



COLEGIO ISIDRO CABALLERO DELGADO

FLORIDABLANCA-SANTANDER
AREA DE CIENCIAS NATURALES

FISICA

11º

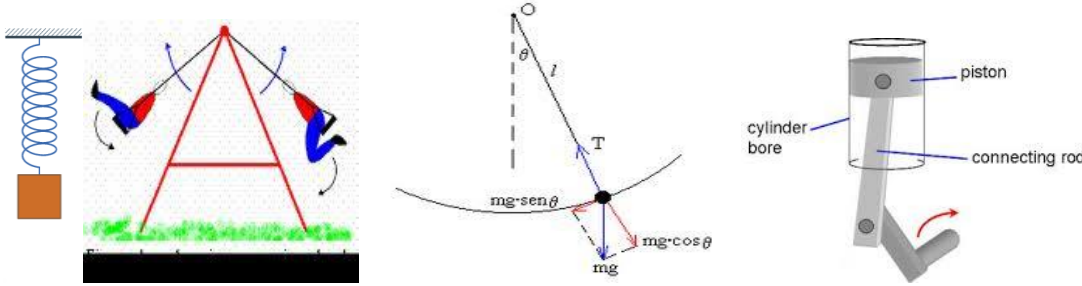
Competencia	Describe, identifica y resuelve situaciones sobre movimiento armónico simple y movimiento ondulatorio.
INDICADOR	1. Reconoce las características y variables del movimiento armónico simple experimentalmente y resolviendo situaciones mediante ecuaciones y gráficas.

TEMA: MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE. M.A.S.

CONTEXTUALIZACION

Existen muchas clases de movimientos, una clase especial de estos es el Movimiento Armónico Simple, que ocurre cuando está presente una fuerza restauradora elástica, es decir, una fuerza que es proporcional al desplazamiento del cuerpo y que siempre se dirige hacia la posición de equilibrio; debido a esto entonces hay **un movimiento repetitivo hacia adelante y hacia atrás o de izquierda a derecha, este movimiento también se llama periódico, movimiento armónico, oscilación o vibración.**

Ejemplos de M.A.S: Un resorte que mantiene su movimiento, El balanceo de un niño en un columpio, el movimiento de un péndulo, las vibraciones de un instrumento musical de cuerda, las moléculas, las ondas electromagnéticas, etc.



CONCEPTUALIZACION

Condiciones para que exista un movimiento Armónico Simple:

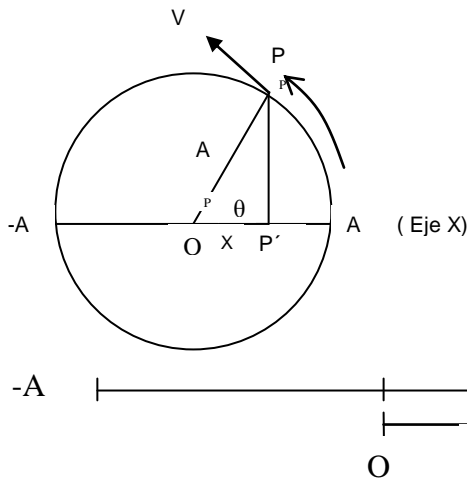
Que esté presente una fuerza restauradora elástica $F = -KX$

Que la aceleración sea proporcional al desplazamiento de la masa y su dirección opuesta, es decir:

$$a = -\frac{k}{m} x$$

Y por último, que la energía mecánica presente en el sistema se conserve.

La proyección del movimiento circular del punto P sobre el eje horizontal, es un movimiento armónico simple



Cuando el punto P se desplaza describiendo una circunferencia, el punto P' realiza un movimiento armónico simple al ir de A hasta -A y luego devolverse .

A: amplitud del movimiento
O: punto de equilibrio o centro del movimiento
X: elongación o posición del punto P' en cualquier instante t.



P' Comienza su oscilación en A pasa por el punto O llega hasta -A y se devuelve hasta el punto inicial A

ELEMENTOS DEL MAS

Una oscilación, vibración o ciclo es un recorrido completo desde un punto inicial hasta volver hasta ese punto. Es un movimiento de ida y vuelta que efectúa el móvil, recorriendo la trayectoria completa.

Amplitud: es el valor de la máxima elongación X, o valor máximo de la posición X en los extremos (A y -A)

Frecuencia (f): número de oscilaciones del punto P' por unidad de tiempo

$$f = \frac{N}{t} \quad f = \frac{1}{T}$$

Periodo (T): tiempo de cada oscilación, tiempo en que el punto P' realiza una oscilación completa y el punto P da una vuelta completa.

$$T = \frac{2\pi}{w} \quad T = \frac{1}{f}$$

Frecuencia angular (w): velocidad angular del punto P al girar en torno al centro de curvatura O.

$$w = \frac{2\pi}{T}$$

Elongación (X): posición del punto P' respecto al punto de equilibrio O.

