

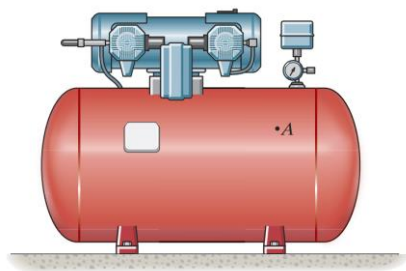


Resistência dos Materiais

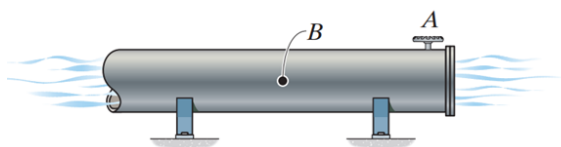
3ª Lista de Exercícios

**Capítulo 8 – Parte I: Vasos de Pressão**

**Exercício 1.** O tanque do compressor de ar está sujeito a uma pressão interna de 0.63 MPa. Se o diâmetro interno do tanque for de 550 mm e a espessura da parede for de 6 mm, determine as componentes da tensão que agem no ponto A. Desenhe um elemento de volume do material nesse ponto e mostre os resultados no elemento.

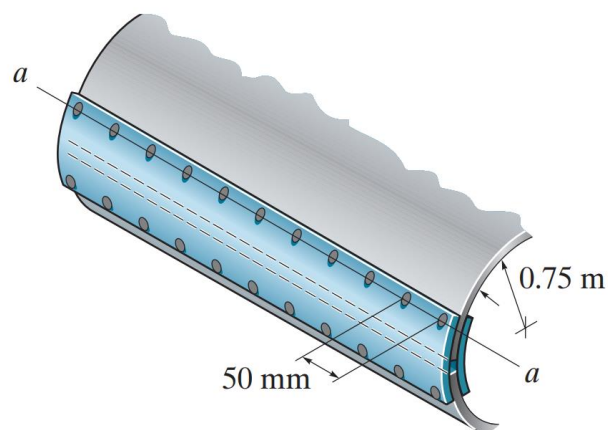


**Exercício 2.** O tubo de extremidade aberta tem diâmetro interno de 100 mm e espessura de 5 mm. Se transportar água corrente à pressão de 0.42 MPa, determine o estado de tensão no ponto B. Desenhe um elemento de volume do material nesse ponto e mostre os resultados no elemento.

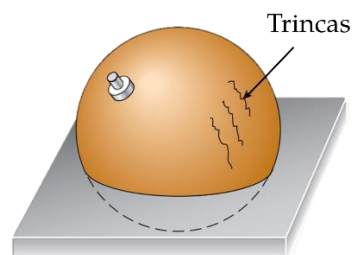


**Exercício 3.** Uma caldeira é construída com chapas de aço de 8 mm de espessura que são fixadas juntas em suas extremidades usando uma junta de topo composta por duas placas

de cobertura de 8 mm e rebites com diâmetro de 10 mm e espaçados de 50 mm. Se a pressão do vapor na caldeira for de 1.35 MPa, determine (a) a tensão circunferencial na chapa da caldeira separada da costura, (b) a tensão circunferencial na placa de cobertura externa ao longo da linha do rebite *a-a* e (c) a tensão nos rebites.

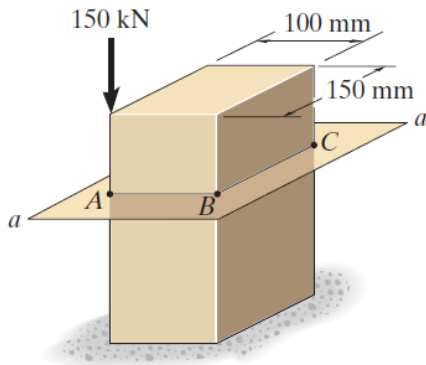


**Exercício 4** Um vaso de pressão esférico de aço (diâmetro de 500 mm e espessura de 10 mm) é revestido com uma pintura que apresenta trincas quando a deformação atinge  $150 \mu\epsilon$ . Qual a pressão interna  $p$  que ocasionou essas trincas superficiais? Considere  $E = 205 \text{ GPa}$  e  $\nu = 0.30$ .

