

INSTITUTO DE TECNOLOGIA - UFPA
FACULDADE DE ENG. MECÂNICA

DISCIPLINA: MECÂNICA DOS SÓLIDOS I

Parte 7:
Cargas Combinadas

Professor: Leonardo Dantas Rodrigues



CARGAS DIVERSAS

Exemplo 7.1: A haste maciça na figura 7.1 tem raio de 0,75 pol. Se for submetida ao carregamento mostrado, qual será o estado de tensão no ponto A.

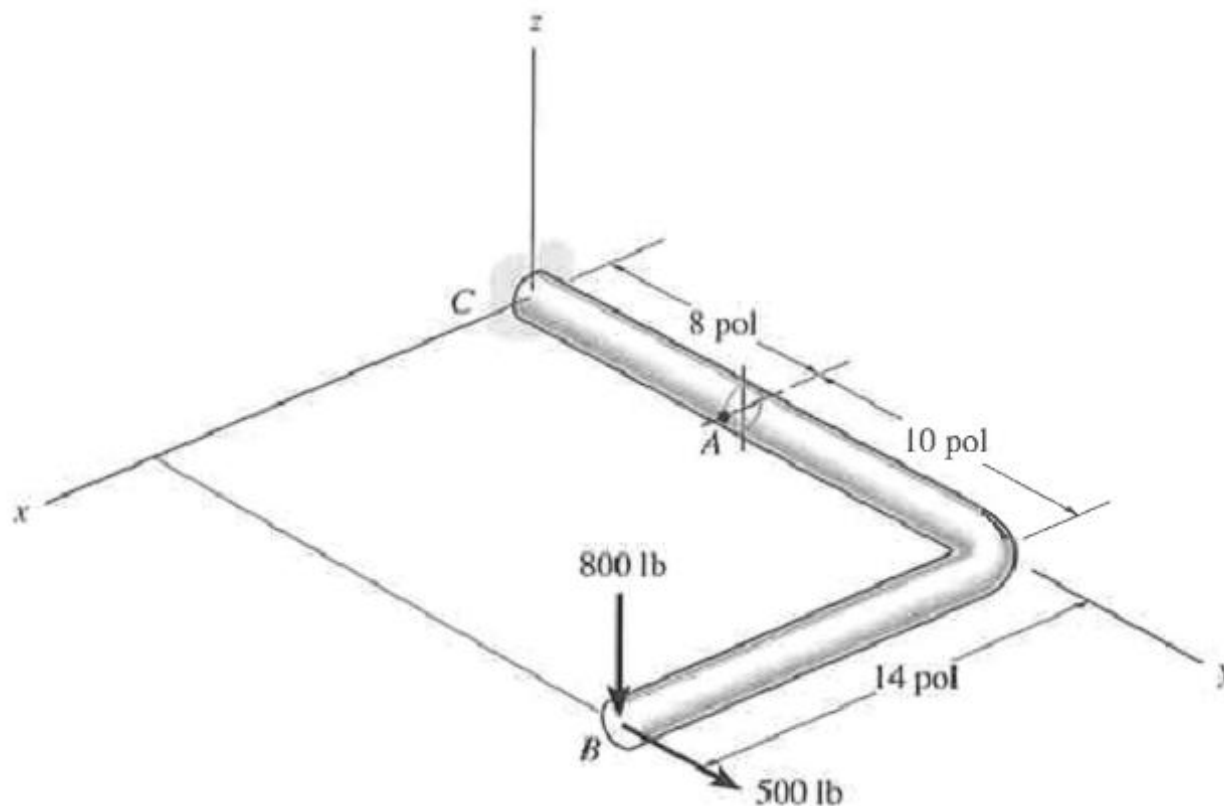


Figura 7.1

CARGAS DIVERSAS

Exemplo 7.1: Solução

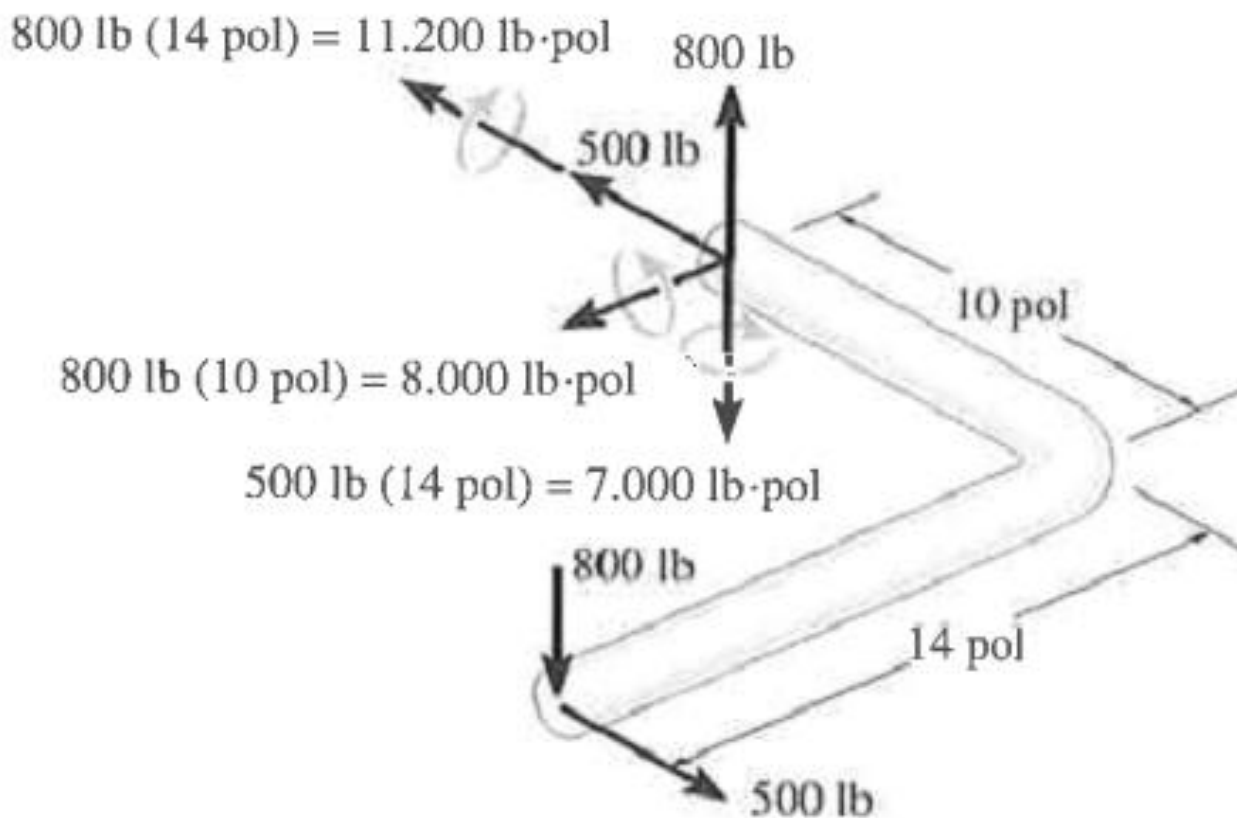
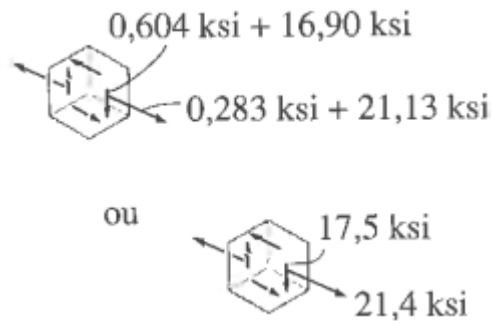
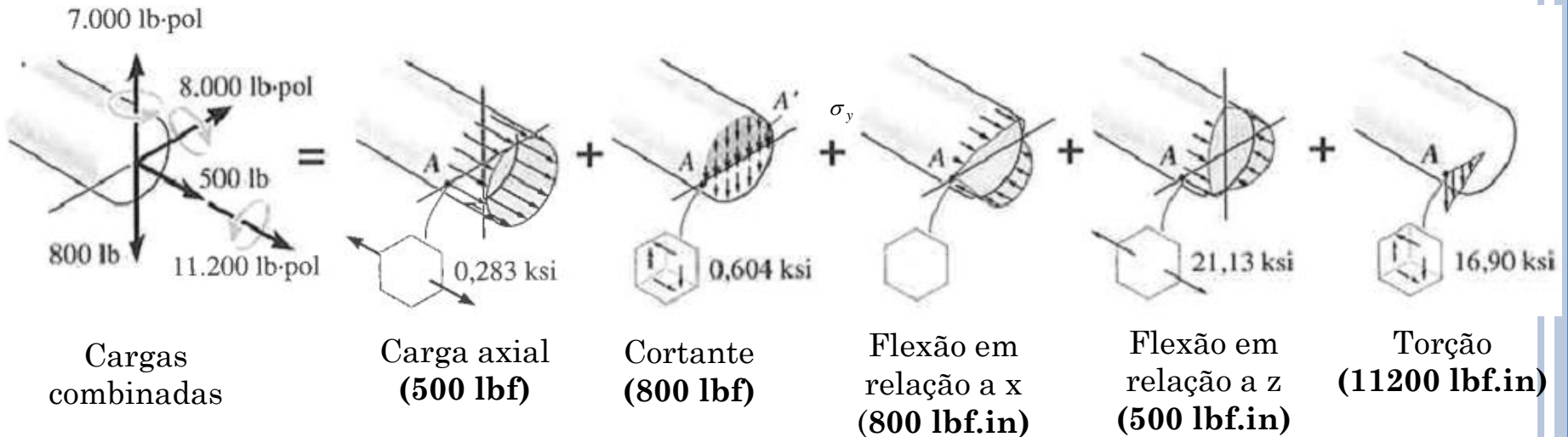


