

INSTITUCION EDUCATIVA LA PRESENTACION				
	NOMBRE ALUMNA:			
	AREA:		CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL	
	ASIGNATURA:		FÍSICA	
	DOCENTE:		JOSÉ IGNACIO DE JESÚS FRANCO RESTREPO	
	TIPO DE GUIA:		DE APRENDIZAJE	
	PERIODO	GRADO	Nº	FECHA
1	11	4	Abril 8 DE 2025	6 unidades

### INDICADORES DE DESEMPEÑO

- \* Identificación de las características dinámicas y cinemáticas de los sistemas físicos con movimiento armónico simple para plantear nuevos problemas.
- \* Demostración de interés y responsabilidad por entregar oportuna y correctamente las actividades académicas que se le asignan.

## ¿Qué voy a aprender?

### MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (M.A.S.)



Al recostarse sobre una almohada, se deforma, pero su forma inicial se recupera a partir del instante en que se deja de ejercer fuerza sobre ella. Todos los materiales, unos más que otros, presentan este comportamiento debido a que el comportamiento de sus partículas depende de las fuerzas intermoleculares. Cada partícula del objeto oscila alrededor de su punto de equilibrio, alcanzando su posición extrema, que es cuando inicia el proceso de recuperación de su estado inicial; es como si cada partícula permaneciera atada a su vecina mediante un resorte y oscilara como cuando se comprime.

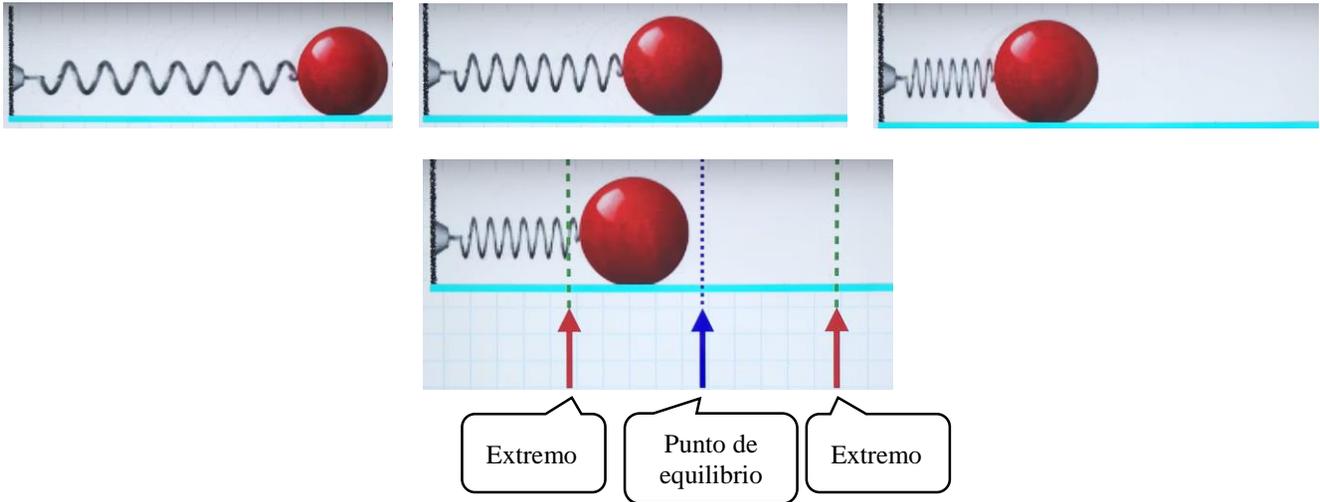
En la naturaleza existen movimientos que además de ser oscilatorios y periódicos son capaces de automantenerse a través de fuerzas denominadas restauradoras o elásticas. Son ejemplos de este tipo de movimientos los péndulos, los sistemas que poseen resortes, el sonido de los vidrios en ventanas sometidas a esfuerzos o las cuerdas de instrumentos musicales, entre otros. Todos ellos tienen en común la capacidad de vibrar u oscilar alrededor de un punto llamado de equilibrio. A estos sistemas se les denomina osciladores y el movimiento generado por un oscilador se le conoce como Movimiento Armónico Simple (M.A.S.).

Los fenómenos vibratorios y ondulatorios aparecen en todas las ramas de la física: mecánica, acústica, óptica, electricidad y mecánica cuántica. Hay muchos objetos que vibran periódicamente como, por ejemplo, una masa suspendida en el extremo de un resorte cuando se estira y se suelta, el martillo de un timbre, la herradura que es golpeada por el herrero, una cuerda de guitarra cuando se interpreta con ella una linda melodía, entre otros. Se dice que todos ellos realizan un movimiento armónico simple (M.A.S.)