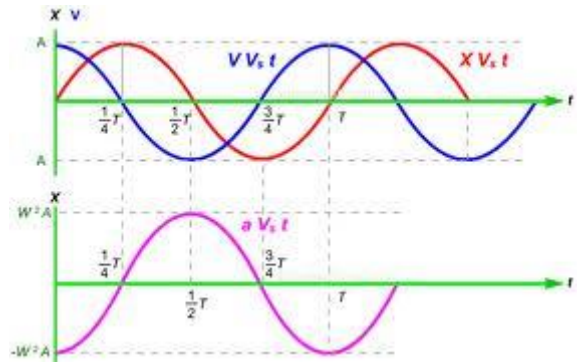
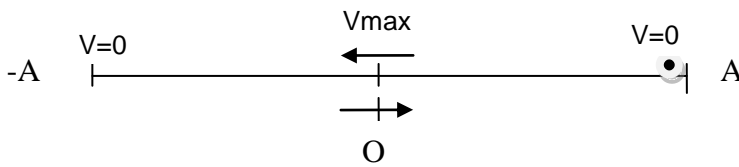
$$X = A \cos(\omega t)$$

ECUACIONES CINEMATICAS DEL MAS

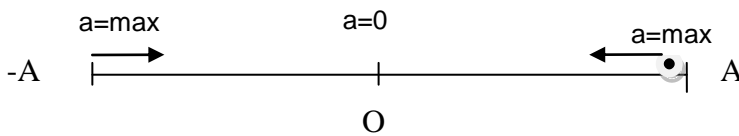
El desplazamiento, la velocidad y la aceleración de una partícula P' que se mueve con M.A.S están dados por las relaciones:

- Posición o elongación (X) $x = A \cos(\omega.t)$ $X_{máx} = A$
- Velocidad $V = A \sin(\omega.t)$ $V_{máx} = \omega.A$ $v = \sqrt{\frac{k}{m}(A^2 - X^2)}$
- Aceleración $a = -\omega^2.A \cos(\omega.t)$ $a_{máx} = -\omega^2.A$
- Fuerza $F = m.a = -m\omega^2.A \cos(\omega.t)$ $F_{máx} = -m\omega^2.A$

Valores máximos y mínimos de velocidad



Valores máximos y mínimos de Aceleración

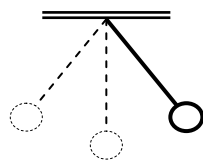


EL PÉNDULO SIMPLE.

Consiste de una plomada parecida a una partícula de masa m suspendida por una cuerda ligera de longitud L, donde el extremo superior de la cuerda está fijo. El movimiento ocurre en un plano vertical y se impulsa por la fuerza gravitacional, y será armónico simple siempre y cuando el ángulo sea pequeño (menor a aproximadamente 10°).

El período de oscilación está dado por:

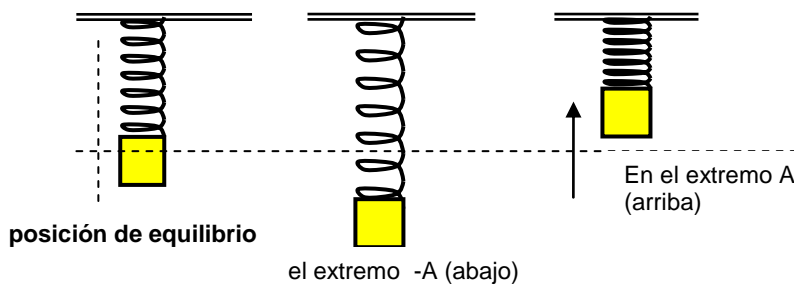
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$



El periodo solo depende de L y de g

L = longitud de la cuerda
g = aceleración gravitacional

SISTEMA MASA-RESORTE



El período y la frecuencia de oscilación de este sistema están dados por

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \dots f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

k es la constante del resorte. (cuanto más rígido sea el resorte, será más elevado el valor de k.
m es la masa del objeto suspendido.

ENERGIA EN EL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

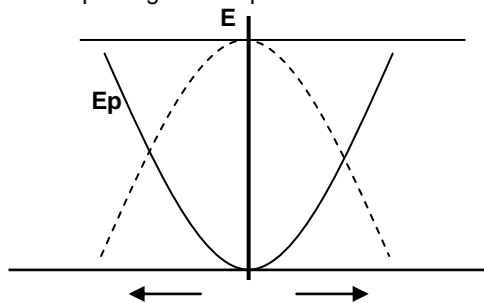
En el análisis del M.A.S., por ejemplo el de un cuerpo que oscila sujeto al extremo de un resorte, el movimiento se produce sin fricción. La fuerza neta que se ejerce es solo la del resorte $F = kx$, la cual es conservativa o sea, permite que la energía se conserve.

