



EME-757/MNE-717 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2012/2

4º Trabalho Computacional - 10 Jul 2012

Entrega: 31 Jul 2012

Questão única

Implementar um programa computacional para resolver com o método de volumes finitos o problema definido por

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad T(0,t) = T(L,t) = 0 \quad T(x,0) = \text{sen}\left(\frac{\pi x}{L}\right)$$

Dados: $L = 0,1$ m $t_F = 20$ s $\alpha = 1,17 \times 10^{-4}$ m²/s
Solver: TDMA malha uniforme $M = 10$ avanços no tempo
N = 5 volumes de controle
Condições de contorno incorporadas aos volumes adjacentes aos contornos.
Funções de interpolação lineares para T no espaço (CDS).
Formulação Crank-Nicolson no tempo ($\theta = 1/2$).

Resultados a apresentar:

- 1) [20] Para $t = t_F$, tabela contendo em cada linha: número do volume, X_p , T_p analítico, T_p numérico, e o erro entre eles, definido por T_p analítico – T_p numérico.
- 2) [20] Para $t = t_F$, gráfico de T_p versus X_p com as soluções analítica e numérica, incluindo as duas condições de contorno, com escalas do tipo decimal.
- 3) [20] Para $t = 0$ a t_F , tabela contendo em cada linha: tempo, \bar{T} analítico, \bar{T} numérico, e o erro entre eles, definido por \bar{T} analítico – \bar{T} numérico, onde \bar{T} é a temperatura média, no caso numérico obtida com a regra do trapézio.
- 4) [20] Gráfico de \bar{T} (escala logarítmica) versus t (escala decimal) com as soluções analítica e numérica, incluindo as soluções em $t = 0$.
- 5) [20] Listagem impressa do programa computacional implementado.

RECOMENDAÇÕES:

- O programa computacional PROG3_CFD1, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- Entregar o trabalho em versão digital, por e-mail (lucianoaraki@yahoo.com.br ou lucaraki@ufpr.br) ou 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.