

Resumen movimiento armónico simple:

- Tendremos un objeto describiendo un **MAS** cada vez que, al encontrar su ecuación de movimiento, nos quede de la siguiente forma:

$$1) \ddot{x} = -\omega^2 x \quad \text{ó bien} \quad 2) \ddot{x} = -\omega^2 x + C ; C \text{ cte.}$$

→ si nos queda como en 2), tendremos que introducir un cambio de variable para reescribir la ecuación como en 1):

$$y(t) = x(t) - C/\omega^2 \Rightarrow \begin{cases} x(t) = y(t) + \underbrace{C/\omega^2}_{\text{no dep de } t} \\ \ddot{x} = \ddot{y} \end{cases}$$

...y entonces, reemplazando en 2):

$$\Rightarrow \ddot{y} = -\omega^2 (y + C/\omega^2) + C = -\omega^2 y - \cancel{C} + \cancel{C} = -\omega^2 y$$

$$\Rightarrow \boxed{\ddot{y} = -\omega^2 y} \rightarrow \text{Ecuación del M.A.S.}$$

→ Una vez que llegamos a la ec del M.A.S., sabemos que su solución es:

$$\ddot{x} = -\omega^2 x$$

$$\Rightarrow \boxed{x(t) = A \cdot \cos(\omega t + \phi)}$$

también puede elegirse $\sin(\omega t + \phi)$

...donde A (amplitud) y ϕ (const. de fase) son constantes a determinar con las condiciones iniciales del problema, mientras que ω es la frecuencia angular de oscilación.

→ Para aplicar las condiciones iniciales, el procedimiento general es:

i) Identificar las condiciones iniciales: $\begin{cases} x(t=0) = x_0 \\ \dot{x}(t=0) = v_0 \end{cases}$

ii) Aplicar en la solución:

$$\bullet x(0) = A \cos(\omega \cdot 0 + \phi) = A \cos(\phi) \stackrel{!}{=} x_0 \dots (1)$$

$$\bullet \dot{x}(t) = -A\omega \sin(\omega \cdot t + \phi)$$

$$\Rightarrow \dot{x}(0) = -A\omega \sin(\omega \cdot 0 + \phi) = -A\omega \sin(\phi) \stackrel{!}{=} v_0 \dots (2)$$

iii) Despejar A y ϕ de las ecs. (1) y (2).

Dip, a veces no será tan directo despejar A y ϕ de las ecuaciones 1) y 2) (por ej, cuando ni x_0 ni v_0 son nulos), y podría aparecer algo como:

$$\phi = \arctan(\dots) \rightarrow \text{no asustarse! es normal :}$$

iv) Reemplazar A y ϕ en la solución y listo!

→ Una vez que identificamos la frecuencia angular ω del MAS:

$$\rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} \left\{ \text{freq. [Hz]} \right\} ; T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} \left\{ \text{período} \right\}$$