

VIBRACIONES MECÁNICAS

(ME4701)

Sistemas con un grado de libertad

Teoría: Lunes y Viernes 8:30 – 10:00 (SEM. ME)

Práctica: Miércoles 16:15 – 17:45 (SEM. ME)

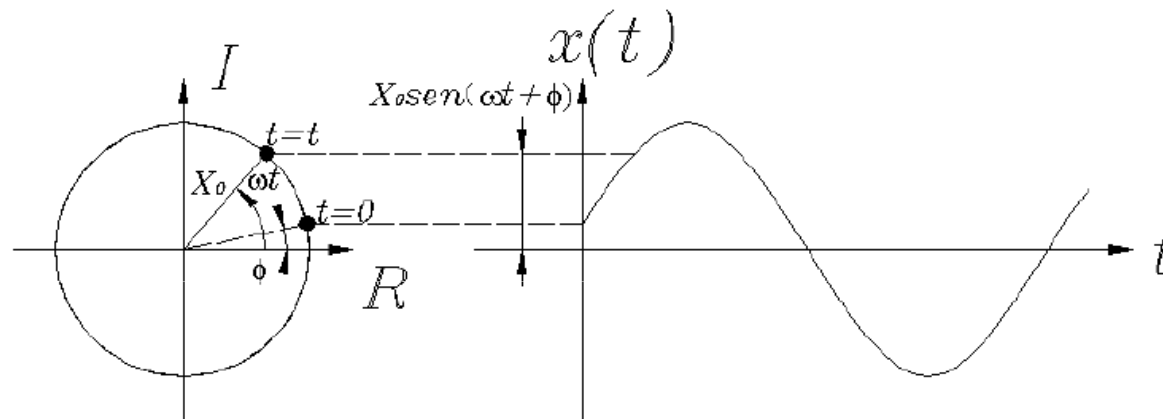
Profesor: Dr MSc Ing Eduardo Salamanca H.

Correo: eduardosalamanca99@gmail.com

Blog: <http://blogs.shen-re.cl/esh/>

Resumen clase anterior

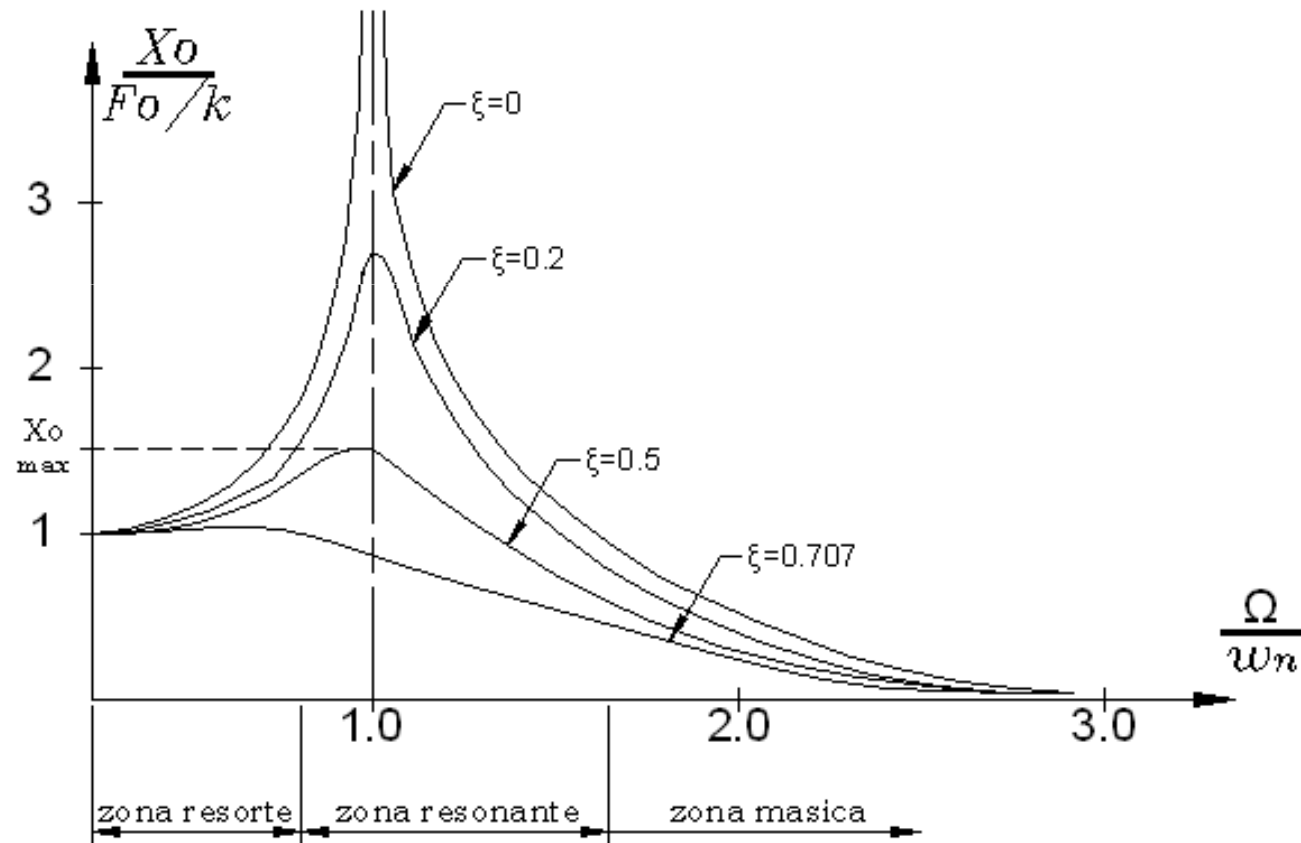
- Sistemas de un grado de libertad:
 - Método del álgebra compleja



