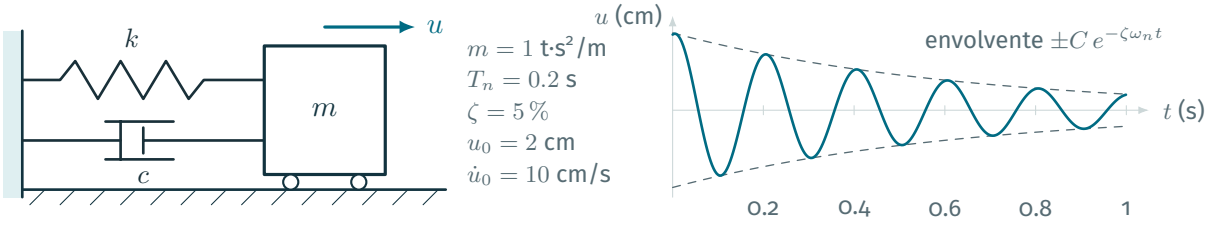
EJEMPLO DE REFERENCIA · DINAMIX

Vibración libre con ζ = 5 %

Dinámica de osciladores de 1 GDL · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

Un oscilador lineal de un grado de libertad tiene una masa $m = 1$ t·s²/m, un período natural $T_n = 0.2$ s y un amortiguamiento viscoso del 5 % del crítico. Se suelta con un desplazamiento inicial de 2 cm y una velocidad inicial de 10 cm/s, sin fuerza exterior. Se pide la **respuesta en vibración libre** durante 1 s: la frecuencia y el período amortiguados, los coeficientes A y B de la solución, la amplitud C y el **decremento logarítmico** δ. Se trabaja en unidades MKS.



Datos

Dato	Valor	Dónde se introduce
Masa m	1 t·s²/m	`Oscilador > Propied.`, Definir = m y Tn
Período natural T_n	0.2 s	Mismo formulario
Amortiguamiento viscoso ζ	5 %	Mismo formulario
Desplazamiento inicial u_0	2 cm	`Oscilador > C. inic.`
Velocidad inicial $\dot{u}_0$	10 cm/s	Mismo formulario
Tiempo de análisis y paso de salida	1 s; $\Delta t = 0.002$ s	`Excitac. > Tiempo`

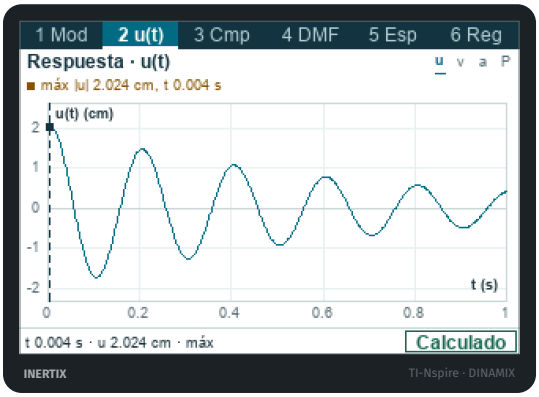
Resultados clave

Magnitud	Referencia	DINAMIX	Estado
Frecuencia natural ω_n	31.4159 rad/s	31.416 rad/s	Coincide
Rigidez $k = m\,\omega_n^2$	986.96 tf/m	986.96 tf/m	Coincide
Frecuencia amortiguada ω_d	31.3767 rad/s	31.377 rad/s	Coincide
Período amortiguado T_d	0.20025 s	0.2003 s	Coincide
Coeficiente $A = u_0$	2.0000 cm	2 cm	Coincide
Coeficiente B	0.4188 cm	0.4188 cm	Coincide
Amplitud $C = \sqrt{A^2 + B^2}$	2.0434 cm	2.043 cm	Coincide
Decremento logarítmico δ	0.31455	0.3146	Coincide (redondeo)
Desplazamiento máximo $u_{\text{máx}}$	—	2.025 cm en $t = 0.004$ s	Dato del motor

La amplitud C es el coeficiente de la envolvente $C\,e^{-\zeta\omega_n t}$; el máximo real de $u(t)$ (2.025 cm) es algo menor porque la envolvente ya decae cuando la respuesta alcanza su pico.

Cómo se obtiene en DINAMIX

1. `Archivo > Nuevo: Vibración libre`; `Archivo > Unidades: MKS`.
2. `Oscilador > Propied.`: Definir `m` y `Tn`, $m = 1$, $T_n = 0.2$ s, $\zeta = 5$ %.
3. `Oscilador > C. inic.`: $u_0 = 2$ cm, $v_0 = 10$ cm/s.
4. `Excitac. > Tiempo`: 1 s, $dt = 0.002$ s.
5. `Calcular > Resolver`.
6. `Result. > Respuesta`, `Comparar` y `Tabla`.
7. `Calcular > Procedim.` y `Métodos > Oscilador`.



Respuesta $u(t)$ con el cursor en el máximo muestreado.

Comprobación

$$\omega_n = 2\pi/T_n = 2\pi/0.2 = 31.4159 \text{ rad/s}$$

$$\omega_d = \omega_n\sqrt{1-\zeta^2} = 31.4159\sqrt{1-0.05^2} = 31.3767 \text{ rad/s}, \qquad T_d = 2\pi/\omega_d = 0.20025 \text{ s}$$

$$B = \frac{\dot{u}_0 + \zeta\,\omega_n\,u_0}{\omega_d} = \frac{10 + 0.05\cdot 31.4159\cdot 2}{31.3767} = 0.4188 \text{ cm}$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2} = \sqrt{2^2 + 0.4188^2} = 2.0434 \text{ cm}$$

$$\delta = \frac{2\pi\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} = \frac{2\pi\cdot 0.05}{\sqrt{0.9975}} = 0.31455$$

Fuente: R. Aguiar, *Dinámica de Estructuras*, ejemplo 2, págs. 6-7 (vibración libre subamortiguada). El valor exacto del decremento logarítmico es $\delta = 0.31455$: la fuente lo da truncado (0.3145) y el programa lo muestra redondeado (0.3146). Documento: `DINAMIX.tns` 1.0.0; el mismo caso, ya cargado, está en `Archivo >`

`Ejemplos`, caso 2. El procedimiento completo, con sus 17 pasos, está en la *Guía de uso de DINAMIX*, sección «Ejemplo guiado».