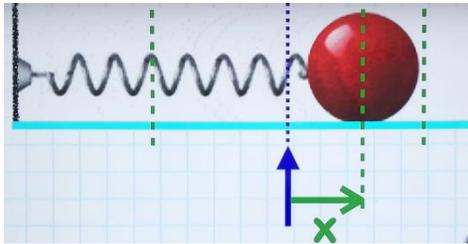
Por tanto podemos afirmar que un **M.A.S.** es un movimiento periódico producido por las vibraciones de las partículas a lado y lado de la posición de equilibrio, en el cual tanto la aceleración como la fuerza restauradora son directamente proporcionales al desplazamiento o elongación y están siempre dirigidas hacia el centro o posición de equilibrio. **La característica principal para que se dé un M.A.S. es que el cuerpo realice vibraciones periódicas.** Dicho movimiento se llama armónico porque sus ecuaciones cinemáticas se pueden expresar en términos de las funciones armónicas Seno y Coseno.

## Elementos

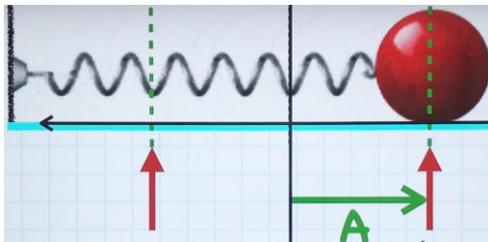
Observa el movimiento de la esfera atada a un resorte. El resorte se estira y se contrae, va y viene.



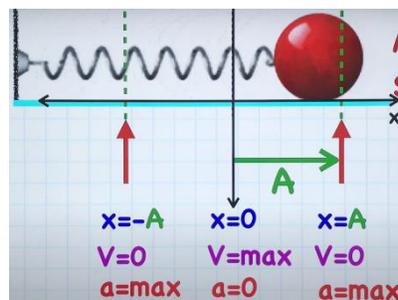
- **Periodo:** es el tiempo que tarda un ciclo, vuelta, oscilación completa (volver al lugar de inicio).
- **Frecuencia:** Número de oscilaciones por unidad de tiempo.
- **Velocidad angular =  $2\pi F = 2\pi/T$**
- **Elongación:** Es la distancia que hay desde el punto o posición de equilibrio hasta el punto donde se encuentra el cuerpo en un momento determinado. Se denota con  $x$  o con  $y$ .



- **Amplitud:** Es la distancia del punto de equilibrio a uno de los extremos. Es la máxima elongación. Se denota con  $A$ .



- **Velocidad y aceleración:** la velocidad es máxima en el punto de equilibrio y cero en los extremos; y la aceleración es máxima en los extremos y cero en el punto de equilibrio.



# Estoy aprendiendo

## LEO, APRENDO Y PROFUNDIZO MÁS...

### ECUACIONES CINEMÁTICAS DEL M.A.S:

El cuerpo que vibra lo puede hacer horizontal o verticalmente. Cuando el cuerpo vibra horizontalmente se dice que su proyección es en x y si vibra verticalmente su proyección es en y. De acuerdo a esto la ecuación cinemática para su posición es:

$$\begin{aligned} X &= A \cos(\omega t) \\ V &= -A\omega \sin(\omega t) \\ a &= -A\omega^2 \cos(\omega t) \end{aligned}$$

↓  
Proyección en x

$$\begin{aligned} Y &= A \sin(\omega t) \\ V &= A\omega \cos(\omega t) \\ a &= -A\omega^2 \sin(\omega t) \end{aligned}$$

↓  
Proyección en y

A parte de la ecuación anterior e independientemente del tipo de vibración que realice el cuerpo, se tienen también las siguientes ecuaciones para el M.A.S:

$$V = \omega \sqrt{A^2 - e^2}$$

$$a_{\text{máx}} = A\omega^2$$

$$V_{\text{máx}} = A\omega$$

$$a = \omega^2 e$$

Donde A es amplitud,  $\omega$  es velocidad angular, e es elongación, a es aceleración, v es velocidad,  $a_{\text{máx}}$  y  $V_{\text{máx}}$  son la aceleración máxima y velocidad máxima respectivamente.

