	COLEGIO DEL SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS BETHLEMITAS PASTO			Código: M1-FO07
	DISEÑO DEL SERVICIO			Versión: 03
	GUIA DE NIVELACIÓN PRIMER PERIODO			Fecha: 01/08/2025
				AÑO ESCOLAR: 2025 - 2026
Docente: Adam Rosales	Asignatura: Física	Grado: Once	Periodo: Primero	Mes: Noviembre
Nombre del estudiante:				

GUIA DE RECUPERACION DE FÍSICA GRADO 11

Las ondas, son perturbaciones que se propagan a través del espacio y el tiempo, constituyen un fenómeno fundamental en la naturaleza y la tecnología. Desde las suaves ondulaciones en la superficie de un estanque hasta las poderosas ondas sísmicas que sacuden la Tierra, estas manifestaciones de energía no solo transportan información, sino que también modelan el mundo a nuestro alrededor.
La capacidad de las ondas para transportar energía sin desplazar materia hace de ellas un componente esencial en una amplia variedad de fenómenos físicos y aplicaciones tecnológicas.

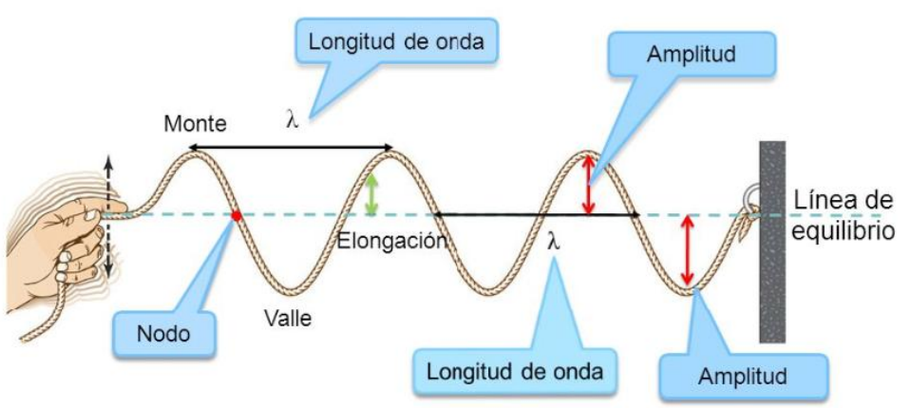
Clasificación de las ondas

Las ondas se clasifican según dos criterios principales:

Según el medio de propagación:
– Ondas mecánicas: Requieren de un medio material para propagarse, como el sonido o las olas en el agua.
– Ondas electromagnéticas: No necesitan un medio material para propagarse, como la luz o las ondas de radio.
Según la dirección de vibración:
– Ondas transversales: Las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda. Un ejemplo es una onda en una cuerda o la luz.
– Ondas longitudinales: Las partículas del medio vibran en la misma dirección que la propagación de la onda. Un ejemplo es el sonido en el aire.

Elementos de una onda sinusoidal

• Cresta: El punto más alto de la onda.
• Valle: El punto más bajo de la onda.
• Amplitud (A): La distancia vertical desde la línea central hasta la cresta o el valle.
• Longitud de onda (L): La distancia entre dos crestas o valles consecutivos.
• Periodo (T): El tiempo que tarda una onda en completar una oscilación completa.
• Frecuencia (f): El número de oscilaciones por unidad de tiempo, relacionada con el periodo mediante la formula f = 1/T.



Preguntas para afianzar los conocimientos.

1. ¿Como definirías una onda desde el punto de vista físico?

2. ¿Qué diferencias existen entre las ondas mecánicas y las ondas electromagnéticas?

3. Explica la diferencia entre una onda transversal y una onda longitudinal.

4. Dibuja una onda sinusoidal y señala los siguientes elementos: cresta, valle, amplitud, longitud de onda y periodo.

5. Describe al menos dos propiedades de las ondas y como se manifiestan en la naturaleza o la tecnología.

6. Menciona tres aplicaciones de las ondas en la tecnología actual y como impactan en nuestra vida diaria.

LEY DE HOOKE

La Ley de elasticidad de Hooke, o simplemente Ley de Hooke, es el principio físico en torno a la conducta elástica de los sólidos. Fue formulada en 1660 por el científico británico Robert Hooke, contemporáneo del célebre Isaac Newton.

