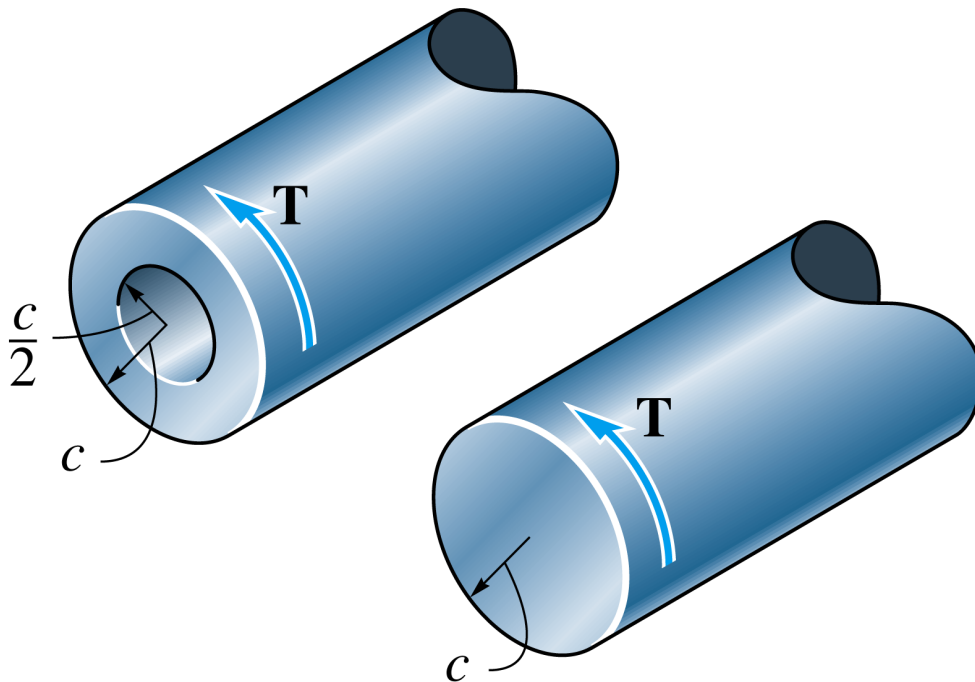


5.43. Um eixo está submetido a um torque T . Comparar a eficácia do tubo mostrado na figura com a de um eixo de seção maciça de raio c . Para isso, calcular a porcentagem de aumento na tensão de torção e no ângulo de torção por unidade de comprimento do tubo em relação aos valores do eixo de seção maciça.



Solução:

As tensões de torção são:

$$\tau_{\max}^t = \frac{T c}{J_t} = \frac{T c}{\left(\frac{\pi c^4}{2} - \frac{\pi (c/2)^4}{2}\right)} = \frac{T c}{\left(\frac{\pi c^4}{2} \times \frac{15}{16}\right)}$$

$$\tau_{\max}^m = \frac{T c}{J_t} = \frac{T c}{\left(\frac{\pi c^4}{2}\right)}$$

$$e_{\text{tensão}} = \frac{\frac{T c}{\left(\frac{\pi c^4}{2} \times \frac{15}{16}\right)}}{\frac{T c}{\left(\frac{\pi c^4}{2}\right)}} = \frac{16}{15} = 1,0667$$

Os ângulos de torção são:

$$\phi_{\max}^t = \frac{T L}{G J_t} = \frac{T L}{G \left(\frac{\pi c^4}{2} - \frac{\pi (c/2)^4}{2}\right)} = \frac{T L}{G \left(\frac{\pi c^4}{2} \times \frac{15}{16}\right)}$$

$$\tau_{\max}^m = \frac{T L}{G J_t} = \frac{T L}{G \left(\frac{\pi c^4}{2}\right)}$$

$$e_{\text{ângulo}} = \frac{\frac{T L}{G \left(\frac{\pi c^4}{2} \times \frac{15}{16}\right)}}{\frac{T L}{G \left(\frac{\pi c^4}{2}\right)}} = \frac{16}{15} = 1,0667$$

Resposta: As eficiências de tensão de torção e ângulo de torção são iguais e valem um aumento de 6,67% do eixo vazado em relação ao eixo maciço.