

Fundamentos físicos de las vibraciones mecánicas

M^a José García Tomás

Técnico de Prevención del INSST, CNNT

Jornada Técnica

EXPOSICIÓN LABORAL A LAS VIBRACIONES MECÁNICAS

Actualización de la Guía Técnica y presentación del Protocolo de Vigilancia Sanitaria

26 MARZO BILBAO





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

FENOMENOLOGÍA





GOBIERNO
DE ESPAÑA

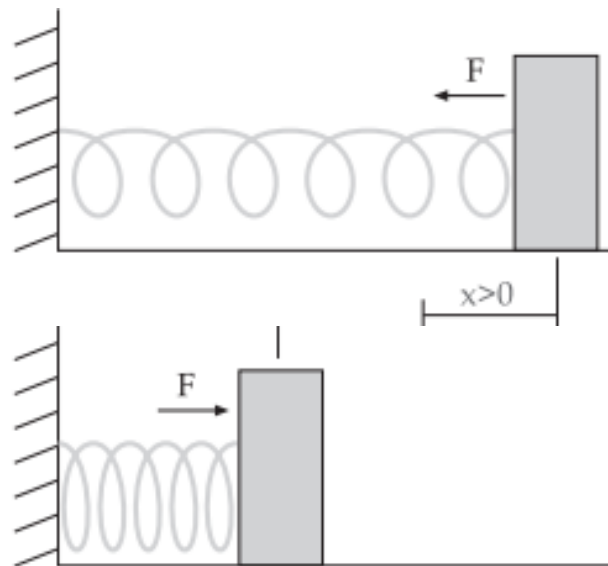
MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

VIBRACIÓN



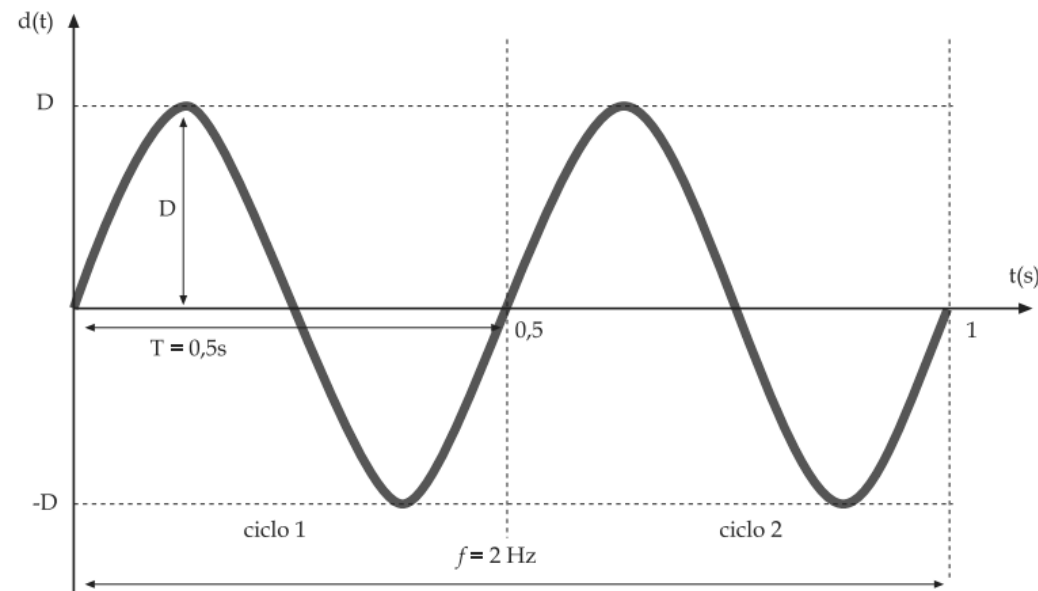
OSCILADOR NATURAL



$$F = -Kx$$

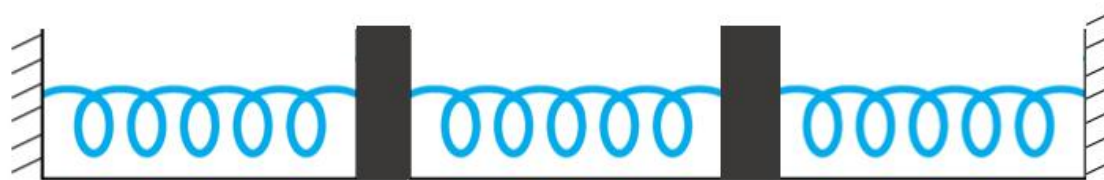
$$F = ma$$

$$x = D \cos \omega t$$



SISTEMA OSCILADOR

DOS OSCILADORES ACOPLADOS



$$x_1 = A \cos \omega_1 t + B \cos \omega_2 t$$

$$x_2 = A \cos \omega_1 t - B \cos \omega_2 t$$

Si $B=0$



$$x_1 = A \cos \omega_1 t$$

$$x_2 = A \cos \omega_1 t$$

Si $A=0$



$$x_1 = B \cos \omega_2 t$$

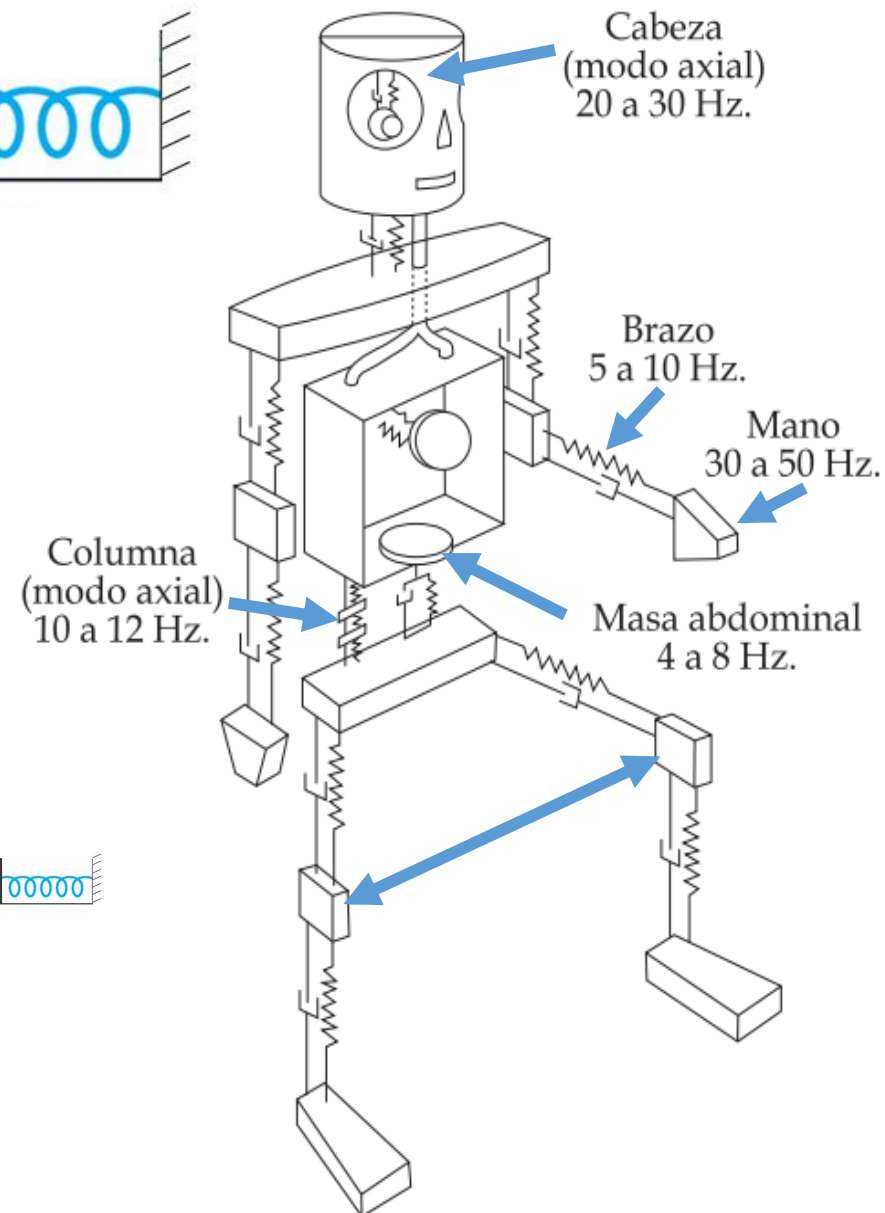
$$x_2 = -B \cos \omega_2 t$$

ω_1 y ω_2 son las frecuencias naturales
(modos normales de vibración)