Las fuerzas además de modificar el estado de movimiento o reposo de un cuerpo son capaces de deformar un cuerpo. ¿Existe alguna relación entre la intensidad de la fuerza y la deformación producida? El físico inglés Robert Hooke formuló la siguiente ley en 1678 la cual lleva su nombre. "La deformación que sufre un cuerpo elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada" La fórmula es la siguiente:

$$\boldsymbol{F = K.\Delta L}$$

$$\boldsymbol{F = K.(L_F - L_O)}$$

Las dos relaciones son equivalentes, en donde

F: Es la fuerza (Joules)
K: La constante de elasticidad
ΔL : Diferencia de longitud
L_f: Longitud final
L_o: Longitud inicial

La unidad de medida de la constante de elasticidad K en el sistema internacional de medidas es el Newton por Metro (N/m).

EJEMPLO

El muelle de un dinamómetro se alarga 12 cm cuando aplicamos sobre él una fuerza de 18 N. **Calcula** el alargamiento del muelle al aplicar una fuerza de 24 N.

—Datos: $\Delta l = 12\ \text{cm} = 0{,}12\ \text{m}$ $\quad F = 18\ \text{N}$

Aplicamos la ley de Hooke para determinar, primero, la constante elástica del muelle y, después, el alargamiento del muelle cuando la fuerza es de 24 N.

$$F = K \cdot \Delta l$$

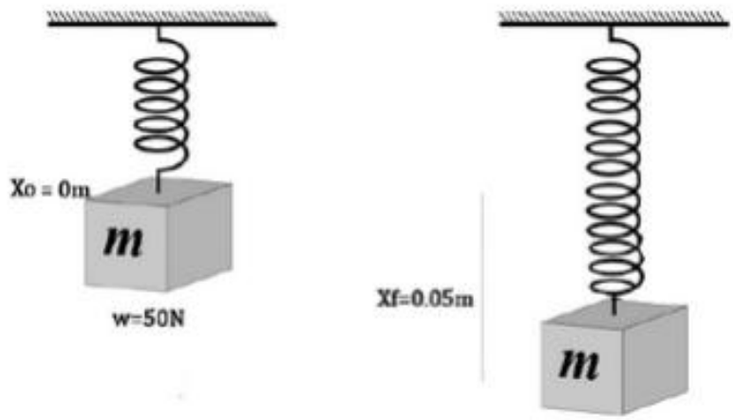
$$K = \frac{F}{\Delta l} = \frac{18\ \text{N}}{0{,}12\ \text{m}} = 150\ \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\Delta l = \frac{F}{K} = \frac{24\ \text{N}}{150\ \text{N/m}} = 0{,}16\ \text{m}$$

EJEMPLO

2.- Una carga de 50 N unida a un resorte que cuelga verticalmente estira el resorte 5 cm. El resorte se coloca ahora horizontalmente sobre una mesa y se estira 11 cm. a) ¿Qué fuerza se requiere para estirar el resorte esta cantidad?

Solución: Primeramente se debe considerar que el problema nos implica dos etapas, en la primera debemos saber de que constante elástica se trata, para así en la segunda etapa resolver la fuerza necesaria cuando el resorte esté horizontalmente y finalmente poder graficar.



Necesitamos conocer el valor de " k " cuando nuestro sistema se encuentra de manera vertical, entonces despejamos y sustituimos nuestros datos:

$$k = \frac{F}{x} = \frac{50N}{0.05m} = 1000\frac{N}{m}$$

Ahora pasamos a encontrar el valor de nuestra fuerza, esto ocurrirá cuando nuestro resorte esté de manera horizontal, entonces.

$$F = kx = \left(1000\frac{N}{m}\right)(0.11m) = 110N$$

Esto quiere decir, que nuestro resorte necesita de 110 N, para poder estirarse 11 cm de su posición normal.

Ejercicios

1. Si a un resorte se le cuelga una masa de 200 gr y se deforma 15 cm, ¿Cuál será el valor de su constante?

2. Una carga de 50 N unida a un resorte que cuelga verticalmente estira el resorte 5 cm, ahora el resorte se coloca horizontalmente sobre una mesa y se estira 11cm. ¿Qué cantidad de fuerza es necesaria para estirar el resorte esta variación de longitud?

