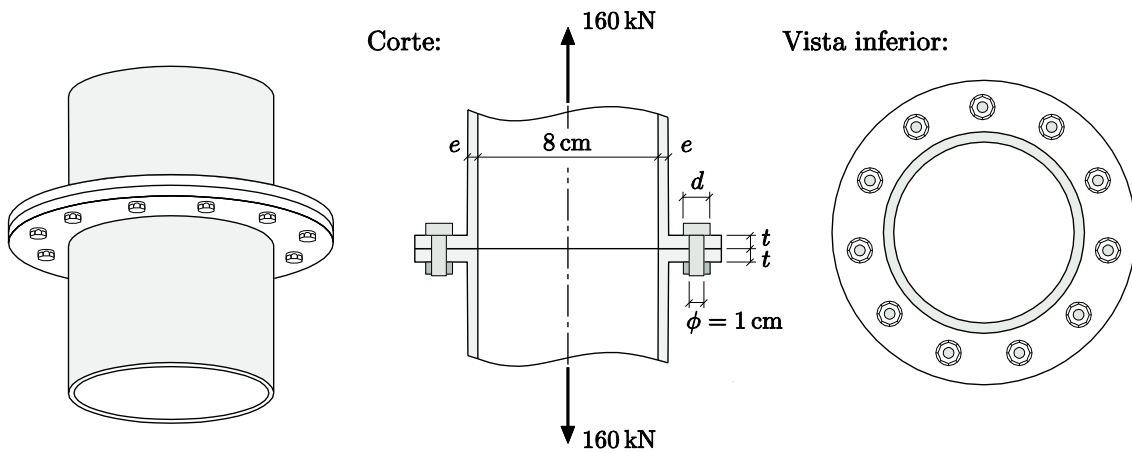


1ª Questão (3,0)

Duas barras de seção transversal circular vazada são emendadas por meio de parafusos, como se mostra na figura abaixo. As barras têm diâmetro interno de 8 cm. Os parafusos têm 1 cm de diâmetro; as cabeças dos parafusos e as porcas possuem seção transversal circular junto ao contato. Determinar o número de parafusos que devem ser utilizados na ligação e dimensionar as barras e a ligação, determinando inclusive o diâmetro das cabeças dos parafusos e das porcas. São dados os valores das tensões admissíveis em kN/cm^2 na tabela.

	$\bar{\sigma}_t$	$\bar{\tau}$	$\bar{\sigma}_{\text{contato}}$
Barras	12	7	20
Parafusos e porcas	26	16	35



GABARITO

Verificações de segurança necessárias:

- Tração no tubo

$$\text{máx } \sigma_t = \frac{160}{\pi(4 + e)^2 - \pi \cdot 4^2} \leq \bar{\sigma}_t = 12$$

$$\pi(4 + e)^2 - \pi \cdot 4^2 = \frac{160}{12}$$

$$e^2 + 8e - \frac{160}{12\pi} = 0$$

$$e \geq 0,5 \text{ cm}$$

Adota-se, portanto:

$$e = 0,5 \text{ cm}$$

- Tração no parafuso

$$\text{máx } \sigma_t = \frac{\frac{160}{n}}{\frac{\pi \cdot 1^2}{4}} \leq \bar{\sigma}_t = 26$$

$$n \geq \frac{160 \cdot 4}{26 \cdot \pi} = 7,8$$

Adota-se:

$$n = 8$$

- Esmagamento das barras pelos parafusos e porcas:

$$\sigma_{\text{contato}} = \frac{\frac{160}{n}}{\pi \left(\frac{d^2}{4} - \frac{1}{4} \right)} \leq \bar{\sigma}_{\text{contato}} = 20$$

$$\frac{d^2}{4} \geq \frac{160}{8 \cdot 20 \cdot \pi} + \frac{1}{4}$$

$$d \geq 1,5 \text{ cm}$$

Adota-se:

$$d = 1,5 \text{ cm}$$

- Corte da aba do tubo junto ao tubo:

$$\tau = \frac{160}{2\pi \cdot (4 + e) \cdot t} \leq \bar{\tau} = 7$$

$$t \geq \frac{160}{2\pi \cdot 45 \cdot 7}$$

$$t \geq 0,8 \text{ cm}$$

Adota-se:

$$t = 0,8 \text{ cm}$$

- Corte da aba do tubo pelos parafusos e porcas:

$$\tau = \frac{160}{\pi \cdot d \cdot t} \leq \bar{\tau} = 7$$

$$t \geq \frac{160}{8\pi \cdot 1,5 \cdot 7}$$

$$t \geq 0,6 \text{ cm}$$

Adota-se:

$$t = 0,8 \text{ cm}$$

Respostas:

$$t = 0,8 \text{ cm}$$

$$d = 1,5 \text{ cm}$$

$$n = 8$$

$$e = 0,5 \text{ cm}$$

Cada resposta vale 0,75

- Considerando o tubo como uma seção delgada (o que não é verdade):

$$\sigma_t = \frac{160}{2\pi \cdot 4 \cdot e} \leq \bar{\sigma}_t = 12$$

$$e = 0,53 \text{ cm}$$