

Pr 23/2/95 3ª Questão

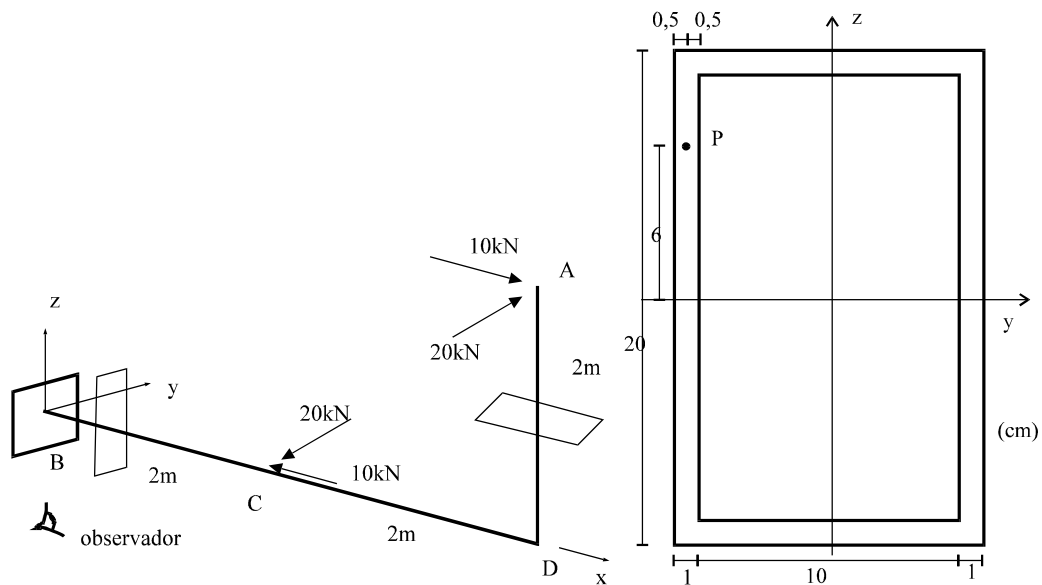
A viga da figura tem a seção transversal dada ao seu lado, disposta como se mostra no desenho da estrutura.

a) Determinar a seção da viga em que se tem a máxima tensão de tração na seção transversal;

b) Determinar o valor desta máxima tensão de tração em uma seção transversal da estrutura;

c) Determinar analiticamente as tensões principais do estado duplo de tensão que se tem no ponto P da seção transversal determinada no item a);

d) Utilizando o círculo de Mohr, determine as direções dos planos principais deste estado duplo segundo a visão do observador localizado na parte negativa do eixo y e que olha para o plano xz.



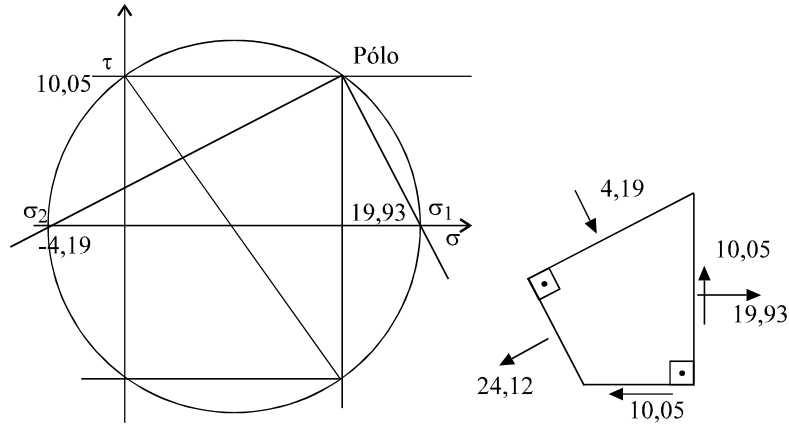
R.:

a) A seção em que se tem a maior de tração na seção transversal é a seção imediatamente à direita de C, pois é a seção em que, além de se ter os maiores momentos fletores, tem-se força normal de tração;

b) $\sigma_{t,max}=23,93 \text{ kN/cm}^2$;

c) $\sigma_1=24,12 \text{ kN/cm}^2$; $\sigma_2=-4,19 \text{ kN/cm}^2$;