Figura 7.2

CARGAS DIVERSAS

Exemplo 7.1: Solução.



$$\sigma_y = \frac{P}{A} + \frac{M_z \cdot x_A}{I} - \frac{M_x \cdot z_A}{I} = 0,283 \text{ ksi} + 21,1 \text{ ksi} + 0$$

$$\boxed{\sigma_y = 21,4 \text{ ksi}}$$

$$\tau_{yz} = \tau_{zy} = \frac{4 V}{3 A} + \frac{T \cdot c}{J} = 0,604 \text{ ksi} + 16,90 \text{ ksi}$$

$$\boxed{\tau_{yz} = \tau_{zy} = 17,5 \text{ ksi}}$$

$$[\sigma_A] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_y & \tau_{yz} \\ 0 & \tau_{zy} & 0 \end{bmatrix}$$

EXERCÍCIOS GERAIS



EXERCÍCIOS GERAIS

Exercício 7.1: O elemento mostrado na figura tem seção transversal retangular. Determinar o estado de tensão que a carga produz nos pontos C e D (no centro geométrico da seção).

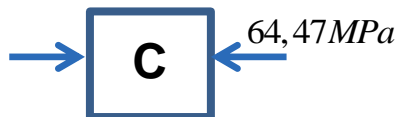
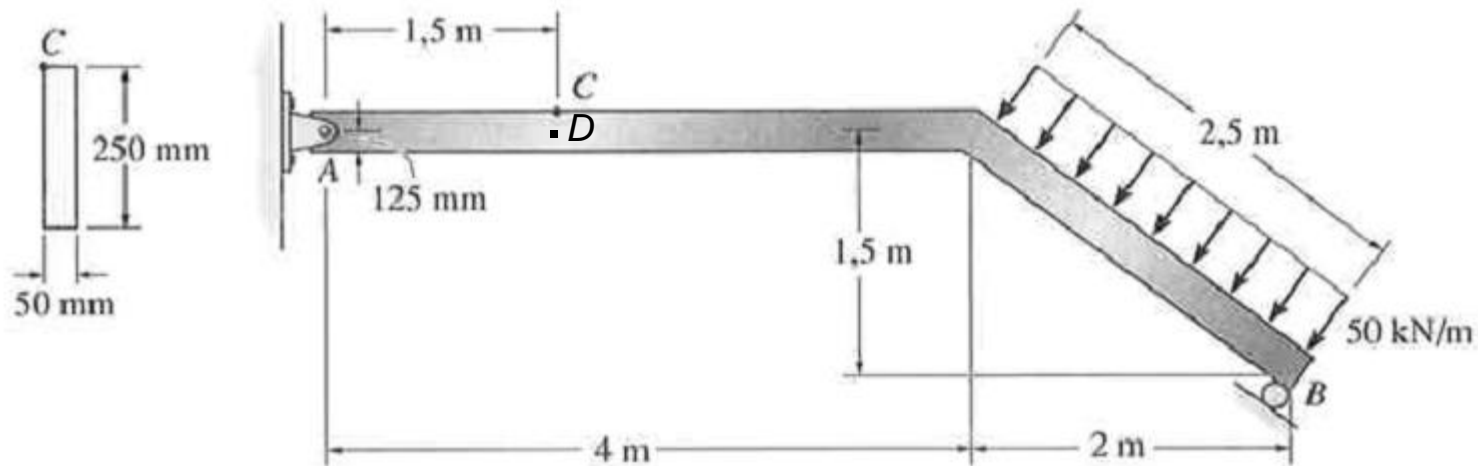


