

	<b>INSTITUCION EDUCATIVA LA PRESENTACION</b>				
	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	DURACION
1	11	4	Marzo 14 DE 2022	6 UNIDADES	

### INDICADORES DE DESEMPEÑO

- \* Identifica las características dinámicas y cinemáticas de los sistemas físicos con movimiento armónico simple para plantear nuevos problemas.
- \* Muestra 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.)

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:**

- **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  $A$ .
- **Fase inicial o constante de fase:** Es el ángulo inicial de barrido o desfase del movimiento. Se puede denotar con  $\theta$  o con  $\varphi$ .
- **Fase:** La expresión  $\omega t \pm \theta$  recibe el nombre de fase de oscilación del movimiento.

De igual manera entre sus elementos están el período, la frecuencia y la velocidad angular, que se trabajan con las mismas fórmulas generales para cualquier movimiento periódico.

# 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:

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

↓  
Proyección en x

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

↓  
Proyección en y

Tengo en cuenta que  $\omega$  es la velocidad angular en rad/s,  $t$  es el tiempo en segundos y  $\theta$  es la fase inicial que para efectos de cálculos la debo expresar en grados.

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.
2. Cuando en un problema no especifiquen la fase inicial ésta se debe asumir como  $0^\circ$ .
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

### 1. MIS PILAS PUESTAS... para analizar y entender muy juiciosa la forma como mi profesor solucionará los siguientes ejercicios en clase.

- 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.
- La ecuación para la elongación de un cuerpo que vibra armónicamente está dada por la expresión:  $y = 4\cos(5t + \pi/3)$  cm, tiempo en segundos. Determino:
  - Su período y su frecuencia.
  - Su aceleración en uno de los extremos así como su velocidad en el punto de equilibrio.
  - Su fase en grados a los 20 segundos de iniciado el movimiento.
  - La velocidad y la aceleración que tenía a los 15 segundos de haber empezado el movimiento.
- La ecuación para la aceleración de un cuerpo que vibra armónicamente está dada por la expresión:  $a = -80\text{Sen}(wt - 30^\circ)$  cm/s<sup>2</sup>. 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.

- d. 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.
- e. De un resorte cuya constante de elasticidad es de  $75 \text{ n/m}$  se suspende un bloque cuya masa es de  $0.25 \text{ Kg}$ . Determino su frecuencia de oscilación.
- f. ¿Qué masa debo suspender a un resorte de constante elástica de  $2.5 \text{ n/m}$  para que realice 18 oscilaciones en 48 segundos.
- g. ¿Cuál es la constante elástica de un resorte al cuál le suspendo un peso de  $400 \text{ n}$  para que oscile con una frecuencia de  $24 \text{ sg}^{-1}$ ?

## 2. CON MUCHO ENTUSIASMO Y RESPONSABILIDAD SOLUCIONO MUY JUCIOSA EN MI CASA LOS SIGUIENTES EJERCICIOS:

- a. El movimiento de la aguja de una máquina de coser es armónico siendo su amplitud de  $0.5 \text{ cm}$  y su período de  $2.5 \times 10^{-2} \text{ sg}$ . Determino la aceleración en el punto mas alejado de la mesa así como la velocidad en el momento de la aguja penetrar en la tela. **( $3.15 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^2$  y  $0.013 \text{ cm/s}$ )**
- b. Una masa de  $0.2 \text{ Kg}$ . está atada a un resorte y oscila con una frecuencia de  $2\pi \text{ Hz}$  y con una amplitud de  $12 \text{ cm}$ . Determino la constante elástica del resorte así como la velocidad y la aceleración máxima de la masa. **( $311.08 \text{ n/m}$ ,  $4.73 \text{ m/s}$ ,  $186.65 \text{ m/s}^2$ )**
- c. Cuando suspendo una masa de  $6 \text{ Kg}$ . en un resorte se produce una fuerza de  $12 \text{ n}$  que lo desplaza  $5 \text{ cm}$ . Encuentro el período de vibración del resorte. **( $0.99 \text{ s}$ )**
- d. Determino la constante elástica de un resorte si cuando se cuelga de él una masa de  $500 \text{ g}$  oscila con una frecuencia de  $2 \text{ Hz}$ . **( $78.88 \text{ n/m}$ )**
- e. Un resorte se alarga  $10 \text{ cm}$  con un peso de  $2 \text{ n}$ . Determino la masa de un cuerpo que al suspenderlo del resorte oscila con un período de  $2$  segundos. **( $2 \text{ Kg}$ )**
- f. La ecuación para la elongación de un cuerpo que se mueve armónicamente está dada por la expresión  $x = 8\cos(6t - 60^\circ) \text{ cm}$ . , el tiempo en segundos. Encuentro:
- La velocidad y la aceleración máximas. **( $48 \text{ cm/s}$  ,  $288 \text{ cm/s}^2$ )**
  - El tiempo necesario para dar 125 vibraciones, así como la velocidad y la aceleración que tenía en ese momento. **( $2 \text{ min y } 11 \text{ s aproximadamente}$ ,  $45.6 \text{ cm/s}$ ,  $-91.57 \text{ cm/s}^2$ )**
- g. La ecuación para la velocidad de un cuerpo que se mueve armónicamente está dada por la expresión:  $v = 10\cos(\omega t + 30^\circ) \text{ cm/s}$ , y su elongación en uno de los extremos es de  $5 \text{ cm}$ . Encuentro:
- El período del movimiento. **( $3.14 \text{ s}$ )**
  - Su desplazamiento cuando había transcurrido un cuarto de minuto. **( $-3.84 \text{ cm}$ )**

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