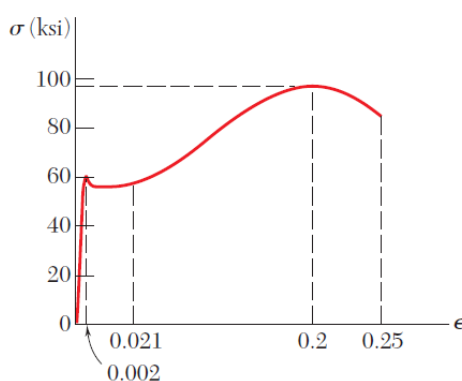


Lista de Exercícios – Aula 13 (Energia de deformação)

Módulo de resiliência

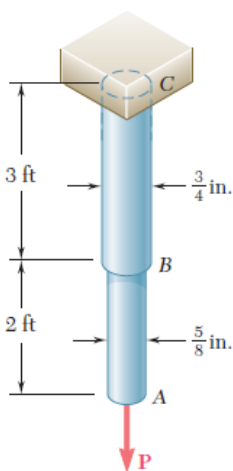
1. A figura abaixo mostra o gráfico tensão-deformação de uma liga de aço estrutural sob ensaio de tração uniaxial. Considerando um módulo de Young de $29 \cdot 10^6$ psi, determinar o módulo de resiliência do material. Lembrar que 1 ksi = 1000 psi.



Exercício 1

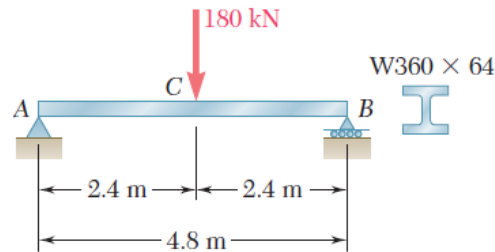
Tensões normais

2. A barra sob carga axial abaixo é feita de aço ($E = 29 \cdot 10^6$ psi). Para uma carga $P = 8000$ lb, determinar: (a) a energia de deformação (elástica) da barra; e (b) a densidade de energia de deformação dos trechos AB e BC.



Exercício 2

3. A viga biapoiada da figura abaixo está submetida a uma carga transversal no meio do vão e é feita de aço ($E = 200 \text{ GPa}$). Desprezando o efeito das tensões cisalhantes e as propriedades geométricas do perfil laminado W360x64 ($I = 178 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$), determinar a energia de deformação (elástica) provocada pelo momento fletor na viga.

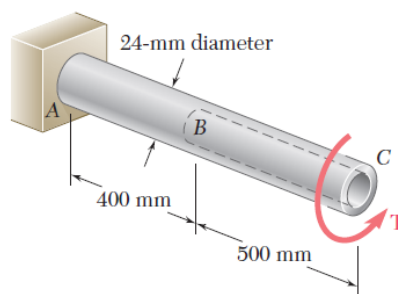


Exercício 3

Tensões cisalhantes

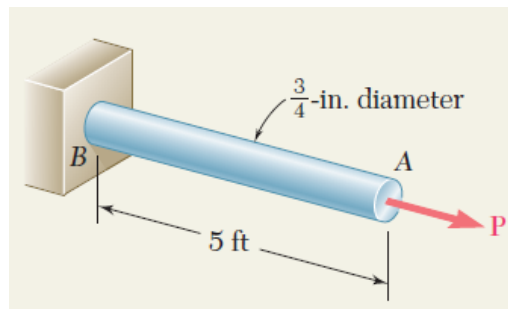
4. O eixo da figura é feito de alumínio ($G = 73 \text{ GPa}$) e possui dois segmentos: um maciço (AB) e um vazado (BC). Considerando o diâmetro externo de 24 mm e o interno (no trecho vazado) de 16 mm, determinar a energia de deformação do eixo se a tensão cisalhante máxima é de 120 MPa.

Dica: empregar a fórmula da torção para obter o valor máximo do torque T na extremidade.



Exercício 4

Exercício 5 (desafio). Durante um processo de fabricação de rotina, a barra AB da figura recebe uma energia de deformação elástica de 120 lb.in. Considerando que a barra é de aço com $E = 29 \times 10^6 \text{ psi}$, determinar a tensão de escoamento mínima se o fator de segurança em relação ao escoamento deve ser de 5.



Exercício 5

Respostas da Lista da Aula 13

1. $u_Y = 58 \text{ lb in/in}^3$.
2. (a) $U_e = 176,2 \text{ lb.in}$
(b) $u_{\text{esp}}^{\text{AB}} = 11,72 \text{ lb.in/in}^3$
 $u_{\text{esp}}^{\text{BC}} = 5,65 \text{ lb.in/in}^3$
3. $U_e = 1048 \text{ J}$.
4. $U_e = 14,7 \text{ J}$.
5. $\sigma_Y = 36,2 \text{ ksi}$.