

PROBLEMA 4

La posición de una partícula viene dada por:

$$x(t) = 2.5 \times \cos(\pi t)$$

Donde x se mide en metros y t en segundos. Determinar:

- la velocidad y la aceleración máxima de la partícula.
- La velocidad y la aceleración de la partícula para $x = 1.5\text{m}$.

a) Aplicando la fórmula de la $V_{\text{máx}}$:

$$V_{\text{max}} = \Delta \times \omega$$

A partir de la ecuación que nos dan obtenemos la amplitud (2.5) y también sabemos la velocidad angular (π).

Entonces, sustituyendo en la ecuación obtenemos el valor de V_{max} .

$$V_{\text{max}} = 2.5 \times \pi \text{ m/s}$$

$$V_{\text{max}} = 7.85 \text{ m/s}$$

Y para calcular la aceleración máxima de la partícula aplicamos la fórmula de la aceleración:

$$a_{\text{max}} = \Delta \times \omega^2$$

Así, sustituyendo en la fórmula averiguamos cuánto vale a_{max} .

$$a_{\text{max}} = 2.5 \times \pi^2 \text{ m/s}^2$$

$$a_{\text{max}} = 24.67 \text{ m/s}^2$$

b) Como nos dan la ecuación de posición de una partícula, sustituyendo en la ecuación podemos averiguar el tiempo.

$$1.5 = 2.5 \times \cos(\pi t)$$

$$\frac{1.5}{2.5} = \cos(\pi t)$$

$$0.6 = \cos(\pi t)$$

$$\pi \times t = \arccos^{-1} 0.6$$

$$\pi \times t = 0.9272$$

$$t = 0.3 \text{ s}$$

Como ya hemos obtenido el tiempo, ahora para averiguar la velocidad de la partícula en esa posición utilizaremos la ecuación de la velocidad:

$$v = \frac{dx}{dt}$$

Derivando esa ecuación, y sustituyendo, podemos averiguar la velocidad:

$$v = -2.5 \times \text{sen}(\pi)$$

$$v = -2.5\pi \times \text{sen}(\pi \times 0.3)$$

$$v = -6.35 \text{ m/s}$$

Finalmente, para averiguar la aceleración de la partícula en esa posición utilizaremos la ecuación de la aceleración:

$$a = \frac{d^2x}{dt^2}$$

Y derivando la ecuación y sustituyendo, como hemos hecho anteriormente, averiguamos la aceleración.

$$a = -2.5\pi^2 \times \text{cos}(\pi)$$

$$a = -2.5\pi^2 \times \text{cos}(\pi \times 0.3)$$

$$a = -14.5 \text{ m/s}^2$$