

Se obtiene la ecuación de la velocidad derivando la ecuación de movimiento con respecto al tiempo

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{d\{A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_0)\}}{dt} = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_0)$$

Volviendo a derivar se obtiene la ecuación de la aceleración:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d\{A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_0)\}}{dt} = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_0)$$

Si se sustituye $A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_0)$ por x queda

$$a = -\omega^2 \cdot x$$

La aceleración es proporcional y de sentido contrario a la elongación.