



3ª Série de Exercícios

Tração e Compressão Simples ; Torção

1- (1.3-3.) Uma barra de seção transversal circular ($d = 40\text{mm}$) tem um furo radial, figura 1, com diâmetro igual a $d/4$. Supondo que a tensão admissível seja $\sigma_{adm} = 7 \text{ kgf/mm}^2$, calcular a carga provável, P , que a barra pode suportar sob tração.

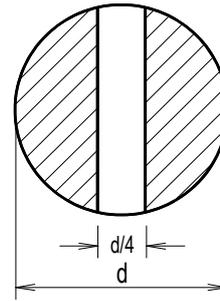


Figura 1 (Probl.1.3-3)

Resposta:

$$P = 6000 \text{ kgf}$$

Obs.: a numeração dos exercícios e das figuras citadas entre parênteses em itálico, correspondem às referências do livro texto MECÂNICA DOS SÓLIDOS [Timoshenko & Gere]

2- (1.3-2.) Um tubo de aço ($\sigma_e = 28 \text{ kgf/mm}^2$) deve suportar uma carga de compressão de 125 tf, com um coeficiente de segurança contra o escoamento de 1,8. Sabendo que a espessura da parede do tubo é um oitavo (1/8) do diâmetro externo, calcular o diâmetro externo mínimo necessário.

Resposta:

$$d = 153 \text{ mm}$$

3- (1.4-3.) O diâmetro externo de um tubo de aço ($E = 21000 \text{ kgf/mm}^2$, $\nu = 0,30$) mede 10cm e a área da seção transversal é igual a 1400 mm^2 . O tubo está sujeito a uma carga de tração. Calcular a carga que causará diminuição no diâmetro de 0,002 mm.

Resposta:

$$P = 2162 \text{ kgf}$$

4- (1.5-13.) A estrutura ABC, figura 3, suporta no nó B uma força P que atua segundo um ângulo θ com a vertical. As áreas das seções transversais dos elementos AB e BC são A_1 e A_2 , respectivamente. Achar o valor do ângulo θ , de modo que o deslocamento do nó B seja na direção da força P .

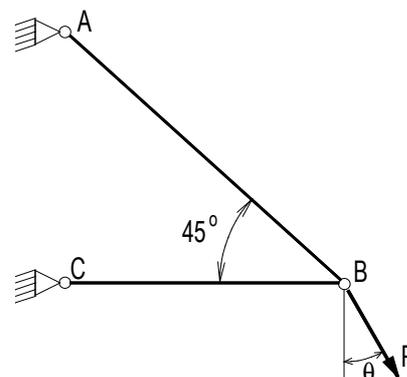


Figura 3 (Probl. 1.5-13)

Resposta:

$$\cot g 2\theta = -\frac{A_2 \sqrt{2}}{A_1}$$

5- (1.6-1.) Achar as reações R_a e R_b da barra estaticamente indeterminada, figura 4, tomando R_b como redundante.

Resposta:

$$R_a = \frac{P \cdot b}{L}$$

$$R_b = \frac{P \cdot a}{L}$$

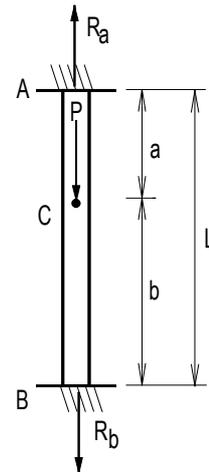


Figura 4 (Fig. 1.11. (a))

6- (1.6-3.) Uma barra AB de comprimento L está suspensa horizontalmente por dois fios verticais, presos às suas extremidades, figura 5. Os fios têm o mesmo comprimento e a mesma área das seções transversais, porém o fio da extremidade A é de um material cujo módulo de elasticidade é E_1 , enquanto que o da extremidade B tem E_2 . Desprezando o peso da barra AB , estabelecer a equação da distância x (partindo de A) ao ponto de aplicação de uma carga P , de modo que a barra continue horizontal.

Resposta:

$$x = \frac{L E_2}{E_1 + E_2}$$

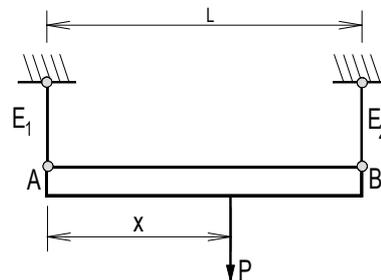


Figura 5 (Probl. 1.6-3)

7- (1.6-5.) Uma coluna quadrada é formada por uma caixa metálica com 25 mm de espessura de parede, tendo 200mm x 200mm de dimensões internas e 250mm x 250mm de dimensões externas, que é cheia de concreto. O módulo de elasticidade do material da caixa é $E_1 = 840 \text{ kgf/mm}^2$ e do concreto é de $E_2 = 140 \text{ kgf/mm}^2$. Achar a carga máxima P , que pode comprimir a coluna, sabendo que as tensões admissíveis para o metal e para o concreto são $4,2 \text{ kgf/mm}^2$ e $0,56 \text{ kgf/mm}^2$, respectivamente.

Resposta:

$$P = 98000 \text{ kgf}$$

- 8- (1.6-6.) Uma barra de seção quadrada é formada por duas outras de materiais diferentes, tendo os módulos de elasticidade E_1 e E_2 , figura 6. As seções transversais das barras são iguais. Supondo que as placas das extremidades sejam rígidas, estabelecer a equação para o cálculo da excentricidade “ e ”, de modo que as barras tenham tensões uniformemente distribuídas na seção transversal.
(nota: supor $E_1 > E_2$)

Resposta:

$$e = \frac{b}{2} \cdot \frac{E_1 - E_2}{E_1 + E_2}$$

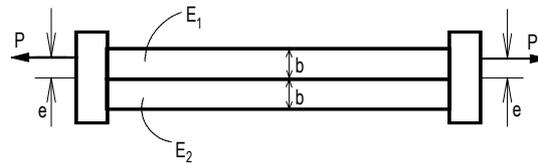


Figura 6 (Probl. 1.6-6)

- 9- (1.6-7.) Achar as tensões nos dois cabos idênticos AB e CD , figura 7, de área de seção transversal A , admitindo que a barra horizontal seja rígida.
(Supor $P = 20000 \text{ kgf}$ e $A = 1800 \text{ mm}^2$)

Resposta:

$$\sigma_{AB} = 6,67 \text{ kgf} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_{CD} = 13,33 \text{ kgf} / \text{mm}^2$$

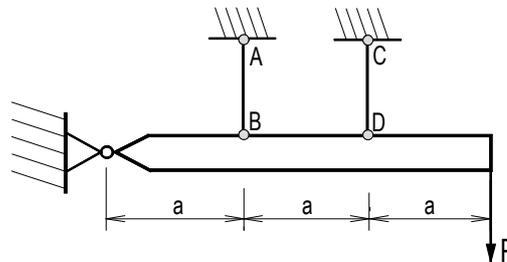


Figura 7 (Probl. 1.6-7)

- 10- Fazer os exercícios numerados a seguir, do capítulo 3 do livro texto MECÂNICA DOS SÓLIDOS [Timoshenko & Gere], relativos à torção de barras, cujas respostas também estão no referido livro.

- Exercícios : 3.1-3, 3.1-4, 3.1-6, 3.1-7, 3.1-9, 3.2-1, 3.2-2, 3.2-3, 3.2-4.