$$X_0 = \frac{F_0}{\sqrt{(k - m\Omega^2)^2 + c^2\Omega^2}} = \frac{F_0/k}{\sqrt{\left[1 - \left(\Omega/\omega_n\right)^2\right]^2 + \left[2\xi\Omega/\omega_n\right]^2}} \quad \text{tg}(\phi_X - \phi_F) = \frac{-c\Omega}{k - m\Omega^2} = -\frac{2\xi\Omega/\omega_n}{1 - \left(\Omega/\omega_n\right)^2}$$

Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Vibraciones forzadas con excitación armónica

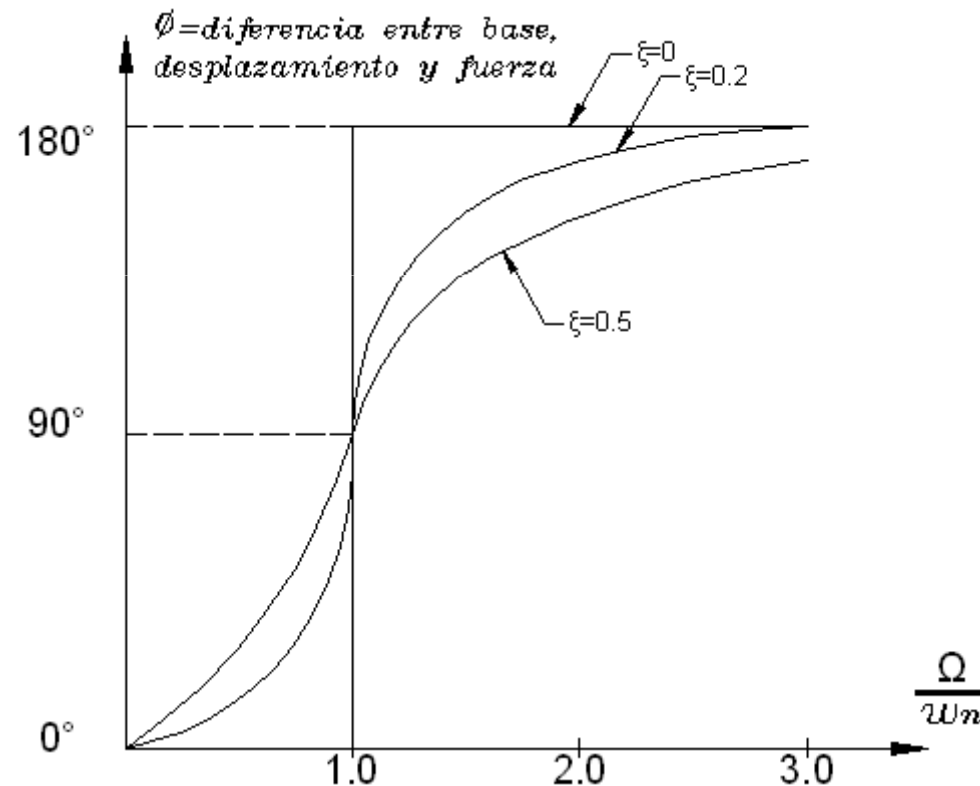


Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Vibraciones forzadas con excitación armónica
 - A pesar que la fuerza aplicada es constante, el valor de la respuesta estacionaria es de magnitud muy variable.
 - **Resonancia:** Para sistemas poco amortiguados, cuando el cociente Ω / ω_n es cercano a uno, se generan altas amplitudes vibratorias
