

CAPÍTULO III OSCILACIONES

Movimiento Armónico Simple

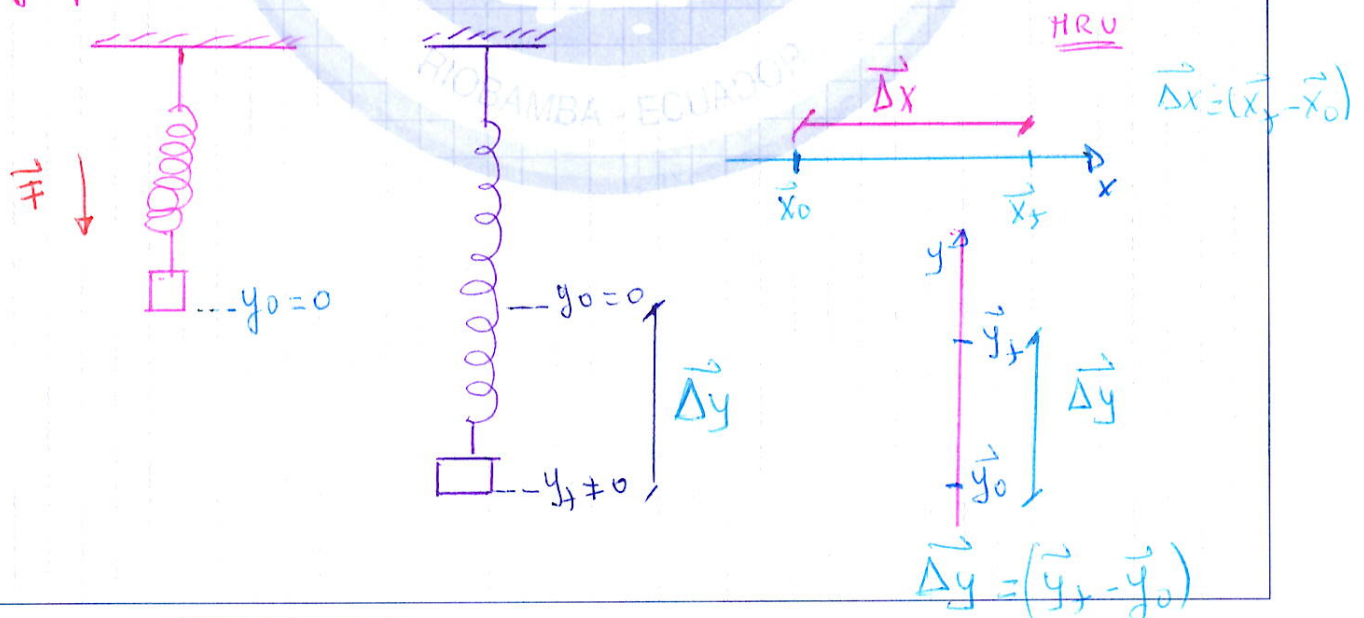
- Oscilaciones en su Resorte
- Energía en el M.A.S
- Pendulo Simple, pendulo Físico, Pendulo de torsión.
- Movimiento Amortiguado
- Oscilaciones Forzadas y resonancias

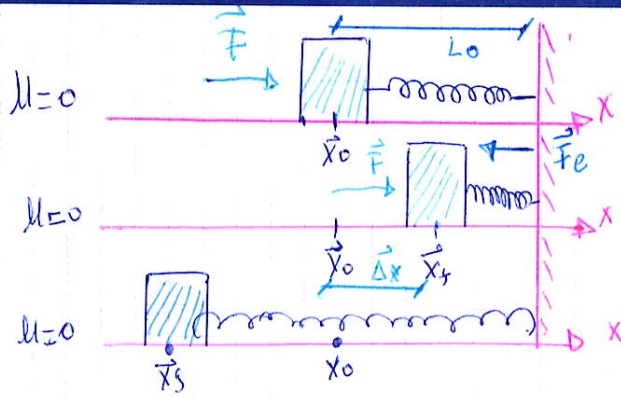
Desarrollo.

Definición de movimiento oscilatorio.— Una partícula de masa m , se dice que se encuentra en movimiento Oscilatorio, si esta describe un movimiento periódico, respecto a un punto o posición de equilibrio estable.

