

Exemplo 2.12:

Uma viga tem uma secção em compósito, simétrica em relação ao eixo horizontal, como mostra a *figura 2.16*. Os laminados das mesas são idênticos com módulo de Young $E_z = 60000 \text{ N/mm}^2$ enquanto que a alma tem um módulo elástico de $E_z = 20000 \text{ N/mm}^2$. Se a viga estiver sujeita a uma carga axial de 40 kN, determine a força axial em cada laminado.

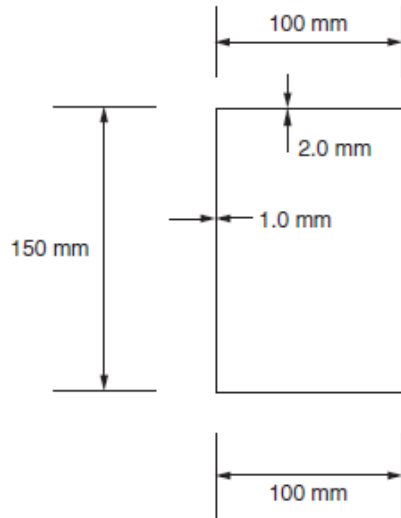


Figura 2.16 Secção da viga do *exemplo 2.12*.

Para cada mesa tem-se

$$A_i E_{z,i} = b_i t_i E_{z,i} = 100 \times 2 \times 60000 = 12 \times 10^6 \text{ N}$$

onde $A_i = b_i t_i$ é a área transversal de cada porção da secção, b_i é o seu comprimento e t_i a espessura. Para a alma tem-se

$$A_i E_{z,i} = b_i t_i E_{z,i} = 150 \times 1 \times 20000 = 3 \times 10^6 \text{ N}$$

Então, para a secção completa, obtém-se

$$\sum_{i=1}^3 A_i E_{z,i} = 2 \times 12 \times 10^6 + 3 \times 10^6 = 27 \times 10^6 \text{ N}$$

Usando a *equação (2.88b)*, a extensão axial é

$$\varepsilon_z = \frac{P}{\sum_{i=1}^3 A_i E_{z,i}} = \frac{40 \times 10^3}{27 \times 10^6} = 1.48 \times 10^{-3}$$

onde P é a carga axial aplicada na secção.

Usando, agora, a *equação (2.85)*, tem-se

$$\begin{aligned}P_{mesas} &= \varepsilon_z (AE_z)_{mesas} = 1.48 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^6 = 17760 \text{ N} = 17.76 \text{ kN} \\P_{alma} &= \varepsilon_z (AE_z)_{alma} = 1.48 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^6 = 4440 \text{ N} = 4.44 \text{ kN}\end{aligned}\tag{i}$$

Note-se que a força total obtida das *equações (i)* dá $2 \times 17.76 + 4.44 = 39.96 \text{ kN}$. A discrepância de 0.05 kN para a força totl aplicada deve-se a erros de arredondamento.