

TMEC139 – ANÁLISE ESTRUTURAL E TÉRMICA

1ª Prova DATA: 1 Dez 2020

HORÁRIO: 13:30 – 15:30 h

PROFESSOR: JOSÉ VARGAS

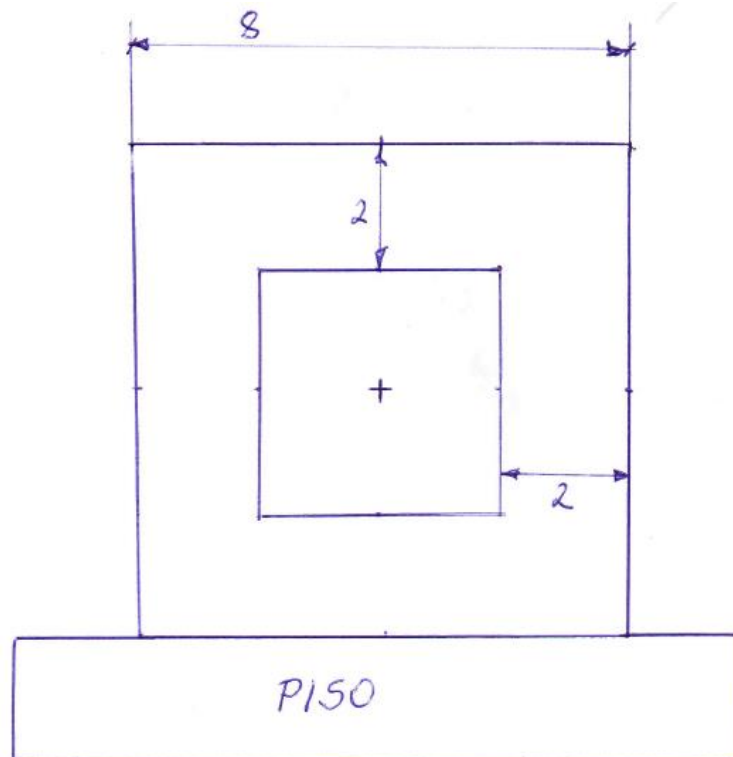
Nome: _____

Questão Única: (Condução de Calor – Valor: 10,0 pontos)

Considere o reator de combustão cilíndrico de 10 m de comprimento e de seção quadrada, conforme a figura abaixo (dimensões em metros), feito de concreto protendido. Identifique as simetrias existentes, estabeleça as condições de contorno adequadas, e uma malha aceitável para iniciar a análise térmica do sistema. A seguir, escreva um arquivo de entrada para o código FEAP (Finite Element Analysis Program), a fim de realizar a análise térmica do reator. O reator deve trabalhar a uma temperatura de no máximo 200 °C em suas paredes. Assuma que a temperatura externa e o piso rígido podem atingir no mínimo - 10 °C e no máximo 40 °C. Sabe-se que o reator deve operar com razão ar-combustível 17,2:1 e uma vazão de metano máxima de 0,5 kg s⁻¹, que o poder calorífico do metano é 50000 kJ kg⁻¹, e que 50 % do calor gerado na combustão é rejeitado pelas paredes do reator. Tanto o ar como o metano entram no reator a 25 °C. Utilize os seguintes dados para o material: $\rho = 3500 \text{ kg/m}^3$; $k = 1,28 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ e $c = 880 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. O ar e os produtos da combustão têm aproximadamente o mesmo calor específico à pressão constante, i.e., $c_p = 1000 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Assuma que se trata de um reator de mistura perfeita.

Pede-se: i) Determine a temperatura máxima que pode ocorrer nas paredes do reator, e se o projeto está adequado; ii) Caso negativo, sugira o que pode ser mudado no projeto para atender à demanda, e iii) Apresente os arquivos de entrada (Ireator) e de saída (Oreator) do programa FEAP com sua análise, bem como graficamente a distribuição de temperatura na condição crítica obtida para as paredes do reator.

Sugestão: no arquivo de entrada, use o comando NOPR para reduzir o tamanho do arquivo Oreator.



Obs: Dimensões em metros

BOA SORTE