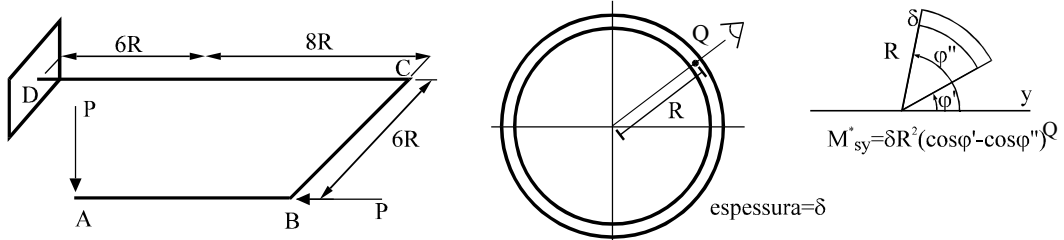
d)



P3 3/12/94 3ª Questão

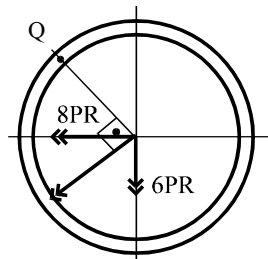
Dada a estrutura da figura abaixo, sabendo-se que $I_r = \pi\delta R^3$ e que $R \pm \delta/2 = R$, determinar:

- a seção em que ocorre a máxima tensão normal de compressão no plano da seção e o valor dessa tensão;
- a posição do ponto Q na seção em que se verifica a tensão do item a);
- com o emprego do círculo de Mohr, as tensões tangenciais τ_{\max} e τ_{\min} no ponto Q;
- a representação das tensões em um prisma envolvendo o ponto Q cujas faces coincidem com os planos de tensão tangencial extrema. O prisma deve ser visto segundo a direção normal externa à superfície.

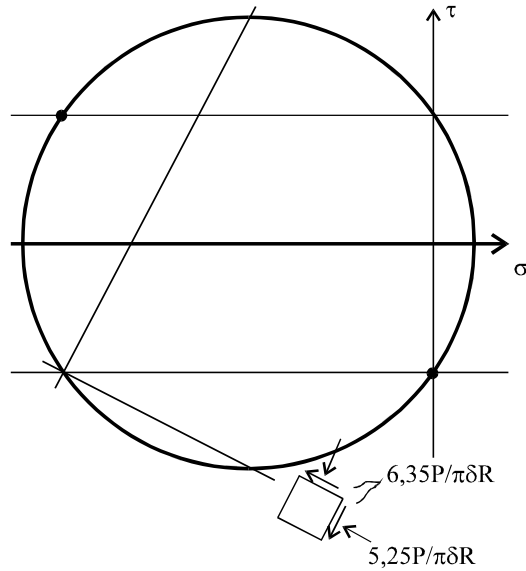


a) $\sigma = \frac{21P}{2\pi\delta R}$

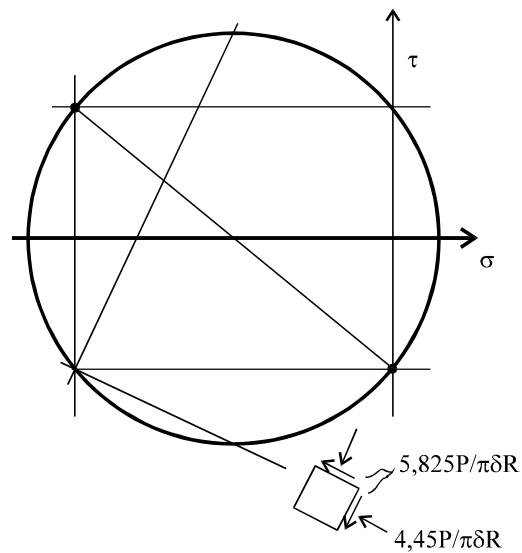
b) Tensões na seção imediatamente à esquerda de C, na barra CD.



c)



d)



