



Movimiento Armónico Simple

Definición

$$F_T = -kx \quad \longleftrightarrow$$

movimiento
armónico simple
(M.A.S.)

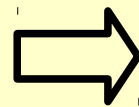
x es la separación respecto a la posición de equilibrio = (elongación)

Un O.A. es un cuerpo con un M.A.S

¿Qué puede provocar un M.A.S? Péndulo,
muelle...

Ley de Hooke

$$F = -kx$$



F es la fuerza recuperadora del muelle

Dinámica

Combinando la definición de MAS,
con la Segunda Ley de Newton:

$$\left. \begin{aligned} F_T &= -kx \\ F_T &= m a = m \frac{d^2 x}{dt^2} \end{aligned} \right\}$$

Podemos deducir las ecuaciones que
debe cumplir el MAS:

$$\begin{aligned} x(t) &= A \operatorname{sen}(\omega t + \phi) \\ x(t) &= A \operatorname{cos}(\omega t + \phi) \end{aligned}$$

$$\omega \equiv \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Dinámica

Vídeos relacionados:

[MIT Physics Demo -- Spray Paint Oscillator](#) / [Harmonic oscillation](#)

Es fácil demostrar que todo M.A.S. tiene un M.C.U. asociado:

Ver applet en

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/circular/oscila1.htm>

ω es la velocidad angular del M.C.U

A es el radio de la circunferencia

Parámetros característicos del M.A.S.

$$x(t) = A \operatorname{sen}(\omega t + \phi)$$

Amplitud, A , es la máxima elongación.

Frecuencia, ν (en ciclos/s, Hz o s^{-1})
son los ciclos completados en 1 s

Frecuencia angular, ω (rad/s) es la velocidad angular del
M.C.U. asociado al M.A.S

Periodo, T (s), tiempo en completar un ciclo

Fase inicial, Φ (en radianes) sirve para ajustar la ecuación

Cinemática

Suponiendo que la posición de un O.A. viene dada por

$$x(t) = A \operatorname{sen} \omega t$$

su velocidad y aceleración serán:

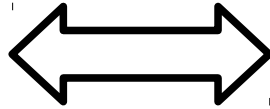
$$v(t) = \frac{d x(t)}{dt} = A \omega \cos \omega t \quad \text{en (m/s)}$$

$$a(t) = \frac{d v(t)}{dt} = -A \omega^2 \operatorname{sen} \omega t \quad \text{en (m/s}^2\text{)}, \text{ con lo que:}$$

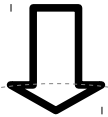
$$a(t) = -\omega^2 x(t)$$

Energía del movimiento armónico simple

$$F_T = -kx$$



movimiento
armónico simple



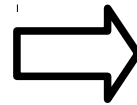
$$E_P(x) = \frac{1}{2} k x^2$$

(deducida en el tema 2)

$$x(t) = A \operatorname{sen} \omega t$$

(ecuación del O.A)

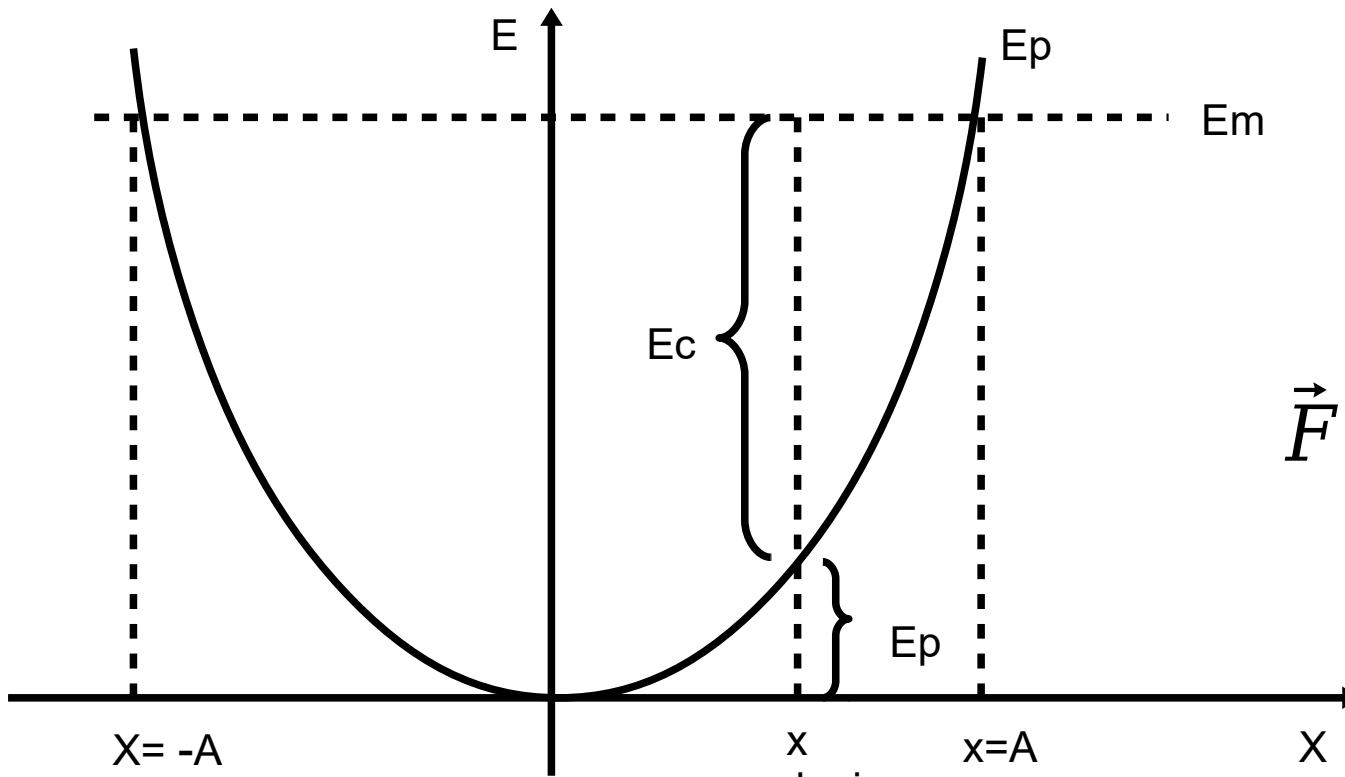
$$\left(\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \right)$$



