

NOME DO ALUNO: _____ RA: _____ Assinatura: _____

INSTRUÇÕES:

1. A prova é sem consulta;
2. A duração da prova é de 1h e 50min;
3. Qualquer dado que o aluno julgar necessário e que não tenha sido fornecido deve ser assumido;
4. Preencha com suas respostas o Quadro de Respostas (no verso)
5. Devolver a folha de questões e as resoluções (papel almaço);

QUESTÕES:

1. (1,0) O estado de tensões em um ponto *A* de uma estrutura é mostrado na figura. Determine a tensão normal σ e o ângulo θ .

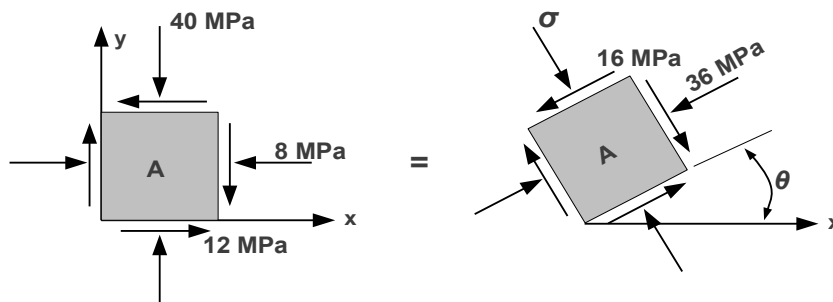


Figura da questão 1.

2. (2,0) Um vaso de pressão, de raio interno r e espessura de parede t , é fabricado a partir de um tubo soldado com ângulo de hélice ϕ e equipado com duas placas de extremidade conforme a figura. Se a pressão interna do vaso é p , determine:
- a) A tensão normal perpendicular à solda;
 - b) A tensão de cisalhamento paralela a solda
- Dados: $r = 4$ ft; $t = \frac{1}{2}$ in; $\phi = 38^\circ$ e $p = 200$ psi

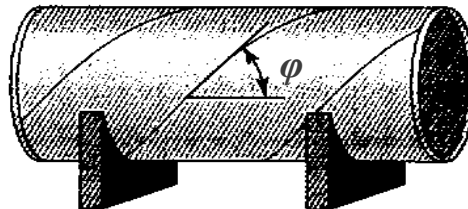


Figura da questão 2.

3. (1,0) Um eixo de ferro fundido de seção transversal circular possui uma extremidade engastada e a outra livre. Este eixo é submetido simultaneamente ao torque T e à carga P na extremidade livre. Calcule o diâmetro d do eixo com um fator de segurança n , empregando:
- a) A teoria de falha da tensão normal máxima;
 - b) A teoria de falha de Mohr.
4. (2,0) Um reservatório cilíndrico de aço, com extremidades fechadas, possui raio r (na horizontal) e altura h . Ele é completamente preenchido com um líquido de peso específico γ e está sujeito a uma pressão interna adicional p imposta por um gás. Calcule a espessura da parede necessária:
- a) No topo do reservatório;
 - b) A um quarto da altura do reservatório;
 - c) Na metade da altura do reservatório.
- Dados: $p = 400$ kPa; $h = 20$ m; $r = 5$ m e $\gamma = 15$ kN/m³.
 Requisitos: A tensão admissível atuante nas paredes do cilindro é limitada a 150 MPa.

5. (2,0) Um elemento de tensões está sujeito as seguintes tensões:

$$\sigma_x = 50 \text{ MPa} \quad \sigma_y = 10 \text{ MPa} \quad \tau_{xy} = -40 \text{ MPa} \quad \sigma_z = 25 \text{ MPa}$$

Determine:

- a) As tensões principais;
- b) A tensão cisalhante máxima absoluta.

6. (2,0) Um tubo cilíndrico, de paredes grossas, com raio interno a e raio externo b , é submetido a uma pressão interna p_i . Determine:

- a) A relação entre a espessura da parede e o raio interno, para o caso em que a pressão interna é igual a metade da tensão tangencial máxima.
- b) O aumento do raio interno do tubo, se $a = 2 \text{ ft}$, $p_i = 1,2 \text{ ksi}$, $E = 30 \times 10^6 \text{ psi}$ e $\nu = 0,3$.

Quadro de Respostas

(PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO)

Questão 1: (a) _____ MPa (b) _____ °(graus)

Questão 2: (a) _____ ksi (b) _____ ksi

Questão 3: (a) _____ in (b) _____ in

Questão 4: (a) _____ mm (b) _____ mm (c) _____ mm

Questão 5: (a) σ_1 _____ MPa (b) τ_{\max} _____ MPa
 σ_2 _____ MPa
 σ_3 _____ MPa

Questão 6: (a) _____ (b) _____ in

FORMULARIO:

$$\sigma_r = \frac{a^2 p_i}{b^2 - a^2} \left(1 - \frac{b^2}{r^2} \right) \quad (\sigma_t)_{\max} = p_i \left(\frac{b^2 + a^2}{b^2 - a^2} \right) \quad (\sigma_t)_{\min} = p_i \left(\frac{2a^2}{b^2 - a^2} \right)$$

$$\sigma_t = \frac{a^2 p_i}{b^2 - a^2} \left(1 + \frac{b^2}{r^2} \right) \quad (\sigma_t)_{\text{medio}} = \frac{p_i a}{t}$$

$$u = \frac{a^2 p_i r}{E(b^2 - r^2)} \left[(1 - \nu) + (1 + \nu) \frac{b^2}{r^2} \right]$$