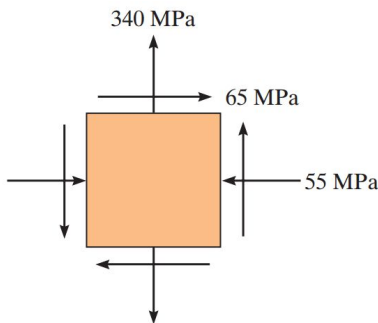


## Seção 2 (Critérios de resistência) - Lista de exercícios

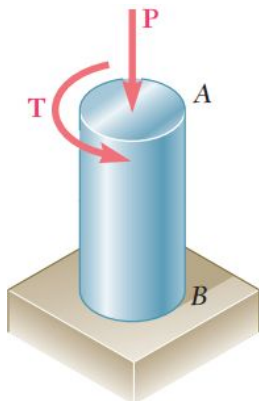
Prof. Marcos S. Lenzi

February 24, 2016

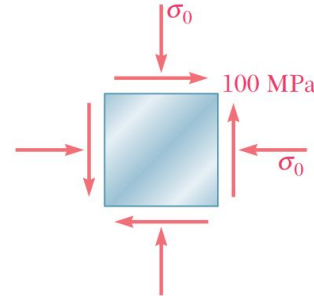
**Exercício 2.1** - As componentes de tensões planas no ponto crítico de uma casca fina de aço são mostradas na figura. Determine se ocorreu falha (escoamento) baseado na teoria da máxima energia de distorção. A tensão de escoamento do aço é  $\sigma_{esc} = 650$  MPa. [Resposta:  $\sigma_1 = 350.42$  MPa,  $\sigma_2 = -65.42$  MPa, não ocorreu falha]



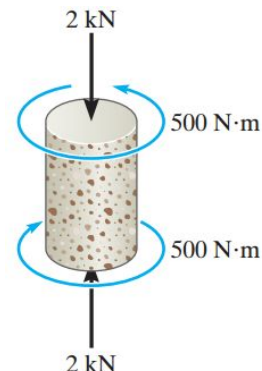
**Exercício 2.2** - Considere um eixo com diâmetro  $d = 38$  mm de aço com tensão de escoamento de 250 MPa. Utilizando o critério da máxima tensão cisalhante, determine a magnitude do torque  $T$  para que o material escoe quando  $P = 240$  kN. [Resposta:  $T = 717$  Nm]



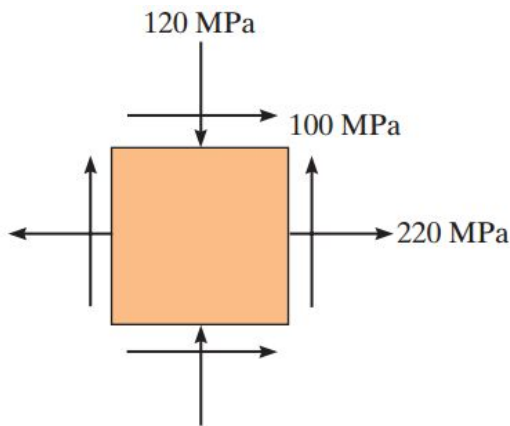
**Exercício 2.3** - O estado plano de tensão mostrado ocorre em um componente de aço com  $\sigma_{esc} = 325$  MPa. Utilizando o critério da máxima energia de distorção, determine se ocorrerá escoamento quando (a)  $\sigma_0 = 200$  MPa, (b)  $\sigma_0 = 240$  MPa e (c)  $\sigma_0 = 280$  MPa. Caso 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]



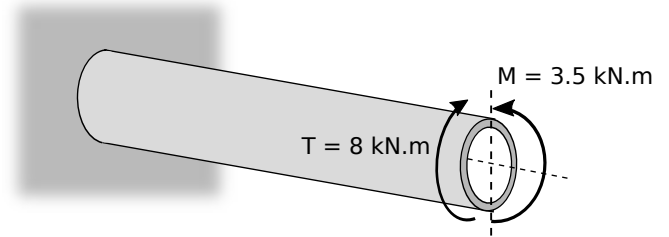
**Exercício 2.4** - O cilindro curto de concreto, mostrado na figura, com diâmetro de 50 mm está sujeito a um torque de 500 Nm e uma carga axial compressiva de 2 kN. Determine se ele falhará segundo a teoria da máxima tensão normal. A tensão de ruptura do concreto é  $\sigma_{rup} = 28$  MPa. [Resposta: não falhará pois  $\sigma_1 = 19.87$  MPa e  $\sigma_2 = -20.89$  MPa]



**Exercício 2.5** - 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  $(\sigma_1, \sigma_2)$  se situa fora da área de falha:  $\sigma_1 = 247$  MPa e  $\sigma_2 = -147$  MPa]



**Exercício 2.7** - 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 2.6** - 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  $\tau_0$  no momento da ruptura. Utilize o critério de falha de Mohr. [Resposta: 50.0 MPa]

