

Taller N°2.

Tema: Representación gráfica del Movimiento Armónico Simple.

Gráficos: $x-t$; $v-t$; $a-t$; $v-x$.

Objetivos:

- ✓ Determinar la ecuación diferencial que rige el movimiento armónico simple.
- ✓ Determinar las ecuaciones de posición, rapidez y aceleración, para un movimiento armónico simple.
- ✓ Graficar las ecuaciones de posición, rapidez y aceleración, para un movimiento armónico simple.
- ✓ Establecer la expresión para la energía mecánica en un M.A.S.
- ✓ Graficar Los diferentes tipos de energía en un M.A.S.
- ✓ Determinar la relación $v = v(x)$.

Introducción.

Los sistemas de ingeniería que poseen masa y elasticidad están capacitados para tener movimiento relativo. Si el movimiento de estos sistemas se repite después de un determinado intervalo de tiempo, el movimiento se conoce como **vibración**. La vibración, es en general, una forma de energía disipada y en muchos casos inconveniente. Esto es particularmente cierto en las maquinarias: debido a que con las vibraciones, se producen ruidos, se arruinan las diferentes partes y se transmiten fuerzas y movimientos indeseables a los objetos muy cercanos.

La propiedad más importante de un sistema vibrante, es la **frecuencia natural** (frecuencia de un sistema que tiene vibración libre: que es el movimiento periódico que se observa cuando el sistema se desplaza de su posición de equilibrio estático), se obtiene de la ecuación de movimiento.

Conceptos Clave.

- Movimiento Armónico Simple.
- Energía.

Actividad 1: “Sistema Masa-Resorte”.

Dado el siguiente sistema masa-resorte, en el que no hay roce con la superficie de contacto, encontrar la ecuación diferencial que rige el movimiento.



Actividad 2: “Gráficas”.

Con lápices de diferente color grafique las ecuaciones de $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$, para ello complete la siguiente tabla. Suponga que la amplitud es $A = 2,0$ cm, la fase inicial es $\delta = 0$.

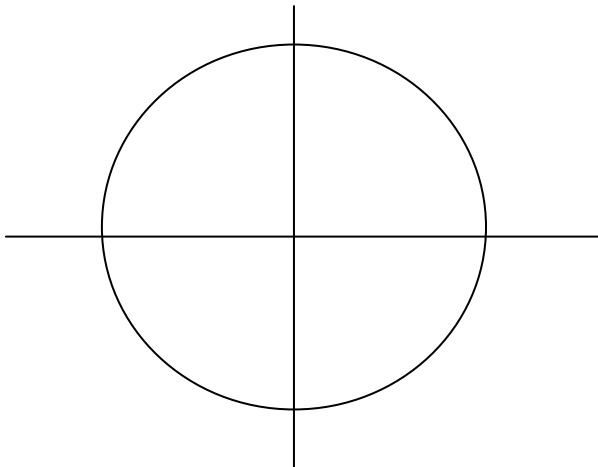
t.	$x(t)$	$v(t)$	$a(t)$
0			
$T/4$			
$T/2$			
$3T/4$			
T			
$5T/4$			
$3T/2$			
$7T/4$			
$2T$			

Actividad 3: “Conclusiones”.

De acuerdo a las gráficas de las ecuaciones de posición, velocidad y aceleración, indique las conclusiones que se obtienen acerca del movimiento armónico simple.

Actividad 4: "Ecuaciones para un movimiento armónico simple".

1. Construya un círculo, donde indique el radio y la constante de fase inicial (ϕ), para una partícula en el tiempo $t = 0$. Identifique dicho punto como "P".
2. Mueva la partícula un cierto ángulo " θ " y marque dicho punto como "Q".
3. A partir de los puntos anteriores, determine las ecuaciones del movimiento armónico simple (posición, rapidez y aceleración).



Observaciones:

1. La elongación máxima que toma $x(t)$ es $\pm A$, por lo tanto, "A" es la amplitud.
2. " ϕ " es la constante de fase.
3. La amplitud está determinada por las condiciones de oscilación.
4. El periodo es independiente de la amplitud en el movimiento armónico simple.
5. La cantidad $(\omega t + \phi)$ se llama fase del movimiento.

Actividad 5: "Aplicación".

- a) Construya un esquema que muestre un Péndulo Simple.
- b) Para ese esquema construya un diagrama del cuerpo libre, donde se indiquen todas las fuerzas que actúan sobre la masa.
- c) Plantee la ecuación del movimiento y compárela con la ecuación diferencial obtenida en la **Actividad 1**.
- d) Determine el período para el Péndulo Simple.
- e) Interprete la información obtenida.

Actividad 6: "Tarea".

Determine el período para un Péndulo:

- a) Físico.
- b) De Torsión.

Interprete la información obtenida en cada uno de ellos.

Actividad 7: “Ejemplos”.

Ejemplo 1.

Una partícula se mueve con M.A.S (movimiento armónico simple) en línea recta. Cuando $t = 0$ la aceleración es $8 \text{ [pies/s}^2\text{]}$, la velocidad 3 [pies/s] y el desplazamiento -2 [pies] . Encontrar la amplitud y el período del movimiento.

Resp: $A = 2,5 \text{ ft}$; $T = \pi \text{ [s]}$

Ejemplo 2.

Un cuerpo oscila con M.A.S de acuerdo a la ecuación:

$$X(t) = 6 \cos(3\pi t + \pi/3) \text{ [m]}.$$

Calcular para $t = 2 \text{ [s]}$:

- a) La elongación “X”.
- b) La velocidad “V”.
- c) La aceleración “a”.

Determinar:

- d) La frecuencia angular “w”.
- e) El periodo del movimiento.

Resp: (a) 3 [m] ; (b) $-48,97 \text{ [m/s]}$; (c) $-266,48 \text{ [m/s}^2\text{]}$; (d) $3\pi \text{ rad/s}$; (e.) $0,67 \text{ s}$.

Ejemplo 3.

Una partícula que se mueve con M.A.S, tiene rapidez de 3 [cm/s] y 4 [cm/s] a las distancias de 8 [cm] y 6 [cm] , respectivamente de su posición de equilibrio. Hallar el periodo del movimiento.

Resp: $T = 4\pi \text{ [s]}$