

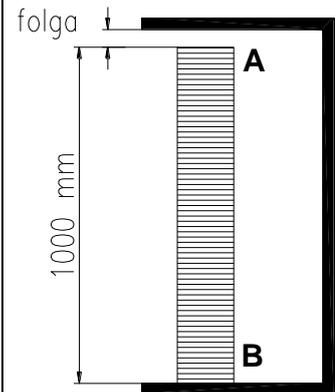
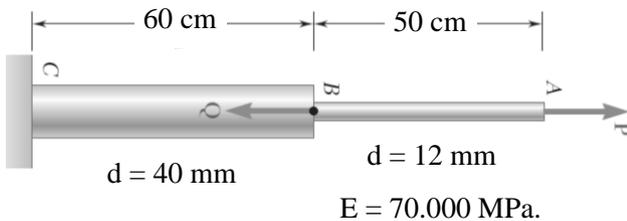


1) Uma barra de cobre **AB** de comprimento 1000 mm está posicionada à temperatura ambiente com uma folga de 0,20 mm entre a extremidade **A** e o apoio superior rígido.

- a) Calcule a tensão de compressão σ_c na barra quando a temperatura for aumentada de 40° C.
 b) Calcule a correspondente tensão de cisalhamento.
 Dados $\alpha = 14 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ e $E = 120.000 \text{ MPa}$.

3,0

2) A barra ABC está submetida a duas forças **P** e **Q** nos locais indicados.
 a) Para $P = 15 \text{ kN}$ e $Q = 20 \text{ kN}$, determine o deslocamento do ponto **A**;
 b) Com $Q = 20 \text{ kN}$, qual o valor de **P** para deslocamento nulo em **A**.



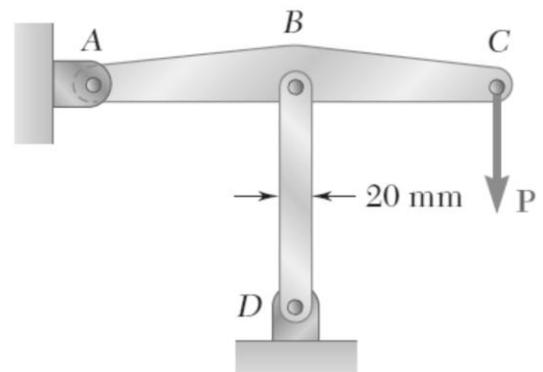
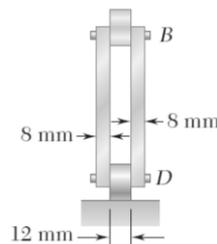
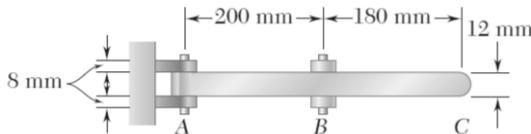
2,5

3) Determine a máxima carga **P** que pode ser aplicada à estrutura ao lado para as seguintes tensões últimas:
 100 MPa para cisalhamento nos pinos em **A**, **B**, e **D**.
 250 MPa para a tensão normal nas barras **ABC** e **BD**.

Determine a tensão de esmagamento em **B** na barra **BD**.

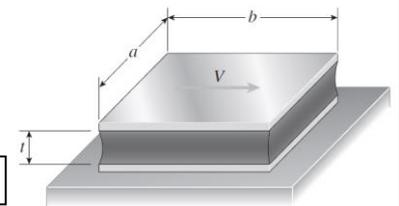
DADOS:

Diâmetro dos pinos: $A = 8 \text{ mm}$, B e $D = 12 \text{ mm}$
 Fator de segurança = 2,0.



2,5

4) Para se determinar o Módulo de Rigidez de um bloco prismático de borracha com $t = 50 \text{ mm}$ é realizado um ensaio em que uma força **V** de 12 kN é aplicada na chapa de aço com $a = 150 \text{ mm}$ e $b = 250 \text{ mm}$.
 Determine o Módulo de Rigidez considerando um deslocamento horizontal da chapa de aço de 6,0 mm quando a força **V** é aplicada.



2,0

FÓRMULAS:

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad \varepsilon = \frac{\delta}{L} \quad \sigma_b = \frac{F_b}{A_b} \quad \tau = \frac{V}{A} \quad E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad \delta = \frac{P.L}{E.A} \quad G = \frac{\tau}{\gamma}$$

$$\delta = \alpha.L.\Delta T \quad \nu = -\frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \quad \frac{\Delta_V}{V} = \varepsilon(1-2\nu)$$

RESPOSTAS:

- 1) a) $\sigma = -43,20 \text{ MPa}$ b) $\sigma = 21,60 \text{ MPa}$
 2) a) $\delta_A = 0,9133 \text{ mm}$ b) $P = 1,919 \text{ kN}$
 3) $P = 5,585 \text{ kN}$ e $\sigma_b = 55,27 \text{ MPa}$
 4) $G = 2,667 \text{ MPa}$