N OSCILADORES ACOPLADOS



N modos normales de vibración ($\omega_1, \omega_2 \dots \omega_n$)





GOBIERNO
DE ESPAÑA

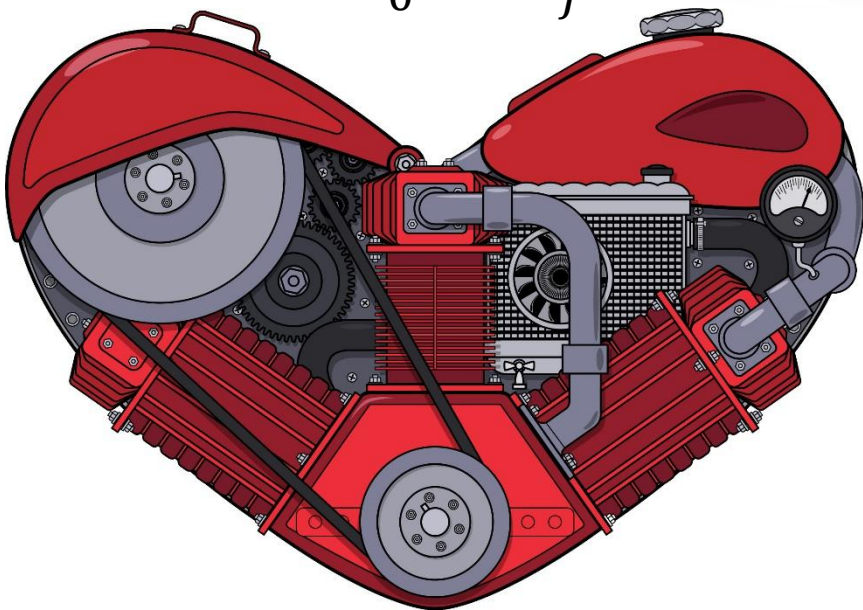
MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

OSCILADOR FORZADO

ROZAMIENTO

$$F = F_0 \cos \omega_f t$$



$$x = D \cos \omega_f t$$

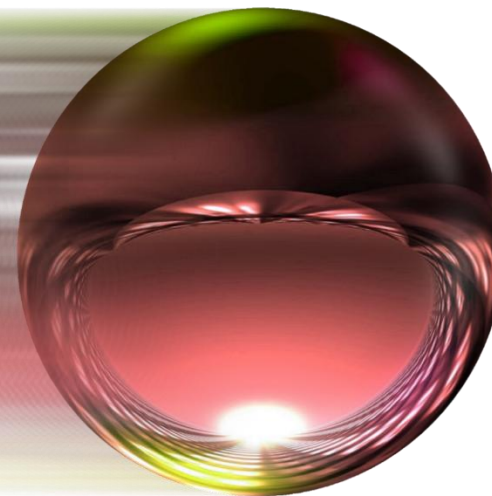
$$D = \frac{\dots}{\sqrt{(\omega_f^2 - \omega^2)^2 + \dots \omega_f^4}}$$



Si $\omega_f = \omega \rightarrow D$ es muy grande

RESONANCIA

Por qué todo en el UNIVERSO funciona como un COLUMPIO





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



FUERZAS IMPULSORAS



F fuerza periódica (Serie de Fourier)

$$F = a_0 + \sum (a_n \cos n\omega_0 t + b_n \sin n\omega_0 t)$$

Si la fuerza no es periódica asimilable con espectro continuo (Transformada de Fourier)





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



FENOMENOLOGÍA



Gracias por su atención



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo