Dinamica
Curso de Verano 2005
Vibraciones Mecanicas: Conceptos Basicos

ITESM

Campus Monterrey

Departamento de Ingenieria Mecanica

Documento preparado por:

Ing. Jovanny Pacheco B

jpacheco2002@gmail.com

Objetivos del Tema

- Conocer los diferentes tipos de vibraciones mecanicas
- Conocer los parametros basicos que rigen las vibraciones libres, frecuencia natural, periodo natural y de que variables estructurales dependen.
- Identificar la ecuación diferencial que define las vibraciones libres basado en el modelo masa resorte
- Obtener la frecuencia natural de vibración aplicando la segunda Ley de Newton en sistemas mecánicos

Vibración: que es?

- Es un movimiento periodico de un cuerpo o sistema de cuerpos interconectados con respecto a una posicion de equilibrio
- Generalmente las vibraciones estan asociadas a catastrofes y caos

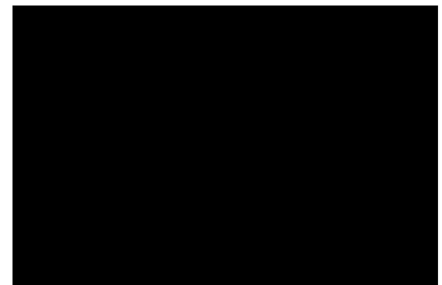
Reason4.ram

tacoma bridge.mpeg

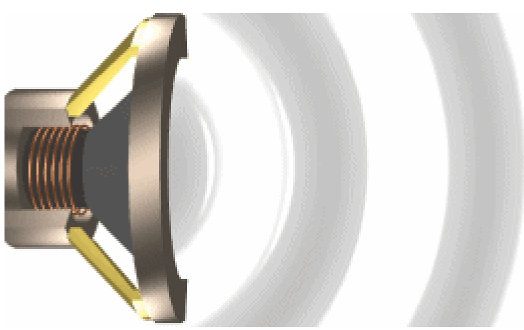
tb1.mpeg

Vibración: que es?

- Pero también son parte de nuestra vida diaria.
- Controlándolas adecuadamente podemos usarlas en nuestro beneficio



MVI_0010



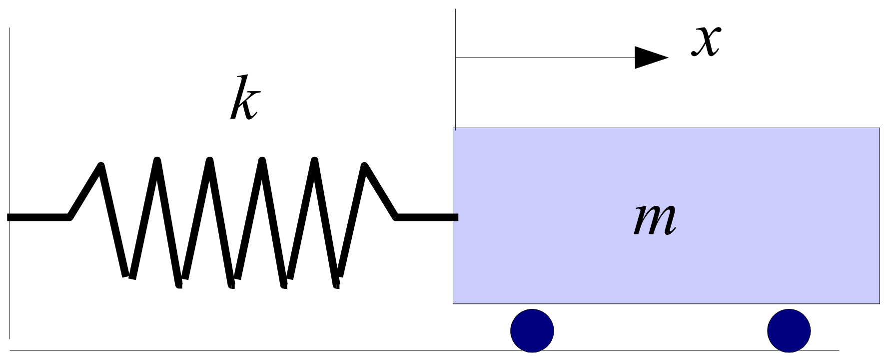
technique_suspensions

Tipos de Vibración

- Vibración Libres o forzadas: Dependiendo si sobre el cuerpo o sistema actúan fuerzas periódicas externas o puede vibrar libremente
- Pueden ser amortiguadas o no-amortiguadas dependiendo de si existen fuerzas disipativas en el sistema.

Modelo Básico de Vibración

- Modelo masa resorte de 1gdl



Aplicando
2 Ley de Newton

$$-kx = m\ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

Definimos
Frecuencia
Natural

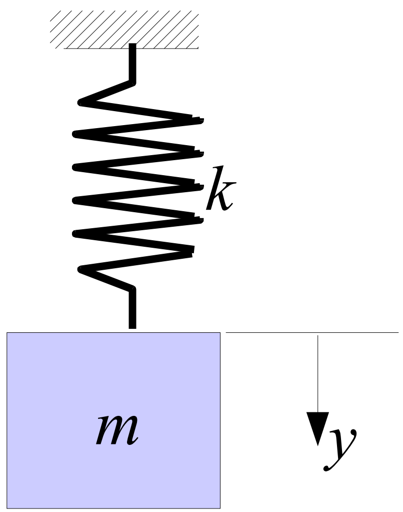
$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\boxed{\ddot{x} + \omega_n^2 x = 0}$$

TECNOLÓGICO DE MONTERREY

Modelo Básico de Vibración

- En el caso de movimiento Vertical



Aplicando
2 Ley de Newton

$$-k(y_{Eq.}+y)+W=m\ddot{y}$$

$$-W-ky+W=m\ddot{y}$$

Por lo que la eq queda

$$\ddot{y}+\frac{k}{m}y=0$$

$$\boxed{\ddot{y}+\omega_n^2 y=0}$$

Parametros de la Solucion

La ecuación diferencial: $\ddot{x}+\omega_n^2 x = 0$

Tiene solución de la forma: $x = A\sin(\omega_n t) + B\cos(\omega_n t)$

Donde las constantes A y B

se determinan por condiciones iniciales.

También es posible hacer:

$$A = C\cos\phi$$

$$B = C\sin\phi$$

La solución queda de la forma: $x = C\sin(\omega_n t + \phi)$

Parametros de la solucion

$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

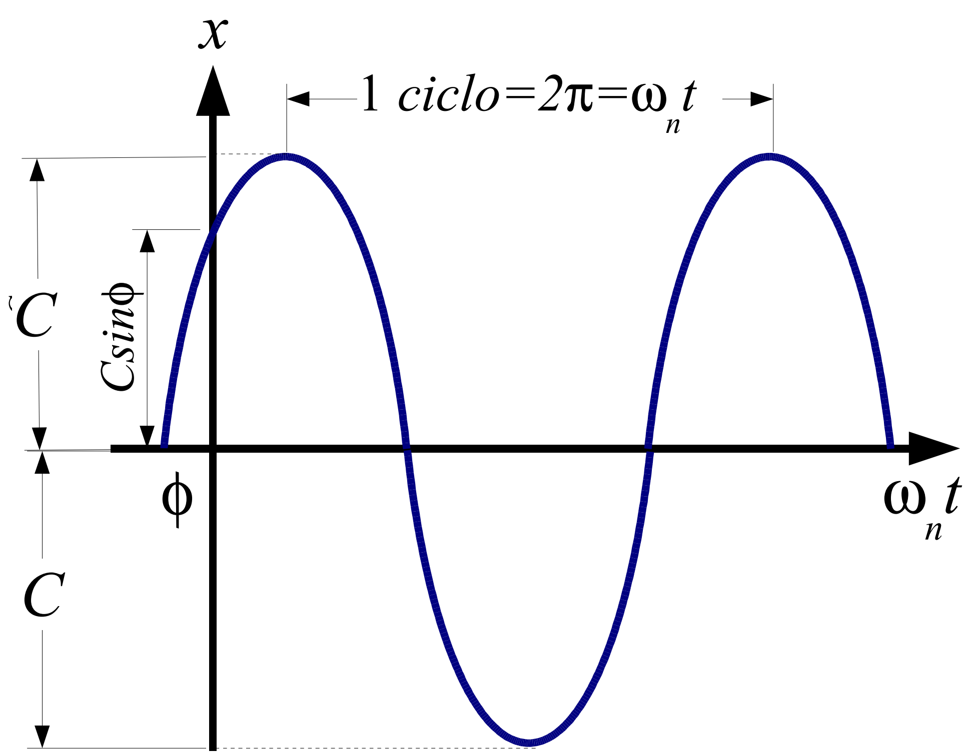
$$\phi = \tan^{-1}(B / A)$$

Periodo:

$$\tau = \frac{2\pi}{\omega_n} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Frecuencia:

$$f = \frac{1}{\tau} = \frac{\omega_n}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$



Gráfica de la solución en el tiempo