Figura 7.3

EXERCÍCIOS GERAIS

Exercício 7.2: Para possibilitar o acesso ao interior de uma tubulação de seção quadrada de 6,35mm de espessura, foi realizado um corte, como mostrado na figura. Sabendo que a carga a que o tubo está submetido é equivalente a duas cargas iguais e opostas de $P=66,7$ kN atuando nos centros geométricos A e E nas extremidades do tubo, determine a máxima tensão na seção a-a e a tensão no ponto F.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

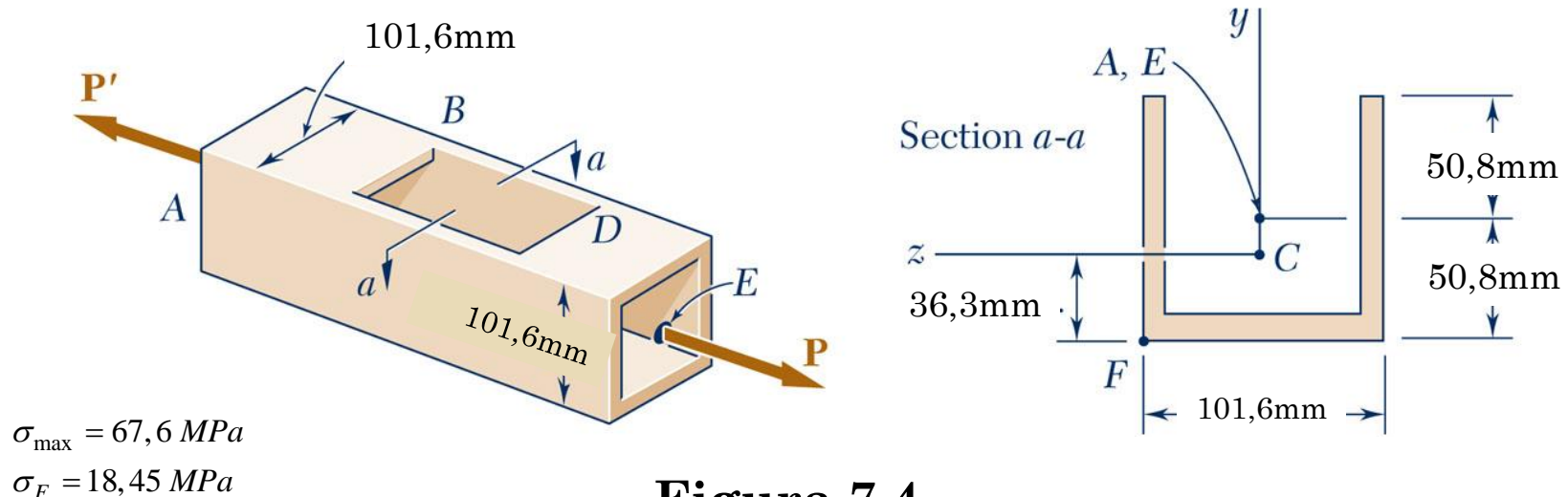
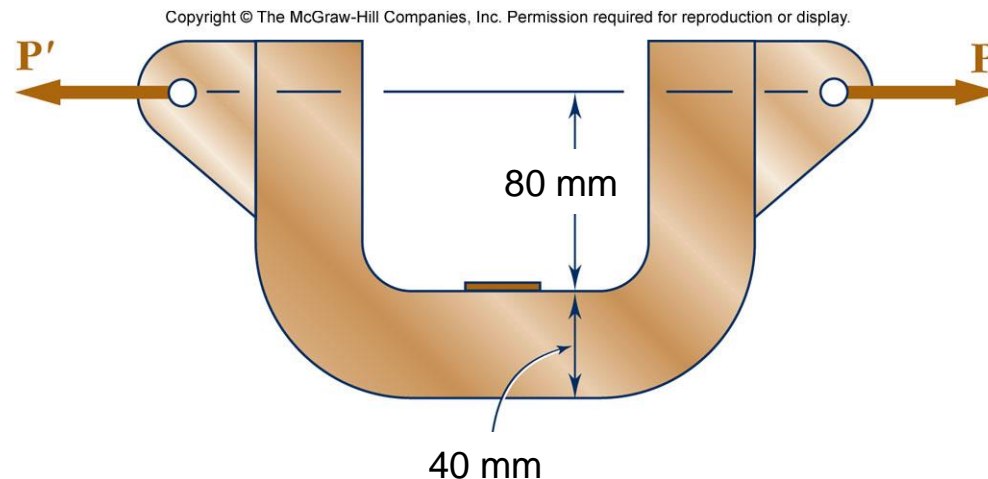


Figura 7.4

EXERCÍCIOS GERAIS

Exemplo 7.3: A barra em forma de C é usada como dinamômetro para determinar a intensidade P das forças mostradas. Sabendo que a seção transversal da barra é quadrada e de lado 40 mm e a deformação lida pelo extensômetro colado na borda interna foi de $450 \mu\epsilon$, determine a intensidade da força P aplicada. (Use $E=200 \text{ GPa}$).

