

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

Guías de Prácticas de Laboratorio	Codificación: LAF-G-407	
	Número de Páginas: 7	Revisión No.: 0
	Fecha Emisión: 30/11/07	
Laboratorio de FÍSICA OSCILACIONES Y ONDAS		
Título de la Práctica de Laboratorio: GUÍA No. 4 MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)		

Elaborado por: SANDRA MAGALY MEDINA ARAÚJO	Revisado por: JAIRO BAUTISTA MESA	Aprobado por: Comité de Departamento
---	--	--

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

Control de Cambios

Razones del Cambio	Cambio a la Revisión #	Fecha de emisión
Guía de práctica de laboratorio inicial	0	30/11/17

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

1. **FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA:** Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Departamento de Física
2. **PROGRAMA:** TEC: Tecnología en Electrónica y Comunicaciones
3. **ASIGNATURA:** Laboratorio de Física Oscilaciones y Ondas
4. **SEMESTRE:** Segundo

5. OBJETIVOS:

- Observar y describir cualitativamente el movimiento de oscilación de una masa unida a un resorte, cuando ésta se desplaza de su posición de equilibrio.
- Encontrar a partir del análisis gráfico la dependencia funcional entre el periodo del sistema con la masa y la constante elástica del resorte.
- Encontrar la constante elástica de un resorte de forma dinámica.

6. COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

- Analizar situaciones experimentales a través de gráficas
- Describir cualitativamente un fenómeno físico
- Identificar variables involucradas en un experimento
- Encontrar ecuaciones que describen el comportamiento de un fenómeno físico a partir del análisis gráfico de datos experimentales.

7. MARCO TEORICO:

Movimiento oscilatorio

Este movimiento, al igual que el movimiento de rotación, es periódico: se repite con las mismas características físicas a intervalos de tiempo iguales llamados periodo del movimiento. Este tipo de movimiento es generado cuando la fuerza que actúa sobre un cuerpo es proporcional al desplazamiento del cuerpo a partir del punto de equilibrio. Si esta fuerza siempre actúa para llevar al cuerpo a la posición de equilibrio, hay un movimiento repetitivo hacia atrás y



MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

hacia adelante o hacia la izquierda y hacia la derecha alrededor de esta posición que llamamos generalmente vaivén y que ahora denominaremos oscilatorio.

Muchos sistemas en la naturaleza y en nuestra vida cotidiana exhiben este tipo de movimiento, especialmente en el campo profesional que nos compete, en los circuitos de corriente alterna, la corriente, el voltaje y la carga eléctrica varían periódicamente con el tiempo.

Consideraremos para la descripción del movimiento, sistemas que oscilan en una dimensión con movimiento armónico simple (MAS), es decir, pequeñas amplitudes de oscilación y además consideraremos que no hay pérdidas en la energía mecánica: idealmente fricción cero.

En esta primera práctica correspondiente al tema de oscilaciones, consideraremos una masa m atada a un resorte liviano de constante elástica k . Si la masa se desplaza una pequeña distancia de la posición de equilibrio, el resorte ejerce una fuerza sobre la masa dada por la ley de Hooke:

$$F = -kx$$

Esta fuerza es restauradora o recuperadora porque tiende a llevar a la masa a su posición de equilibrio, es decir se opone al desplazamiento de la masa (signo – en la ecuación). Si se aplica la segunda ley de Newton, se obtiene:

$$F = -kx = ma, \text{ luego:} \\ a = -(k/m)x \quad \text{Ec. 1}$$

Esto indica que la aceleración es directamente proporcional al desplazamiento de la masa y en dirección contraria. Ahora, se utilizará el hecho que $a = dv/dt = d^2x/dt^2$ para reescribir la ecuación 1:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\left(\frac{k}{m}\right)x \\ \text{Vamos a tomar el factor: } \frac{k}{m} = \omega^2, \text{ entonces:} \\ \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x \quad \text{Ec. 2}$$