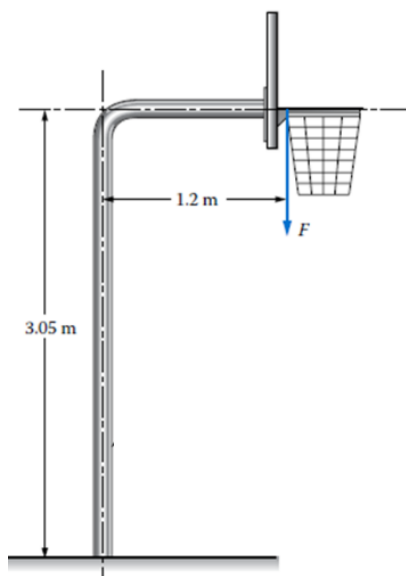


## Capítulo 8 – Parte II: Cargas Combinadas

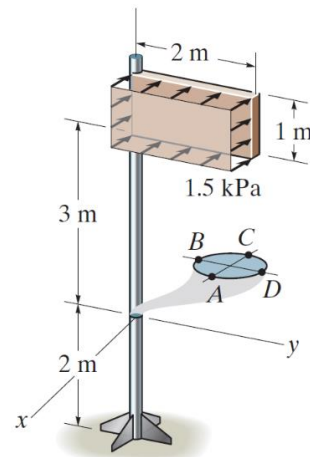
**Exercício 5.** O bloco é submetido à carga excêntrica mostrada. Esboce a distribuição de tensão normal atuando sobre a seção transversal na seção  $a-a$ . Negligencie o peso do bloco.



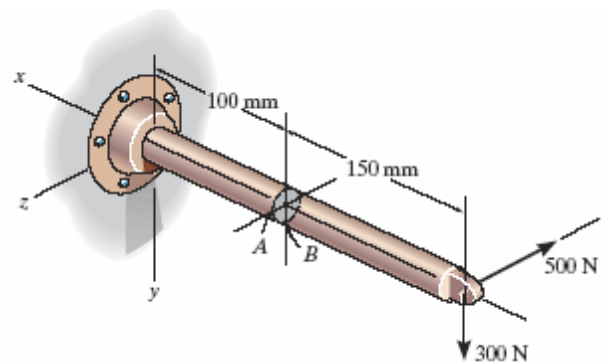
**Exercício 6.** Um tubo de aço é usado como suporte para uma tabela de basquete. A estrutura está firmemente fixa ao solo. Calcule a tensão máxima que é desenvolvida no tubo quando um jogador de 100 kg está pendurado na base da borda da cesta. Tome diâmetro externo  $D_e = 73.03$  mm e diâmetro interno  $D_i = 62.71$  mm.



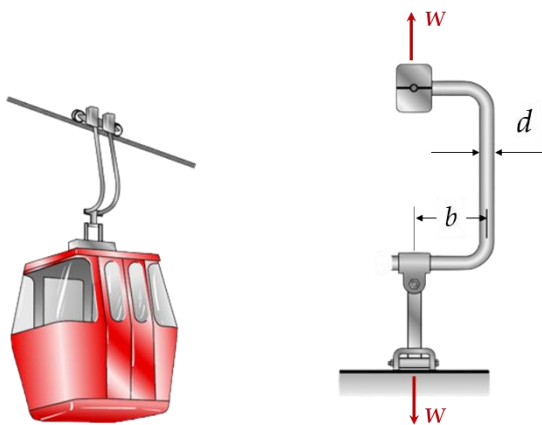
**Exercício 7.** O sinal é submetido ao carregamento uniforme devido ao vento. Determine os componentes de tensão nos pontos A e B no poste de apoio de 100 mm de diâmetro. Mostre os resultados em um elemento de volume localizado em cada um desses pontos.



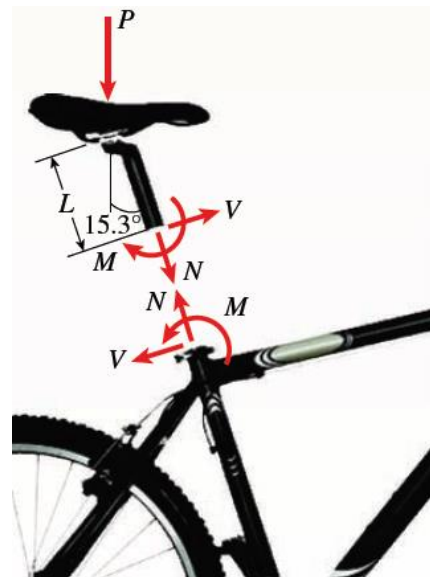
**Exercício 8.** A barra tem diâmetro de 40 mm. Se sua extremidade for submetida às duas componentes de força mostradas na figura, determine o estado de tensão no ponto A e mostre os resultados em um elemento de volume diferencial localizado nesse ponto.



