



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Elementos de Máquinas para Automação

PMR 3307 – A09

Teoria de Falha

Exercícios

2019.2



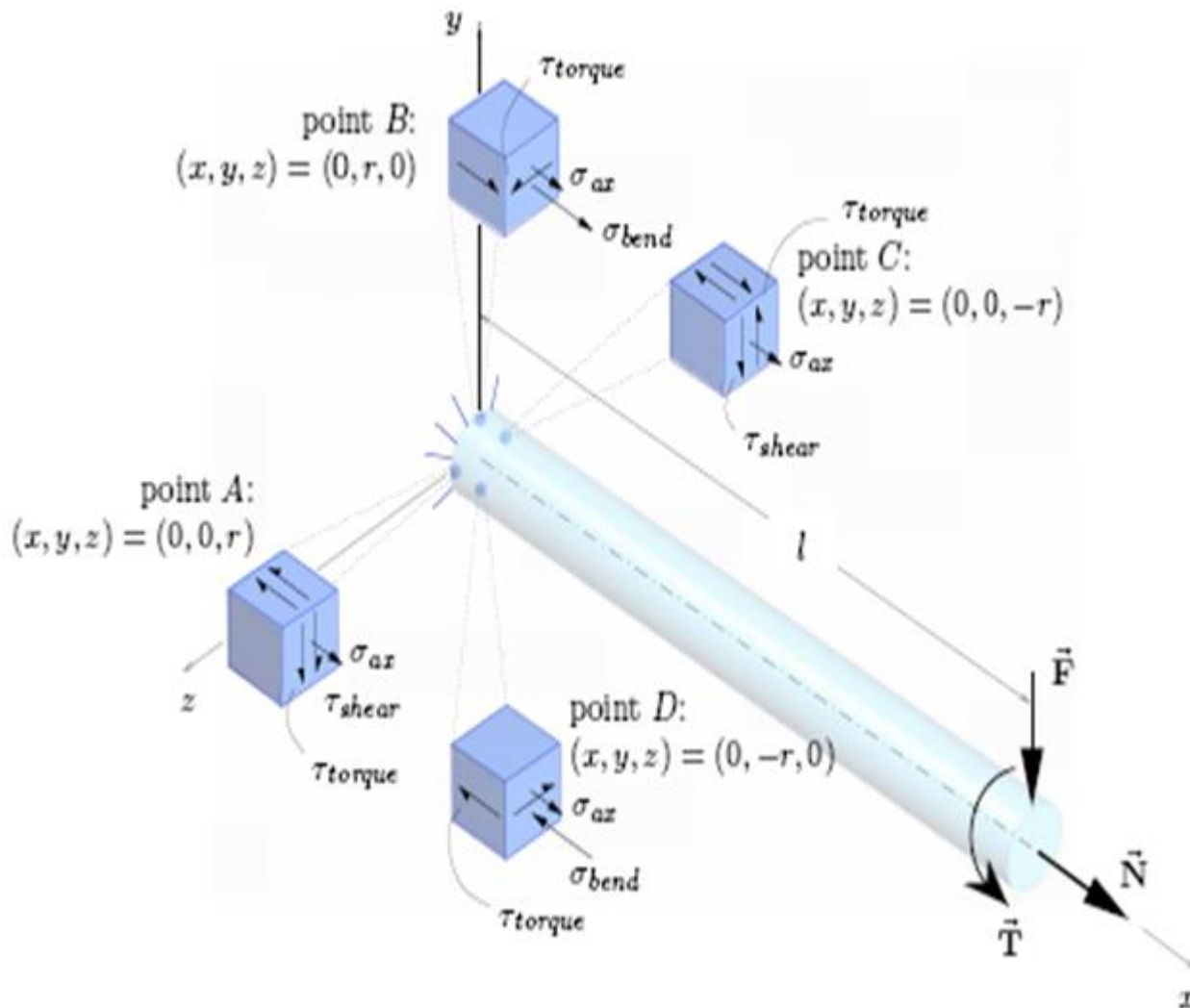
Cronograma de aulas

Dia	S	Aula	Tópico	Prof.
02.08	6ª	A1	Introdução a disciplina Modelagem, carregamento e equilíbrio + Resultantes internas e Diagramas de esforços	RS+NG
06.08	3ª	A2	Teorias de Falha: 4) Falha por impacto;	NG
09.08	6ª	A3	Comportamento mecânico dos materiais	RS
13.08	3ª	A4	Teorias de Falha: 4) Falha por impacto;	NG
16.08	6ª	A5	Composição de tensões Estado plano de tensões - Círculo de Mohr	RS
20.08	3ª	A6	Análise e dimensionamento de componentes mecânicos: 3. Especificação de elementos de fixação.	NG
23.08	6ª	A7	Teorias de Falha: 1) Falha por deformação excessiva; fundamentos	RS
27.08	3ª	A8	Análise e dimensionamento de componentes mecânicos: 3. Especificação de elementos de fixação.	NG
30.08	6ª	A9	Teorias de Falha: 2) Falha por deformação permanente: von Mises, Tresca, Coulomb-Mohr;	RS
03.09	3ª	---	Semana da Pátria - não haverá aula	
06.09	6ª	---	Semana da Pátria - não haverá aula	
10.09	3ª	A10	Análise e dimensionamento de componentes mecânicos: 4. Especificação de elementos de transmissão do movimento - Fusos	NG
13.09	6ª	A11	Teorias de Falha: 3) Falha por fadiga: Parte - 1	RS
17.09	3ª	A12	Análise e dimensionamento de componentes mecânicos: 2. Mancais	NG
