



## TM-797 INTRODUÇÃO À MECÂNICA COMPUTACIONAL – 2005/2

### 3ª LISTA DE EXERCÍCIOS (tema: seções 3.1, 3.3 a 3.5 da apostila) – 21 Jun 05

24 Jun 05 = esclarecimento de dúvidas

28 Jun 05 = entrega da lista

#### Exercício 1

Implemente um programa computacional para resolver o problema definido na seção 3.1, considerando os seguintes dados:  $N = 11$ ,  $S_0 = -\frac{1}{2}$ ,  $S_1 = -\frac{3}{2}$ ,  $S_2 = -1$ ,  $T_0 = 0$  e  $T_L = k = L = 1$ .

Resultados a apresentar:

- 1) Uma tabela contendo, para cada nó (incluindo os dois dos contornos), o número do nó, sua coordenada, a solução analítica, a solução numérica e a diferença entre a solução analítica e numérica
- 2) Gráfico de  $T_p$  versus  $X_p$  com as soluções analítica e numérica
- 3) Uma tabela contendo, para cada nó (incluindo os dois dos contornos), o número do nó, sua coordenada, os valores dos três coeficientes e o termo fonte
- 4) Soluções analítica e numérica da temperatura média
- 5) Soluções analítica e numérica do fluxo de calor no contorno esquerdo
- 6) Soluções analítica e numérica do fluxo de calor no contorno direito

#### Exercício 2

Implemente um programa computacional para resolver o problema definido na seção 3.3, considerando a condição de contorno dada pela Eq. (3.43) e os seguintes dados:  $N = 21$ ,  $S_0 = -\frac{1}{2}$ ,  $S_1 = -3$ ,  $S_2 = -1$ ,  $T_0 = 0$ ,  $k = L = 1$  e  $q_L^* = \frac{1}{2}$ .

Resultados a apresentar:

- 1) Os itens 1 a 5 do exercício 1
- 2) Soluções analítica e numérica da temperatura no contorno direito

#### Exercício 3

Implemente um programa computacional para resolver o problema definido na seção 3.4, considerando a condição do contorno direito dada pela Eq. (3.60) e os seguintes dados:

$$\begin{array}{llll} P = \pi D & A_b = (\pi D^2)/4 & D = 0,005 \text{ m} & T_b = 100 \text{ }^\circ\text{C} \\ T_\infty = 25 \text{ }^\circ\text{C} & L = 0,2 \text{ m} & H = 100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} & k = 398 \text{ W/m}\cdot\text{K} \quad N = 21 \end{array}$$

Resultados a apresentar:

- 1) Os itens 1 a 5 do exercício 1
- 2) Soluções analítica e numérica da temperatura no contorno direito
- 3) Soluções analítica e numérica da taxa de transferência de calor ( $q$ ) entre a aleta e o fluido

#### Exercício 4

Implemente um programa computacional para resolver o problema definido na seção 3.5, considerando os seguintes dados:  $N = 11$ ,  $\mu = 1 \times 10^{-3}$  Pa.s,  $D = 5 \times 10^{-2}$  m,  $C = -9.6$  Pa/m.

Resultados a apresentar:

- 1) Os itens 1 e 3 do exercício 1
- 2) Gráfico de  $y_p$  versus  $u_p$  com as soluções analítica e numérica
- 3) Soluções analítica e numérica da velocidade média
- 4) Soluções analítica e numérica da velocidade máxima

**OBSERVAÇÃO:** em todos os exercícios, deve-se usar:

- precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos;
- o método TDMA.