

EXPERIMENTO FII-05

ONDAS ESTACIONARIAS EN UNA CUERDA

1. OBJETIVO:

- Estudiar las principales características físicas de las ondas formadas en una cuerda vibrante como son: longitud, frecuencia y velocidad de propagación.

Equipo necesario	Cantidad
Membrana vibrante	1
Cuerda de 1.5m de longitud	1
Regla graduada de 1m	1
Polea	1
Balde pequeño	1
Pesa de 50g	1
Pesas de 10g	4

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

La velocidad v de propagación de onda en una cuerda con densidad lineal de masa μ sujeta a una tensión T está dada por la siguiente expresión:

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

Tenemos en cuenta la disposición mostrada en la Fig. 2. En este caso la tensión aplicada a lo largo de la cuerda es igual al peso W de la masa m sujeta en uno de los extremos.

Una condición necesaria para la formación de ondas estacionarias es que la longitud de la cuerda debe ser un número entero n de veces la medida de una semilongitud de onda, esto es:

$$L = \frac{n\lambda}{2} \quad (2)$$

La velocidad de propagación de la onda esta relacionada con su frecuencia por la siguiente relación:

$$v = \lambda f \quad (3)$$

De (1),(2) y (3), se obtiene:

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{W}{\mu}} \quad (4)$$

Observando la relación (4) notamos que una cuerda en la cual se producen ondas estacionarias, puede vibrar con cualquiera de sus n frecuencias naturales de vibración (n frecuencias de resonancia).

4.0 BIBLIOGRAFIA

- Física, Serway, Raymond A, edit. Interamericana, México (1985).
- Física, Resnick, Robert; Halliday, David; Krane, Kenneth S, edit. CECSA (1993)
- Física, Tipler, Paul A., edit. Reverté, Barcelona (1978).
- Physics, McCliment, Edward R., edit: Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, San Diego (1984)
- Physics, Wolfson, Richard; Pasachoff, Jay M. . edit: Little, Brown and Company, Boston (1987).
- Física I, Mecánica, Alonso, M y Finn E. J., Edit. Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1976).

4. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Conecte la interfase *ScienceWorkshop* a la computadora. Seguidamente, encienda la interfase y luego la computadora.
2. Conecte el amplificador de potencia y establezca el siguiente esquema:

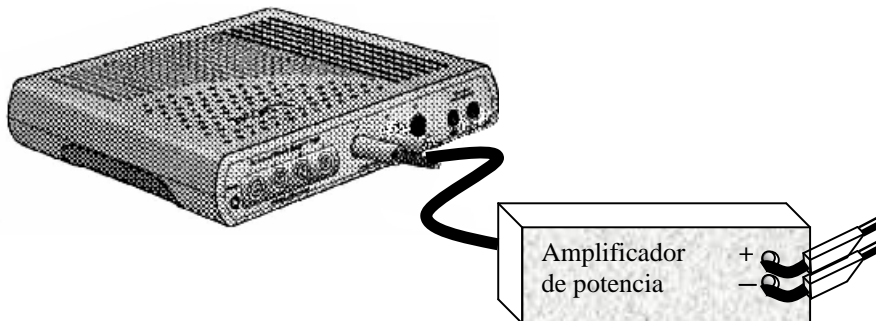


Figura 1

3. Medir la longitud total de la cuerda (tener en cuenta la incertidumbre).
4. Con ayuda de una balanza obtener los valores de masa de la cuerda, el balde pequeño y cada una de las pesas con su respectiva incertidumbre.
5. Montar el equipo según lo mostrado en la Fig. 2, inicialmente colocamos en el balde pequeño la pesa de 50g(m_{pesas}).

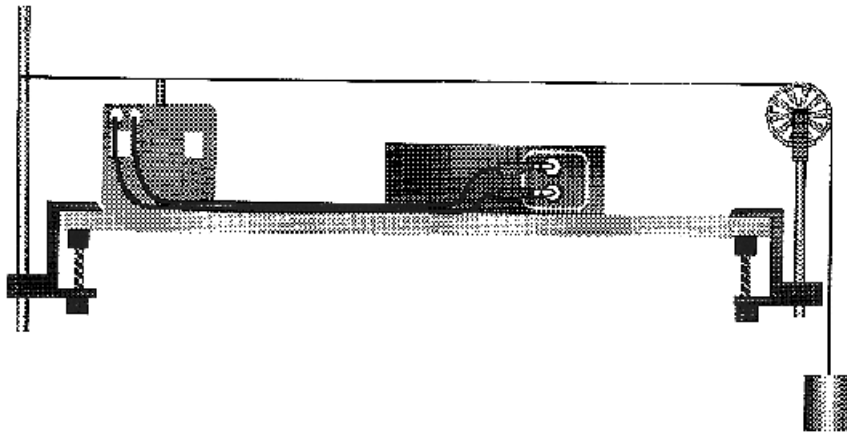


Figura 2

6. En la PC abrir el archivo **FII-05**. Verificar que se encuentre realizada la conexión del amplificador de potencia en uno de los canales analógicos (A, B ó C) según corresponda a la conexión física. Después verificar el funcionamiento de la membrana vibrante generando las diferentes señales que se encuentren en la ventana correspondiente al generador de señal .

