



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2012/2

**3º TRABALHO COMPUTACIONAL** (variáveis dimensionais)

Apresentação: 13 Nov 12 (turma A); 14 Nov 12 (turma B)

Esclarecimento de dúvidas em aula: 20 Nov 12 (turma A); 21 Nov 12 (turma B)

Entrega até a aula de: **27 Nov 12 (turma A); 28 Nov 12 (turma B)**

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

**Resultados a apresentar:**

- 1) 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.
  - 2) Gráfico de  $T_P$  versus  $X_P$  com as soluções analítica e numérica, incluindo as duas condições de contorno; para a solução analítica, usar o sinal + em cada ponto plotado e NÃO unir por retas ou outra função estes pontos; para a solução numérica, usar um círculo em cada ponto plotado e unir por retas estes pontos.
  - 3) Valores das soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da temperatura média ( $\bar{T}$ ), e o erro.
  - 4) Valores das soluções analítica e numérica da taxa de transferência de calor ( $q_L$ ) em  $X = L$ , e o erro.
  - 5) Listagem impressa do programa computacional implementado. **(Sem atender a este item=nota zero.)**
- Nos itens acima, para cada variável, **erro = solução analítica – solução numérica**

**DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS**

1. Para calcular as soluções analíticas e numéricas, implementar um programa computacional em linguagem Fortran.
2. Usar precisão dupla nos cálculos e apresentar os resultados com 15 algarismos significativos.
3. O texto deve ser impresso em papel A4 branco.
4. Identificar cada item dos resultados a apresentar com seu respectivo número.
5. Apresentar os resultados na seqüência solicitada no trabalho.
6. Só apresentar o número do TC, data de entrega, os nomes dos membros da equipe e 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 4 a 6 alunos.**
  - Havendo dúvidas, entrar em contato com o professor antes do prazo de entrega.
  - **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**