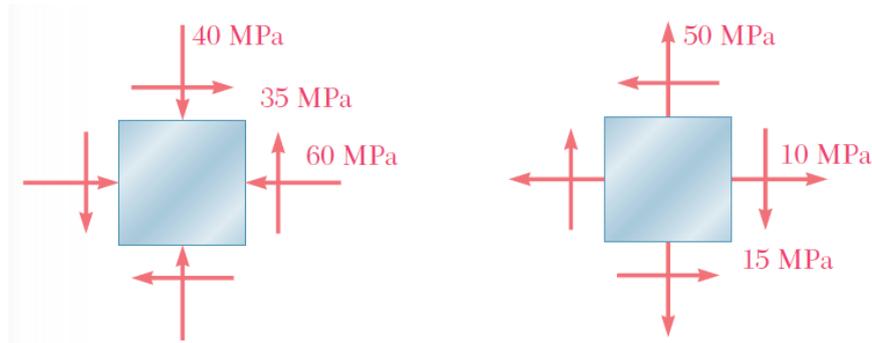


LISTA 3 - ANÁLISE DE TENSÃO E DEFORMAÇÃO

3.1. Para os estados planos de tensão da figura abaixo, determinar:

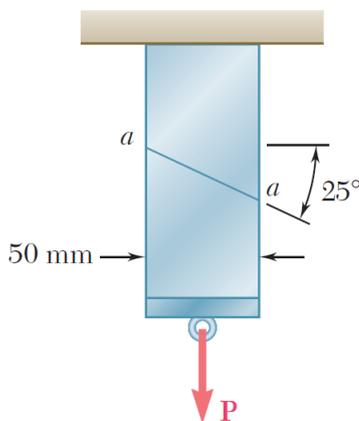
- (a) componentes planas de tensão;
- (b) componentes de tensão num plano rotacionado a 35° no sentido horário a partir da vertical;
- (c) estado completo num plano rotacionado a 80° no sentido anti-horário a partir da horizontal;



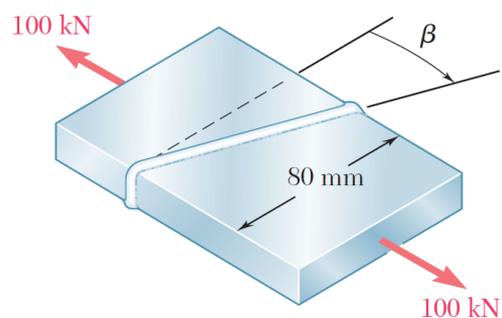
Ex. 3.1.

3.2. A barra da figura abaixo é retangular (seção 50 x 80 mm) e é formada por dois membros colados entre si ao longo do plano a-a. Sabendo que a cola suporta 800 kPa de tensão normal, e 600 kPa de tensão cisalhante, determinar o máximo valor possível para a carga P.

3.3. As duas placas metálicas da figura abaixo (à direita) foram unidas por uma solda inclinada. Se o ângulo β é igual a 25° e a espessura das placas é 15 mm, determinar a tensão cisalhante paralela ao plano da solda, e a tensão normal ao plano da solda.

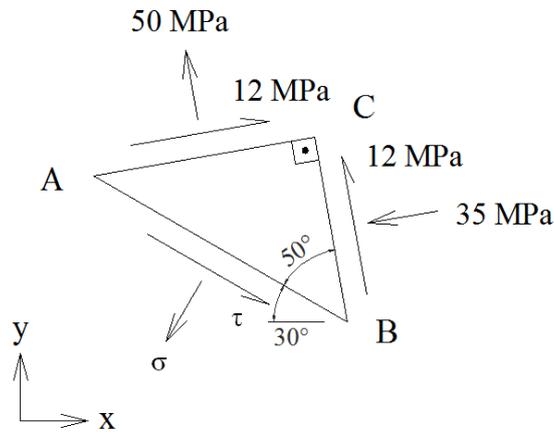


Ex. 3.2.



Ex. 3.3.

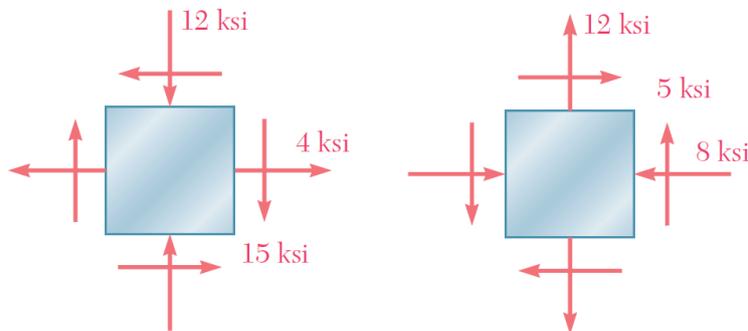
3.4. Para a figura abaixo, determinar as componentes planas de tensão (em relação aos eixos x e y), e calcular as tensões na face AB.



