

# Física II, Ondas

## Clase 5



Profesor: Pedro Labraña  
Departamento de Física,  
Universidad del Bío-Bío

Carrera: Ingeniería Civil en Automatización  
Créditos: 5

# Movimiento Oscilatorio

*Conceptos Básico, El Oscilador Armónico Simple, Movimiento Armónico Simple,  
Consideraciones de Energía en el Movimiento Armónico Simple*

Clase anterior

Diferencia de fase entre la posición, la velocidad y la  
aceleración

# Elongación, velocidad, y aceleración en un movimiento armónico simple

Elongación = Desplazamiento respecto del punto de equilibrio

$$X(t) = A \cos(w_0 t + \delta) \quad \text{Máximo desplazamiento } \boxed{A}$$

Velocidad de la masa m:

$$V = V(t) = \frac{dX}{dt} = -A \omega_0 \text{Sen}(w_0 t + \delta)$$

Máxima velocidad

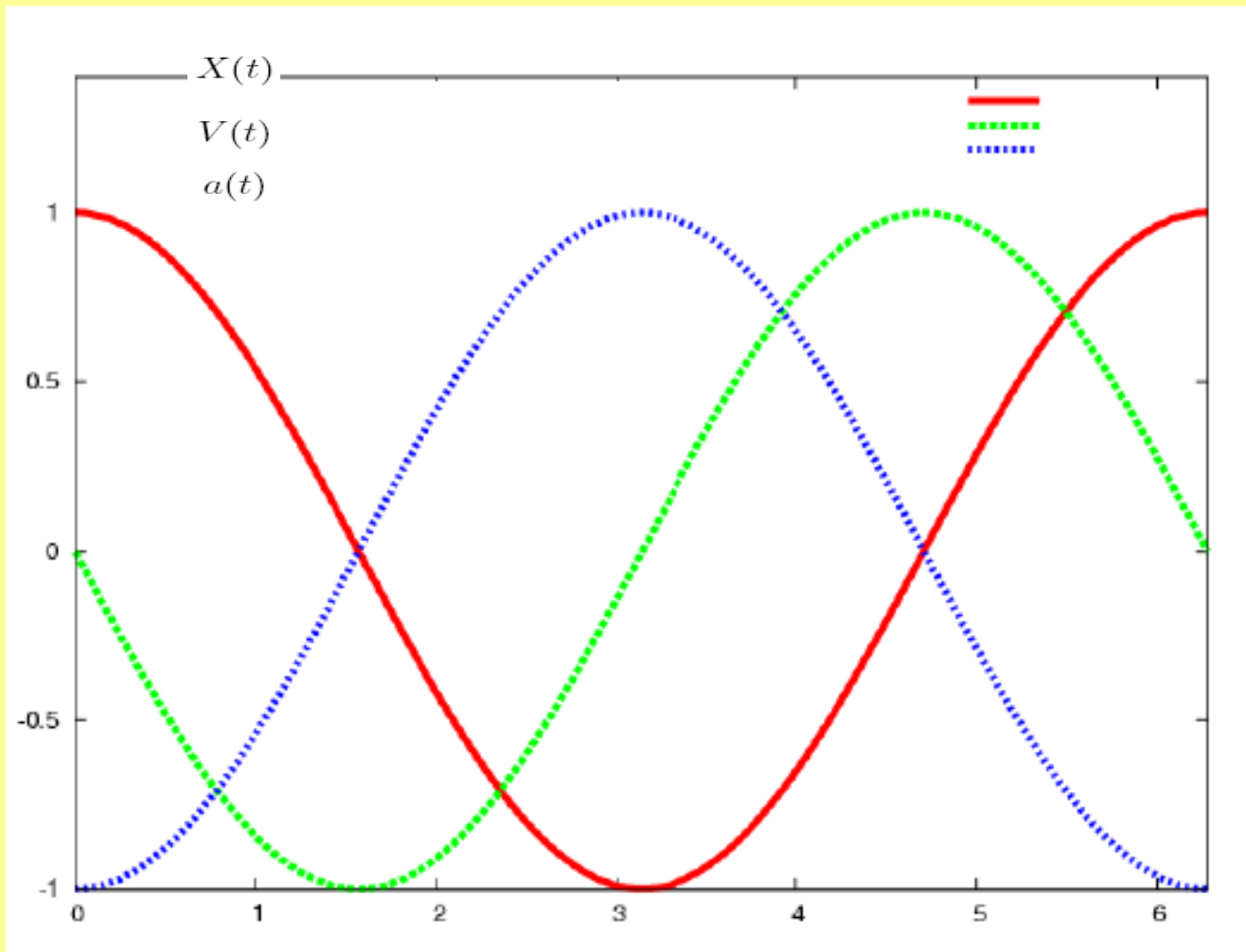
$$\boxed{A \omega_0}$$

Aceleración de la masa m:

$$a = a(t) = \frac{d^2 X}{dt^2} = -A \omega_0^2 \cos(w_0 t + \delta)$$

Máxima aceleración

$$\boxed{A \omega_0^2}$$



Caso  $A = 1$  y  $\delta = 0$


Por lo tanto podemos predecir cual va a ser la posición, la velocidad y la aceleración de la masa  $m$  para todo tiempo  $t$ .

# La posición, la velocidad y la aceleración están desfasadas

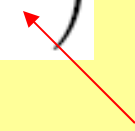
(Ver pizarra)

$$X(t) = A \cos(w_0 t + \delta)$$

Diferencia de fase



$$V(t) = -\bar{V} \operatorname{Sen}(w_0 t + \delta) = \bar{V} \cos\left(w_0 t + \delta + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$a(t) = -\bar{a} \cos(w_0 t + \delta) = \bar{a} \cos\left(w_0 t + \delta + \pi\right)$$


Donde hemos definido

Diferencia de fase (desfasaje)

$$\bar{V} = A \omega_0$$

$$\bar{a} = A \omega_0^2$$

# Consideraciones de energía en el movimiento armónico simple

El oscilador armónico simple es un sistema conservativo, ya que la fuerza se puede derivar de la función energía potencia  $U(x)$ .

$$U(x) = \frac{k}{2} (x - l_0)^2 = \frac{k}{2} X^2$$

$$F = -k (x - l_0) = -\frac{d}{dx} \left[ \frac{k}{2} (x - l_0)^2 \right]$$

Recordemos: Si una fuerza es igual a la derivada de una función potencia. Entonces existe una cantidad que es conservada en el tiempo. Esa cantidad es la ENERGÍA.

(Ver animación)

Fin