Ps 11/12/94 2ª Questão

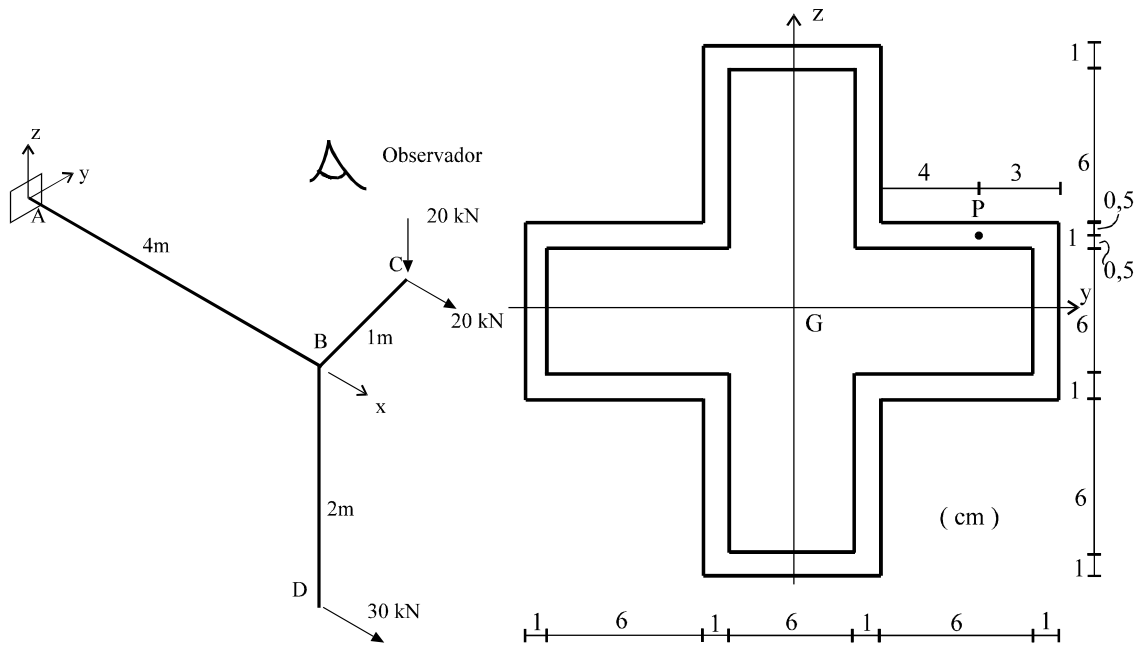
a) Determinar em que seção transversal da estrutura da figura se tem a máxima tensão de tração na seção transversal.

b) Calcular o valor desta máxima tensão de tração.

c) Determinar as tensões principais do estado duplo de tensões que se tem no ponto P da seção transversal determinada no item a). A posição do ponto P está indicada na figura da seção.

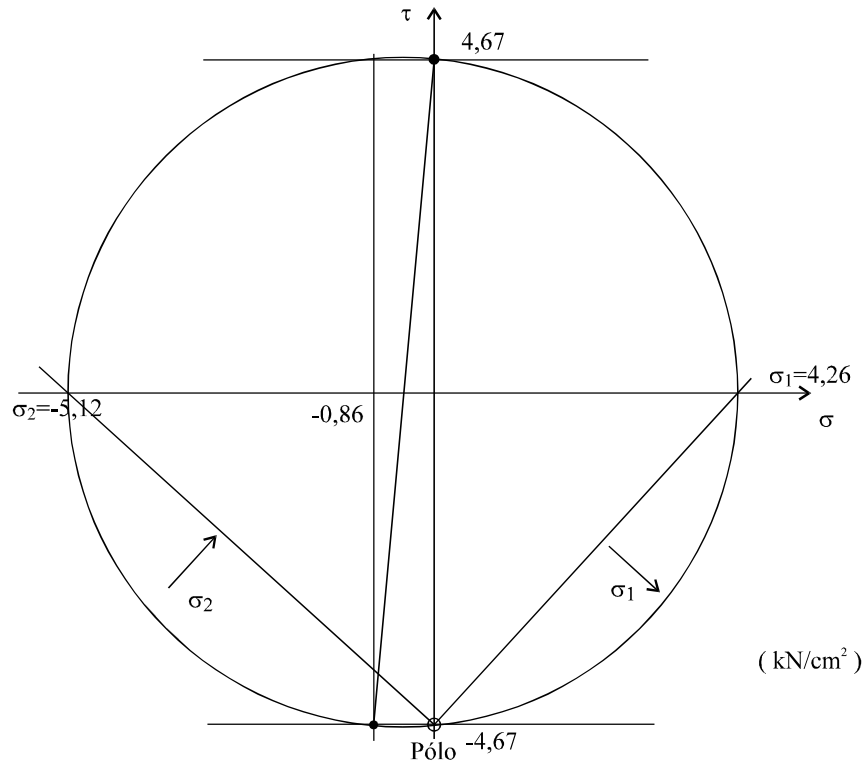
d) Utilizando-se o círculo de Mohr, indicar os planos em que atuam as tensões principais, segundo o ponto de vista do observador indicado no desenho da estrutura.

