



TM-797 INTRODUÇÃO À MECÂNICA COMPUTACIONAL – 2010/2

3º TRABALHO COMPUTACIONAL – 02 Ago 10

04 e 09 Ago 10 = esclarecimento de dúvidas; 11 Ago 10 = entrega

Implementar um código computacional para resolver o problema de difusão de calor unidimensional em regime permanente em aleta (Eq. 3.47 da apostila):

$$\frac{d^2T}{dX^2} = m^2(T - T_\infty)$$

Utilize o procedimento apresentado nas notas de aula (apostila de Introdução à Mecânica Computacional, seção 3.4), empregando as seguintes possibilidades de condições de contorno (direito): Robin com UDS-1 e Robin com UDS-2. A condição de contorno esquerda é de Dirichlet (T_b). Dados gerais:

$N = 11$; $L = 0.1$; $k = 100$; $T_b = 80$; $T_\infty = 20$; $H = 50$; $P = 0.14$; $A_b = 0.001$; Solver: TDMA;

Condições de contorno:

contorno esquerdo: $T(0) = T_b = 80$;

contorno direito: condição de Robin: $-k \left(\frac{dT}{dx} \right)_{x=L} = H(T_L - T_\infty)$.

Para o caso de o processo se tornar iterativo, empregar 100 iterações para alcançar a convergência da temperatura. Não se esqueça de utilizar um campo de temperaturas inicial para tornar possível a determinação dos coeficientes/termos-fontes.

Resultados a apresentar:

- 1) Uma tabela contendo a posição X , a temperatura T e o erro numérico E para cada um dos tipos de condição de contorno (Robin com UDS-1, Robin com UDS-2).
- 2) Fluxo de calor em $x = 0$ (empregar funções de interpolação de primeira e de segunda ordem) e seus erros.
- 3) Plotar em um único gráfico de "Temperatura x Posição" as curvas correspondentes aos dois casos (Robin com UDS-1, Robin com UDS-2), bem como a solução analítica.
- 4) Analisar os resultados: Para qual(is) caso(s) o erro foi menor, tanto com relação à variável primária (temperatura) quanto com relação à variável secundária (fluxo de calor)? Por que isso ocorreu?
- 5) Listagem impressa do programa computacional implementado.

Para fins do cálculo do erro, empregue a seguinte expressão:

$$E = \phi_{analítica} - \phi_{numérica}$$

RECOMENDAÇÕES:

- Pode-se empregar o código implementado no 2º Trabalho Computacional como base deste trabalho.

- 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 a caneta.
- O trabalho deve ser feito individualmente. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o professor antes do final do prazo de entrega do trabalho.
- Para fins de conceito/avaliação, serão considerados apenas os trabalhos entregues dentro do prazo estipulado.

Referência:

MARCHI, C. H.; SCHNEIDER, F. A. **Introdução à Mecânica Computacional**, Curitiba, UFPR, 2004. Seções: 3.1, 3.2 e 3.3. Disponível em: <ftp://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM797/apostila/> no arquivo IMC_cap_03.pdf.