



TM-797 INTRODUÇÃO À MECÂNICA COMPUTACIONAL – 2005/2

6ª LISTA DE EXERCÍCIOS (tema: capítulo 5 da apostila) – 8 Jul 05

26 Jul 05 = esclarecimento de dúvidas

29 Jul 05 = entrega da lista

Exercício 1

Implemente um programa computacional para resolver, analiticamente e numericamente, o problema termoelástico 1Dp do capítulo 5. Adote o algoritmo descrito na seção 5.3.1.

Use os seguintes dados:

$T_0 = 20\text{ }^\circ\text{C}$	$T_L = 30\text{ }^\circ\text{C}$	$\dot{q} = 5 \times 10^4\text{ W/m}^3$
$k = 401\text{ W/m.K}$	$L = 1\text{ m}$	$N = 21\text{ nós}$
$\alpha = 16 \times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$	$E = 110 \times 10^9\text{ N/m}$	$A_x = 10^{-4}\text{ m}^2$

Resultados a apresentar:

- 1) Uma tabela contendo, para cada nó (incluindo os dois dos contornos), o número do nó, sua coordenada, os valores dos três coeficientes e do termo fonte para a variável u
- 2) 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 para a variável T
- 3) Repita o item 2 para a variável u
- 4) Repita o item 2 para a variável ε_x
- 5) Repita o item 2 para a variável σ_x
- 6) Um gráfico de T_p versus X_p com as soluções analítica e numérica
- 7) Um gráfico de u_p versus X_p com as soluções analítica e numérica
- 8) Um gráfico de $(\varepsilon_x)_p$ versus X_p com as soluções analítica e numérica
- 9) Um gráfico de $(\sigma_x)_p$ versus X_p com as soluções analítica e numérica
- 10) Valores das soluções analítica e numérica de F_0

Exercício 2

Considerando-se as aproximações numéricas empregadas e a solução analítica de cada variável, determine através de uma estimativa de erro *a priori* as ordens verdadeiras e assintóticas do erro de truncamento das seguintes equações diferenciais discretizadas:

- 1) Eq. (3.11) para a variável T
- 2) Eq. (5.24) para a variável u
- 3) Eq. (5.29) para a variável ε_x
- 4) Eq. (5.32) para a variável σ_x

Exercício 3

Com o estimador de Richardson, Eq. (4.11), e considerando os resultados de p_L do Exercício 2 para cada variável, estime o valor do erro de discretização de T , u , ε_x e σ_x em $X = 1/2$. Informe as considerações adicionais feitas. Comente os resultados.

OBSERVAÇÕES:

- Nos exercícios pertinentes, deve-se usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos