



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI

CENTRO DE TECNOLOGIA E URBANISMO – CTU

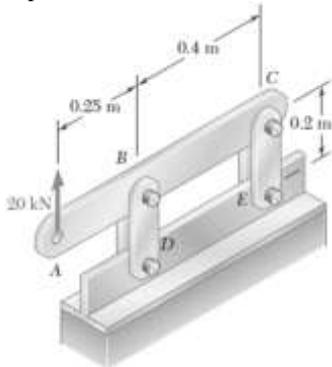
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL – 2015.1

MECÂNICA DOS SÓLIDOS I – 1ª Avaliação – Prof. Fernando Jufat

ALUNO: _____ 12.05.2015

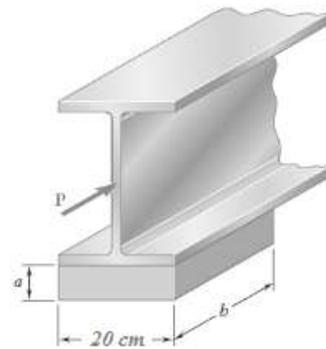
- 1) A barra rígida ABC está presa a dois suportes BD e CE e uma força de 20 kN, conforme figura. Determine:
- A deflexão do ponto A;
 - a máxima tensão normal nos suportes BD e CE;
 - a maior tensão média de cisalhamento nos pinos.

Suportes BD e CE de alumínio: $E = 70.000 \text{ MPa}$
 Seção transversal da barra rígida ABC: $10,0 \times 0,7 \text{ cm}$.
 Seção transversal dos suportes BD e CE: $7,0 \times 0,5 \text{ cm}$.
 Diâmetro dos pinos em B, C, D, E: 20 mm.



3,0

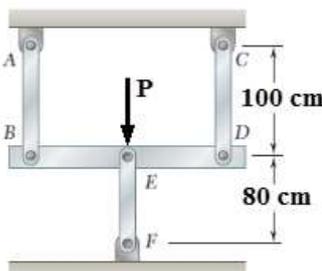
- 2) Os apoios de neoprene são utilizados para acomodar os movimentos de translação e rotação nos apoios de vigas de pontes. Na figura abaixo, o deslocamento horizontal da viga está limitado a 10 mm quando uma força horizontal P de 20 kN é aplicada. Dada a tensão de cisalhamento admissível igual 0,4 MPa, determine a altura **a** e o comprimento **b** do neoprene.



Módulo de elasticidade transversal: 1,0 MPa

2,0

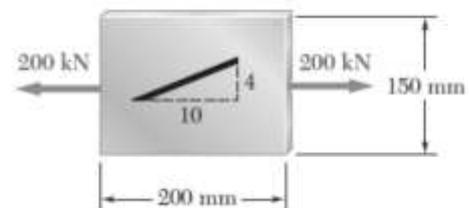
- 3) A barra rígida BED, apoiada em três suportes de aço AB, CD e EF (Módulo de Young igual a 200 GPa), suporta uma carga P no ponto central E, como indicado na figura.
- Determine a deformação do suporte EF quando $P = 30 \text{ kN}$
 - Considerando uma variação uniforme de temperatura ΔT igual a $+30^\circ$ no suporte EF, determine o valor da força P que anula a deformação térmica. ($\alpha_{\text{AÇO}} = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$).



Áreas:
 $A_{AB} = A_{CD} = 3,20 \text{ cm}^2$
 $A_{EF} = 4,80 \text{ cm}^2$

3,0

- 4) Uma linha com inclinação 4:10 foi marcada numa placa de cobre de espessura 8 mm. Considerando $E = 140.000 \text{ MPa}$ e $\nu = 0,32$, determine a inclinação da linha quando uma força de 200 kN é aplicada conforme figura.



OBS. Utilize precisão numérica adequada.

2,0

E) Julgue os itens a seguir C para certo ou E para errado (0,10 por alternativa). OBS. 1 erro anula 1 acerto

- [] Para que a distribuição das tensões seja uniforme na seção é necessário que a linha de ação das forças passe pelo centroide da seção.
- [] A estricção na compressão ocorre quando há redução da seção transversal do corpo de prova.
- [] Forças axiais provocam tensões normais e tensões de cisalhamento em planos não perpendiculares ao eixo do elemento.
- [] Deformação específica normal em uma barra sob carregamento axial é a deformação por unidade de comprimento da barra.
- [] As tensões térmicas ocorrem em estruturas estaticamente determinadas submetidas a variação uniforme de temperatura.
- [] A ruptura que forma um ângulo aproximado de 45° indica que o cisalhamento é o principal responsável pela falha dos materiais dúcteis.
- [] O limite de proporcionalidade é o maior valor da tensão para o qual a lei de Hooke pode ser utilizada.
- [] O módulo de elasticidade é alterado pela inclusão de elementos de liga, tratamento térmico e/ou processo de fabricação dos metais.
- [] A fadiga está relacionada com o tempo decorrido até que o carregamento seja removido.
- [] A distribuição da tensão de cisalhamento varia de zero na superfície até um valor máximo que pode ser maior do que o valor médio.

FÓRMULAS:

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad \varepsilon = \frac{\delta}{L} \quad \sigma_b = \frac{F_b}{A_b} \quad \tau = \frac{V}{A} \quad \delta = \frac{P.L}{E.A} \quad \delta = \alpha.L.\Delta T \quad \nu = -\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$$

RESPOSTAS:

- 1) a) $\delta_A = 4,949 \times 10^{-2} \text{ cm}$ b) $\sigma_{BD} = + 65 \text{ MPa}$ e $\sigma_{CE} = - 17,86 \text{ MPa}$ 2) a = 2,5 cm b = 25 cm
 3) a) $\delta_E = 1,2097 \times 10^{-2} \text{ cm}$ b) P = 71,424 kN 4) $\theta = 0,39937$ E) C E C C E C C E E C