



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2011/1

2º TRABALHO COMPUTACIONAL – 13 Abr 11

20 Abr 11 = esclarecimento de dúvidas; **27 Abr 11 = entrega**

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

$$\frac{d}{dX} \left(k \frac{dT}{dX} \right) = 0 \quad T(0) = T_A \quad T(L) = T_B$$

Dados: $T_A = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_B = 1 \text{ }^\circ\text{C}$ $L = 1 \text{ m}$ $A = 1 \text{ m}^2$

$k = e^T$ Solver: TDMA Malha uniforme

$N = 5$ volumes de controle reais

Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios

Funções de interpolação lineares para T e q

Equação 2.19 (interp.linear) das notas de aula para obter k nas faces dos volumes de controle

Para interromper o processo iterativo, usar sobre a média da temperatura (\bar{T}) o procedimento da seção 3.4.1 das notas de aula, fazendo pelo menos o dobro das iterações necessárias para atingir o erro de máquina.

Resultados a apresentar:

- 1) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da média da temperatura (\bar{T}), e o erro.
- 2) Soluções analítica e numérica da taxa de transferência de calor (q_0) em $X = 0$, e o erro.
- 3) Gráfico de $|\Delta \bar{T}|_i = |\bar{T}_i - \bar{T}_{i-1}|$ (em escala logarítmica), em cada iteração i , versus número da iteração (em escala decimal), onde \bar{T} é a média da temperatura obtida com a regra do retângulo.
- 4) Gráfico de T_P versus X_P com as soluções analítica e numérica, incluindo as duas condições de contorno.
- 5) Para $P = 1$ a N e os dois contornos, tabela contendo em cada linha: número do volume, X_P , T_P analítico, T_P numérico, e o erro.
- 6) Para a solução final, tabela contendo em cada linha: número do volume, X_P , a_w , a_p , a_e , b_p , onde
$$a_p T_P = a_w T_W + a_e T_E + b_p \quad (P = 0 \text{ a } N+1)$$
- 7) Algoritmo do programa, no estilo daquele do Cap. 2 das notas de aula mas específico para este trabalho.
- 8) Listagem impressa do programa computacional implementado (sem=nota zero; com=nota obtida).

Nos itens acima, para cada variável, **erro = solução analítica – solução numérica**

RECOMENDAÇÕES:

- Usar como base o programa implementado para fazer o 1º trabalho computacional.
- O programa computacional PROG4_CFD, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.

DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS

1. Usar precisão simples e apresentar os resultados com 5 algarismos significativos.
 2. Usar papel A4 branco ou folha com pauta.
 3. O texto deve ser impresso ou escrito à caneta.
 4. Identificar cada item dos resultados a apresentar com seu respectivo número.
 5. Apresentar os resultados na seqüência solicitada no trabalho.
 6. Só apresentar os resultados solicitados no trabalho.
- Haverá perda de 10 pontos (de 100) para cada um dos itens acima (das diretrizes obrigatórias) que não for satisfeito.
 - **Este trabalho computacional deve ser feito em equipe de 5 a 7 alunos.**
 - Se tiver alguma dúvida, entre em contato com o professor antes do prazo de entrega.
 - **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**