**Exercício 9.** Uma gôndola em um teleférico é sustentada por dois braços dobrados, conforme mostrado na figura. Cada braço é deslocado pela distância  $b = 180$  mm da linha de ação da força peso  $W$ . As tensões admissíveis nos braços são 100 MPa em tração e 50 MPa em cisalhamento. Se a gôndola carregada pesa 12 kN, qual é o diâmetro mínimo  $d$  dos braços?

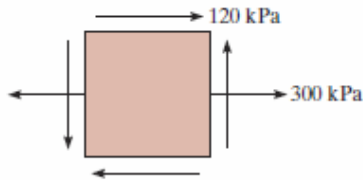


**Exercício 10.** Considere a mountain bike mostrada na figura. Para contabilizar o impacto, colisões e outras incertezas de carga, uma carga de projeto  $P = 5000$  N é usada para projetar o canote de comprimento  $L = 254$  mm. Determine o diâmetro necessário do canote do selim se ele for construído usando uma liga de alumínio com tensão máxima de 550MPa e um fator de segurança de 2.8. Considere apenas tensões normais axiais e de flexão em seu projeto.

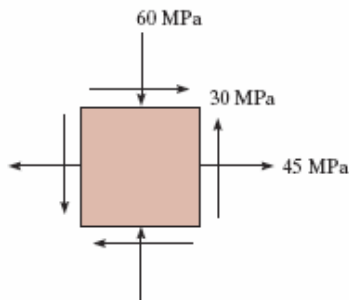


## Capítulo 9 – Transformação da Tensão

**Exercício 11.** Determine o estado de tensão equivalente em um elemento, se ele estiver orientado a  $60^\circ$  em sentido horário em relação ao elemento mostrado.

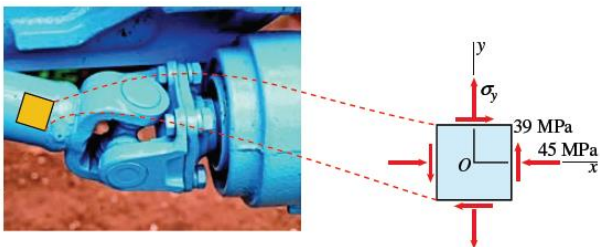


**Exercício 12.** O estado de tensão em um ponto é mostrado no elemento. Determine (a) as tensões principais e (b) a tensão de cisalhamento máxima no plano e a tensão normal média no ponto. Especifique a orientação do elemento em cada caso.



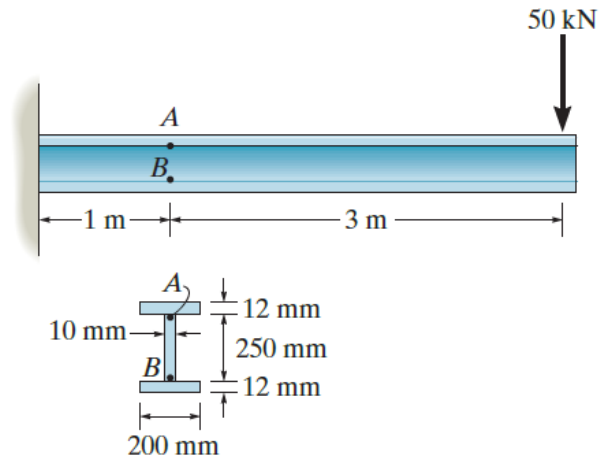
**Exercício 13.** Um elemento sob tensão plana na superfície do eixo de transmissão de um automóvel está sujeito a tensões de  $\sigma_x = -45\text{MPa}$  e  $\tau_{xy} = 39\text{MPa}$ . Sabe-se que uma das tensões principais equivale a 41 MPa.

- Determine a tensão  $\sigma_y$
- Determine a outra tensão principal e a orientação dos planos principais, depois mostre as tensões principais num esboço de um elemento devidamente orientado.

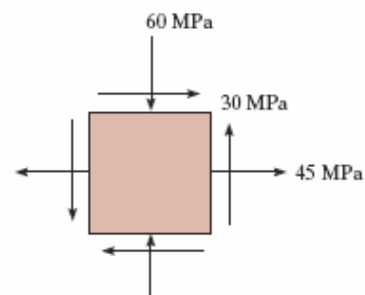


**Exercício 14.** A viga de abas largas está sujeita à força de 50 kN. Determine as tensões principais na viga no ponto A localizado na

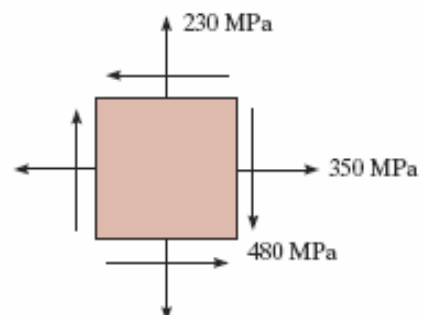
alma na parte inferior da aba superior. Embora a precisão não seja muito precisa, use a equação de cisalhamento para calcular a tensão de cisalhamento.