### OBSERVACIONES bien importantes.

1. Cuando en un problema no especifiquen la proyección del movimiento, se debe trabajar con la proyección sobre el eje x.
3. En los extremos del movimiento la aceleración y la elongación son máximas y la velocidad es cero.
4. En el punto o posición de equilibrio la aceleración y la elongación son nulas (cero) y la velocidad es máxima.
5. La fuerza neta y la aceleración están dirigidas siempre hacia la posición de equilibrio.
6. El número  $\pi$  se reemplaza por  $180^\circ$  cuando está como ángulo dentro de una función trigonométrica y se va a realizar la operación, y se reemplaza por 3.14 cuando no está como ángulo.

### OSCILADORES ARMÓNICOS.

Un oscilador armónico consiste en una masa suspendida del extremo de un resorte de constante elástica K y que vibra armónica y periódicamente sin rozamiento con un período T. El período y la frecuencia dependen de la masa del cuerpo suspendido y de la constante elástica del resorte.

- **Ley de Hooke:** Como es bien sabido cuando un cuerpo comprime o estira a un resorte, éste trata de recuperar su posición inicial mediante una fuerza que es directamente proporcional a la distancia que se ha estirado o comprimido

y que va en sentido contrario al desplazamiento y dirigida hacia el centro o posición inicial. Esta característica es lo que recibe el nombre de "Ley de Hooke". Dicha fuerza recibe el nombre de fuerza recuperadora y mediante la ley de Hooke se calcula así:

$F = -kx$ , donde  $k$  es la constante elástica del resorte y que depende del material del cual está hecho el resorte, y  $x$  se denomina elongación, desplazamiento o deformación del resorte y es la distancia que el resorte se ha comprimido o estirado. El signo "menos" indica que la fuerza recuperadora va en sentido contrario al desplazamiento o elongación del resorte.

Las expresiones matemáticas que debo tener en cuenta para trabajar los osciladores armónicos son:

$$F = -kx$$

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

$$w = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$E_{pe} = \frac{1}{2}kx^2$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

RECUERDO Y  
APLICO LO QUE  
APRENDÍ

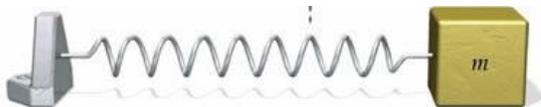
**PARTE A: Aporta mi profe. MIS PILAS PUESTAS...** para analizar y entender muy juiciosa la forma como mi profesor solucionará los siguientes ejercicios en clase.

- Para el día de la feria de ciencia, los estudiantes del grado once construyeron un pistón que realiza un movimiento armónico simple. La amplitud del movimiento es de 0,8 cm y su rapidez angular es de 188,5 rad/s. Se pide calcular después de tres segundos:

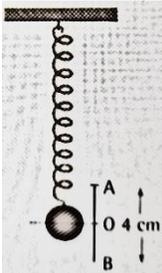
- La velocidad del pistón.
- La aceleración del pistón.



- Un objeto atado al extremo de un resorte oscila con una amplitud de 4cm y periodo igual a 1s. Si el movimiento se observa desde que el resorte está en su máxima elongación positiva, calcular:

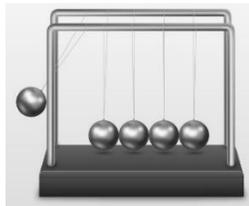


- La máxima velocidad del movimiento.
  - La máxima aceleración alcanzada por el objeto.
- La ecuación para la elongación de un cuerpo que vibra armónicamente está dada por la expresión:  $x = 4 \cos 10t$ . Determina:
    - Su amplitud y su rapidez angular (velocidad angular).
    - Su periodo y su frecuencia.
    - Su aceleración en uno de los extremos así como su velocidad en el punto de equilibrio.
    - La velocidad y la aceleración que tenía a los 15 segundos de haber empezado el movimiento
  - Los amortiguadores de un vehículo poseen una velocidad angular de  $40\pi$  rad/s. Determino:
    - Su velocidad en el punto de equilibrio sabiendo que su elongación en uno de sus extremos es de 10 cm.
    - La aceleración en el punto más alejado de su posición de equilibrio.
  - Un cuerpo que desarrolla un M.A.S. de 25 cm de amplitud presenta una aceleración de  $50 \text{ cm/s}^2$  en el momento de llegar a uno de sus extremos. Determino su frecuencia de vibración.