 - El amortiguamiento solo es efectivo como método para disminuir las vibraciones cuando se está en la zona resonante
 - El mayor valor de x_0 no ocurre para $\Omega = \omega_n$, o ω_d . Sin embargo, como en la mayoría de los casos prácticos es pequeño, entonces el máximo valor ocurre para $\Omega = \omega_n$

Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Vibraciones forzadas con excitación armónica

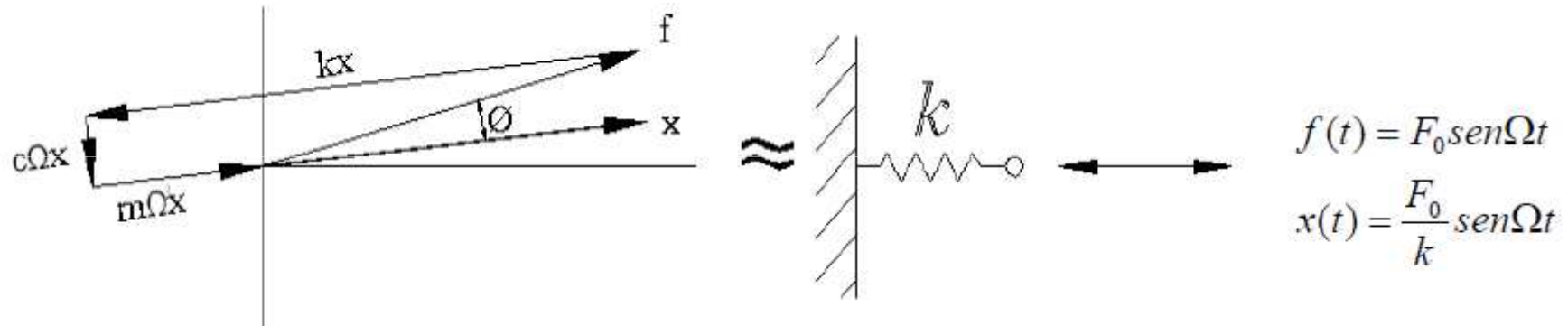


Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Vibraciones forzadas con excitación armónica (fase)
 - El cambio abrupto del desfase en 180° al pasar la resonancia para un sistema no amortiguado.
 - El cambio es más gradual a medida que aumenta el amortiguamiento
 - Más allá de la zona resonante el desfase entre fuerza aplicada y desplazamiento vibratorio es $\approx 180^\circ$
-