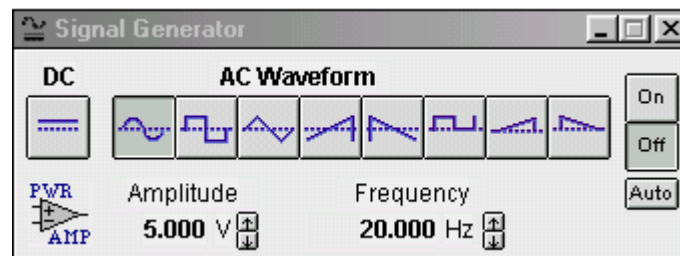


Figura 3

7. Una vez revisadas las conexiones y el programa, fijar la señal del generador a una del tipo senoidal con una frecuencia de 20Hz y una amplitud a la cual pueda ser apreciada la vibración de la cuerda (la amplitud de la señal de salida no debe ser muy alta pues el equipo se sobrecargará; por ello, se debe tener cuidado fijándose que no se encienda la luz roja en el recuadro de “**CAUTION!**” del amplificador).
8. Ahora, desplazando la membrana vibrante hacia la polea o alejándola de ella variar la longitud L de la cuerda mostrada en la Fig. 2 de tal manera que se observe la formación de un número entero n de semilongitudes de onda, anotar dichos datos(repetir este paso de tal forma que se obtenga otro valor de n). Es necesario recordar que:

$$\mu = \frac{m_{cuerda}}{l_{cuerda}} \quad (5)$$

REPORTE DE LABORATORIO
ACTIVIDAD FII-05-ONDAS ESTACIONARIAS EN UNA CUERDA

Nombre:

Código:

Fecha:

Después de realizar el procedimiento experimental (¿que sucede si la señal no es senoidal?).

.....

Llenar las tablas siguientes para valores m_{pesas} de 50g, 60g, 70g, 80g y 90g. Y repita el paso anterior las frecuencias mostradas

$W = m_{total} g = (m_{balde} + m_{pesas}) g =$						
(f_i) frecuencia (Hz)	n	L (m)	$\lambda = \frac{2L}{n}$ (m)	$v = \sqrt{\frac{W}{\mu}}$ (m/s)	$f_p = \frac{v}{\lambda}$ (Hz)	%error (de f)
20						
30						
40						
50						
60						

$W = m_{total} g = (m_{balde} + m_{pesas}) g =$						
(f_i) frecuencia (Hz)	n	L (m)	$\lambda = \frac{2L}{n}$ (m)	$v = \sqrt{\frac{W}{\mu}}$ (m/s)	$f_p = \frac{v}{\lambda}$ (Hz)	%error (de f)
20						
30						
40						
50						
60						

$W = m_{total} g = (m_{balde} + m_{pesas}) g =$						
(f_i) frecuencia (Hz)	n	L (m)	$\lambda = \frac{2L}{n}$ (m)	$v = \sqrt{\frac{W}{\mu}}$ (m/s)	$f_p = \frac{v}{\lambda}$ (Hz)	%error (de f)
20						
30						
40						
50						
60						

$W = m_{total} g = (m_{balde} + m_{pesas}) g =$						
(f_i) frecuencia (Hz)	n	L (m)	$\lambda = \frac{2L}{n}$ (m)	$v = \sqrt{\frac{W}{\mu}}$ (m/s)	$f_p = \frac{v}{\lambda}$ (Hz)	%error (de f)
20						
30						
40						
50						
60						

$W = m_{total} g = (m_{balde} + m_{pesas}) g =$						
(f_i) frecuencia (Hz)	n	L (m)	$\lambda = \frac{2L}{n}$ (m)	$v = \sqrt{\frac{W}{\mu}}$ (m/s)	$f_p = \frac{v}{\lambda}$ (Hz)	%error (de f)
20						
30						
40						
50						
60						

1. ¿Qué tipo de onda (transversal ó longitudinal) se presentan en la vibración de la cuerda? Explique.

.....
.....
.....
.....
.....

2. En el experimento, ¿Qué sucede si la señal enviada a la membrana vibrante no es senoidal? Enviar señales de diferentes tipos. Explique.

.....
.....
.....
.....
.....

3. ¿En que factor Ud. incrementaría la tensión de una cuerda con el propósito de duplicar la velocidad de propagación de la onda? Y en el caso de disminuir a la mitad la velocidad, ¿cuál sería el factor?

.....
.....
.....
.....
.....

4. ¿Cuál es la diferencia, si es que hay, entre la velocidad de la onda y la velocidad de una pequeña sección de la cuerda?

.....
.....
.....
.....
.....

5. Según sus datos obtenidos, en el caso de tensión constante ¿Cuál es la relación entre la longitud de onda y la frecuencia? Observar experimentalmente en algunos casos, que sucede si se duplica o triplica la frecuencia.

.....
.....
.....
.....
.....

6. Si Ud. sacudiera periódicamente el extremo de una cuerda tensada tres veces cada segundo, ¿Cuál sería el periodo de las ondas senoidales que se establecerían en la cuerda?

.....
.....
.....
.....
.....

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.