UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia

EMEC-7012/MNUM-7023 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2019/2

4º Trabalho Computacional – 02 Jul 2019

Entrega: 09 Jul 2019

Questão única

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

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

Dados: L = 0,1 m t_F = 20 s α = 1,17x10^{-4} m^2/s A = 1 m^2
Solver: TDMA malha uniforme
N = 10 volumes de controle M = 20 avanços no tempo
Condições de contorno incorporadas aos volumes adjacentes aos contornos.
Funções de interpolação lineares para T no espaço (CDS).
Formulação Crank-Nicolson no tempo (θ = ½).

Lembre-se que $\alpha = \frac{k}{\rho c_p}$, para que sejam feitas as devidas adaptações à discretização apresentada nas notas de aula

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, $\overline{T}$ analítico, $\overline{T}$ numérico, e o erro entre eles, definido por $\overline{T}$ analítico – $\overline{T}$ numérico, onde $\overline{T}$ é a temperatura média, no caso numérico obtida com a regra do trapézio.
4) [20] Gráfico de $\overline{T}$ (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.

<u>RECOMENDAÇÕES:</u>

- O programa computacional Difusao1Dt, disponível no site da disciplina dentro da pasta Cap04, 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@gmail.com) utilizando como nome do arquivo seu nome e sobrenome associado à sigla TC04 (exemplo: luciano_araki_TC04.docx ou luciano_araki_TC04.pdf) ou, caso prefira a versão impressa 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.