



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2010/2

3º TRABALHO COMPUTACIONAL – 2 Set 10

9 Set 10 = esclarecimento de dúvidas; 16 Set 10 = 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.
  - 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 os programas do 1º (regra do retângulo) e 2º (TDMA) trabalhos computacionais.
- O programa computacional PROG1\_CFD, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.

**DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS**

1. Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
  2. Usar papel A4 branco ou folha com pauta.
  3. O texto deve ser impresso ou escrito à caneta.
  4. Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
  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.**