3. Se cuelga de un lado de un resorte una bola de masa igual a 15 Kilogramos, cuya constante elástica vale 2100 N/m, determinar el alargamiento del resorte en centímetros

4. Un resorte cuya constante elástica vale 150 N/m tiene una longitud de 35 cm cuando no se aplica ninguna fuerza sobre él.

a) Calcula la fuerza necesaria que se debe ejercer para que el resorte se alargue 45 cm

b) Calcular la longitud del resorte cuando se aplica una fuerza de 63 N

5. A un resorte que pende verticalmente se le aplican fuerzas en uno de sus extremos, y se mide el alargamiento generado por la acción de cada fuerza. Los datos se muestran en la siguiente tabla:

Fuerza (N)	Alargamiento (cm)
0	0
4	2
8	4
12	6
16	8
20	10
24	12
28	14
32	16
36	18

a. Construye la gráfica de fuerza en función del alargamiento del resorte.

b. Determina el valor de la constante elástica del resorte.

c. Responde. ¿Cuánto se estira el resorte al aplicar una fuerza de 40 N?

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)

El Movimiento Armónico Simple (MAS) es un tipo de movimiento repetitivo que ocurre alrededor de una posición de equilibrio, es decir, un punto donde las fuerzas que actúan sobre un objeto están balanceadas.

Ejemplos

• El péndulo de un reloj.
• Un resorte con una masa atada.
• Las cuerdas de una guitarra cuando vibran.

Características principales

• Periodicidad: El MAS se repite en intervalos de tiempo iguales. Por ejemplo, un péndulo siempre tarda el mismo tiempo en oscilar de un lado al otro.

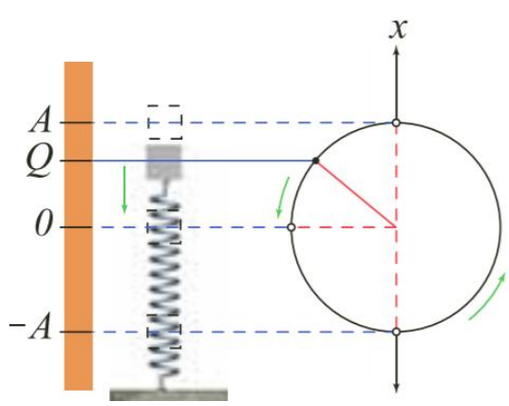
• Amplitud: Es la distancia máxima a la que un objeto se aleja de su posición de equilibrio. Cuanto mayor sea la amplitud, más lejos se moverá el objeto de su punto de equilibrio.

• Período (T): Es el tiempo que tarda un objeto en completar una oscilación completa (ir y volver). Por ejemplo, el tiempo que tarda un péndulo en ir de un lado al otro.

• Frecuencia (f): Es el número de oscilaciones completas que un objeto realiza en un segundo. Se mide en hertzios (Hz)

PROYECCION DE UN MAS A UN MOVIMIENTO CIRCULAR

Antes de abordar las ecuaciones de movimiento del sistema (posición, velocidad y aceleración), haremos uso de la semejanza entre la proyección del movimiento circular uniforme de una pelota pegada al borde de un disco y una masa que vibra sujeta al extremo de un resorte, como lo muestra la figura.



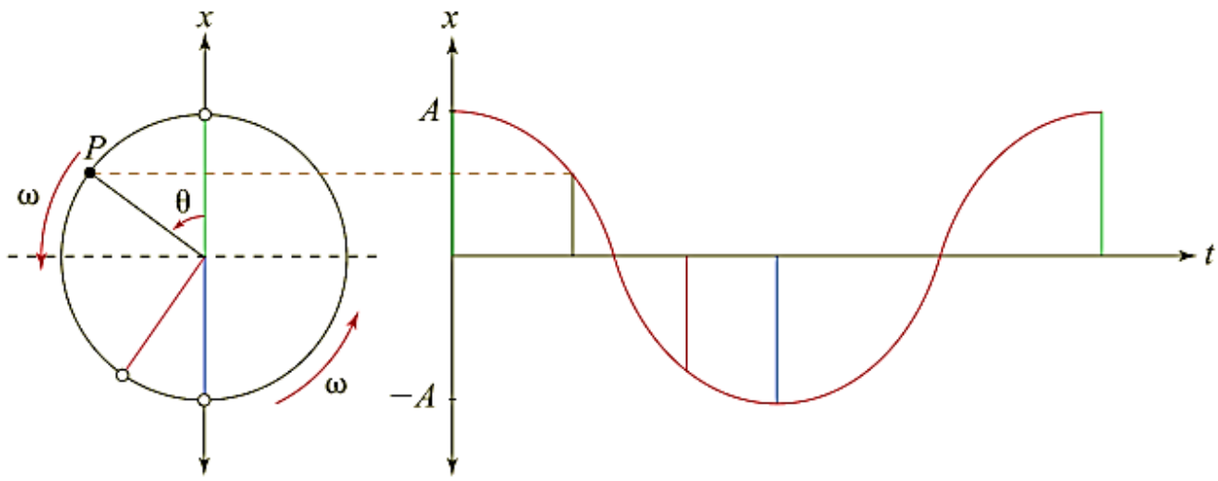
El movimiento oscilatorio de la masa y la proyección circular uniforme de la pelota son idénticos si:

• La amplitud de la oscilación de la masa es igual al radio del disco.
• La frecuencia angular del cuerpo oscilante es igual a la velocidad angular del disco.

El círculo en el que la pelota se mueve, de modo que su proyección coincide con el movimiento oscilante de la masa, se denomina círculo de referencia

La posición:

Para encontrar la ecuación de posición de una masa con movimiento armónico simple en función del tiempo, se emplea el círculo de referencia y un punto de referencia P sobre él. En la siguiente figura se observa que en un instante de tiempo t, una pelota se ha desplazado angularmente, forma un ángulo u sobre el eje x. Al girar el punto P en el punto de referencia con velocidad angular v, el vector OP también gira con la misma velocidad angular, proyectando su variación de posición con respecto al tiempo.



Esta proyección de la posición de la pelota sobre el eje x se puede determinar mediante la expresión:

$$x = A * \cos(w * t)$$

EJEMPLO

Un cuerpo describe un movimiento circular uniforme con período de 0,1 s y radio 5 cm. Determinar:

a. La velocidad angular del movimiento circular.

b. La ecuación de posición del objeto a los 0,25 segundos después de que el objeto ha pasado por el punto *P*.

Solución:

a. La velocidad angular del movimiento es:

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ *Al remplazar y calcular*

$\omega = \frac{2\pi}{0{,}1\ s} = 20\pi\ rad/s$

La velocidad angular es 20π rad/s

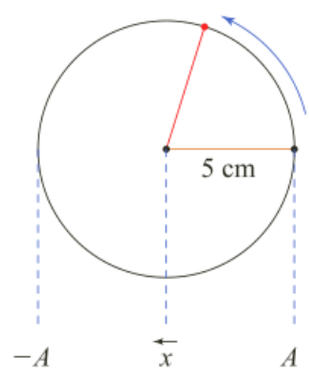
b. La posición del objeto después de 0,25 segundos es:

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

$x = = 5\ \text{cm} \cdot \cos(20\pi\ \text{rad/s} \cdot 0{,}25\ \text{s})$ *Al remplazar*

$x = -5\ \text{cm}$ *Al calcular*

El cuerpo se encuentra a −5 cm de la posición de equilibrio.



La velocidad

La ecuación de velocidad de una masa con movimiento armónico simple en función del tiempo la hallaremos mediante el círculo de referencia y un punto de referencia P sobre él. que describe la pelota, es tangente a la trayectoria circular del movimiento. Por lo tanto, la velocidad de la proyección del objeto sobre el eje x es la componente paralela a este, su fórmula es:

$$\boldsymbol{v_x = -w \cdot\ A\, sen\,(w.t)}$$

Período de un movimiento armónico simple

Hasta el momento se han mencionado movimientos oscilatorios en los cuales se conoce previamente el período, sin embargo, es posible encontrar una expresión para este, relacionando la fuerza recuperadora y la fuerza en el movimiento armónico simple. Al despejar T obtenemos la ecuación del período para el movimiento armónico simple:

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

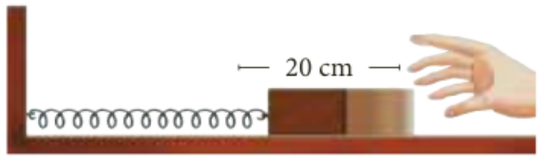
EJEMPLO

La figura muestra un objeto cuya masa es 200 g atado al extremo de un resorte cuya constante elástica es 100 N/m. El objeto se aleja de la posición de equilibrio una distancia igual a 20 cm y se suelta para que oscile. Si se considera despreciable la fricción, determinar:

a. La amplitud, el período y la frecuencia del movimiento.

b. La ecuación de la posición del movimiento.

c. La gráfica de la elongación x en función del tiempo.