Resumen clase anterior

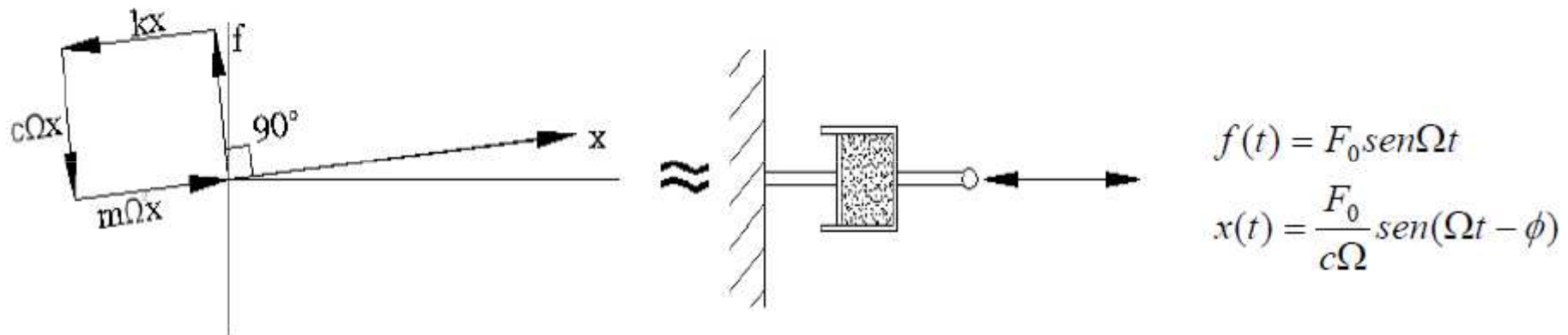
- Sistemas de un grado de libertad:
 - Vibraciones forzadas con excitación armónica:
Comportamiento resorte



$$X_0 \approx \frac{F_0}{k}, \text{ y } \phi \approx 0^\circ$$

Resumen clase anterior

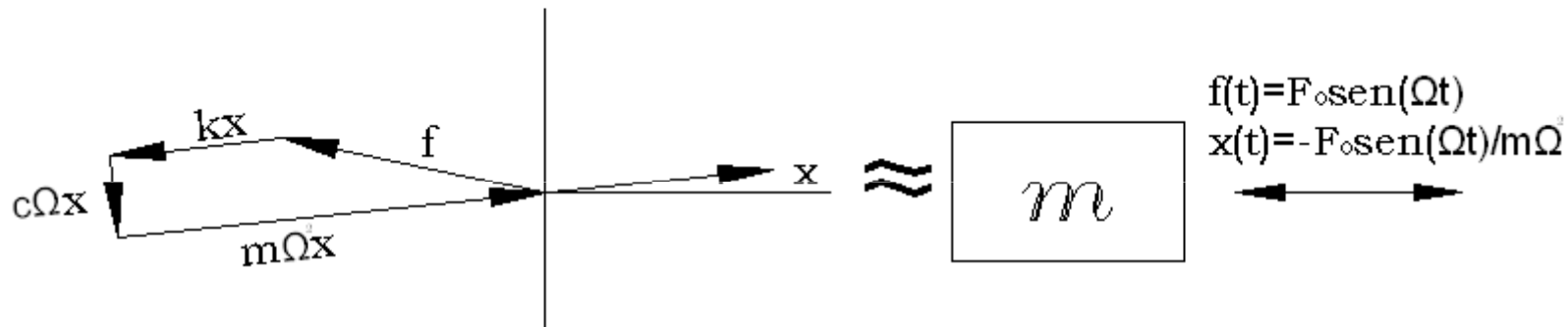
- Sistemas de un grado de libertad:
 - Vibraciones forzadas con excitación armónica:
Comportamiento en la zona resonante



$$X_0 = \frac{F_0}{2k\xi} = \frac{F_0}{c\omega_n}, \quad y \quad \phi = 90^\circ$$

Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Vibraciones forzadas con excitación armónica:
Comportamiento en la zona resonante



