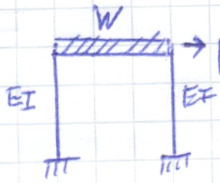
# Ejercicio 3 CIA26 FAD

**P2**




$p(t) = p_0 \,\mathrm{sen}(\bar{\omega} t)$

$W = 100\ kgf$

$\beta = 0{,}03$

$\bar{\omega} = 12\ rad/seg. \Rightarrow \bar{T} = 0{,}5236\ seg$

$$m = \frac{W}{g} = \frac{100\ kgf}{9{,}8\ m/s^2} = 10{,}2\ \frac{kgf\ s^2}{m}$$

$$k = \frac{24 EI}{\ell^3} = \frac{24 \cdot 500\ kgf \cdot m^2}{(2m)^3} = 1500\ kgf/m$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{10{,}2}{1500}} = 0{,}518\ seg.$$

$$\gamma = \frac{\bar{\omega}}{\omega} = \frac{12\ rad/seg}{2\pi/0{,}518\ seg.} = 0{,}9895 \quad \text{(casi resonancia).}$$

$$D = \frac{1}{\sqrt{(1-\gamma^2)^2 + (2\beta\gamma)^2}} = 15{,}9 \quad (\beta = 0{,}03)$$

$$v_{MAX} = \frac{p_0}{k} \cdot D = \frac{100\ kgf}{1500\ kgf/m} \cdot 15{,}9 = 1{,}06\ m \Rightarrow$$ claramente choca $(> 10\,cm)$.

- Diseño aislador:

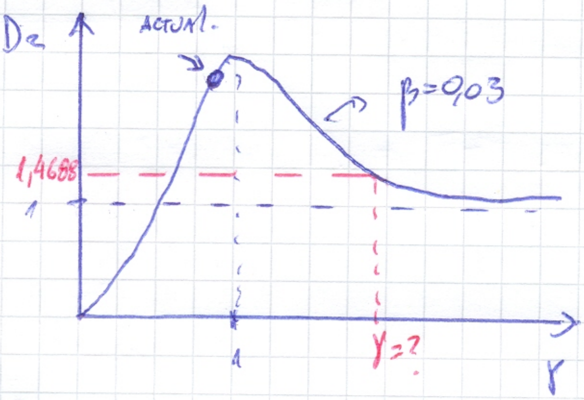
$$v_{MAX} = \frac{p_0}{k} \cdot D = \frac{p_0}{m\,\omega^2} D = \overbrace{\frac{p_0}{\bar{\omega}^2\, m}}^{cte.} \underbrace{\gamma^2 D}_{D_2 = \gamma^2 D}$$

$$v_{MAX} = \overbrace{\frac{100\ kgf}{(12\ rad/seg)^2 \cdot 10{,}2\ kgf\ s^2/m}}^{0{,}068\ m} \cdot \gamma^2 D = 0{,}10\ m$$

condición del problema.

$$\Rightarrow \gamma^2 D = D_2 = 1{,}4688$$

$$D_z = \frac{\gamma^2}{\sqrt{(1-\gamma^2)^2+(2\beta\gamma)^2}}$$

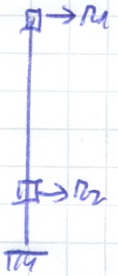



$$\Rightarrow \frac{\gamma^2}{\sqrt{(1-\gamma^2)^2+(2\beta\gamma)^2}} = 1{,}4688 \Rightarrow \gamma = 1{,}7688$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{\overline{\omega}}{1{,}7688} = 6{,}78 \text{ rad/seg.}$$

$$\Rightarrow K_{cond} = \omega^2 m = 470 \text{ kgf/m}$$ (rigidez condensada estructura con aislación).

- Cada columna se puede entender como:




$$\Rightarrow [K] = \begin{bmatrix} 12EI/l^3 & -12EI/l^3 \\ -12EI/l^3 & \frac{12EI}{l^3} + K_{ais} \end{bmatrix}$$

$$K_o = \frac{12EI}{l^3} = \frac{1500}{2} = 750 \frac{\text{kgf}}{\text{m}}$$

Rigideces en serie:

$$\Rightarrow \frac{1}{K_{col}} = \frac{1}{K_o} + \frac{1}{K_{ais}}$$

$$\Rightarrow K_{col} = \frac{K_{ais} K_o}{K_{ais} + K_o}$$

CONDENSANDO:

$$K_{col} = K_o - \frac{K_o^2}{K_{ais}+K_o} = \frac{K_{ais} K_o}{K_{ais}+K_o} \quad \text{(serie)}$$

$$K_{col} = \frac{\frac{1500}{2} \cdot K_{ais}}{K_{ais} + 750}$$

• Ambas columnas están en paralelo luego:

$$K_{cons} = 2K_{col} = \frac{2\cdot 750\cdot K_{ais}}{K_{ais}+750} = 470 \text{ kgf/m}$$

$$\Rightarrow 2\cdot 750\cdot K_{ais} = 470\cdot(K_{ais}+750)$$

$$\Rightarrow K_{ais}(1500-470) = 470\cdot 750$$

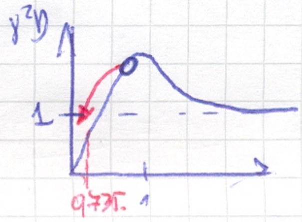
$$\Rightarrow K_{ais} = \frac{470\cdot 750}{(1500-470)} = 342,2 \text{ kgf/m.}$$

$Q_{max\,0} = 1,06\,m \cdot 1500$ kgf/m $= 1590$ kgf.

UNA FUERTE REDUCCIÓN DE CARGA.

$Q_{max\,ais} = 0,10\,m \cdot 470$ kgf/m $= 47$ kgf.

• Si $\Delta_{max} = 5$ cm, la aislación no sirve ya que la aislación aumenta el periodo ⇒ un aumento de $\gamma$ pero $\gamma \to \infty$ ⇒ $\gamma^2 D \to 1$ y $\gamma^2 D' \nleq 1$




– La única opción es disminuir T ⇒ rigidizar

$$\Rightarrow \gamma^2 D = \frac{0,05\,m}{0,068\,m} = 0,735 \Rightarrow \omega = 18,422 \text{ rad/seg.}$$

$$\Rightarrow 24EI/l^3 = (18,422)^2 \times 10,2 = 3461 \text{ kgf/m}$$

$$\Rightarrow EI = 1153 \text{ kgf}\cdot m^2$$