Ex. 3.4.

3.5. Para os estados planos do exercício 3.1, determinar as direções e tensões principais, e representar o estado completo nessas direções.

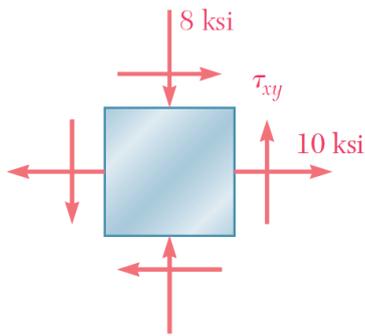
3.6. Para os estados planos da figura abaixo, determinar as direções e tensões principais, e representar o estado completo nessas direções.



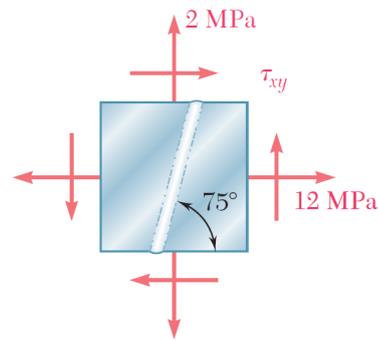
Ex. 3.6.

3.7. Para o estado plano da figura abaixo, determinar o intervalo de possíveis valores para a tensão cisalhante τ_{xy} de modo que a tensão normal esteja entre -15 e +25 ksi.

3.8. Para o estado plano da figura abaixo (à direita), determinar o valor da tensão cisalhante τ_{xy} de modo que o plano da solda coincida com um dos planos principais, e calcular o valor das tensões principais correspondentes.



Ex. 3.7.



Ex. 3.8.

3.9. Para os estados planos de tensão dos exercícios 3.1 e 3.6, determinar o módulo da máxima tensão de cisalhamento no plano xy , as direções correspondentes e as tensões normais nessas direções (representar o estado completo nas direções θ_s).

3.10. Para o estado plano exercício 3.6, determinar o maior valor possível para a tensão cisalhante τ_{xy} de modo que a tensão cisalhante máxima no plano xy não supere 12 ksi.

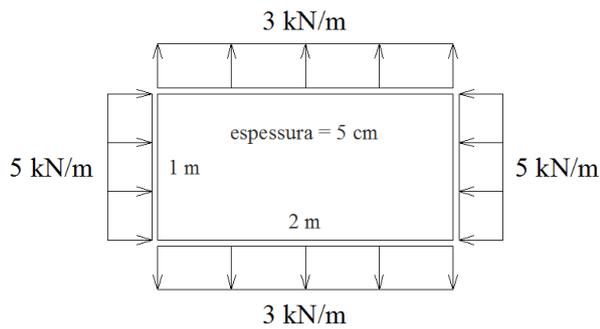
3.11. Para o estado plano exercício 3.8, determinar o maior valor possível para a tensão cisalhante τ_{xy} de modo que o plano referente à máxima tensão cisalhante plana coincida com o plano da solda.

3.12. Para os estados planos dos exercícios 3.1 e 3.6, traçar o círculo de Mohr, determinando o raio e o centro, e indicando os valores extremos (ângulos e tensões nas direções principais, e nas direções com máximo cisalhamento).

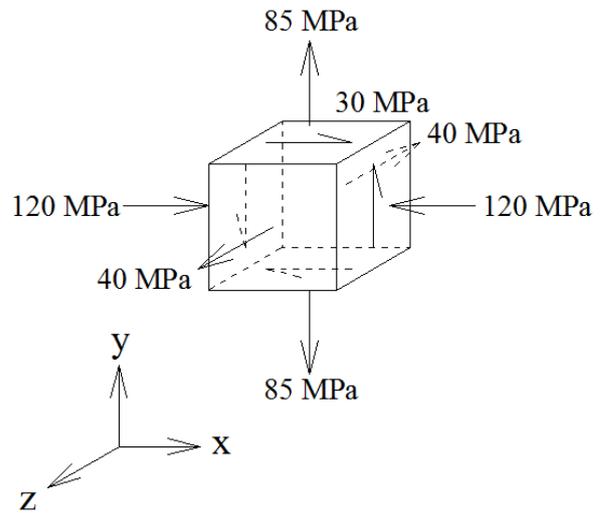
3.13. Para os estados planos dos exercícios 3.1 e 3.6, determinar a tensão cisalhante máxima absoluta.