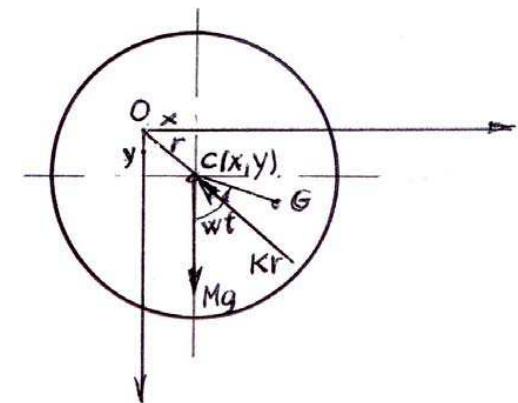
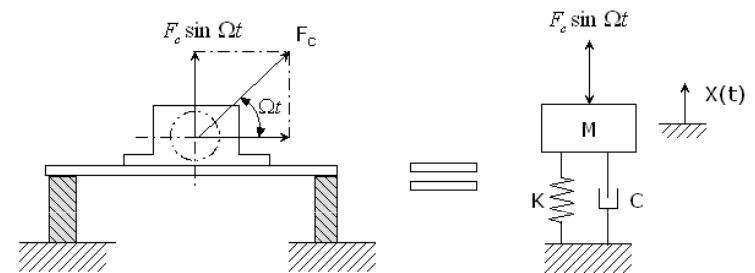
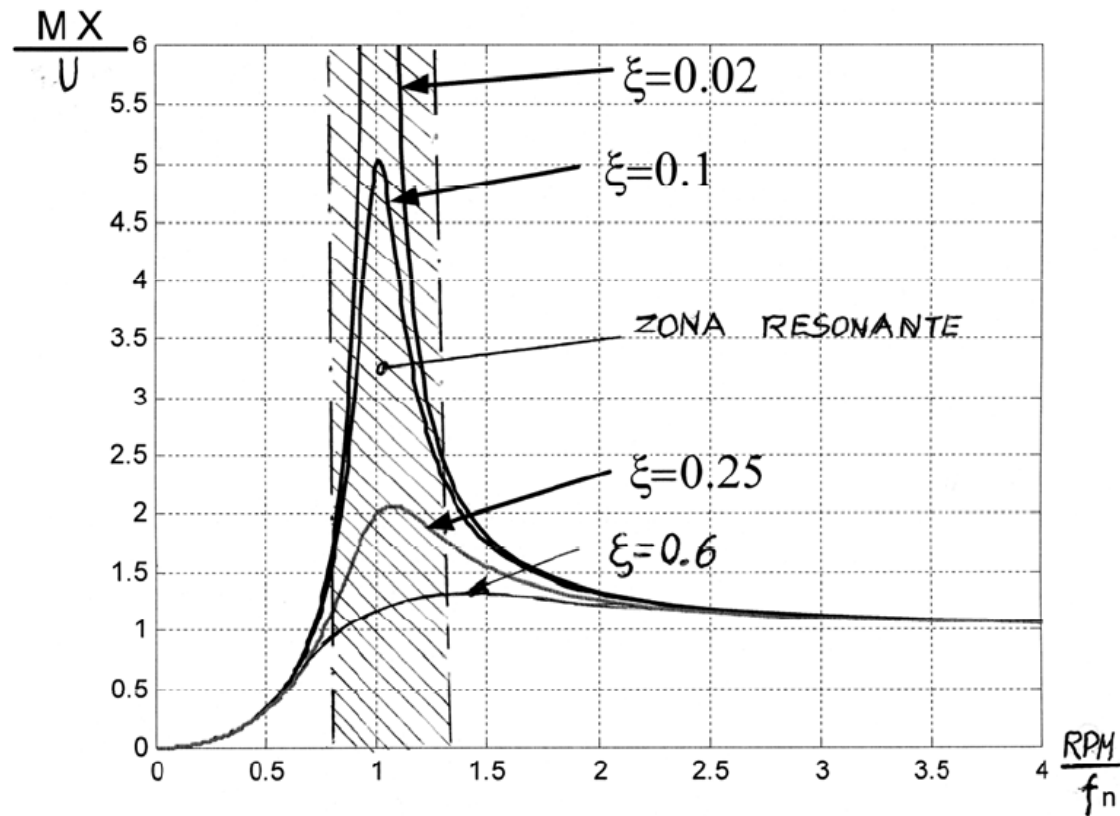
$$X_0 \approx \frac{F_0}{m\Omega^2}, \quad \text{y} \quad \phi \approx 180^\circ$$

