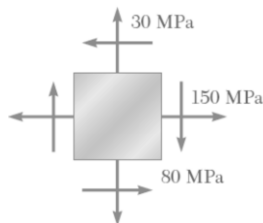




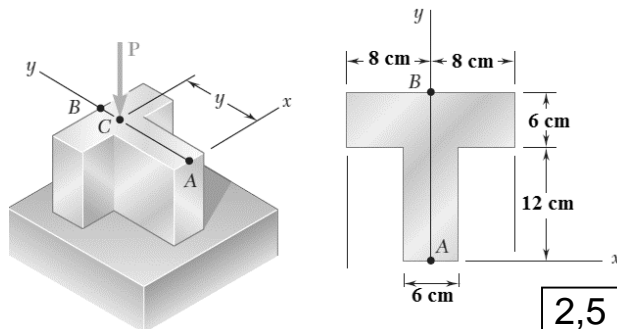
**1)** Determine a tensão nos pontos A e B quando uma carga de 2.000 kN é aplicada no ponto C, localizado no eixo de simetria y, mas fora do centroide e a uma distância  $y = 13$  cm do eixo x.

**2)** Um elemento em tensão plana está submetido às tensões indicadas na figura ao lado. Determine:

- a) as tensões e respectivos planos principais;
- b) a tensão máxima de cisalhamento e o plano onde ocorre.



**2,5**



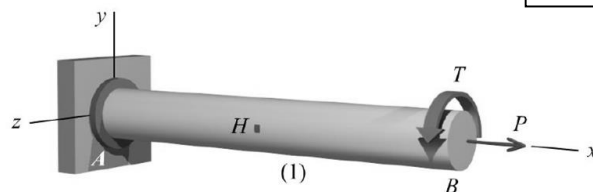
**2,5**

**3)** Um eixo sólido de 25 mm de diâmetro está submetido ao mesmo tempo a um torque de 150 N.m e a uma força de tração  $P = 10$  kN.

Determine a tensão normal e a tensão de cisalhamento no ponto H.

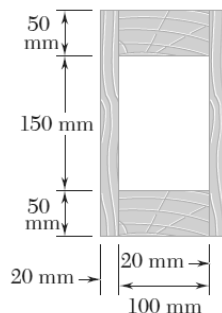
As tensões, já calculadas, são:  $\sigma = 20,37$  MPa devido à força axial P e  $\tau = 39,1$  MPa, devido ao torque T.

Os sinais são obtidos por inspeção (observação dos esforços atuantes)



**2,5**

**4)** Uma viga construída a partir de quatro pranchas de madeira (duas de 20 x 250 mm e duas de 100 x 50 mm) unidas por uma cola que proporciona resistência ao cisalhamento igual a 0,35 MPa. Determine a máxima força cortante que pode ser aplicada à viga.



**2,5**

$$\sigma_{1,2} = \left( \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \right) \pm \sqrt{\left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2} \quad \text{com} \quad \tan 2\theta_p = \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y} \quad \tau_{m\acute{a}x} = \pm \sqrt{\left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\sigma_\theta = \left( \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \right) + \left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right) \cos 2\theta + \tau_{xy} \sin 2\theta \quad \tau_\theta = - \left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right) \sin 2\theta + \tau_{xy} \cos 2\theta \quad \tau = \frac{V \cdot Q_x}{I_x \cdot t} \quad f = \frac{V \cdot Q_x}{I_x}$$

**“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.” Albert Einstein**