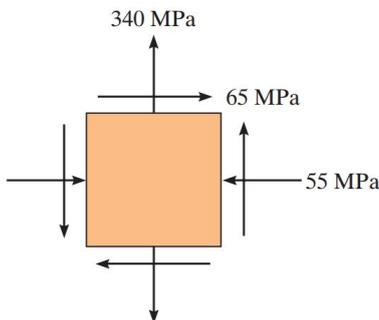


Seção 10 (Critérios de resistência) - Lista de exercícios

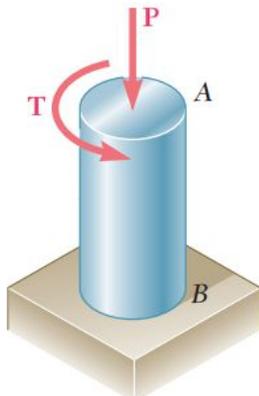
Prof. Marcos S. Lenzi

June 9, 2016

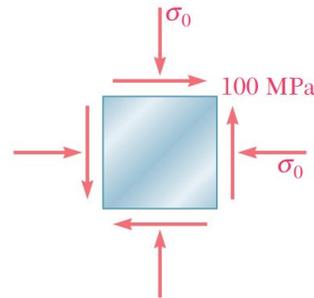
Exercício 10.1 - As componentes de tensões planas no ponto crítico de uma casca fina de aço são mostradas na figura. Determine se ocorreu falha (escoamento) baseado na teoria da máxima energia de distorção. A tensão de escoamento do aço é $\sigma_{esc} = 650$ MPa. [Resposta: $\sigma_1 = 350.42$ MPa, $\sigma_2 = -65.42$ MPa, não ocorreu falha]



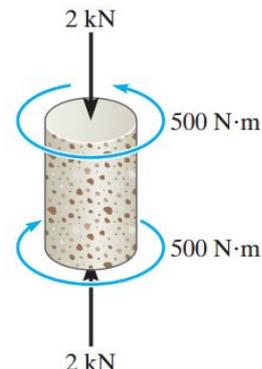
Exercício 10.2 - Considere um eixo com diâmetro $d = 38$ mm de aço com tensão de escoamento de 250 MPa. Utilizando o critério da máxima tensão cisalhante, determine a magnitude do torque T para que o material escoe quando $P = 240$ kN. [Resposta: $T = 717$ Nm]



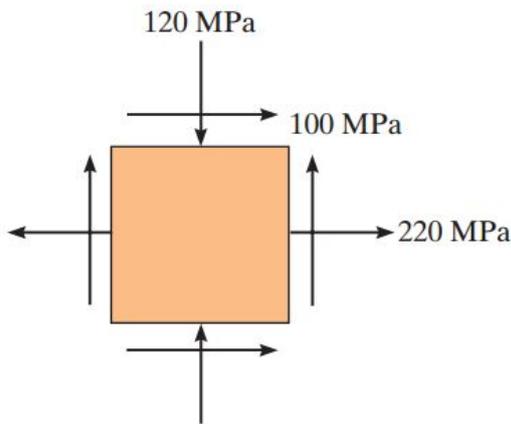
Exercício 10.3 - O estado plano de tensão mostrado ocorre em um componente de aço com $\sigma_{esc} = 325$ MPa. Utilizando o critério da máxima energia de distorção, determine se ocorrerá escoamento quando (a) $\sigma_0 = 200$ MPa, (b) $\sigma_0 = 240$ MPa e (c) $\sigma_0 = 280$ MPa. Caso não ocorra escoamento, determine o correspondente fator de segurança. [Resposta: (a) não ocorre escoamento, $n = 1.228$; (b) não ocorre escoamento, $n = 1.098$; (c) ocorre escoamento]



