

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

## FÍSICA CALOR Y ONDAS

### GRUPO 1

### *Informe de Laboratorio No. I*

*Mauro González, T00067622*

*German De Armas Castaño, T00068765*

*Angel Vega Rodriguez, T00068186*

*Juan Jose Osorio Ariza, T00067316*

*Jorge Alberto Rueda Salgado, T00068722*

*Revisado Por*

*Duban Andres Paternina Verona*

*19 de agosto de 2023*

# 1. Introducción

Las oscilaciones mecánicas constituyen un fenómeno fundamental en el estudio de la física, abarcando una amplia variedad de sistemas, desde partículas microscópicas hasta estructuras macroscópicas. Un ejemplo destacado de estas oscilaciones es el movimiento armónico simple, en el que un sistema realiza un vaivén periódico alrededor de una posición de equilibrio. Este tipo de movimiento presenta características intrínsecas que permiten su análisis y comprensión a través de la aplicación de leyes y fórmulas específicas.

En esta experiencia de laboratorio, nos centraremos en la exploración y comprobación de los conceptos relacionados con el movimiento armónico simple y su aplicación en la determinación experimental del período de oscilación de diferentes tipos de péndulos. Para ello, utilizaremos una variedad de equipos y simuladores que nos permitirán observar y analizar las propiedades fundamentales de los sistemas oscilatorios y su relación con las leyes físicas que los rigen.

# 2. Objetivos

## 2.1. Objetivo general

- ▷ Comprobar experimentalmente la validez de las fórmulas utilizadas para calcular el período de oscilación de péndulos simples y compuestos, a través de la aplicación de principios del movimiento armónico simple.

## 2.2. Objetivos específicos

- ▷ Familiarizarse con los conceptos de oscilación y movimiento armónico simple mediante el estudio y análisis previo de las propiedades de los sistemas oscilatorios.
- ▷ Identificar las características clave de un movimiento armónico simple, tales como amplitud, período, frecuencia, frecuencia angular y fase inicial, y comprender su significado físico.
- ▷ Comprender y aplicar las fórmulas que permiten calcular el período de oscilación para distintos tipos de péndulos, incluyendo el péndulo simple, el péndulo de resorte y el péndulo compuesto.

### 3. Marco Teórico

#### 3.1. Oscilaciones armónicas

Estas son las características Fundamentales de las Oscilaciones y Péndulos:

- ▷ Amplitud  $[A]$ : Elongación máxima. Su unidad de medidas en el Sistema Internacional es el metro (**m**).
- ▷ Periodo  $[T]$ : El tiempo que tarda en cumplirse una oscilación completa. Es la inversa de la frecuencia  $T = \frac{1}{f}$ . Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo (**s**).
- ▷ Frecuencia  $[f]$ : El número de oscilaciones o vibraciones que se producen en un segundo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Hercio (Hz).  $1 \text{ Hz} = 1 \text{ oscilación / segundo} = 1 \text{ s}^{-1}$ .
- ▷ Frecuencia 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 ). Su rela-

ción con el período y la frecuencia es:

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = 2 \cdot \pi f \quad (1)$$

- ▷ Fase  $[\phi]$ : 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).

#### 3.2. Péndulo simple

El periodo de un péndulo simple depende de su longitud y de la aceleración debido a la gravedad. El periodo es completamente independiente de otros factores, como masa y desplazamiento máximo.

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (2)$$

#### 3.3. Péndulo compuesto o físico

En el caso del péndulo físico, la fuerza gravitatoria ejerce influencia sobre el centro de masa (CM) del objeto. Cuando un péndulo físico está suspendido de un punto, permitiendo su movimiento rotativo, este ocurre debido al torque aplicado en el CM. Este torque es originado por la componente del peso del ob-

jeto que actúa tangencialmente a la dirección del movimiento del CM.

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{I}{mgL}} \quad (3)$$

### 3.4. Péndulo de resorte

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

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (4)$$

## 4. Montaje Experimental

## 5. Datos Experimentales

### 5.1. Péndulo Simple

| No. | Longitud<br>( <i>M</i> ) | Angulo (°) |
|-----|--------------------------|------------|
| 1   | 0.3700                   | 15.0000    |
| 2   | 0.3050                   | 15.0000    |
| 3   | 0.4450                   | 15.0000    |

| Tiempo ( <i>s</i> ) |         |         |
|---------------------|---------|---------|
| 12.4100             | 12.5100 | 12.1100 |
| 11.7000             | 11.1500 | 11.0300 |
| 13.5000             | 13.2800 | 13.3800 |

| Promedio ( <i>s</i> ) | Periodo ( <i>Hz</i> ) |
|-----------------------|-----------------------|
| 12.3433               | 1.2343                |
| 11.2933               | 1.1293                |
| 13.3867               | 1.3387                |

|              |    |
|--------------|----|
| Oscilaciones | 10 |
|--------------|----|

### 5.2. Péndulo Compuesto

| No. | Masa<br>( <i>Kg</i> ) | Longitud<br>( <i>M</i> ) | Distancia<br>( <i>M</i> ) |
|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1   | 0,0490                | 0.2470                   | 0,0500                    |
| 2   | 0,0490                |                          | 0,0840                    |
| 3   | 0,0490                |                          | 0,1020                    |

| Tiempo ( <i>s</i> ) |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| 4,0000              | 3,7100 | 3,7400 |
| 3,8400              | 3,7000 | 4,1000 |
| 3,9000              | 3,8100 | 3,9800 |

| Promedio ( <i>s</i> ) | Periodo ( <i>Hz</i> ) |
|-----------------------|-----------------------|
| 3,8167                | 0,7633                |
| 3,8800                | 0,7760                |
| 3,8967                | 0,7793                |

|              |   |
|--------------|---|
| Oscilaciones | 5 |
|--------------|---|

### 5.3. Péndulo de Resorte

| No. | Masa ( <i>Kg</i> ) |
|-----|--------------------|
| 1   | 0,0100             |
| 2   | 0,0150             |
| 3   | 0,0200             |

| Longitud Inicial<br>( <i>M</i> ) | Longitud Final<br>( <i>M</i> ) |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1                                | 0,0100                         |
| 2                                | 0,0150                         |
| 3                                | 0,0200                         |

| $\Delta X$ ( <i>M</i> ) | K ( <i>N/m</i> ) | Periodo<br>[Calculado]<br>( <i>Hz</i> ) |
|-------------------------|------------------|---|
| 0,0750                  | 1,3080           | 0,5494                                  |
| 0,1100                  | 1,3377           | 0,6653                                  |
| 0,1500                  | 1,3080           | 0,7769                                  |

▷ K Promedio: **1,3179**

| Tiempo ( <i>s</i> ) |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| 5,5400              | 5,5300 | 5,1700 |
| 6,1300              | 6,2000 | 6,3600 |
| 8,1300              | 7,2600 | 7,9600 |

| Promedio ( <i>s</i> ) |
|-----------------------|
| 5,4133                |
| 6,2300                |
| 7,7833                |

|              |    |
|--------------|----|
| Oscilaciones | 10 |
|--------------|----|

## 6. Análisis de datos

## 7. Conclusiones

## Referencias

Movimiento Armónico Simple (M.A.S.) (s.f.).

<https://www.fisicalab.com/apartado/concepto-oscilador-armonico>

Movimiento armónico simple en sistemas masa-resorte. (s.f.). <https://es.khanacademy.org/science/ap-physics-1/simple-harmonic-motion-ap/spring-mass-systems-ap/a/simple-harmonic-motion-of-spring-mass-systems-ap>

Pendulos. (s.f.). <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-1/pages/15-4-pendulos>