ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia Mecânica

Nome:_____ N.USP:_____

Q1: _____
Q2: _____
Q3: _____

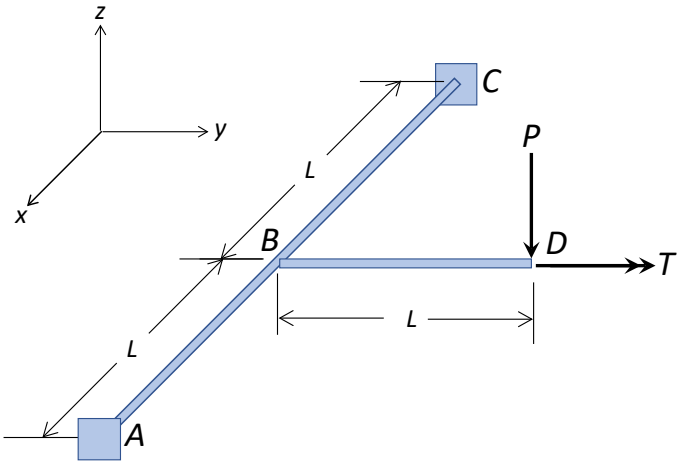
Nota: _____

PME3211 – Mecânica dos Sólidos II – Terceira Prova – 05/12/2017

Duração: 100 minutos

Não é permitido o uso de equipamentos eletrônicos durante a prova!

1ª Questão (6,0 pontos)



A estrutura *ABCD* da figura é horizontal. A barra *BD* está soldada em *B* à barra *ABC* e forma com ela um ângulo reto. A estrutura está engastada nos pontos *A* e *C*. Em *D* estão aplicados uma força vertical *P* e um torque *T*. As barras têm mesma rigidez flexional EI e mesma rigidez à torção $GI_P = \frac{4}{5}EI$. Sabendo que a energia de deformação devida à força cortante é desprezível, pedem-se:

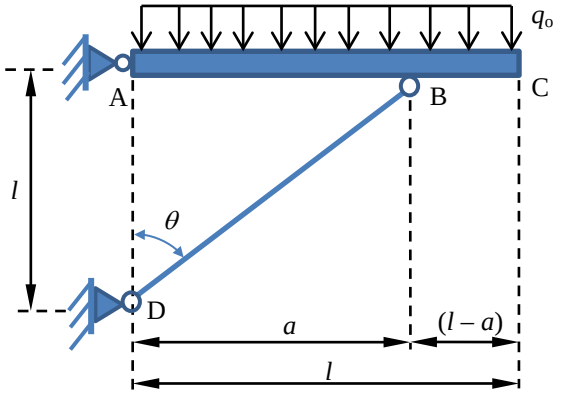
a) o deslocamento vertical do ponto *D*;

b) a rotação do ponto *D* em torno da direção *y*.

a) $$\delta = \frac{PL^3}{EI}$$

b) $$\theta = \frac{11}{8}\frac{TL}{EI}$$

2ª Questão (4,0 pontos)



A viga ABC indicada na figura é rígida (indeformável), possui comprimento l, e suporta um carregamento uniformemente distribuído de intensidade q_o. Considerando que a distância a entre os pontos A e B possa ser regulada (dentro do intervalo possível $0 < a \leq l$) de modo a permitir um melhor desempenho estrutural do sistema, pede-se:

a) Determinar o coeficiente de segurança da barra BD em relação à flambagem (admita que a flambagem ocorra no regime elástico-linear do material), em função dos parâmetros fixos (q_o, EI, l) e do parâmetro variável $\theta (0 < \theta \leq \pi/4)$;

b) determinar o valor ótimo da distância a de modo a maximizar a coeficiente de segurança em relação à flambagem da barra BD. Determine, então, o valor do coeficiente de segurança para a geometria ótima encontrada.

Dados:
l =distância entre pontos A e D = comprimento de ABC
EI = rigidez flexional da barra AB

a)

$$CS = \frac{2\pi^2 EI}{q_o l^3} \cdot \frac{sen\theta}{(tan\theta)^2 + 1}$$

b)

$$a_{ót} = \frac{\sqrt{2}}{2} l \cong 0{,}707.l$$

$$CS = \left(\frac{4\sqrt{3}}{9}\right) \frac{\pi^2 EI}{q_o l^3}$$