Solución:

a. • Como el objeto se aleja 20 cm de la posición de equilibrio, la amplitud del movimiento es 20 cm.

• El período de un MAS está dado por:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{0{,}2\ \text{kg}}{100\ \text{N/m}}} \qquad \textit{Al remplazar}$$

$$T = 0{,}28\ \text{s} \qquad \textit{Al calcular}$$

El período de oscilación es 0,28 s.

• La frecuencia del movimiento está dada por:

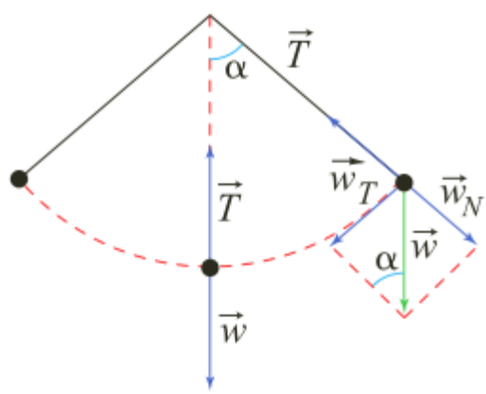
$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0{,}28\ \text{s}} = 3{,}57\ s^{-1} \qquad \textit{Al remplazar}$$

La frecuencia de oscilación es 3,57 s^{-1}.

EL PÉNDULO SIMPLE

El período: Un péndulo simple es un modelo que consiste en una masa puntual suspendida de un hilo de longitud L cuya masa se considera despreciable. La masa oscila de un lado para otro alrededor de su posición de equilibrio, describiendo una trayectoria a lo largo del arco de un círculo con igual amplitud.



En la figura se observa que cuando el péndulo está en equilibrio, la tensión (T) del hilo se anula con el peso de la masa (w). Cuando el péndulo no está en su posición de equilibrio, el hilo forma un ángulo a con la vertical y el peso se descompone en dos fuerzas:

Componente del peso, tangencial a la trayectoria

$$\boldsymbol{w_T = -m * g * sen\,\alpha}$$

Componente del peso, perpendicular o normal a la trayectoria

$$\boldsymbol{w_N = m * g * cos\,\alpha}$$

La tensión del hilo y la componente normal del peso se anulan, por lo tanto, la fuerza de restitución (F), encargada del movimiento oscilatorio, es la componente tangencial del peso.

En cualquier movimiento armónico simple, existe un periodo dado por la formula antes conocida, para este caso en particular la formula resultante del remplazo de la variable K, tenemos como resultado:

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

La energía en el péndulo simple

En el movimiento armónico simple de un péndulo, en ausencia de fricción, la energía mecánica se conserva. En los extremos A y A' de la trayectoria del péndulo mostrado en la figura 7, la energía cinética de la esfera es igual a cero, debido a que la velocidad del objeto es cero y la energía potencial gravitacional, medida desde la posición más baja de la trayectoria, es máxima, por lo tanto, la energía mecánica es toda potencial. En la posición de equilibrio O, la energía cinética es máxima y la energía potencial gravitacional es igual a cero debido a que la altura con respecto al nivel de referencia es cero, por tal razón, toda la energía potencial se transformó en energía cinética y la velocidad del cuerpo es Máxima.

EJEMPLOS

1. **Para establecer el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie lunar, un astronauta realiza una serie de mediciones del período de oscilación de un péndulo de longitud 1 m. Si el valor promedio de los datos obtenidos es 4,92 s, determinar:**
   a. La aceleración de la gravedad lunar.
   b. La relación existente entre las aceleraciones gravitacionales lunar y terrestre.

Solución:

a. Para hallar la aceleración de la gravedad lunar se tiene que:

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

$$g = \frac{4 \cdot 1\ \text{m} \cdot \pi^2}{(T)^2} \qquad \textit{Al despejar } g$$

$$g = \frac{4 \cdot 1\ \text{m} \cdot \pi^2}{(4{,}92\ \text{s})^2} = 1{,}63\ \text{m/s}^2 \qquad \textit{Al remplazar y calcular}$$

La aceleración lunar es 1,63 m/s².

b. La relación entre g_{lunar} y $g_{terrestre}$ se realiza por medio de la siguiente expresión:

$$\frac{g_{lunar}}{g_{terrestre}} \qquad \textit{Al relacionar}$$

$$\frac{1{,}63\ \text{m/s}^2}{9{,}8\ \text{m/s}^2} = 0{,}16 \qquad \textit{Al remplazar y calcular}$$

La g_{lunar} es aproximadamente 1/6 de la $g_{terrestre}$.

2. **Calcular la velocidad máxima ($v_{máx}$) para el péndulo de la figura 7 si la altura del objeto en el extremo *A'* de la trayectoria es h_0.**

Solución:

En ausencia de fricción, la energía mecánica se conserva. Por lo tanto, en el extremo de la trayectoria la energía mecánica es:

$$E_m = m \cdot g \cdot h_0$$

y en la posición *O* es:

$$E_m = \frac{1}{2} \cdot \text{m} \cdot v_{máx}^2$$

Como $E_{c\ máx} = E_{p\ máx}$, se tiene que:

$$v_{máx} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$$

EJERCICIOS DE REPASO

1 escribe en el recuadro la letra correspondiente a cada elemento del movimiento oscilatorio.

a. Período. b. Amplitud. c. Frecuencia. d. Elongación. e. Oscilación

___ Ciclo que produce un objeto después de ocupar todas las posiciones posibles de la trayectoria.

___ Número de ciclos que realiza un objeto en un segundo.

___ Mayor distancia que alcanza un objeto respecto a la posición de equilibrio.

___ Tiempo que tarda un objeto en realizar una oscilación.

___ Posición que ocupa un objeto respecto a su posición de equilibrio

2. Escribe V, si la afirmación es verdadera o F, si es falsa. **Justifica tu respuesta.**

___ Todo movimiento armónico simple es periódico.

___ La frecuencia de un movimiento armónico simple es inversamente proporcional al período de oscilación.

___ La velocidad de un péndulo no cambia durante una oscilación completa.

___ La aceleración de un objeto que describe un movimiento armónico simple es proporcional a la elongación.

___ En un motor de cuatro tiempos la explosión se da cuando la válvula de admisión se cierra y sube el pistón comprimiendo la mezcla

3 ¿Cuál es la frecuencia de un péndulo simple si su período es 0,5 s? realizar el procedimiento

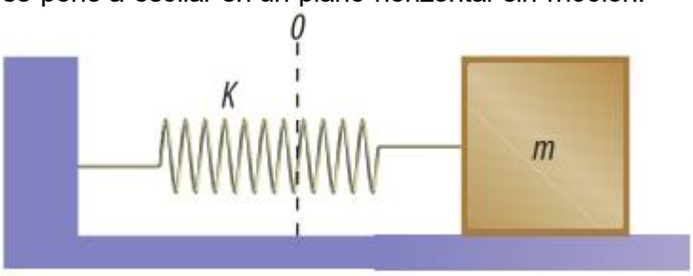
a. 0,25 Hz
b. 1 Hz
c. 0,5 Hz
d. 2 Hz

4 ¿Cuál es la frecuencia de un sistema masa-resorte si m = 4 kg y k = 1 N/m? realizar el procedimiento
a. 4 Hz
b. 0,25 Hz
c. 1 Hz
d. 0,5 Hz

5. La rueda de una bicicleta realiza 180 giros en 5 min. Halla el período y la frecuencia del movimiento.

6. Un resorte realiza 10 oscilaciones en 2 s. Calcula su frecuencia en hercios y su período de oscilación en segundos.

7. En la figura se ilustra una masa de 4 kg ligada a un resorte de constante elástica 100 N/m. El sistema se pone a oscilar en un plano horizontal sin fricción.



Determina si cada una de las siguientes afirmaciones es correcta o incorrecta. Luego, justifica.

a. El período del movimiento depende de la amplitud de oscilación.
b. El valor de la velocidad angular es de 5 rad/s.
c. El período de oscilación es aproximadamente 1,256 s.
d. Si el sistema se pone a oscilar verticalmente, el período será diferente.

Revisado por	Aprobado por