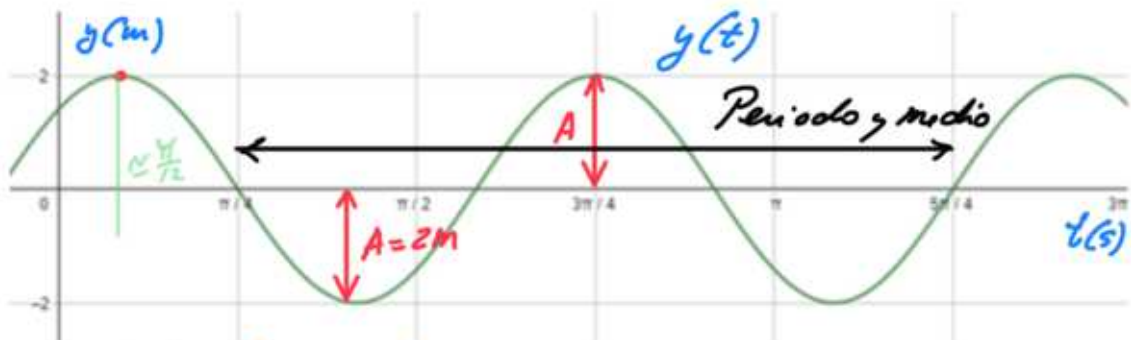


## EJERCICIO FQ4BE2225:

Movimiento armónico simple:



- a) A (Amplitud)
- b) T (Periodo)
- c)  $\phi_0$  (fase inicial)
- d)  $y(t)$  (Ecuación)
- e) Primer instante en que  $y = \text{máx}$
- f)  $v$  y  $a$  en instante anterior

$$y(t) = A \sin(\omega t + \phi_0)$$

a) Amplitud: Se la gráfica  $A = 2m$

b) Periodo:

Del dibujo, de  $\frac{\pi}{4}$  a  $\frac{5\pi}{4}$  hay un periodo y medio, para tener una referencia fiable.

$$\text{entonces: } \frac{5\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = \frac{4\pi}{4} = \pi$$

$$\begin{array}{c} \pi \text{ s} \rightarrow 1,5 T \\ x \leftarrow T \end{array} \quad \text{y } x = \frac{\pi}{1,5} \Rightarrow T = \frac{\pi}{1,5} \text{ s} = 2,09 \text{ s}$$

c) Fase inicial:

La ecuación  $y(t) = A \sin(\omega t + \phi_0)$

teniendo en cuenta que:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{1,5}} = 3 \text{ rad/s} = \omega$

$$y(t) = 2 \cdot \sin(3t + \phi_0)$$

Si hacemos en  $t=0 \Rightarrow$  No tengo un valor claro de  $y$ .

Si hacemos  $t = \frac{\pi}{4}$ , viendo que  $y=0$

$$0 = 2 \cdot \sin\left(3 \cdot \frac{\pi}{4} + \varphi_0\right)$$

$$0 = \sin\left(\frac{3\pi}{4} + \varphi_0\right) \begin{cases} \nearrow \frac{3\pi}{4} + \varphi_0 = 0 \Rightarrow \boxed{\varphi_0 = -\frac{3\pi}{4} \text{ rad.}} \\ \searrow \frac{3\pi}{4} + \varphi_0 = \pi \Rightarrow \boxed{\varphi_0 = \pi - \frac{3\pi}{4} = \frac{\pi}{4} \text{ rad}} \end{cases}$$

$$\varphi_0 = -\frac{3\pi}{4} \text{ o' } \varphi_0 = \frac{\pi}{4}$$

$$\text{Si } \varphi_0 = -\frac{3\pi}{4} \Rightarrow y(t) = 2 \cdot \sin\left(3t - \frac{3\pi}{4}\right)$$

que en  $t=0$  la elongación es negativa

$$\text{Si } \varphi_0 = \frac{\pi}{4} \Rightarrow y(t) = 2 \cdot \sin\left(3t + \frac{\pi}{4}\right)$$

que en  $t=0$  la elongación es positiva  
como debe ser de la gráfica

d) Ecuación del movimiento:

La ecuación en tunces es:  $\boxed{y(t) = 2 \cdot \sin\left(3t + \frac{\pi}{4}\right)} \quad (m)$

e) Primer instante en el que y es máx:

Derivamos  $y(t)$  para buscar el máximo

$$y'(t) = \text{velocidad} = 2 \cdot 3 \cdot \cos\left(3t + \frac{\pi}{4}\right)$$

igualamos a cero:

$$0 = 6 \cdot \cos\left(3t + \frac{\pi}{4}\right)$$

para que el coseno sea cero:

$$3t + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow 3t = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi - \pi}{4} = \frac{\pi}{4}$$

$$3t = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \boxed{t = \frac{\pi}{12}} \quad (s)$$

f) Velocidad y aceleración en  $t = \frac{\pi}{12}$ :

$$v(t) = \frac{dy(t)}{dt} = 6 \cdot \cos\left(3t + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$v\left(\frac{\pi}{12}\right) = 6 \cdot \cos\left(3 \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{4}\right) = 6 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{12} + \frac{\pi}{4}\right)$$

(Es nula)  $v\left(\frac{\pi}{12}\right) = 6 \cdot \cos\left(\frac{6\pi}{12}\right) = 6 \cdot \cos \frac{\pi}{2} = 0 \text{ m/s}$

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} = -18 \cdot \sin\left(3t + \frac{\pi}{4}\right) = -18 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

(Es la máx)  $a\left(\frac{\pi}{12}\right) = -18 \text{ m/s}^2$

Cuando  $y$  es máx,  $v$  es nula y  $a$  es máxima