3.14. Para a chapa abaixo, determinar a tensão cisalhante máxima absoluta.

3.15. Para o bloco abaixo, determinar a tensão cisalhante máxima absoluta.



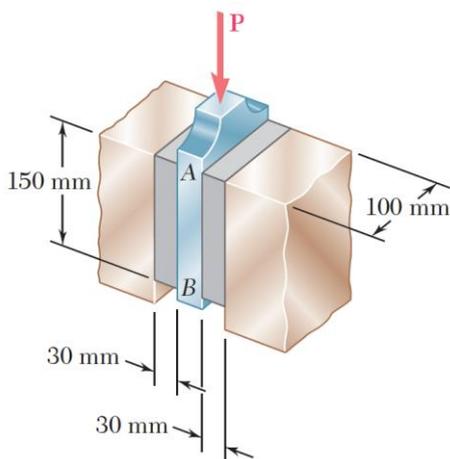
Ex. 3.14.



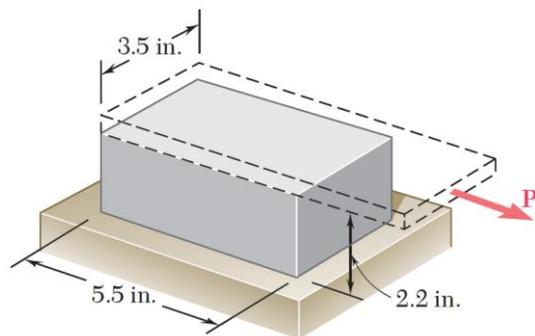
Ex. 3.15.

3.16. O sistema anti-vibração da figura abaixo consiste em dois blocos de borracha dura ligados à placa metálica AB e a dois suportes rígidos (isto é, que não se deformam). Se a placa AB desce 1,5 mm quando a carga aplicada é igual a 25 kN, determinar o módulo elástico transversal da borracha.

3.17. O bloco de plástico da figura abaixo (à direita) é fixado a uma placa rígida (linha tracejada), e seu módulo elástico transversal é $G = 55000 \text{ lb/in}^2$. Determinar o deslocamento horizontal da placa para uma carga P igual 9000 lb.



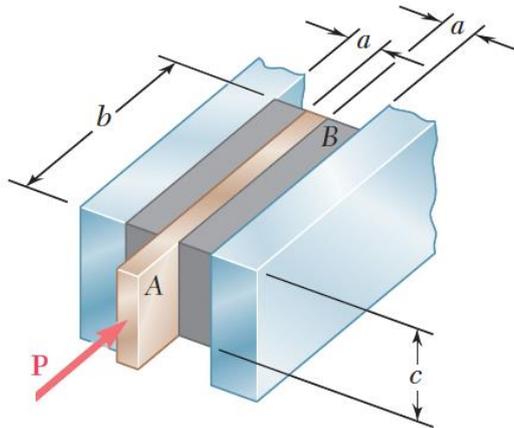
Ex. 3.16.



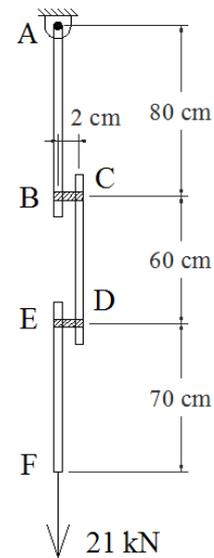
Ex. 3.17.

3.18. Na figura abaixo (à esquerda), dois blocos de borracha com módulo elástico transversal $G = 12 \text{ MPa}$ estão conectados aos suportes rígidos e à placa metálica AB. Sabendo que $c = 100 \text{ mm}$ e que $P = 45 \text{ kN}$, determinar os menores valores possíveis para as dimensões a e b , se a tensão no bloco não pode superar 1,4 MPa e o deslocamento da placa AB tem que ser no mínimo 5 mm.

3.19. Para a estrutura da figura abaixo (à direita), considerando a deformação por normal das hastes verticais e a deformação por cisalhamento dos parafusos, determinar o deslocamento vertical dos pontos B, C, D, E e F. Dados: $(EA)_{\text{hastes}} = 8000 \text{ kN}$; $G_{\text{parafusos}} = 40 \text{ GPa}$.



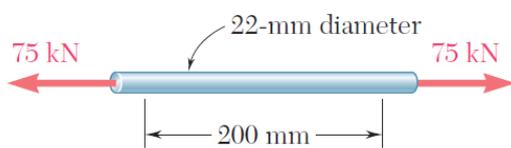
Ex. 3.18



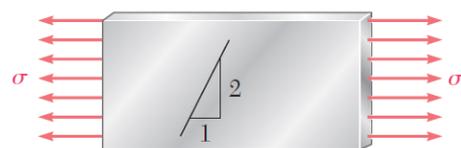
Ex. 3.19.

3.20. A barra da figura abaixo é de aço ($E = 200 \text{ GPa}$, $\nu = 0,30$) e possui diâmetro de 22 mm. Para uma carga axial de tração igual a 75 kN, determinar a variação de diâmetro da barra.

3.21. A placa de alumínio ($E = 74 \text{ GPa}$, $\nu = 0,33$) da figura abaixo (à direita) está sob uma tensão normal de tração igual a 125 MPa. Sabendo que, antes do carregamento, foi traçada uma linha na lateral da placa com inclinação 2:1, determinar a inclinação final dessa linha.



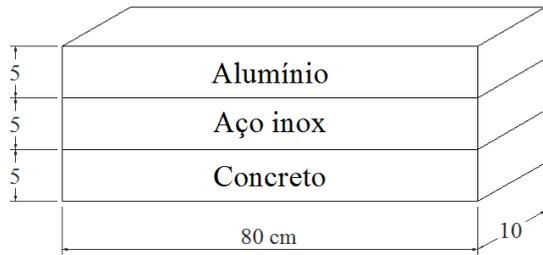
Ex. 3.20.



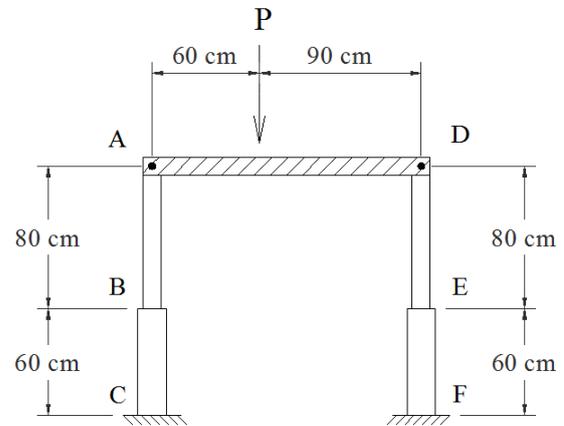
Ex. 3.21.

3.22. O bloco da figura abaixo é formado por três materiais: concreto ($\nu = 0,15$), aço inoxidável ($\nu = 0,27$) e alumínio ($\nu = 0,35$). Sabendo que a face inferior está restrita na direção vertical, e que o bloco sofre uma deformação normal uniforme de -1% na horizontal, determinar o deslocamento vertical da interface concreto-aço, da interface aço-alumínio e da face superior do bloco.

3.23. Para a estrutura abaixo (à direita), determinar o máximo valor possível para a carga P de modo que a variação de diâmetro das barras verticais não supere 0,1 mm. Dados: $E_{AB} = E_{DE} = 200$ GPa; $E_{BC} = E_{EF} = 130$ GPa; $d_{AB} = d_{DE} = 19,05$ mm; $d_{BC} = d_{EF} = 25,4$ mm; $\nu_{AB} = \nu_{DE} = 0,30$; $\nu_{BC} = \nu_{EF} = 0,28$.



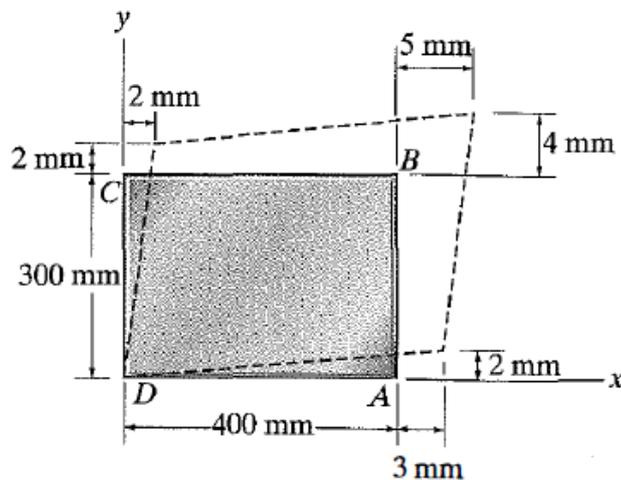
Ex. 3.22.



Ex. 3.23.

3.24. As formas inicial e final de uma chapa sob estado plano de deformação são mostradas na figura abaixo. Considerando, apenas, as faces DA (ao longo de x), DC (ao longo de y) e o canto \hat{CDA} , determinar:

- componentes planas de deformação;
- deformações e direções principais;
- máxima distorção no plano, direções correspondentes, e deformação normal nessas direções;
- componentes de deformação num plano rotacionado em 60° a partir da horizontal;
- círculo de Mohr para deformação.



Ex. 3.24.