$$f(t) = F_0 \sin \Omega t$$

$$x(t) = -\frac{F_0}{m\Omega^2} \sin \Omega t$$

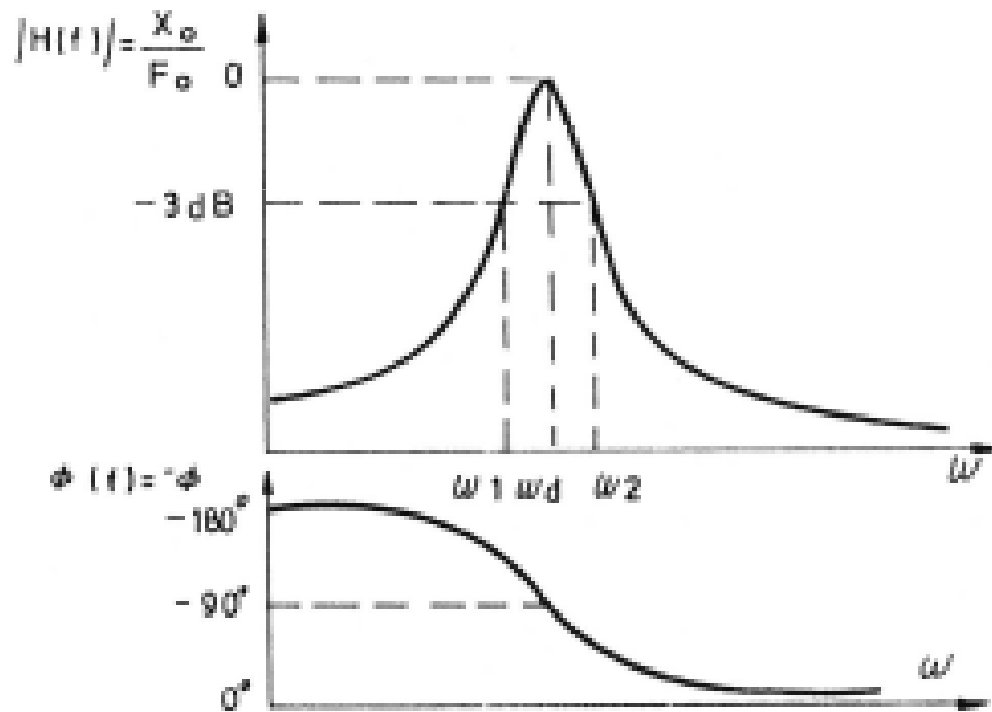
Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Desbalanceamiento y rotor de Jeffcott



Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Funciones respuestas:
 - Diagrama de Bodé: Módulo y fase v/s la frecuencia



De este gráfico se determina:

- Relación entre vibración y fuerza
- Frecuencias naturales o de resonancia
- Frecuencias de antiresonancia
- Desfase entre el desplazamiento y la fuerza
- Valor del factor de amortiguamiento, ξ

Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Funciones respuestas:
 - Diagrama de Nyquist o polar

