



*Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia Mecânica*

PME-3211 - Mecânica dos Sólidos II

Aula #08

(Exercícios – Estudo das Tensões)

Prof. Dr. Roberto Ramos Jr.

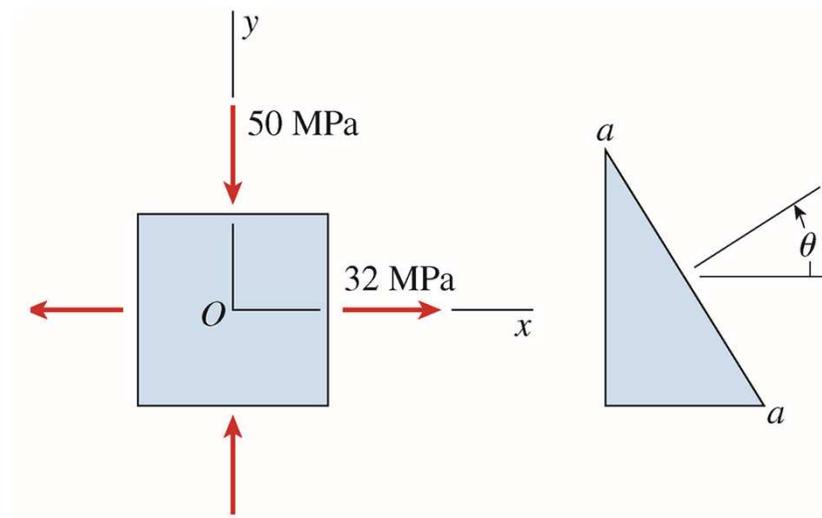
30/08/2023



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia Mecânica

Exercícios Propostos (Livro-Texto):

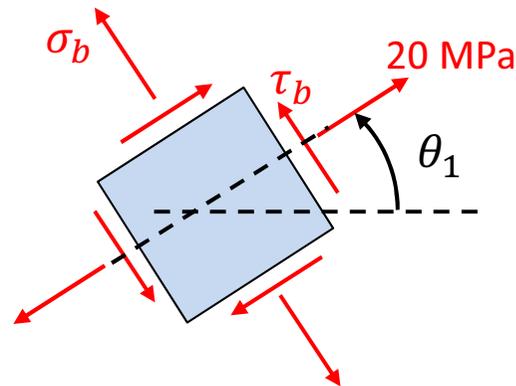
7.2-14. Em dado ponto na superfície de uma máquina, o material está em *tensão biaxial*, com $\sigma_x = 32$ MPa e $\sigma_y = -50$ MPa. Verifique se existe algum plano inclinado, com normal externa definida pelo ângulo θ (com $0 \leq \theta \leq \pi/2$) de forma que não haja tensão normal atuando no plano inclinado. Esboce um elemento de tensão tendo o plano inclinado como um de seus lados e mostre todas as tensões agindo no elemento.





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia Mecânica

7.2-19. No ponto de uma estrutura submetida ao estado plano de tensões, as tensões são $\sigma_x = -40$ MPa, $\sigma_y = 25$ MPa e $\tau_{xy} = 28$ MPa. Um elemento de tensão localizado no mesmo ponto da estrutura, mas orientado a um ângulo anti-horário θ_1 em relação ao eixo x , está submetido às tensões ilustradas na figura. Admitindo que $0 \leq \theta_1 \leq \pi/2$, determine as tensões σ_b , τ_b e o ângulo θ_1 .



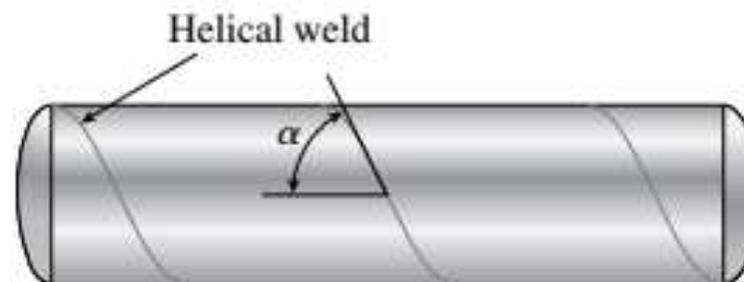


Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia Mecânica

Problem *8.3-12 A pressurized steel tank is constructed with a helical weld that makes an angle $\alpha = 55^\circ$ with the longitudinal axis (see figure). The tank has radius $r = 0.6$ m, wall thickness $t = 18$ mm, and internal pressure $p = 2.8$ MPa. Also, the steel has modulus of elasticity $E = 200$ GPa and Poisson's ratio $\nu = 0.30$.

Determine the following quantities for the cylindrical part of the tank.

- The circumferential and longitudinal stresses.
- The maximum in-plane and out-of-plane shear stresses.
- The circumferential and longitudinal strains.
- The normal and shear stresses acting on planes parallel and perpendicular to the weld (show these stresses on a properly oriented stress element).





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia Mecânica

Referências:

- [1] Gere, J.M., Goodno, B.J. Mecânica dos Materiais – Tradução da 7ª edição norte-americana. Cengage Learning, 2010, 860p, Cap.7.
- [2] Martins, C.A. Introdução ao Estudo das Tensões, (2020), 66p.