**Exercício 15.** O estado de tensão em um ponto é mostrado no elemento. Determine (a) as tensões principais e (b) a tensão de cisalhamento máxima no plano e a tensão normal média no ponto usando o círculo de Mohr. Especifique a orientação do elemento em cada caso.

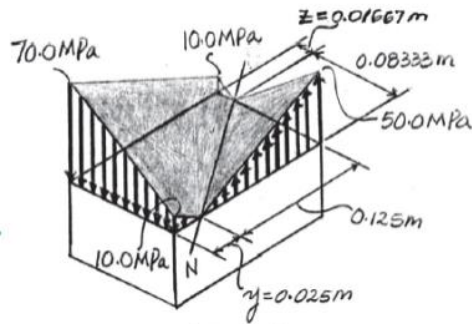


**Exercício 16.** Determine o estado de tensão equivalente se um elemento estiver orientado a  $30^\circ$  em sentido horário em relação ao elemento mostrado.

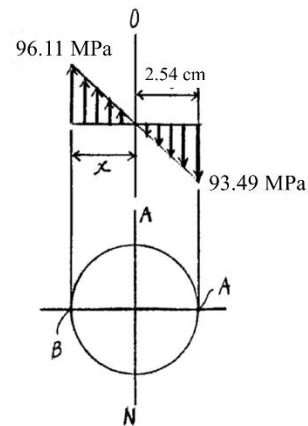


## Respostas

- $\sigma_1 = 28,88 \text{ MPa}; \sigma_2 = 14,44 \text{ MPa}$
- $\sigma_1 = 4,2 \text{ MPa}; \sigma_2 = 0$
- (a)  $\sigma_1 = 127 \text{ MPa}$ ; (b)  $\sigma_1' = 79,1 \text{ MPa}$ ;  
(c)  $\tau_{\text{média}} = 322 \text{ MPa}$
- $p = 2,93 \text{ MPa}$
- 



- $\sigma = 68,4 \text{ MPa}$
- Ponto A:  $\sigma_A = 107 \text{ MPa}$  (tração);  
 $\tau_A = 15,3 \text{ MPa}$   
Ponto B:  $\sigma_B = 0$ ;  $\tau_B = 14,8 \text{ MPa}$
- $\sigma_A = 11,9 \text{ MPa}$  ( $\tau_A$ )<sub>xy</sub> = -0,318 MPa  
( $\tau_A$ )<sub>xz</sub> = ( $\tau_A$ )<sub>yz</sub> = 0
- $d = 48.4 \text{ mm}$



- $d = 26,30 \text{ mm}$
- $\sigma_{x'} = -0,0289 \text{ MPa}$   $\sigma_{y'} = -0,329 \text{ MPa}$   
 $\tau_{x'y'} = 0,0699 \text{ MPa}$
- (a)  $\sigma_1 = 52,97 \text{ MPa}$   $\sigma_2 = -67,97 \text{ MPa}$   
(b)  $\tau_{\text{MAX}} = 60,47 \text{ MPa}$   $\sigma_{\text{MED}} = -7,50 \text{ MPa}$
- (a)  $\sigma_y = 23,3 \text{ MPa}$   
(b)  $\sigma_1 = 41 \text{ MPa}$ ,  $\theta_p = -24,4^\circ$ ,  $\sigma_2 = -62,7 \text{ MPa}$
- $\sigma_1 = 197,81 \text{ MPa}$   $\sigma_2 = -1,37 \text{ MPa}$
- (a)  $\sigma_1 = 52,97 \text{ MPa}$   $\sigma_2 = -67,97 \text{ MPa}$   
(a)  $\tau_{\text{MAX}} = 60,47 \text{ MPa}$   $\sigma_{\text{MED}} = -7,50 \text{ MPa}$
- $\sigma_{x'} = 735,69 \text{ MPa}$   $\sigma_{y'} = -155,69 \text{ MPa}$   
 $\tau_{x'y'} = -188,04 \text{ MPa}$

*"Pensar é o trabalho mais difícil que existe.  
Talvez por isso tão poucos se dediquem a ele."  
(Henry Ford)*