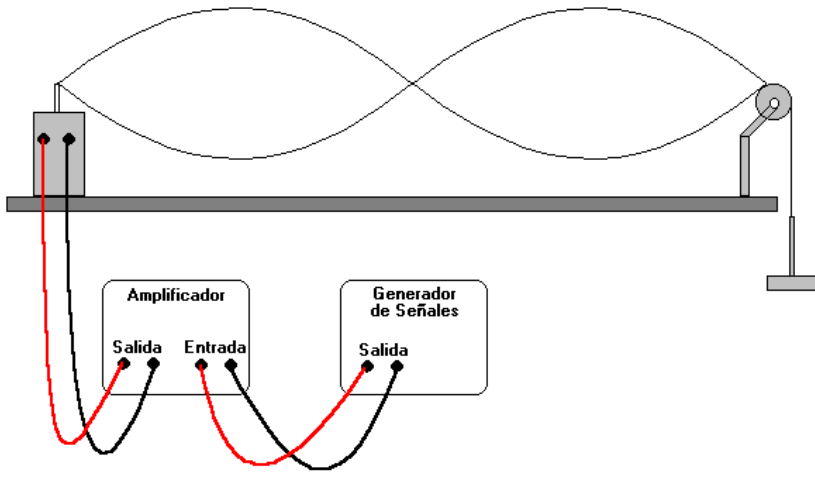
$$f_n = \frac{nv}{2L}$$



CONSTRUCCIÓN DEL EQUIPO

1. Tome el parlante y construya el siguiente montaje, para esto necesitará la base de madera, el alambre de micrón, los cables de teléfono delgados, el alicate y uno clavos.
2. Verifique que el parlante oscile





3. Haga un hoyo en la tapa e de bebida en la parte del costado de manera de amarrar la cuerda.
4. Pegue la tapa a la parte central del parlante.
5. Arme el sistema que se muestra en la fig. 2
6. Verifique que se forman ondas estacionarias.

Ayuda:
 La tensión de la cuerda se calcula multiplicando la masa del cuerpo por la aceleración de gravedad que vale $9,8 \text{ m/s}^2$

Fig.2

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

1. haga vibrar la cuerda y cambie las masas (tensión) hasta que se forme perfectamente el primer modo normal de vibración, con una hüncha mida el largo y complete la tabla.

Largo de la cuerda (cm)	Cantidad de nodos	Modo de vibración	Cantidad de antinodos	Tensión en la cuerda (N)	Longitud de onda (cm)	Rapidez de propagación (cm/s)	Frecuencia (Hz)

2. Cambia la tensión de la cuerda y forma el segundo armónico y así sucesivamente hasta formar el 5 armónico (la cantidad de armónico es el modo, es la cantidad de guatas que tiene la ondas estacionaria)
3. Calcula la velocidad de propagación de las ondas en la cuerda con la relación 1
4. Conociendo la velocidad calcula la frecuencia fundamental para cada una de las tensiones
5. Completa la siguiente tabla
6. Grafica rapidez de propagación v/s Tensión

	Rapidez (cm/s)	Frecuencia modo Fund.

T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		

PREGUNTAS

- ¿De qué variables depende la velocidad de propagación de una onda? ¿Qué tiene que ver el grosor? Da una explicación y fundamenta tu respuesta.
- ¿Cuál es el valor de la frecuencia de instrumento que produce las ondas? Saca un valor promedio de todas las tensiones y compáralo con el valor teórico (60 hz). ¿qué error se cometió calcula el error porcentual.
- ¿Qué sucede si se cambia la cuerda por otra más delgada que la usada o por otra más gruesa? ¿Qué cambios observas en la formación de nodos?