



CONCURSO ITA 2025
EDITAL: 02/ITA/2025
CARGO: PESQUISADOR

PERFIL: PQ-01

CADERNO DE QUESTÕES

1. Esta prova tem duração de **4 (quatro) horas**.
2. Você poderá usar **apenas** caneta esferográfica de corpo transparente com tinta preta, lápis ou lapiseira, borracha, régua transparente simples e compasso. **É proibido portar qualquer outro material escolar ou equipamento eletrônico.**
3. Você recebeu este **caderno de questões e um caderno de respostas** que deverão ser devolvidos ao final do exame.
4. O caderno de questões é composto por **8 questões dissertativas**.
5. As **questões dissertativas devem ser respondidas exclusivamente no caderno de respostas**. Responda sequencialmente as questões, usando caneta preta.
6. **É obrigatória a devolução do caderno de questões e do caderno de respostas**, sob pena de desclassificação do candidato.
7. **Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o fiscal e aguarde-o no seu lugar.**

Questão 1. A barra apresentada na Figura 1 possui uma rigidez axial constante EA e está submetida a uma força axial distribuída $q(x) = q_0(1 + kx)$ e a uma força axial F . Qual é a sua variação de comprimento δ ? Nota: admite-se que q_0 e k são valores constantes.

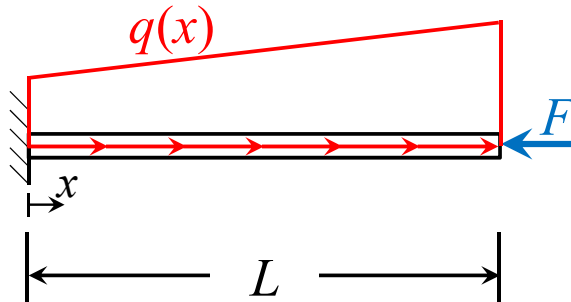


Figura 1: Barra submetida a forças axiais

Questão 2. O sistema mostrado consiste em dois eixos horizontais, A e B , fixados em M e N e passando por mancais sem atrito em P e Q (veja Figura 2). Os eixos têm comprimento L e diâmetros d_A e d_B , respectivamente. Duas vigas horizontais rígidas, C e D , estão presas perpendicularmente às extremidades dos eixos e se tocam no ponto E . Quando um peso W é pendurado à viga C a uma distância $a/2$ da extremidade, quais serão os ângulos de torção ϕ_A e ϕ_B , e qual será a força F transmitida no ponto E ? O módulo de cisalhamento dos eixos é G .

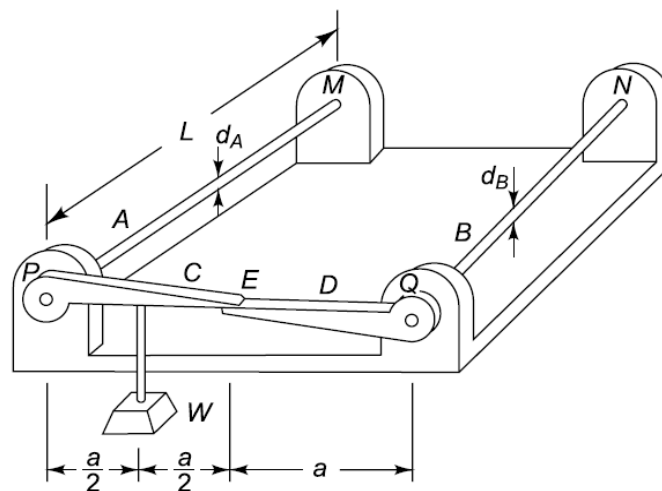


Figura 2: Sistema mecânico composto por dois eixos horizontais

Questão 3. Uma viga AB de comprimento L e seção transversal retangular está submetida a uma carga uniformemente distribuída w e é apoiada conforme mostrado na Figura 3. Mostre que a razão τ_m / σ_m , entre os valores máximos das tensões de cisalhamento e normais na viga, é igual a $2h / L$, onde h e L são, respectivamente, a altura e o comprimento da viga.

