

Universidad Tecnológica de Bolívar

Física Calor Y Ondas

Grupo 1

H1

Laboratorio 1- Oscilaciones Mecánicas:

Movimiento Armónico simple

German E. De Armas Castaño – T00068765

Revisado por:

Duban Andrés Paternina Verona

14 de agosto 2023

## **Introducción**

Las oscilaciones mecánicas son un fenómeno bastante recurrente en la naturaleza que consisten en aquel movimiento en el cual un cuerpo se mueve de lado a lado con respecto a una posición de equilibrio. Estas oscilaciones que se repiten en intervalos iguales de tiempo son llamados movimientos periódicos. Entre los ejemplos mas comunes de estos tipos de movimiento están el movimiento de un resorte, el de la Luna alrededor de la Tierra, la oscilación de un péndulo, entre muchas otras.

En este laboratorio se busca analizar y estudiar el comportamiento de una oscilación en un tiempo determinado bajo ciertas alteraciones del medio o sistema.

## **Objetivos**

### **General**

Explicar de manera clara y concisa las oscilaciones mecánicas además de comprobar experimentalmente las fórmulas relacionadas con este tipo de fenómenos

### **Específicos**

1. Analizar cada uno de los factores que actúan sobre las oscilaciones mecánicas.
2. Establecer la relación que existe entre el periodo, la masa y la amplitud en un movimiento armónico simple.
3. Clasificar los diversos tipos de péndulos y como pueden variar las características de la oscilación.
4. Verificar los resultados o datos obtenidos en el laboratorio con ayuda de diversas herramientas como lo pueden ser el cronometro, reglas graduadas y balanzas.

## Preparación de la practica

### 1. ¿Qué es una oscilación?

Las oscilaciones son variaciones de un medio o sistema en un periodo de tiempo, básicamente es un movimiento reiterado alrededor de una posición de equilibrio. Se dice que un sistema oscila cuando algunos de sus parámetros consiguen valores que se repiten con recurrencia.

### 2. ¿Qué es una oscilación armónica?

Es un movimiento periódico, oscilatorio, sin rozamiento, producido por una fuerza recuperadora que varía en forma directamente proporcional al desplazamiento de la partícula en vibración. También se puede definir como aquel movimiento oscilatorio que se repite en intervalos iguales de tiempo y, además tienden a regresar a su posición original.

$$F = -Kx$$

Se llama armónico porque las ecuaciones que describen el movimiento de la partícula que oscila se pueden escribir mediante funciones armónicas, como son el seno y el coseno, de una sola variable.

$$x = A \cdot \cos(\omega t - \phi)$$

### 3. ¿Cuáles son las características de una oscilación armónica (amplitud, periodo, frecuencia, frecuencia cíclica (o angular), fase inicial (o constante de fase))?

- Amplitud [A]: Es la magnitud máxima del desplazamiento con respecto al equilibrio, es decir, es la distancia existente entre la posición de equilibrio y cualquiera de las posiciones extremas. Su unidad de medidas en el Sistema Internacional es el metro ( $m$ ).
- Periodo [T]: Es el tiempo que tarda una oscilación completa (ciclo), y siempre es positivo. La unidad del periodo en el SI es el segundo (s), aunque a veces se expresa como “segundos por ciclo”.
- Frecuencia [f]: Es el número de ciclos en la unidad de tiempo, y siempre es positiva. La unidad de la frecuencia en el SI es el Hertz (Hz).

$$1 \text{ Hz} = 1 \text{ oscilacion/segundo} = 1s^{-1}$$

- Frecuencia cíclica o angular [ $\omega$ ]: Representa la velocidad de cambio de la fase del movimiento. Se trata del número de periodos comprendidos en  $2\pi$  segundos. Su unidad de medida en el sistema internacional es el radián por segundo (rad/s).

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

- Fase inicial  $[\phi]$ : Se trata del ángulo que representa el estado inicial de vibración, es decir, la elongación  $x$  del cuerpo en el instante  $t = 0$ . Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el radián (rad).

$$\phi = \tan^{-1}\left(-\frac{v_0}{\omega x_0}\right)$$

4. ¿Cómo se calcula el periodo de oscilación de los péndulos simple, de resorte y uno compuesto o físico?