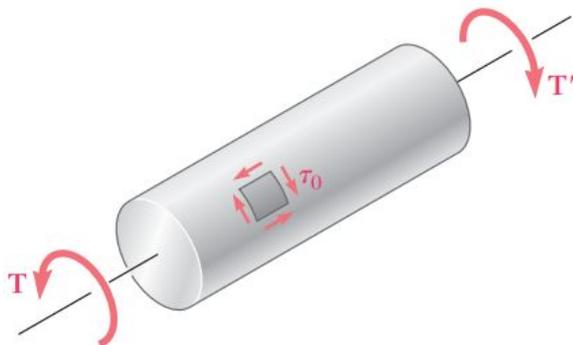
Exercício 10.4 - O cilindro curto de concreto, mostrado na figura, com diâmetro de 50 mm está sujeito a um torque de 500 Nm e uma carga axial compressiva de 2 kN. Determine se ele falhará segundo a teoria da máxima tensão normal. A tensão de ruptura do concreto é $\sigma_{rup} = 28$ MPa. [Resposta: não falhará pois $\sigma_1 = 19.87$ MPa e $\sigma_2 = -20.89$ MPa]



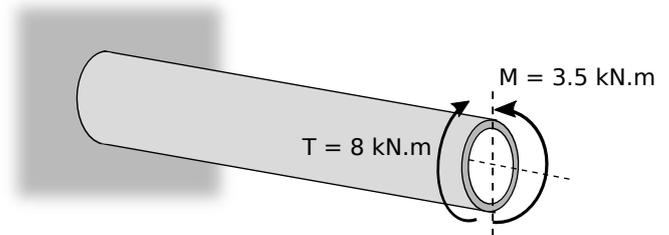
Exercício 10.5 - Um ferro fundido, quando testado à tração e compressão, apresenta uma resistência à ruptura $\sigma_{rup,t} = 280$ MPa e $\sigma_{rup,c} = 420$ MPa. Quando sujeito à torção pura, ele suporta uma tensão cisalhante de ruptura $\tau_{rup} = 168$ MPa. Trace os círculos de Mohr para cada um desses casos e estabeleça o envelope de falhas. Se um componente feito deste material é submetido ao estado plano de tensões mostrado na figura, determine se ele falhará segundo o critério de falha de Mohr. [Resposta: falhará pois o ponto (σ_1, σ_2) se situa fora da área de falha: $\sigma_1 = 247$ MPa e $\sigma_2 = -147$ MPa]



Exercício 10.6 - Um eixo de alumínio fundido é feito de uma liga com resistência à ruptura $\sigma_{rup,t} = 70$ MPa e $\sigma_{rup,c} = 175$ MPa. Sabendo que a magnitude do torque T aplicado é aumentada lentamente, determine o valor da tensão de cisalhamento τ_0 no momento da ruptura. Utilize o critério de falha de Mohr. [Resposta: 50.0 MPa]



Exercício 10.7 - O tubo de aço mostrado abaixo está engastado em uma das extremidades e possui um diâmetro interno de 60 mm e um diâmetro externo de 80 mm. Se ele é submetido a um momento torcional de 8 kN.m e um momento fletor de 3.5 kN.m, determine se esse carregamento causa a falha do material segundo a teoria da máxima energia de distorção. A tensão de escoamento do aço, obtida de um teste de tração é $\sigma_{esc} = 250$ MPa. [Resposta: o material não escoará; $\sigma_1 = 76.2$ MPa e $\sigma_2 = -178.0$ MPa]



Exercício 10.8 - Considere uma viga de aço ($\sigma_{esc} = 250$ MPa) engastada-livre, com perfil I, submetida a um carregamento de 210 kN na extremidade. De acordo com o critério de falha da máxima distorção de energia, determine qual o coeficiente de segurança utilizado. Considere todas as dimensões em [mm]. [Resposta: superfície superior: $\sigma = 229.33$ MPa; $\tau = 0$; linha neutra: $\sigma = 0$; $\tau = 284.64$ MPa; descontinuidade: $\sigma = 207.23$ MPa; $\tau = 232.84$ MPa; $\sigma_{max} = 358.46$ MPa; $\sigma_{min} = -151.26$ MPa (ponto crítico, não ocorre falha, FS = 1.10)]

