

TMEC139 – ANÁLISE ESTRUTURAL E TÉRMICA

2ª Prova DATA: 15 Dez 2020

HORÁRIO: 13:30 – 15:30 h

PROFESSOR: JOSÉ VARGAS

Nome: _____

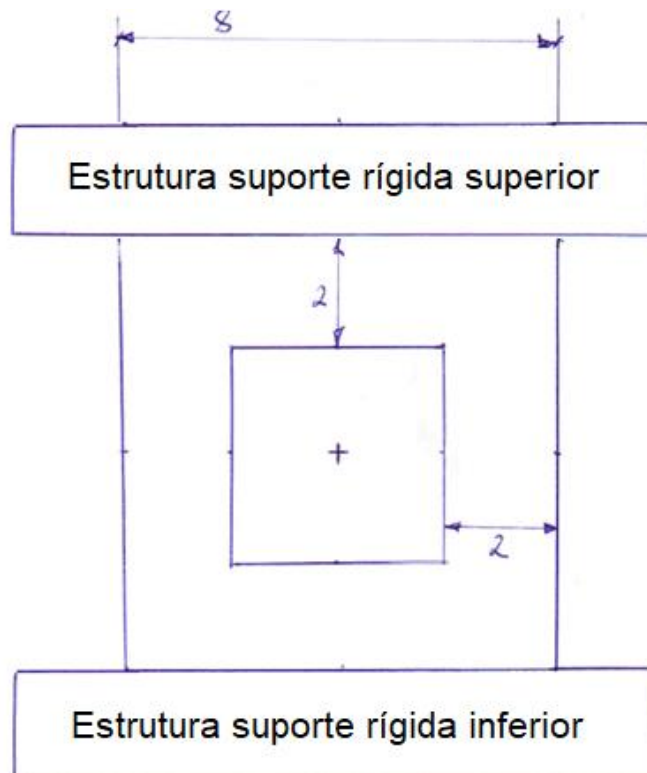
Questão Única: (Termoelasticidade – Valor: 10,0 pontos)

Considere o duto cilíndrico de seção quadrada fixo a uma estrutura suporte rígida, conforme a figura abaixo (dimensões em metros), para ser utilizado no transporte de gases a alta pressão e temperatura, feito de concreto pré-tensionado. Identifique as simetrias existentes, estabeleça as condições de contorno adequadas, uma malha aceitável para iniciar a análise e defina a teoria de estado plano adequada para uma análise estrutural e térmica bidimensional. A seguir, faça a análise estrutural e térmica do gasoduto usando o código FEAP (Finite Element Analysis Program). Assuma que a temperatura externa e a estrutura suporte rígida podem atingir no mínimo 10 °C e no máximo 40 °C. O gasoduto deve trabalhar a uma pressão máxima interna de 25 MPa e a uma temperatura interna máxima de 400 °C. Não é necessário considerar o peso próprio da peça na análise. O material está livre de tensões a uma temperatura de 25 °C.

Utilize os seguintes dados para o material: $\rho = 3500 \text{ kg/m}^3$, $k = 1,28 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $c = 880 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $\alpha = 5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$; $E = 17,8 \times 10^9 \text{ Pa}$; $\nu = 0,15$.

Pede-se: i) Localize o ponto crítico, listando as tensões principais máximas obtidas nesse ponto, e verifique se o material pode falhar sob as solicitações térmicas e mecânicas propostas; ii) Caso positivo, sugira o que pode ser mudado no projeto para atender à demanda, e iii) Apresente os arquivos de entrada (Iduto e Istduto) e de saída (Oduto e Ostduto) do programa FEAP com sua análise, bem como graficamente a distribuições de temperatura e de tensões (nas 2 direções) na condição crítica obtida para as paredes do duto.

Sugestão: no arquivo de entrada, use o comando NOPR para reduzir o tamanho dos arquivos Oduto e Ostduto.



Obs: Dimensões em metros

BOA SORTE