



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2011/2

1º TRABALHO COMPUTACIONAL – 19 Set 11

26 Set 11 = esclarecimento de dúvidas; **3 Out 11 = entrega**

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

$$\frac{d^2T}{dX^2} + \frac{\dot{q}}{k} = 0 \quad T(0) = T_A \quad T(L) = T_B$$

**Dados:**  $T_A = 20 \text{ °C}$        $T_B = 30 \text{ °C}$        $\dot{q} = 5 \times 10^6 \text{ W/m}^3$   
 $L = 0,1 \text{ m}$        $A = 10^{-2} \text{ m}^2$        $k = 400 \text{ W/m.K}$   
Solver: TDMA      Malha uniforme       $N = 5$  volumes de controle reais  
Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios  
Funções de interpolação lineares para  $T$  e  $q$ .

**Resultados a apresentar:**

- 1) Tabela contendo em cada linha os valores de: número do volume,  $X_P$ ,  $a_w$ ,  $a_p$ ,  $a_e$ ,  $b_p$ , onde
$$a_p T_P = a_w T_W + a_e T_E + b_p \quad (P = 0 \text{ a } N+1)$$
- 2) Para  $P = 1$  a  $N$  e os dois contornos, tabela contendo em cada linha os valores de: número do volume,  $X_P$ ,  $T_P$  analítico,  $T_P$  numérico, e o erro.
- 3) Gráfico de  $T_P$  versus  $X_P$  com as soluções analítica e numérica, incluindo as duas condições de contorno.
- 4) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da temperatura média ( $\bar{T}$ ), e o erro.
- 5) Soluções analítica e numérica da taxa de transferência de calor ( $q_o$ ) em  $X = 0$ , 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, no estilo daquele do Cap. 2 das notas de aula mas específico para este trabalho.
- 8) Listagem impressa do programa computacional implementado. **(Sem atender a este item=nota zero.)**
- 9) Em disquete ou CD, os arquivos fonte, de dados, executável e de saída do programa implementado; o arquivo de saída deverá fornecer os nomes completos de todos os integrantes da equipe, bem como os resultados dos itens 1, 2, 4, 5 e 6. **(Sem atender a este item=nota zero.)**

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

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar como base os programas da regra do retângulo e do TDMA.
- O programa computacional PROG1\_CFD, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.

**DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS**

1. Usar precisão simples e apresentar os resultados com 3 algarismos significativos.
  2. Usar papel A4 branco.
  3. O texto deve ser impresso.
  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.
  7. Usar as devidas unidades em todas as variáveis.
- 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.**