En el punto O, la elongación x es cero y por lo tanto la energía potencial asociada a esa posición es nula

En los extremos de la trayectoria la energía cinética es cero, porque en ese instante el objeto se detiene para devolverse, y la energía potencial es máxima por estar en la máxima elongación A.

Cuando el objeto vuelve a pasar por la posición de equilibrio O la energía cinética es máxima y la potencial es cero.

De tal forma que la gráfica espacial de las dos energías es:



$$E_c = \frac{1}{2} m.v^2$$

$$E_p = \frac{1}{2} m\omega^2 .x^2$$

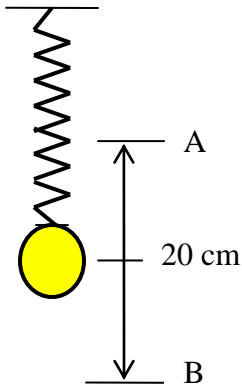
$$E_t = E_c + E_p$$

$$E_t = \frac{1}{2} m.\omega^2 .A^2$$

La energía total (energía mecánica) es constante porque E_c y E_p varían pero la suma de las dos siempre es la misma

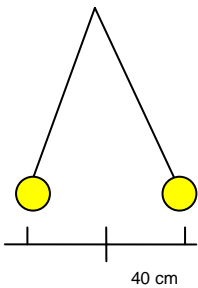
TALLER DE SOLUCION DE PROBLEMAS Y PREGUNTAS

1. El extremo de una varilla realiza 180 vibraciones en 1 minuto. Halla el periodo, la frecuencia del movimiento y la frecuencia angular ω del movimiento
2. Un objeto atado a un resorte realiza 45 oscilaciones en 9 segundos. Encuentra la frecuencia, el periodo del movimiento y la frecuencia angular del Movimiento circular asociado al movimiento del resorte.
3. Una esfera unida a un resorte oscila entre dos posiciones A y B como muestra la figura. Si al cabo de 20 segundos ha pasado 30 veces por la posición A, determina:



- a) el periodo de oscilación de la esfera
- b) la frecuencia de oscilación de la esfera
- c) la amplitud del movimiento
- d) la frecuencia angular del movimiento
- e) la velocidad máxima (ver fórmula en la guía)

4. Un cuerpo describe un círculo de radio 50 cm, en un tiempo de π segundos, con velocidad angular constante. Se considera la proyección del cuerpo sobre un diámetro.
 - a. ¿Cuáles son la amplitud, el periodo y la frecuencia angular del movimiento de la proyección?
 - b. ¿Cuáles son la velocidad máxima y la aceleración máxima de la proyección?
5. Un niño cuelga una pelota de golf a una cuerda y la hace oscilar como un péndulo simple, de lado a lado, de tal manera que la sombra de la pelota describe en el piso un movimiento oscilatorio armónico simple. Si otro niño mide la amplitud de 40 cm y una frecuencia de 30 veces en un minuto. Determina:
 - a) el periodo de oscilación de la sombra
 - b) la frecuencia angular del movimiento armónico



6. PREGUNTAS

Contesta F o V según corresponda

- a. La Amplitud en un MAS es igual a la elongación ()
- b. El periodo en un MAS es constante ()
- c. La frecuencia en un MAS es el inverso del periodo ()
- d. La frecuencia angular es igual al periodo ()
- e. La unidad de medida de la frecuencia es el segundo ()
- f. Un ejemplo de un MAS es la proyección del movimiento circular sobre un eje horizontal ()

7. Sea el movimiento (distancia en cm y tiempo en seg) $x = 3 \cos 5t$.

Realiza una gráfica aproximada de X (ten en cuenta que el periodo es $T = 2\pi/\omega$)

Encuentra la amplitud, la frecuencia angular, el periodo, la frecuencia, la velocidad máxima y la aceleración máxima.

8. Un oscilador armónico de amplitud 20 cm, de frecuencia angular 4 rad/s, tiene una posición $x = A$ para $t = 0$.
 - a. Determina el periodo y la frecuencia del movimiento
 - b. ¿Cuál es la ecuación X del movimiento?
 - c. ¿Cuáles son la velocidad máxima y la aceleración máxima de este oscilador?

9. ¿Cuál es el periodo de un péndulo simple de 1 m de longitud?

Si se aumenta la longitud a 4 m, ¿a cuánto se aumenta el periodo?

10. Halle la longitud de un péndulo simple, cuyo periodo sobre la Tierra es π segundos.

11. Se transporta este péndulo a un planeta, y se encuentra que su periodo es 2π segundos. ¿Cuál es la aceleración de la gravedad en este planeta?

E. BIBLIOGRAFIA Física, Galaxia 11, Edit Voluntad. Intenet: Google (Física con ordenador)

