MVHS de període $T = 0{,}5\,s$ i amplitud $A = 2\,mm$

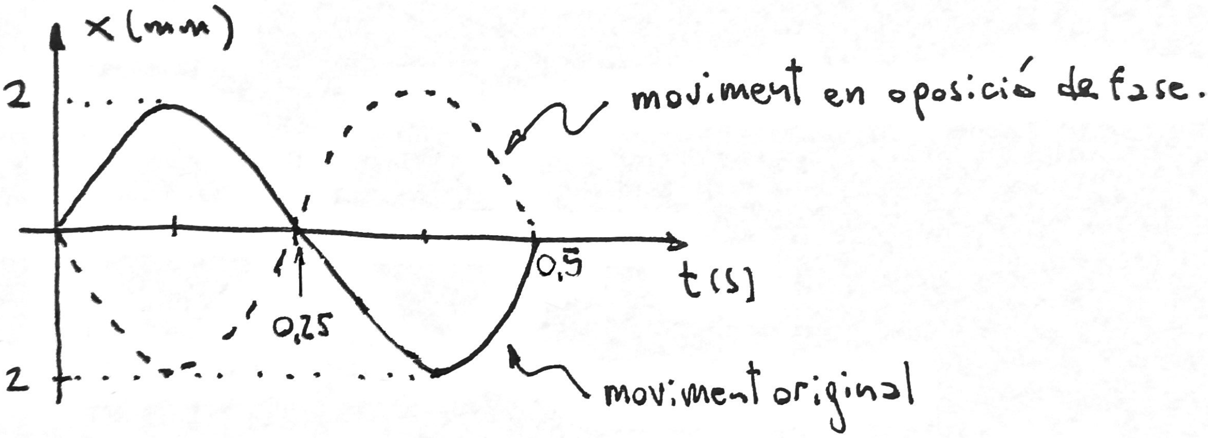
(a) L'equació de l'elongació en funció del temps:

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

on $A = 2\,mm$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0{,}5} = 4\pi\ \frac{rad}{s}$ i podem triar $\varphi_0 = 0$

per tant, $\boxed{x = 2 . \sin(4\pi t)}$ (en mm.)

La gràfica d'aquest moviment és:



Diem que un moviment està en <u>oposició de fase</u> o en <u>contrafase</u> a un altre, si la seva elongació té el signe contrari. Podem escriure el moviment en oposició de fase com:

$$x = -2 \sin(4\pi t)$$

o equivalentment: $x = 2 \sin(4\pi t + \pi)$

(c) La velocitat màxima serà: $v_{màx} = A\omega = 2 . 4\pi = \boxed{8\pi\ mm/s}$

i $a_{màx} = A\omega^2 = 2 . (4\pi)^2 = \boxed{32\pi^2\ rad/s^2}$

Busquem ara tots els instants de temps en els que la velocitat és nul·la:

L'expressió de la velocitat en funció del temps és:

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

que és la derivada de l'elongació respecte del temps:

Per al nostre moviment tenim:

$$v = 8\pi \cos(4\pi t)$$

La velocitat serà nul·la en tots aquells instants on el cosinus s'anul·la:

$$\cos\alpha = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}, \frac{3}{2}\pi, \frac{5}{2}\pi, \frac{7}{2}\pi, \dots$$

el patró és el següent: $\alpha = \left(\frac{2n+1}{2}\right)\pi$ amb $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

per tant: $4\pi t = \frac{2n+1}{2}\pi \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$

Si dividim ambdos membres per 4π, obtenim,

$$t = \left(\frac{2n+1}{8}\right)\text{s} \quad \text{amb } n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

que són tots els instants de temps en el que la velocitat s'anul·la, que són infinits.

$$t = \frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{7}{8}, \dots$$ expressats en segons.