Definición de movimiento periódico.— Un sistema o partícula se encuentra en movimiento periódico cuando las condiciones cinemáticas de la partícula (posición, velocidad y aceleración) se repiten en intervalos de tiempos regulares se repite una y otra vez, el movimiento ocurre en ciclos repetitivos.

Ejemplos de movimiento oscilatorio y periódico.

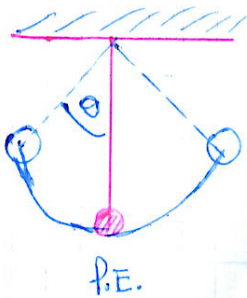




$\mu \neq 0$ (Oja de oscila)
 $\mu = 0$ (osila)

Ejemplos:

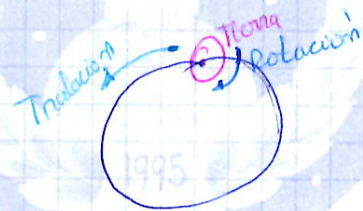
- * El latido del corazón,
- * La vibración de una cuerda de violín
- * El balance de un péndulo
- * La pulsación de los átomos en un cristal.



Ejemplos de movimiento periódico: - (No tiene punto de equilibrio)



* La tierra.



La tierra sigue la misma órbita elíptica al rededor del sol, año tras año.

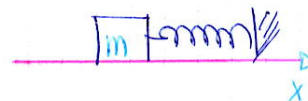
Clasificación del movimiento Simple

Oscilaciones angulares

- Péndulo Simple
- Péndulo Físico
- Péndulo Torsión
- Péndulos Compuestos

Oscilaciones lineales

Sistemas masa resorte (x, y).



Campus Norte "Ms. Edison Riera R." Avda. Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano.
 Telefonos: (593) 3 264309, 2364314, Fax Extensión 117
 Campus "La Dolorosa" Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto. Telefonos: (593) 3 2628115, 2628211.
 Riobamba - Ecuador

Vicerrectorado Académico

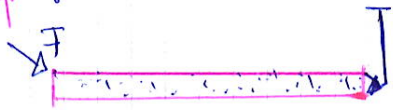
www.unach.edu.ec

Centro de Perfeccionamiento Docente e Innovación Pedagógica

Definición de movimiento vibratorio.-

Es un movimiento oscilatorio que tiene su origen en el punto medio y en cada vibración pasa por él. Las separaciones a ambos lados del centro se llaman **Amplitudes**, y son iguales.

Ejemplo:



Una varilla sujeta por un extremo a la que damos un impulso en el otro extremo, y la varilla vibra.

Movimiento Armónico Simple

El movimiento armónico simple, es un movimiento vibratorio, por lo tanto es periódico y oscilatorio.

Es armónico porque la ecuación que determina la posición de la partícula es una función matemática (**seno o coseno**) llamadas funciones armónicas, entonces el movimiento descrito por estas funciones se llama **Movimiento armónico**.

$$X = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

$$X = A \sin(\omega t + \varphi)$$

Magnitudes del movimiento armónico simple

Elongación - X Es la separación del cuerpo de la posición de equilibrio. (su unidad de medida en el SI es el m)

Amplitud, A : Es la elongación máxima (Unidad de medida m)

Frecuencia - Es el número de oscilaciones o vibraciones que se producen en un segundo. Unidad de medida en el sistema internacional es el Hz (Hertzio).