$$E_M = \frac{1}{2} k A^2$$

conclusiones:

- ✓ La E_M es constante
- ✓ Al estirar(o comprimir) un muelle la Energía comunicada depende de su constante elástica y de la amplitud comunicada



$$\vec{F} = -\vec{\nabla} E_P$$

$v = v_{max}$

$v = 0$
 $E_M = E_P = \frac{1}{2} k A^2$

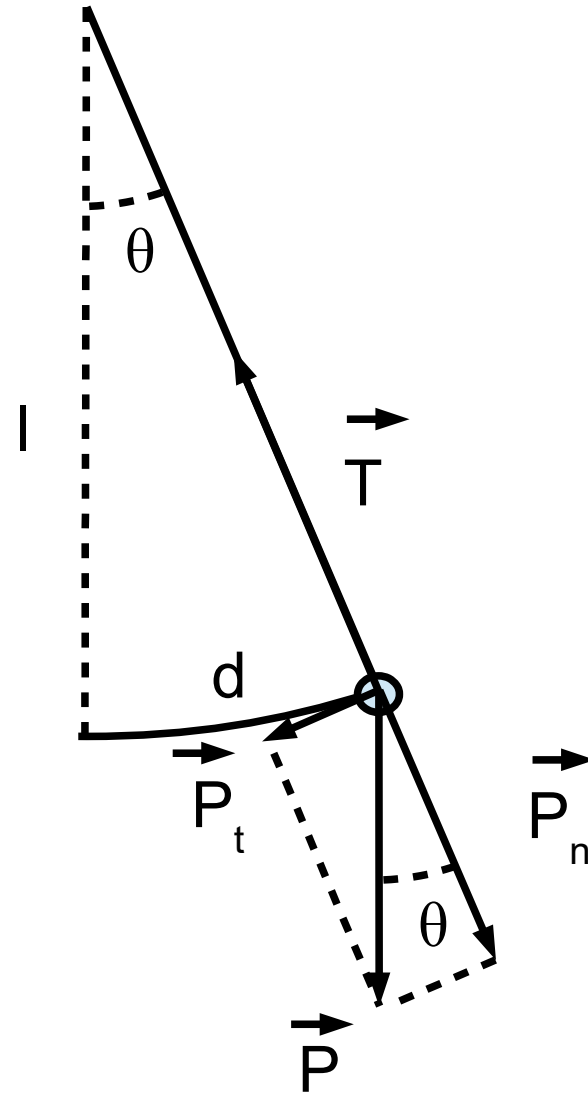
El péndulo simple

Para pequeños ángulos el movimiento del péndulo es un M.A.S.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Utilidad:

- Construcción de relojes de péndulo
- Medida de la gravedad



Vídeo relacionado:

[Physics Works \(Walter Lewin's\)](#)

Autor: Juan Antonio Martínez-Castroverde Pérez
Licenciado en Física
Profesor de Secundaria y Bachillerato



Esta presentación está publicada bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>)

Permisos más allá del alcance de esta licencia se pueden solicitar en: <http://www.fisicaconceptual.net>