Esta es una ecuación diferencial de segundo orden, cuya solución $x(t)$ es una función armónica del tipo $\sin \Theta$ o $\cos \Theta$, según la teoría de ecuaciones diferenciales. La ecuación 2 es llamada ecuación de movimiento del movimiento armónico simple. La solución es de la forma:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi) \quad \text{Ec. 3}$$



MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

Donde A es la amplitud del movimiento. Recordemos que el periodo T se define como:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \text{y la frecuencia como: } f = \frac{1}{T}$$

Podemos expresar el periodo y la frecuencia para el movimiento de este sistema como:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{Ec. 4.}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{Ec. 5}$$

Se puede observar cómo tanto el periodo como la frecuencia dependen sólo de la masa del cuerpo y de la constante elástica del resorte.

8. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS:

Soporte universal con nueces, Set de pesas y porta-pesas, resortes, Cronómetro, Balanza, regla

9. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS UTILIZAR :

Usar correctamente los materiales e instrumentos de medida. Tener en cuenta que no se debe sobrepasar el límite elástico de los resortes para esto, dependiendo del resorte utilice pesas de masa total máximo hasta 400 g.

10. PROCEDIMIENTO, METODO O ACTIVIDADES.

Constante elástica del resorte

- Obtenga el peso del resorte.
- Colóquelo en el soporte, suspenda de él el porta-pesas y determine o marque en la regla larga la posición (punto de equilibrio: y_0), desde donde tomará la variación de longitud (elongación) del resorte cuando coloque diferentes masas sobre el porta- pesas.
- Coloque una masa en el porta- pesas y determine la elongación del resorte: $\Delta y = y - y_0$. La fuerza aplicada al



MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

resorte será el peso de la masa $W = mg$. Consigne sus datos en una tabla.

- Cambie el valor de la masa m y repite el procedimiento para tres (3) o cuatro (4) masas diferentes. Repita el procedimiento anterior y consigne los datos en la tabla.
- Grafique $F - \Delta y$. De esta gráfica obtenga el valor de la constante elástica del resorte.

Periodo de oscilación del sistema masa- resorte

- En el sistema anterior coloque una masa, desplace una pequeña distancia vertical la masa y suéltela. La masa comenzará a oscilar alrededor de la posición de equilibrio. Deje que pasen unas tres oscilaciones completas y determine el tiempo que gasta la masa en efectuar un número, que usted puede fijar, de oscilaciones completas; mida este tiempo unas tres veces, haga un promedio y consigne en la tabla.
- Cambie la masa y repita el procedimiento para cuatro (4) o cinco (5) valores diferentes de ésta.
- Obtenga la gráfica de $T - m$, si tiene que linealizarla hágalo y determine la relación funcional.
- Compare el resultado con la expresión teórica.

11. CAMPO DE APLICACIÓN:

Los movimientos oscilatorios o vibratorios, los presenciamos todos los días en nuestra vida cotidiana, como por ejemplo: El péndulo de un reloj, los latidos del corazón, las cuerdas de una guitarra, la corriente eléctrica que circula por el filamento de una bombilla o en un determinado circuito eléctrico y la radiación electromagnética, ya que ésta tiene asociados un campo eléctrico y uno magnético oscilando con respecto al tiempo.

12. RESULTADOS ESPERADOS:

- Realice las medidas y cálculos correspondientes y consigne sus resultados en las tablas correspondientes.
- Compare los resultados experimentales con los resultados teóricos.



MOVIMIENTO OSCILATORIO: MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

- Haga análisis de errores y calcule porcentajes de error

13.CRITERIO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA

Informe escrito y sustentación del informe.

Preinforme 30%

Informe 70%

14.WEBGRAFÍA, BIBLIOGRAFIA:

- [http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/Movimiento oscilatorio](http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/Movimiento_oscilatorio)
- Raymond A. Serway. Physics for scientists and engineers with Modern Physics. Sixth Edition. Philadelphia. 2002
- Sears -Zemansky -Young- Freedman. Física Universitaria. Vol I. México 2012