

TEMA 4 - OSCILADOR ARMÓNICO

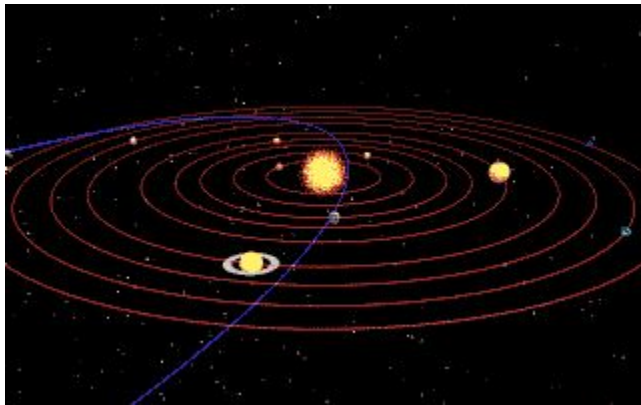
4.1. INTRODUCCIÓN Y CINEMÁTICA

1. Introducción
2. Cinemática del M.A.S.

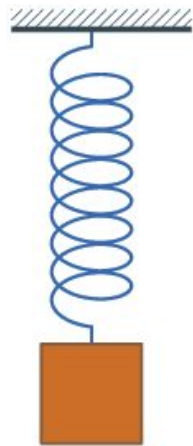
Ejercicios
relacionados:
1-10, 12, 15

1. INTRODUCCIÓN

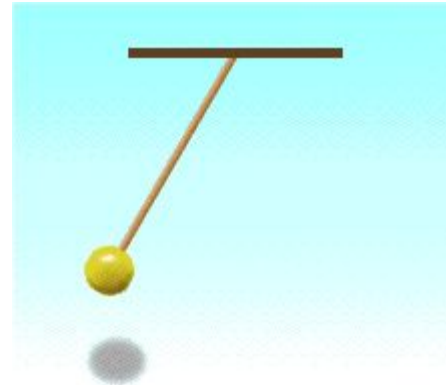
Movimiento periódico: Un cuerpo describe un movimiento periódico cuando, recorriendo una trayectoria cerrada, pasa en intervalos iguales de tiempo por cualquiera de sus puntos con la misma velocidad. Ejemplos:



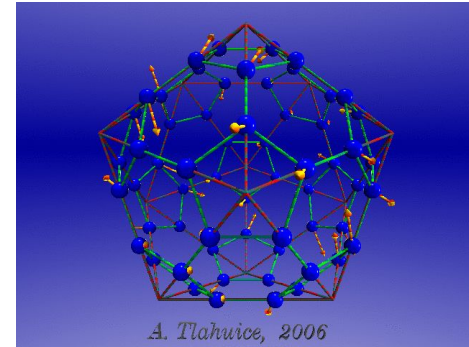
Planetas en sus órbitas



Masa colgando de
muelle
(sin amortiguación)



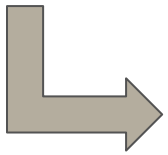
Péndulo de pequeñas
oscilaciones



Átomos vibrando en
torno a su posición de
equilibrio
en su estructura
molecular

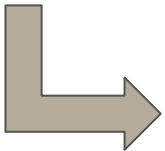
1. INTRODUCCIÓN

DENTRO DE LOS **MOVIMIENTOS PERIÓDICOS** encontramos un tipo llamado:



Movimiento OSCILATORIO ó VIBRATORIO: *Es el movimiento de un cuerpo que realiza un movimiento periódico, en LÍNEA RECTA, entorno a un punto de equilibrio. (Ejemplo, sombra del péndulo, átomos vibrando, resorte, etc.)*

DENTRO DE LOS **MOVIMIENTOS OSCILATORIOS** encontramos un tipo llamado:



Movimiento armónico simple M.A.S:

Es un caso particular de movimiento oscilatorio, aquel en el que se cumple la relación:

$$a = -w^2 x$$

2. CINEMÁTICA DEL M.A.S.

Recordamos las siguientes **MAGNITUDES Y SUS RELACIONES**:

T Periodo tiempo mínimo entre dos instantes de igual posición y velocidad (tiempo de ciclo)

f Frecuencia ciclos por segundo (inversa del periodo)

ω Frecuencia angular o velocidad angular $\omega = 2\pi f$

$$T = \frac{1}{f}$$

Repasamos rápidamente lo visto en el **tema 2**:

1- La **ecuación general del movimiento $x(t)$, su primera derivada $v(t)$ y su segunda derivada $a(t)$** se podían escribir de la forma:

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$v(t) = \omega A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$a(t) = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

2 - La **velocidad máxima** en un MAS se da al pasar por el punto de equilibrio $x=0$. Este valor lo toma dos veces en el movimiento, cada una de ellas con signo diferente y tiene el valor absoluto:

$$V_{\max} = \omega A$$

3- La **aceleración máxima** del MAS se daba en los extremos del movimiento $x=+A$ y $x=-A$. En cada extremo, tendrá un signo diferente, y el valor absoluto:

$$a_{\max} = \omega^2 A$$

2. CINEMÁTICA DEL M.A.S.

En el siguiente APPLET se puede apreciar la relación que existe entre un M.A.S. y la cinemática del movimiento circular uniforme MCU.

1- El M.A.S. de un oscilador P es asimilable a la PROYECCIÓN de otro punto P' que recorre uniformemente una circunferencia de RADIO igual a la AMPLITUD del oscilador y una ω igual a la pulsación de P.

2- La función $v(t)$ está en CUADRATURA DE FASE con $x(t)$ (90° desfase)

3- La función $a(t)$ está en OPOSICIÓN DE FASE con $x(t)$ (180° desfase)

En esta representación, se ha tomado como expresión de la posición: **$x(t) = A \cos(\omega t + \delta_0)$**

que es totalmente equivalente a: **$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$**

con la única diferencia de la fase inicial, es decir, que ES EL MISMO MOVIMIENTO, PERO EMPEZANDO EL TIEMPO A CONTARSE EN UN MOMENTO DIFERENTE.

Utilizaremos la expresión (a) preferentemente cuando el movimiento se inicie en el extremo de la posición (por ejemplo, sacar un péndulo de la posición de equilibrio y soltar), y la (b) cuando el movimiento se inicie en la posición de equilibrio ($t=0$ cuando pasa por la posición de equilibrio).