$$I_y = I_z = 3444 \text{ cm}^4. A = 84 \text{ cm}^2.$$



R.:

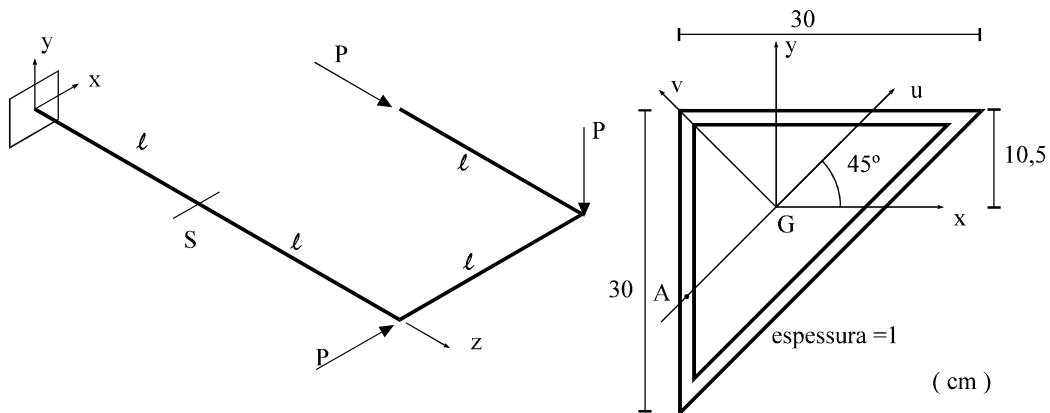
- A máxima tensão de tração se dá imediatamente à esquerda do ponto B, na barra AB.
- $\sigma_{\max} = 22,08 \text{ kN/cm}^2$.
- Na seção transversal da barra, tem-se: $\sigma_P = -0,86 \text{ kN/cm}^2$ e $\tau_P = 4,67 \text{ kN/cm}^2$.
-

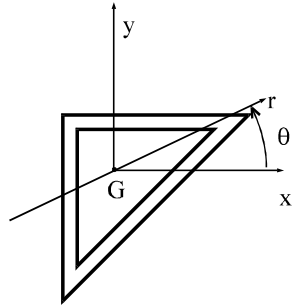


P4 10/12/94 2ª Questão

- a) Calcular as tensões no ponto A da seção S, no plano da seção transversal;
- b) Calcular as tensões principais e a máxima tensão de cisalhamento mediante o emprego do círculo de Mohr, imaginando que as tensões em A fossem $\sigma=8 \text{ kN/cm}^2$ e $\tau=3 \text{ kN/cm}^2$, com os mesmos sentidos das tensões do item a);
- c) Indicar o plano de atuação de τ_{\max} (bem como as tensões nesse plano) para quem observa a projeção da figura no plano YZ segundo a direção X, do lado de X crescente. Considerar neste item as tensões adotadas em b).

