

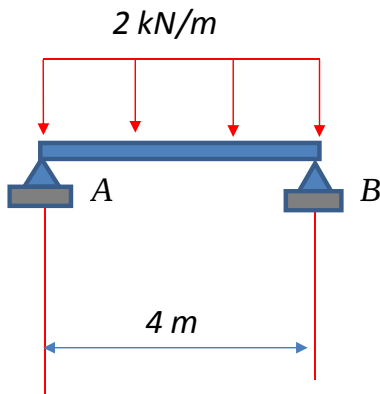
Dada la estructura de la figura, determinar:

- Momento máximo en la viga.
- Ecuación de la elástica en función de la variable x .
- Flecha máxima.

Datos:

$$E = 200 \text{ GPa}$$

$$I = 30 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$



Solución:

- Momento máximo

$$V_a = V_b = \frac{qL}{2} = 4 \text{ kN}$$

$$M_{max} \rightarrow \frac{dM(x)}{dx} = V(x) = 0$$

$$V(x) = 4 - 2x = 0 \rightarrow x = 2 \text{ m}$$

$$M(x) = 4x - \frac{2x^2}{2}$$

$$M_{max} = 4 \cdot 2 - 2 \cdot 2 = 4 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- Ecuación de la elástica

$$y''(x) = M(x)EI$$

$$M(x) = \frac{qL}{2}x - \frac{qx^2}{2}$$

$$\frac{y''(x)}{EI} = \frac{qL}{2}x - \frac{qx^2}{2}$$

$$\frac{y'(x)}{EI} = \frac{-qx^3}{6} + \frac{qLx^2}{4} + C$$

$$y'(x = \frac{L}{2}) = 0$$

$$C = -\frac{qL^3}{24}$$

$$\frac{y(x)}{EI} = \frac{-qx^4}{24} + \frac{qLx^3}{12} - \frac{qL^3}{24}x + D$$

$$y(x = 0) = 0 \rightarrow D = 0$$

$$y(x) = EI \cdot \left(\frac{-qx^4}{24} + \frac{qLx^3}{12} - \frac{qL^3}{24}x \right)$$

Ahora sustituyendo q y L por los valores del enunciado se obtiene la ecuación de la elástica:

$$y(x) = EI \cdot \left(\frac{-x^4}{12} + \frac{3x^3}{4} - \frac{16x}{3} \right)$$

- Flecha máxima

La flecha máxima se obtiene particularizando la ecuación de la elástica para x igual a dos metros que es donde esta se da:

$$y_{max} = y(x = L/2) = \Delta l_{max}$$

$$\Delta l_{max} = \frac{5qL^4}{384EI}$$

$$\Delta l_{max} = \frac{20000 \text{ N} \cdot \text{m}^3}{3 \cdot 200 \cdot 10^9 \text{ Pa} \cdot 30 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4} \cong 1,1 \text{ mm}$$