6. Un cuerpo oscila armónicamente con una frecuencia de 5Hz, y al llegar a un extremo su aceleración es de  $10\pi^2 m/s^2$ . ¿Cuál es la amplitud de las oscilaciones?
7. Una esfera unida a un resorte oscila entre las posiciones A y B. So al cabo de 20s ha pasado 30 veces por el punto A, determina:
- El periodo de oscilación de la esfera.
  - La frecuencia de oscilación.
  - La amplitud del movimiento.
  - Velocidad angular, velocidad y aceleración máxima
- 
8. En un M.A.S. de amplitud 4 cm, en el instante en que la elongación es  $\sqrt{7}$  cm, la velocidad es de  $6\pi$  m/s. Calcular la frecuencia del movimiento.
9. La ecuación para la aceleración de un cuerpo que vibra armónicamente está dada por la expresión:  $a = -80\text{Sen}(wt)$   $\text{cm/s}^2$ . Si da 125 oscilaciones en 25 segundos, hallo:
- La máxima elongación.
  - La aceleración máxima.
  - La velocidad a los 12 segundos de estar en movimiento.
  - La elongación máxima.
  - El tiempo que necesitará para dar 125 vibraciones.
10. De un resorte cuya constante de elasticidad es de 75 n/m se suspende un bloque cuya masa es de 0.25 Kg. Determino su frecuencia de oscilación.
11. ¿Qué masa debo suspender a un resorte de constante elástica de 2.5 n/m para que realice 18 oscilaciones en 48 segundos.
12. ¿Cuál es la constante elástica de un resorte al cuál le suspendo un peso de 400n para que oscile con una frecuencia de  $24 \text{sg}^{-1}$ ?

**PARTE B: CON MUCHO ENTUSIASMO Y RESPONSABILIDAD SOLUCIONO MUY JUCIOSA EN MI CASA LOS SIGUIENTES EJERCICIOS:**

1. Observa las siguientes imágenes. Di algunas diferencias y semejanzas de los movimientos representados en las figuras.



2. Sea el movimiento  $x = 3 \cos 11t$ . Identificar: amplitud, rapidez angular, periodo, frecuencia, velocidad máxima y aceleración máxima.
3. Los amortiguadores de un vehículo poseen una velocidad angular de  $30\pi$  rad/s. Determino:
- Su velocidad en el punto de equilibrio sabiendo que su elongación en uno de sus extremos es de 8 cm.
  - La aceleración en el punto más alejado de su posición de equilibrio.
4. Un cuerpo que desarrolla un M.A.S. de 30 cm de amplitud presenta una aceleración de  $45 \text{cm/s}^2$  en el momento de llegar a uno de sus extremos. Determino su frecuencia de vibración.
5. Un cuerpo oscila armónicamente con una frecuencia de 6 Hz, y al llegar a un extremo su aceleración es de  $90m/s^2$ . ¿Cuál es la amplitud de las oscilaciones?

6. En un M.A.S. de amplitud 5 cm, en el instante en que la elongación es 5 cm, la velocidad es de  $7\pi$  m/s. Calcular la frecuencia del movimiento. ¿Cuál será la velocidad del móvil al pasar por la posición de equilibrio?
7. El movimiento de la aguja de una máquina de coser es armónico siendo su amplitud de 0.5 cm y su período de  $2.5 \times 10^{-2}$  s. Determino la aceleración en el punto más alejado de la mesa así como la velocidad en el momento de la aguja penetrar en la tela.
8. Una masa de 0.2 Kg. está atada a un resorte y oscila con una frecuencia de  $2\pi$  Hz y con una amplitud de 12 cm. Determino la constante elástica del resorte así como la velocidad y la aceleración máxima de la masa.
9. Cuando suspendo una masa de 6 Kg. en un resorte se produce una fuerza de 12 n que lo desplaza 5 cm. Encuentro el período de vibración del resorte.
10. Determino la constante elástica de un resorte si cuando se cuelga de él una masa de 500 g oscila con una frecuencia de 2 Hz.
11. La ecuación para la elongación de un cuerpo que se mueve armónicamente está dada por la expresión  $x = 8\cos(6t)$  cm. con el tiempo en segundos. Encuentra la aceleración y la velocidad máximas.
12. La ecuación para la velocidad de un cuerpo que se mueve armónicamente está dada por la expresión:  $v = 10\cos(\omega t)$  cm/s, y su elongación en uno de los extremos es de 5 cm. Encuentra el período del movimiento.

**“ENVEJECEMOS NO CUANDO SE NOS ARRUGA LA PIEL,  
SINO CUANDO SE ARRUGAN NUESTROS SUEÑOS Y  
LA ESPERANZA”**