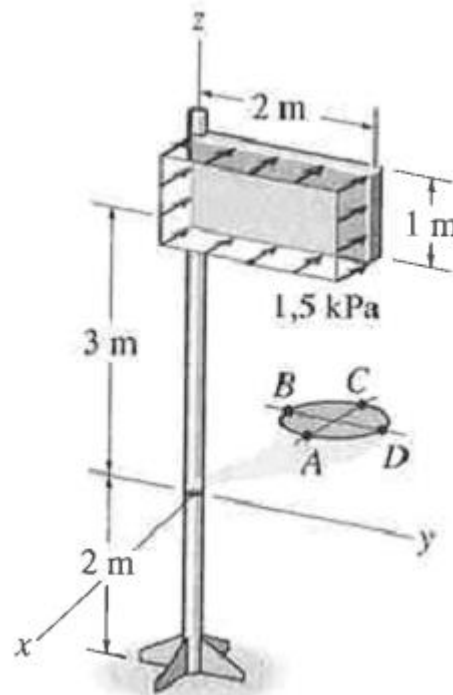


$$P = 9,0 \text{ kN}$$

Figura 7.5

EXERCÍCIOS GERAIS

Exercício 7.4: O sinal está submetido a uma carga uniforme de vento. Determinar as componentes de tensão nos pontos C e D do poste de apoio, que tem 100 mm de diâmetro.



$$\sigma_{z_c} = -107 \text{ MPa}$$

$$\tau_{zy_c} = 15,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{z_d} = 0$$

$$\tau_{zx_d} = 15,8 \text{ MPa}$$

Figura 7.6

EXERCÍCIOS GERAIS

Exercício 7.5: Um suporte de cabide de aço ABCD (contido no plano x - y) tem uma seção circular com diâmetro de 50mm. Considere $b = 150$ mm. Uma carga $P = 5,5$ kN é aplicada em D ao longo da linha DH, sendo as coordenadas espaciais de H $(8b, -5b, 3b)$. Determine o estado de tensões no ponto A.

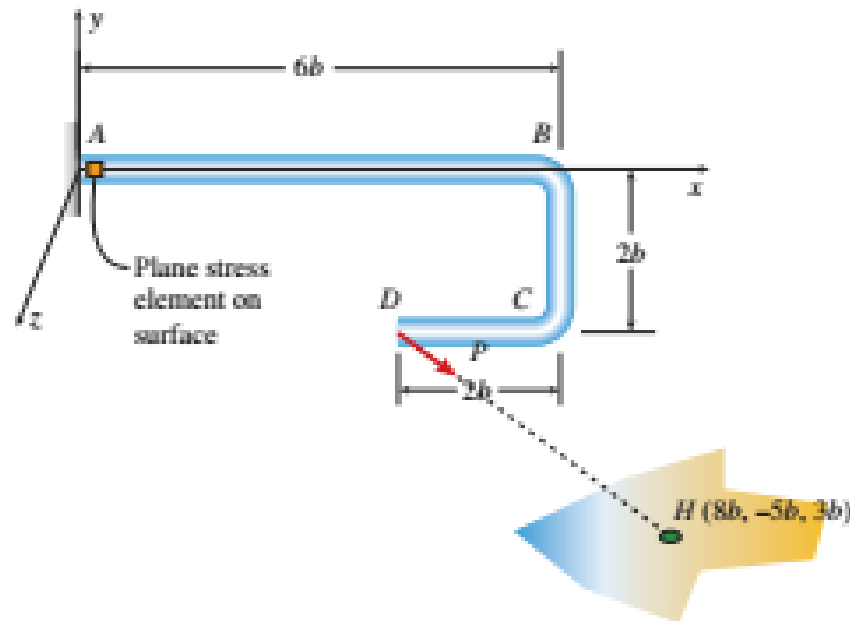


Figura 7.7