



EME-758/MNE-718 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL II – 2014/1

2º TRABALHO COMPUTACIONAL – 29 Abr 2014

06 e 13 Mai 14 = esclarecimento de dúvidas; 15 Mai 14 = entrega

Questão 1.

Implementar um código computacional resolver a seguinte equação de Poisson 2D em regime permanente:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = S^\phi$$

cujo domínio é definido como:

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 1, & \text{se } 0 \leq y \leq 0,5; & e \\ 0 \leq x \leq 0,5, & \text{se } 0,5 < y \leq 1. \end{cases} \quad \begin{cases} 0 \leq y \leq 1, & \text{se } 0 \leq x \leq 0,5; & e \\ 0 \leq y \leq 0,5, & \text{se } 0,5 < x \leq 1. \end{cases}$$

e termo-fonte $S^\phi = -\frac{\pi^2}{2} \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{2}\right)$. Deste modo, têm-se as seguintes condições de contorno:

$$\begin{cases} T(x,0) = T(0,x) = 0 \\ T(x,1) = \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right), & \text{se } 0 \leq x \leq \frac{1}{2}; \\ T\left(x, \frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right), & \text{se } \frac{1}{2} \leq x \leq 1; \end{cases} \quad \begin{cases} T(1,y) = \sin\left(\frac{\pi y}{2}\right), & \text{se } 0 \leq y \leq \frac{1}{2}; \\ T\left(\frac{1}{2}, y\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin\left(\frac{\pi y}{2}\right), & \text{se } \frac{1}{2} \leq y \leq 1. \end{cases}$$

A solução analítica de tal problema obtida através da equação: $T(x,y) = \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{2}\right)$.

RECOMENDAÇÕES:

- Empregar a teoria vista no capítulo 3 das notas de aula.
- Utilize uma malha com 12 volumes na direção ξ e 4 volumes na direção η (malha por segmentos de reta e malha obtida da solução de equações elípticas).
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos. Resultados a apresentar: temperatura nodal nos centroides e temperatura média. Para temperatura média numérica, empregue a regra do retângulo.
- Usar papel A4 branco ou folha com pauta; o texto deve ser impresso ou escrito a caneta.
- O trabalho deve ser feito individualmente. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o professor antes do final do prazo de entrega do trabalho.
- Para fins de conceito/avaliação, serão considerados apenas os trabalhos entregues dentro do prazo estipulado.