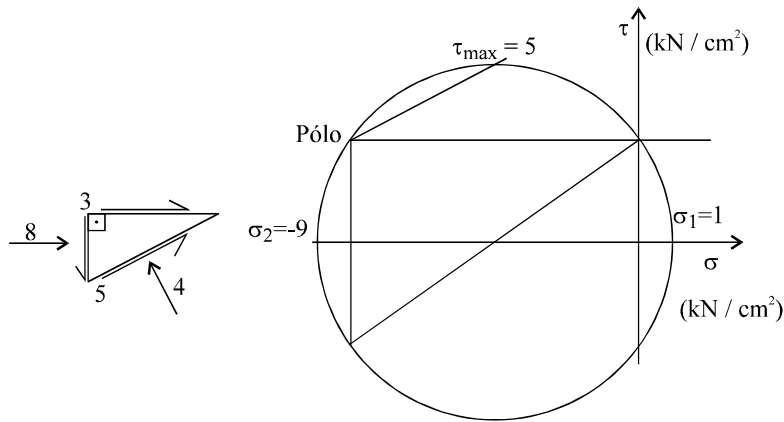
Dados: $P=150 \text{ kN}$; $l=150 \text{ cm}$; $A=97 \text{ cm}^2$; $I_x=I_y=8600 \text{ cm}^4$; $I_{xy}=4900 \text{ cm}^4$, $I_u=3700 \text{ cm}^4$; $I_v=13500 \text{ cm}^4$. $I_r = \frac{I_x + I_y}{2} + \frac{I_x - I_y}{2} \cos 2\theta - I_{xy} \sin 2\theta$ (vide figura explicativa).





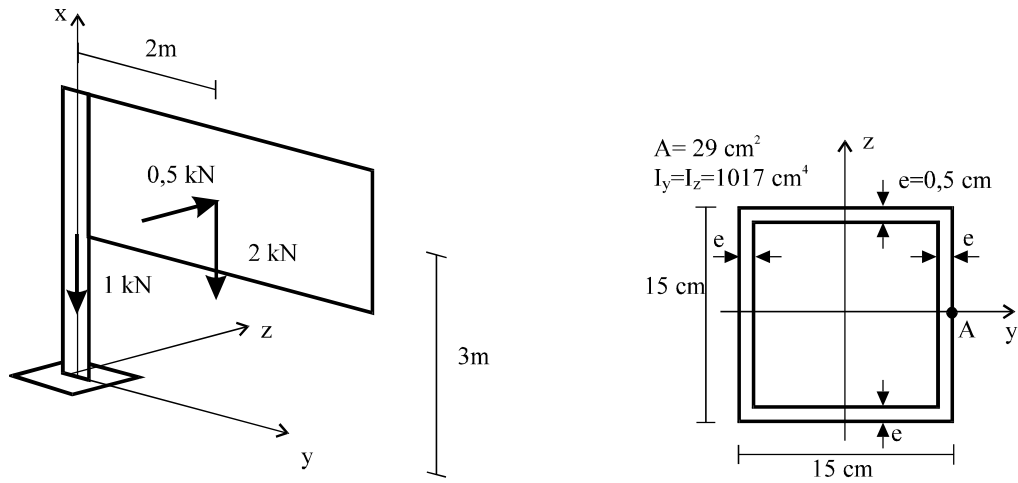
R.:

- a) As tensões no ponto A da seção transversal S são $\sigma_A = -15,9 \text{ kN/cm}^2$ e $\tau_A = 16,1 \text{ kN/cm}^2$.
 b)



P3 17/01/89 1ª Questão

Um sinal de trânsito de 2kN de peso é suportado por uma barra de aço (peso de 1 kN) cuja seção transversal está indicada na figura. A força máxima de vento horizontal que atua nesse sinal é estimada em 0,5 kN . Determinar as tensões principais no ponto A da extremidade engastada. Representar o estado de tensão no ponto através do círculo de Mohr, indicando as tensões na seção transversal, os planos das tensões principais e o pólo. (vide figura abaixo)



R.:

As tensões na seção transversal em A são $\sigma = -3,05 \text{ kN/cm}^2$ e $\tau = 0,51 \text{ kN/cm}^2$.
 As tensões principais são $\sigma_1 = 0,08 \text{ kN/cm}^2$ e $\sigma_2 = -3,13 \text{ kN/cm}^2$.

A representação do círculo de Mohr indicando as direções dos planos de atuação destas tensões é mostrada abaixo, na escala aproximada de $1 \text{ cm} = 0,5 \text{ kN/cm}^2$.