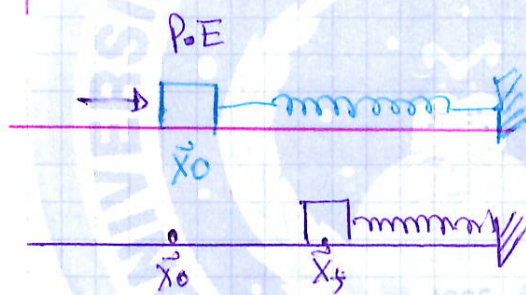
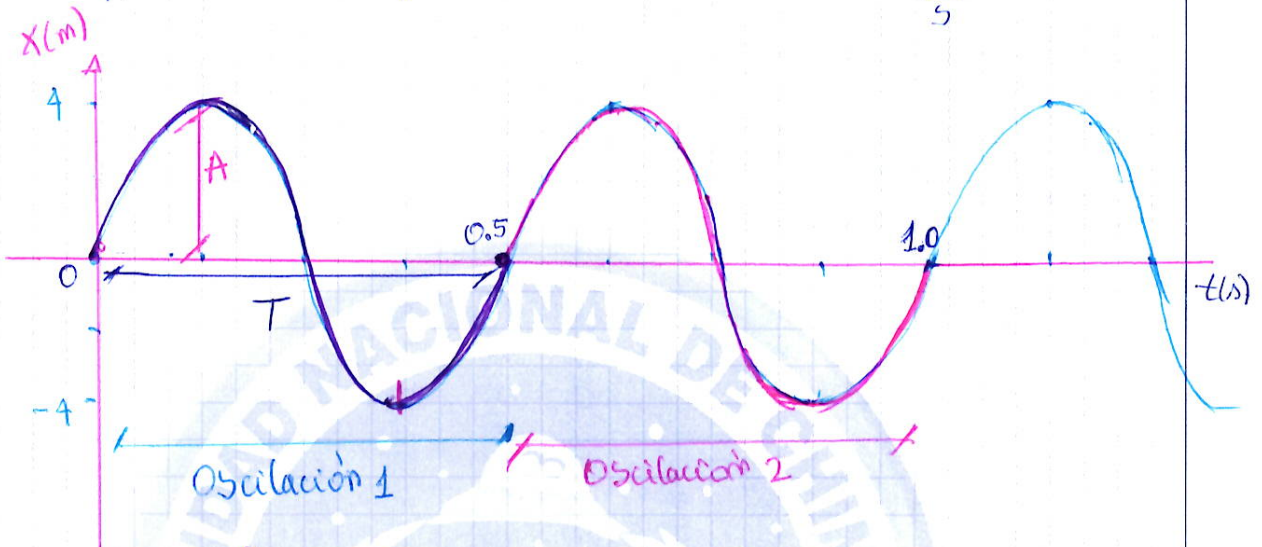
Período T . - Es el tiempo que tarda en cumplir una oscilación completa. (su unidad de medida en el sistema internacional es el segundo)

Fase φ . - Se trata del ángulo que representa el estado de



Vibración del cuerpo en un instante determinado. Sea unidad de medida es el rad

Frecuencia angular, ω - Se trata de un número de períodos completos en 2π s. Sea unidad de medida es $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$



Representación de la elongación x .

Cinemática del movimiento armónico simple

Los parámetros de la cinemática $x, v, a(t)$ (Posición, la velocidad y la aceleración que tiene la partícula en función del tiempo).

Determinación de $x(t), v(t), a(t)$ de una partícula que se mueve con M.A.S.

El M.A.S ocurre siempre que la fuerza resultante que actúa en un objeto tiene dirección opuesta y es directamente proporcional a su desplazamiento, a partir de una posición de equilibrio, en el que la fuerza resultante es cero;



$$\vec{F}_x = -k\vec{x} = -k\Delta\vec{x} = m \cdot a_x$$

$$\vec{F}_x = m \cdot a_x \Rightarrow a_x = -\frac{k}{m} x$$

$$a_x = -\omega^2 x //$$

$$\omega^2 = \left(-\frac{k}{m}\right)$$

Es una constante que

De la cinemática de traslación tenemos que: Corresponde a la proporcionalidad entre la aceleración y el desplazamiento x .

$$a_x = \frac{d^2x}{dt^2} ; a_x = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2x}{dt^2} //$$

Si tenemos $a_x = -\frac{k}{m} x$

$$a_x = \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\Rightarrow \text{Igualamos } -\frac{k}{m} x = \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} x = 0$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$

Es una ecuación diferencial de 2do orden. La solución de esta ecuación corresponde al desplazamiento que varía periódicamente en el tiempo.

Cálculo de la Posición

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$

Donde A, φ son constantes que expresan los límites máximos del desplazamiento.

Cálculo de la $v(t)$

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt} [A \sin(\omega t + \varphi)]$$

$$v(t) = A \omega \cos(\omega t + \varphi)$$

Cálculo de la aceleración:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} [A \omega \cos(\omega t + \varphi)]$$

$$a(t) = -A \omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$$

$$a(t) = -\omega^2 x //$$