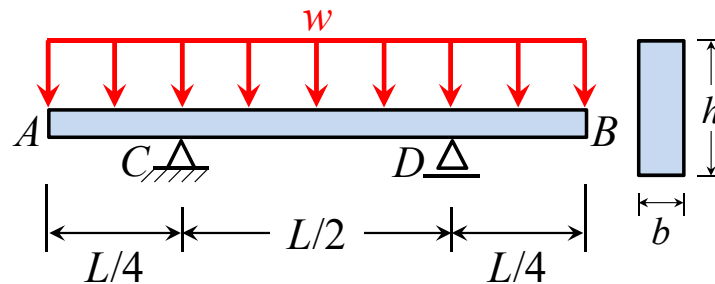


Figura 3: Viga sob carregamento distribuído uniforme

Questão 4. Uma barra tendo uma seção transversal retangular (100 x 80 mm) é submetida a uma força F , conforme indicado na Figura 4. As tensões normais determinadas experimentalmente nas fibras mais externas em duas seções separadas por 200 mm são $\sigma_A = 0$, $\sigma_B = -30$ MPa, $\sigma_C = -24$ MPa, $\sigma_D = -6$ MPa. Determine as componentes vertical e horizontal da força F .

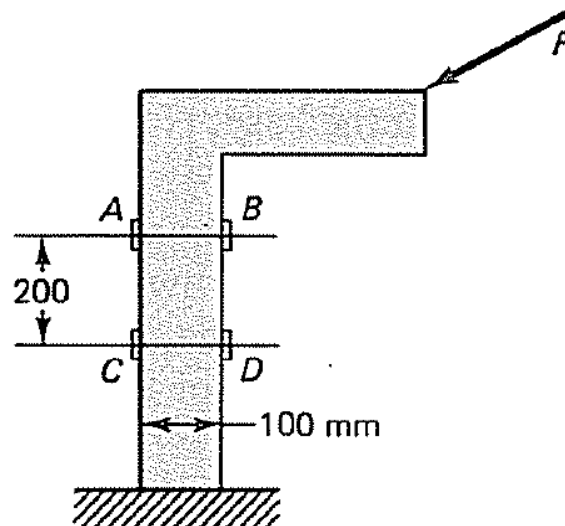


Figura 4: Barra submetida a uma força inclinada

Questão 5. Uma forquilha transmite uma força F a um suporte, conforme mostrado na Figura 5. A análise de tensões deste suporte fornece os seguintes componentes de tensão atuando no elemento A : 1000 psi devido à flexão, 1500 psi devido à força axial, e 600 psi devido ao cisalhamento. (Obs.: Esses são apenas os módulos das tensões; suas direções e sentidos devem ser determinados por inspeção.) (a) Indique as tensões resultantes em um desenho do elemento A isolado. (b) Determine as tensões principais e as tensões de cisalhamento máximas, com as respectivas tensões normais associadas.

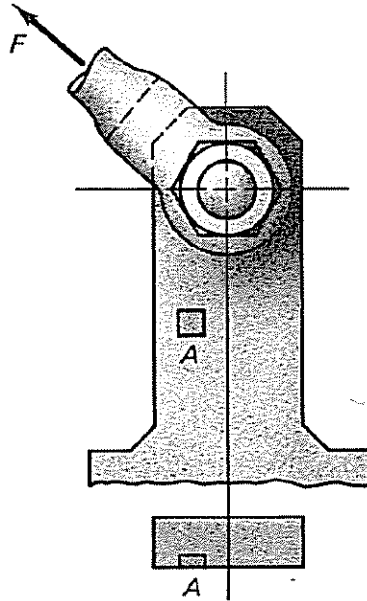


Figura 5: Detalhe da forquilha transmitindo uma força F

Questão 6. Os pontos P e Q estão separados por 1 mm no estado de referência de um material (ver Figura 6). Se o material for submetido a um estado homogêneo de deformação plana com $\varepsilon_x = 0.003$, $\varepsilon_y = -0.002$, e $\gamma_{xy} = -0.006$, qual será a distância entre os pontos P e Q no material deformado?

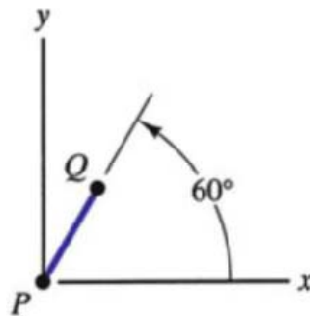


Figura 6: Pontos P e Q e sistema de referências xy

Questão 7. Descreva as principais características dos critérios de escoamento de Tresca e de Von Mises, estabelecendo uma comparação entre eles.

Questão 8. Uma viga com seção transversal retangular, cujas dimensões estão mostradas na Figura 7, deve ser analisada utilizando a Teoria de Vigas de Euler-Bernoulli e procedimentos experimentais por meio de extensômetros.

