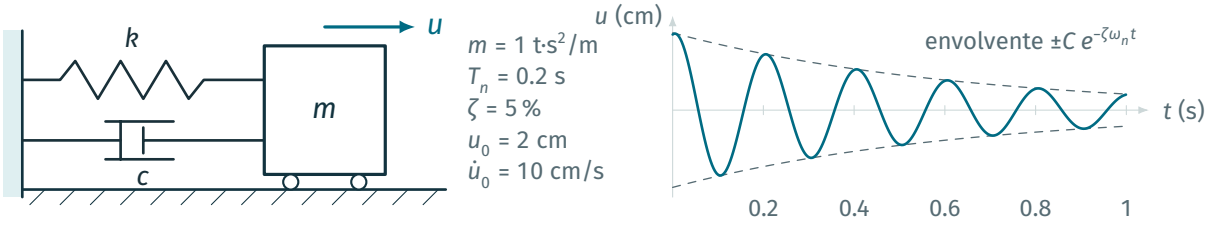
EJEMPLO DE REFERENCIA · DINAMIX

Vibración libre con ζ = 5 %

Dinámica de osciladores de 1 GDL · v1.0 · Octubre 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	2 **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	2 **Oscilador** C. inic.
Velocidad inicial $\dot{u}_0$	10 cm/s	Mismo formulario
Tiempo de análisis y paso de salida	1 s; Δt = 0.002 s	3 **Excitac.** Tiempo

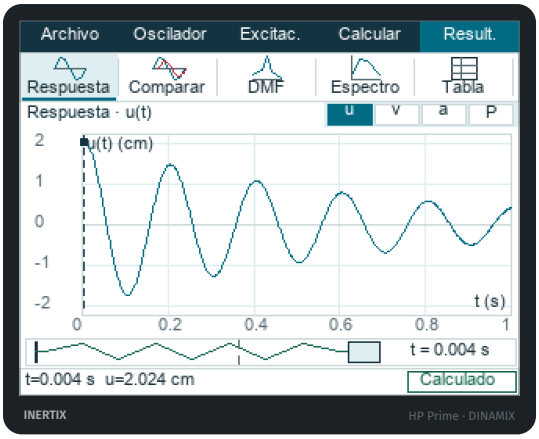
Resultados clave

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



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

Fuente: R. Aguiar, *Dinámica de Estructuras*, ejemplo 2, págs. 6-7 (vibración libre subamortiguada). El valor exacto del decremento logarítmico es δ = 0.31455: la fuente lo da truncado (0.3145) y el programa lo muestra redondeado (0.3146). La referencia se comprobó además con integración numérica independiente (error < 10^{-10}). El procedimiento completo, con las 17 capturas y la secuencia de teclas, está en la *Guía de uso de DINAMIX*, sección «Ejemplo guiado».