

Exemplo 2.16:

Uma secção em C com as dimensões da *figura 2.20* é feita de compósito e suporta um momento torsor de 10 Nm. Se o módulo de corte do laminado das mesas horizontais é 20000 N/mm² e o módulo de corte da alma é 15000 N/mm², determine a tensão de corte máxima na secção.

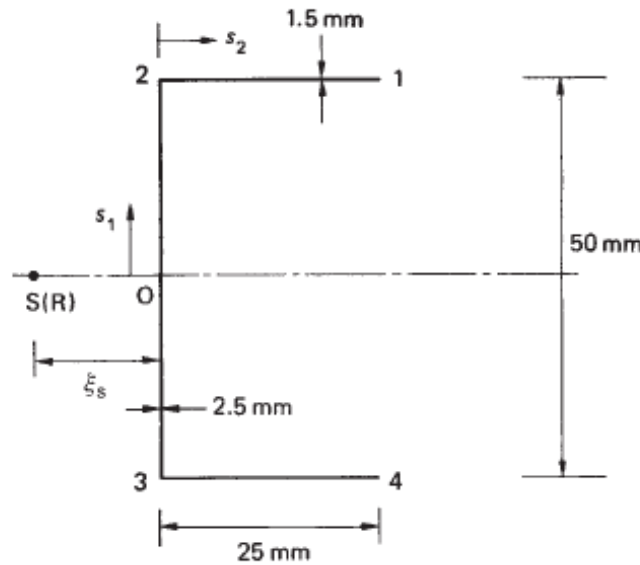


Figura 2.20 Secção em C da viga do exemplo 2.16.

A rigidez à torção da secção é da pela *equação (2.100)*

$$GJ = \sum_{i=1}^3 G_{XY,i} \frac{st_i^3}{3} \quad (i)$$

onde G_{XY} é o módulo de corte, t é a espessura da parede e s é o comprimento da parede. Resolvendo, tem-se

$$GJ = 2 \times 20000 \times \frac{25 \times 1.5^3}{3} + 15000 \times \frac{50 \times 2.5^3}{3} = 5.03 \times 10^6 \text{ Nmm}^2$$

A taxa de torção é

$$\begin{aligned} \frac{d\theta}{dz} &= \frac{T}{GJ} = \frac{10 \times 10^3}{5.03 \times 10^6} = 1.99 \times 10^{-3} \text{ rad/mm} \\ &= 1.99 \text{ rad/m} \\ &= 114 \text{ grau/m} \end{aligned}$$

A tensão máxima pode calcular-se a partir da *equação (2.104)*, colocando $n = t/2$. Assim

$$\tau_{\max} = 2G_{XY} \frac{t}{2} \frac{d\theta}{dz} = G_{XY} t \frac{d\theta}{dz} \quad (\text{ii})$$

Calculando a equação (ii) para a mesa 12, tem-se

$$\tau_{\max,12} = 20000 \times 1.5 \times 1.99 \times 10^{-2} = 59.7 \text{ N/mm}^2$$

e para a alma 23, tem-se

$$\tau_{\max,23} = 15000 \times 2.5 \times 1.99 \times 10^{-2} = 74.6 \text{ N/mm}^2$$

Conclui-se que a tensão de corte máxima é 74.6 N/mm^2 e ocorre na alma.