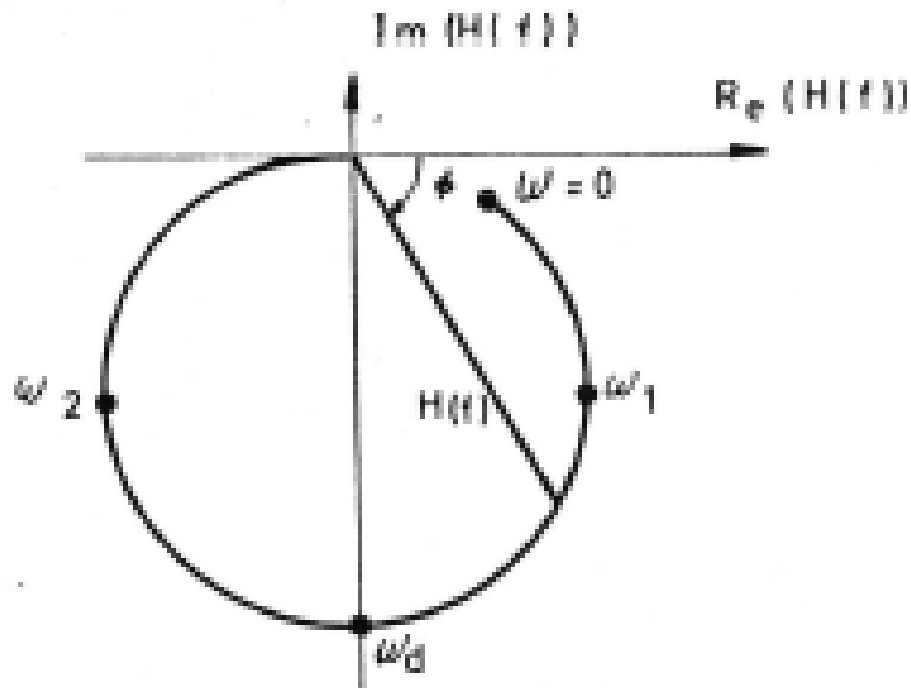


Gráfico de la parte real versus la parte imaginaria de la función respuesta para diferentes frecuencias ω .

Resumen clase anterior

- Sistemas de un grado de libertad:
 - Funciones respuestas:
 - Diagrama parte real y parte imaginaria

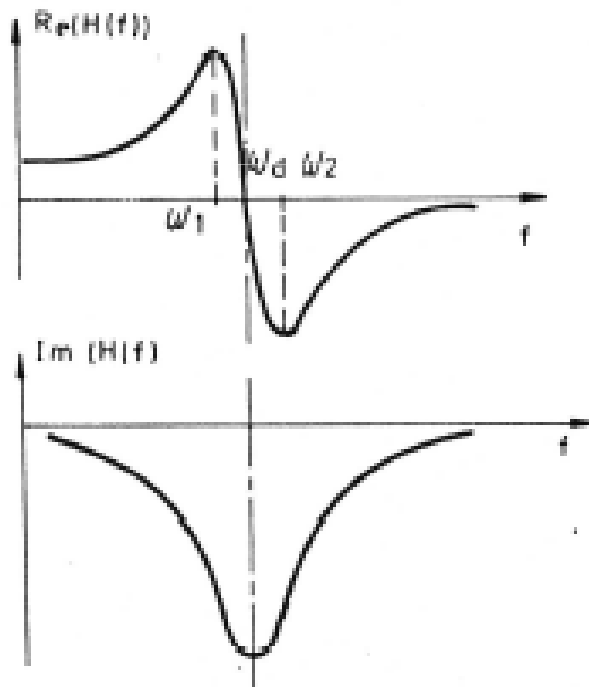


Gráfico de la parte real y de la parte imaginaria de la función respuesta para diferentes frecuencias f .

VIBRACIONES MECÁNICAS

(ME4701)

Sistemas con un grado de libertad

Teoría: Lunes y Viernes 8:30 – 10:00 (SEM. ME)

Práctica: Miércoles 16:15 – 17:45 (SEM. ME)

Profesor: Dr MSc Ing Eduardo Salamanca H.

Correo: eduardosalamanca99@gmail.com

Blog: <http://blogs.shen-re.cl/esh/>