**El periodo de un péndulo simple** consiste en el tiempo que tarda el péndulo en realizar una oscilación completa, es decir, el tiempo que tarda en volver a pasar por un punto en el mismo sentido. Su valor viene determinado por la siguiente formula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

El periodo de un péndulo simple depende de la longitud del péndulo (para ser más específicos de su cuerda) y de la aceleración de la gravedad.

**El periodo de un péndulo de resorte** se refiere al tiempo que le toma a una masa conectada a un resorte completar un ciclo de oscilación, yendo desde una posición extrema a la otra y regresando.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

El periodo de un péndulo de resorte depende de la masa del objeto y la constante de elasticidad del resorte.

**El péndulo compuesto o físico** es cualquier objeto cuyas oscilaciones son similares a las del péndulo simple, pero no se puede modelar como una masa puntual en una cuerda, y la distribución de la masa se debe incluir en la ecuación de movimiento. Cuando un péndulo físico está colgado de un punto, pero es libre de girar, lo hace debido al torque aplicado en el centro de masa, producido por el componente del peso del objeto que actúa tangente al movimiento del centro de masa.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}}$$

Donde  $I$  es momento de inercia.

5. Calcula el periodo de oscilación para una barra de longitud  $L$  y masa  $M$ , suspendida de uno de sus extremos dentro de un campo gravitacional  $g$ .

Para calcular el periodo de oscilación de una barra suspendida de uno de sus extremos, primero se debe de partir de la formula

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}}$$

Donde la distancia ( $d$ ) del eje de rotación hasta el centro de masa de la barra es  $d = \frac{L}{2}$  y el momento de inercia es expresado como  $I = \frac{1}{3}mL^2$ . Sustituyendo estos valores en la formula original tenemos

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{1}{3}mL^2}{mg \frac{L}{2}}}$$

Resolviendo la raíz, obtenemos

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2L}{3g}}$$

## Resumen de procedimiento

En esta práctica de laboratorio se busca calcular de forma teórica y experimental los periodos de oscilación de los diferentes péndulos. A continuación, se detalla el procedimiento a seguir para cada uno de los casos.

### Péndulo Simple:

1. Ingresar al simulador de péndulo simple (PhET, s.f.-b).
2. Seleccionar una longitud base para realizar el experimento y registrar el tiempo de oscilación (periodo).
3. Repetir el experimento por lo mínimo dos veces mas para promediar el resultado y obtener un dato bastante preciso.
4. Cambiar el valor de la longitud del péndulo y repetir los pasos anteriores

### Péndulo de resorte:

1. Ingresar al simulador de péndulo simple (PhET, s.f.-b).
2. Establecer el valor de la constante de elasticidad a partir de la ley de Hooke, para eso se debe medir el alargamiento producido por una masa conocida.
3. Registrar el tiempo de oscilación (periodo).
4. Repetir el experimento con una masa diferente
5. Comparar como varia el periodo obtenido dependiendo de la masa del objeto.

### Péndulo compuesto o simple:

1. Ingresar al simulador del péndulo compuesto (Compound Pendulum, s.f).
2. Elegir un punto de pivote y medir su periodo de oscilación.
3. Calcular el periodo teórico para ese punto de pivote
4. Repetir el experimento cambiando su punto de pivote
5. Comparar los resultados experimentales con los teóricos

## Bibliografía

*Oscilaciones Mecánicas*. (s/f). Edu.ar. Recuperado el 14 de agosto de 2023, de <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/5674/750116%20FISICA%20Oscialaciones%20Mec%C3%A1nicas%20.pdf?sequence=2>

*OSCILACIONES Y ONDAS MECÁNICAS Capítulo 9 MOVIMIENTO OSCILATORIO* (s/f). Wwww.uv.mx. Recuperado el 14 de agosto de 2023, de <https://www.uv.mx/personal/aherrera/files/2014/05/C-Oscilaciones-y-Ondas.pdf>

*Oscilaciones y ondas*. (s/f). Ferrovia. Recuperado el 14 de agosto de 2023, de <https://www.ferrovial.com/es/stem/oscilaciones-y-ondas/>

*15.4 Péndulos*. (s/f). Openstax.org. Recuperado el 14 de agosto de 2023, de <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-1/pages/15-4-pendulos>