20.09	6ª	A13	Teorias de Falha: 3) Falha por fadiga: Parte - 2	RS
24.09	3ª	A14	Análise e dimensionamento de componentes mecânicos: 2. Mancais	NG
27.09	6ª	A15	Av-1	RS



Tensão? Em que ponto?

Onde realizar a análise em um elemento?



point A:

$$\sigma_x = \sigma_{ax} = \frac{N}{A}$$

$$\tau_{xy} = -\tau_{torque} - \tau_{shear} = -\frac{T_r}{J} - \frac{4F}{3A}$$

$$\sigma_y = \sigma_z = \tau_{xz} = \tau_{yz} = 0$$

point C:

$$\sigma_x = \sigma_{ax} = \frac{N}{A}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{torque} - \tau_{shear} = \frac{T_r}{J} - \frac{4F}{3A}$$

$$\sigma_y = \sigma_z = \tau_{xz} = \tau_{yz} = 0$$

point B:

$$\sigma_x = \sigma_{ax} + \sigma_{bend} = \frac{N}{A} + \frac{Flr}{I_z}$$

$$\tau_{xz} = \tau_{torque} = \frac{T_r}{J}$$

$$\sigma_y = \sigma_z = \tau_{xy} = \tau_{yz} = 0$$

point D:

$$\sigma_x = \sigma_{ax} - \sigma_{bend} = \frac{N}{A} - \frac{Flr}{I_z}$$

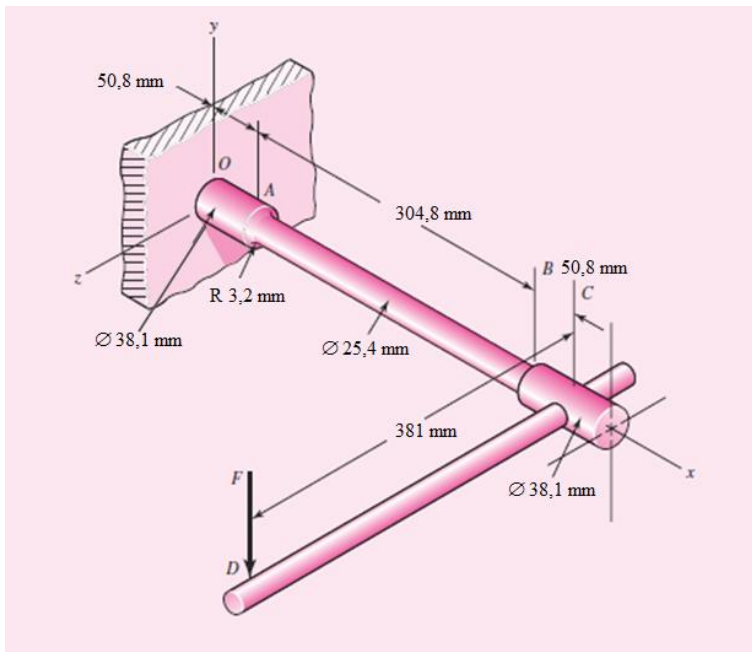
$$\tau_{xz} = -\tau_{torque} = -\frac{T_r}{J}$$

$$\sigma_y = \sigma_z = \tau_{xy} = \tau_{yz} = 0$$



Exercício 5-4, Shigley página 229

- Uma força F aplicada no ponto D , próximo ao extremo de uma alavanca de 381mm, conforme a figura abaixo, resulta em certo nível de tensão na barra da chave de soquete OABC. A chave de soquete OABC é feita de aço 1035, forjada e tratada termicamente de forma a ter uma resistência de 558,48 Mpa (81 kpsi).