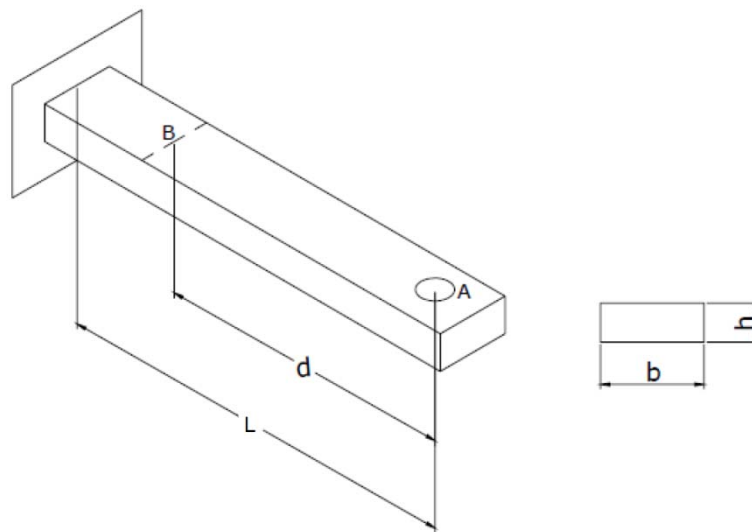


Figura 7: Viga engastada e suas dimensões

Ressalta-se ainda que a carga externa concentrada P no experimento é aplicada no ponto A , de cima para baixo. Avalie os seguintes itens:

Parte 1:

- (a) Considerando a necessidade de medir deformações produzidas exclusivamente pelo momento fletor, mesmo na presença de outras cargas e variações de temperatura nas seções da estrutura mostrada na Figura 7, calcule a deformação experimental na superfície superior da seção B da viga indicada – ver Figura 7 – como função do fator de calibração K , da tensão de excitação V e da variação da tensão de saída ΔE , dentro do contexto de medições de deformação utilizando extensômetros elétricos de resistência. Indique também as posições onde os extensômetros devem ser colados nas superfícies da seção B da viga. K , V e ΔE são componentes do circuito genérico da ponte de Wheatstone mostrado na Figura 8, com resistências $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$ e fatores de calibração $K_1 = K_2 = K_3 = K_4 = K$.
- (b) Aplique os resultados do item (a) para estimar o Módulo de Elasticidade Longitudinal do material que compõe a viga da Figura 7, como uma função de b , h , d , ΔE , K , V e P .

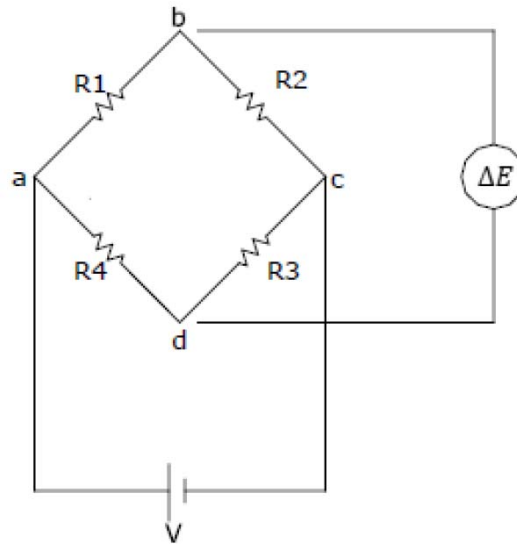


Figura 8: Circuito de ponte de Wheatstone genérico

Parte 2:

- (c) Assuma que foi solicitado o cálculo da tensão de cisalhamento experimental com o auxílio de extensômetros elétricos instalados no meio de uma das faces verticais da viga, ainda na seção B. Explique como isso poderia ser feito com base na escolha de uma das opções de roseta de extensômetros indicadas na Figura 9.

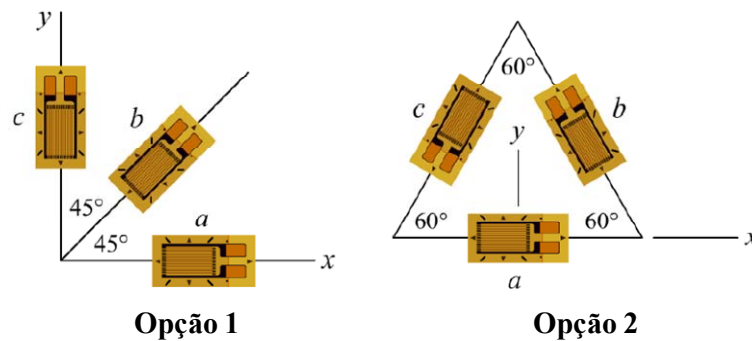


Figura 9: Opções de roseta

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO
