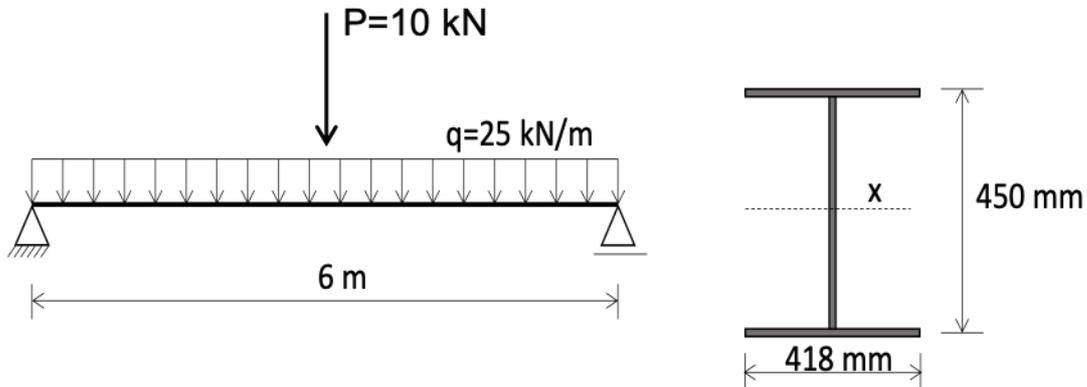




1. Calcular a flecha de uma viga metálica solicitada por uma carga distribuída de 25 kN/m e por uma carga pontual no meio do vão. Calcular a máxima. Perfil VS 450x149; $I_x = 74129,8 \text{ cm}^4$; $E=210 \text{ GPa}$

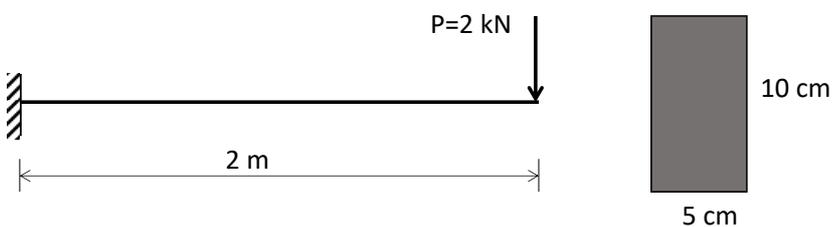


Resolução:

A flecha máxima ocorre no meio do vão e é dada por:

$$\delta_{max} = \frac{5q\ell^4}{384EI} + \frac{P\ell^3}{48EI}$$
$$\delta_{max} = \frac{5 \times 25 \times 1000 \times 6^4}{384 \times 210 \times 10^9 \times 7,4129 \times 10^{-4}} + \frac{10 \times 1000 \times 6^3}{48 \times 210 \times 10^9 \times 7,4129 \times 10^{-4}}$$
$$\delta_{max} = 0,00271 + 0,000289 = 0,002999m$$
$$\delta_{max} = 0,2999cm$$

2. Para uma viga de aço com 2 m de vão e seção transversal retangular constante de 5 cm x 10 cm, suportando uma carga P de 2 kN, determine as tensões normais máximas; giro e a flecha na extremidade.



Resolução:

As tensões máximas ocorrem no engaste onde atua o máximo momento. As máximas tensões de tração e compressão são iguais em módulo, sendo que a tensão de tração atua na fibra superior e a de compressão na fibra inferior.

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



As máximas tensões de tração e compressão são iguais em módulo, sendo que a tensão de tração atua na fibra superior e a de compressão na fibra inferior. A distância da linha neutra até a fibra mais tracionada ou

comprimada é $y = 5\text{cm}$ e o momento de inércia vale $I = \frac{0,05 \times 0,10^3}{12} = 4,17 \times 10^{-6} \text{m}^4$

$$\sigma = \frac{My}{I}$$

$$\sigma_{max,T,C} = \frac{4 \times 1000 \times 0,05}{4,17 \times 10^{-6}} = 48 \times 10^6 \text{Pa} = 48 \text{MPa}$$

A flecha na extremidade em balanço vale:

$$\delta_{max} = \frac{P\ell^3}{3EI}$$

$$\delta_{max} = \frac{2 \times 1000 \times 2^3}{3 \times 210 \times 10^9 \times 4,17 \times 10^{-6}}$$

$$\delta_{max} = 0,006\text{m} = 0,6\text{cm}$$

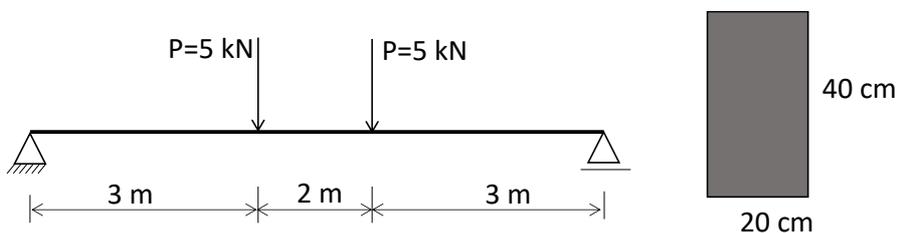
A rotação na extremidade em balanço vale:

$$\theta_{max} = \frac{P\ell^2}{2EI}$$

$$\theta_{max} = \frac{2 \times 1000 \times 2^2}{2 \times 210 \times 10^9 \times 4,17 \times 10^{-6}}$$

$$\theta_{max} = 0,00457 \text{ rad}$$

3. Calcular a flecha máxima para a viga abaixo. $E=25\text{GPa}$



Resolução:

A flecha máxima ocorre no meio do vão e é dada por:

$$\delta_{max} = \frac{Pa}{24EI} (3\ell^2 - 4a^2)$$

O momento de inércia vale: $I = \frac{0,20 \times 0,40^3}{12} = 1,07 \times 10^{-3} \text{m}^4$

Então



FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PEF2603 - Estruturas na Arquitetura III



EQUAÇÃO DIFERENCIAL DA LINHA ELÁSTICA - EXERCÍCIOS

$$\delta_{max} = \frac{5 \times 1000 \times 3}{24 \times 25 \times 10^9 \times 1,07 \times 10^{-3}} (3 \times 8^2 - 4 \times 3^2)$$

$$\delta_{max} = 0,0036m = 0,36cm$$