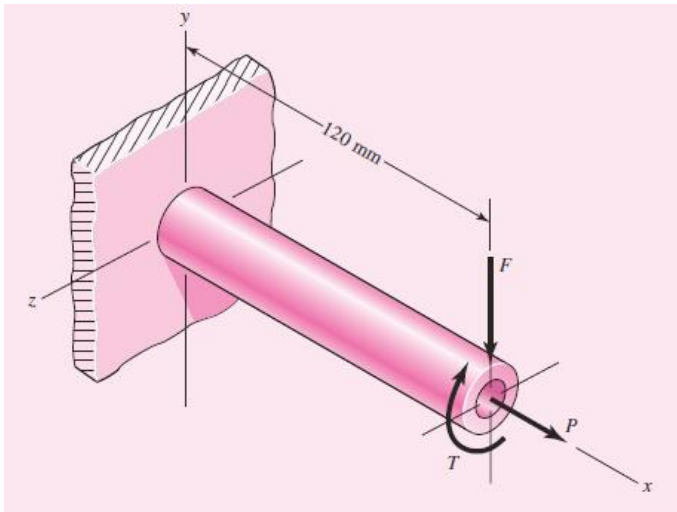
Determinem:

- diagrama de corpo livre
- diagramas de esforços
- Calculem as tensões máximas no engaste
- Círculo de Morh
- Determine a força F , necessária para iniciar o escoamento segundo as teorias de falha para materiais dúcteis



Exercício 5-4, Shigley página 229

- Um tubo engastado (Figura) será fabricado em Alumínio 2014 tratado para obter uma tensão mínima de escoamento de 276 MPa
- Utilizando um tubo padronizado (Tabela), e sabendo que o fator de projeto $nd=4$, determine o fator de segurança.
- Dados: carregamento de flexão (F) é 1,75kN, a força trativa (P) é de 9,0 kN e o Torque (T) é de 72N.m



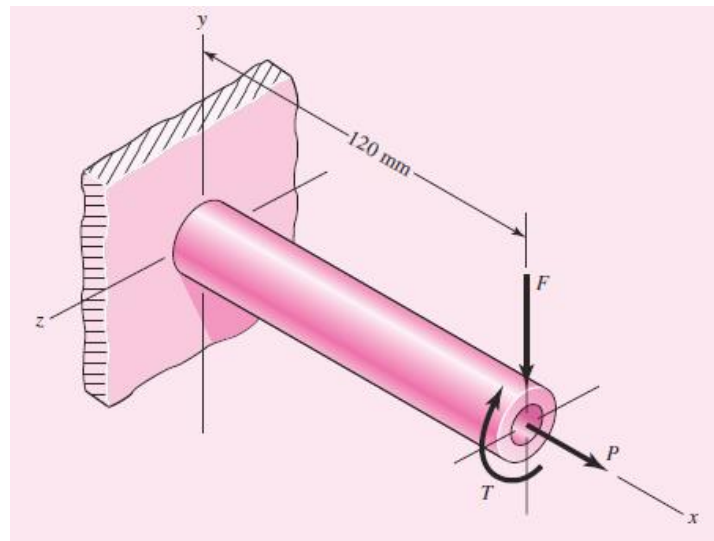
Determinem

- diagrama de corpo livre
- diagramas de esforços
- Calculem as tensões máximas no engaste
- Façam o círculo de Mohr
- Dimensionar o componente segundo as terias de falha para materiais dúcteis



Exercício 5-4 (modificado), Shigley página 229

- Considerando que tubo engastado (Figura) será fabricado ferro-fundido ASTM G30, usinado na dimensão
- Determine a Força F de flexão necessária para levar o componente a fratura utilizando a teoria de Coulomb-Mohr.
- Determine a Força F de flexão necessária para levar o componente a fratura utilizando a teoria de Mohr modificada para materiais frágeis.
- Considerar: a força trativa (P) é de 9,0 kN e o Torque (T) é de 72N.m





FIM DA LISTA DE EXERCÍCIOS