



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2009/2

4º TRABALHO COMPUTACIONAL – 23 Set 09

30 Set 09 = esclarecimento de dúvidas; 7 Out 09 = 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:**  $T_A = 0^\circ\text{C}$   $T_B = 1^\circ\text{C}$   $L = 1\text{ m}$   $A = 1\text{ m}^2$   
 $k = e^T$  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, 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.

**Resultados a apresentar:**

- 1) Gráfico de  $|\Delta \bar{T}|_i = |\bar{T}_i - \bar{T}_{i-1}|$  em cada iteração  $i$  (em escala logarítmica) versus número da iteração (em escala decimal), onde  $\bar{T}$  é a média da temperatura obtida com a regra do retângulo.
- 2) Para a solução final, tabela contendo em cada linha: número do volume,  $X_P$ ,  $a_w$ ,  $a_p$ ,  $a_e$ ,  $b_p$ , onde
$$a_p T_P = a_w T_W + a_e T_E + b_p \quad (P = 0 \text{ a } N+1)$$
- 3) 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.
- 4) Gráfico de  $T_P$  versus  $X_P$  com as soluções analítica e numérica, incluindo as duas condições de contorno.
- 5) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da média da temperatura ( $\bar{T}$ ), e o erro.
- 6) Soluções analítica e numérica da taxa de transferência de calor ( $q_L$ ) em  $X = L$ , e o erro.
- 7) Algoritmo do programa.
- 8) Listagem impressa do programa computacional implementado.

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

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar como base o programa que você implementou para fazer o 3º trabalho computacional.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- Usar papel A4 branco ou folha com pauta; o texto deve ser impresso ou escrito à caneta.
- Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
- **Este trabalho computacional deve ser feito em dupla ou individualmente.**
- Se tiver alguma dúvida, entre em contato com o professor antes do prazo de entrega.
- **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**