



TM-797 INTRODUÇÃO À MECÂNICA COMPUTACIONAL – 2005/2

1ª LISTA DE EXERCÍCIOS (tema: capítulo 2 da apostila) – 10 Jun 05

14 Jun 05 = esclarecimento de dúvidas

17 Jun 05 = entrega da lista

Exercício 1

A partir das Eqs. (2.12) a (2.15), deduza os resultados mostrados nas:

- 1) Eqs. (2.25) a (2.27) [Λ_p^i CDS-2]
- 2) Eqs. (2.34) a (2.36) [Λ_p^i CDS-4]
- 3) Eqs. (2.40) a (2.42) [Λ_p^{ii} CDS-4]

Obtenha pelo menos três termos em cada equação do erro de truncamento.

Exercício 2

- 1) Aplique a Eq. (2.24) de $\varepsilon(\lambda_{UDS}^i)$ à função dada por $\Lambda = x^4$, em torno do ponto $x_p = 8$, e apresente os valores dos coeficientes c_i da Eq. (2.47), e das ordens verdadeiras e assintótica.
- 2) Faça o mesmo para a Eq. (2.27) de $\varepsilon(\lambda_{CDS-2}^i)$
- 3) E para a Eq. (2.30) de $\varepsilon(\lambda_{DDS-2}^i)$

Exercício 3

- 1) Novamente, para a função dada por $\Lambda = x^4$, em torno do ponto $x_p = 8$, monte uma tabela com os valores de λ_{UDS}^i , da Eq. (2.23), de $\varepsilon(\lambda_{UDS}^i)$, da Eq. (2.24), e a soma deles, para $h = 4, 2, 1, \frac{1}{2}, \dots, \frac{1}{256}$.
- 2) Faça o mesmo para λ_{CDS-2}^i , da Eq. (2.26), e $\varepsilon(\lambda_{CDS-2}^i)$ da Eq. (2.27).
- 3) E para λ_{DDS-2}^i , da Eq. (2.29), e $\varepsilon(\lambda_{DDS-2}^i)$ da Eq. (2.30).

Perceba que a soma da aproximação numérica com o seu erro de truncamento, em cada h , tem que ser igual à solução analítica exata de Λ_p^i , que neste caso é 2048.

Exercício 4

Faça um único gráfico, do tipo log x log, do módulo do erro de truncamento *versus* h , com os valores de $\varepsilon(\lambda_{UDS}^i)$, $\varepsilon(\lambda_{CDS-2}^i)$ e $\varepsilon(\lambda_{DDS-2}^i)$ obtidos no exercício 3.

Exercício 5

Obtenha uma expressão para o cálculo de Λ_p a partir da:

- 1) Eq. (2.29) com $(\Lambda_{DDS-2}^i)_P = 0$
- 2) Eq. (2.32) com $(\Lambda_{UDS-2}^i)_P = 0$

Exercício 6

A partir das Eqs. (2.12) a (2.15), obtenha os seguintes tipos de aproximação:

- 1) Derivada de 2^a ordem com dois pontos a jusante $(\Lambda_{DDS-2}^{ii})_P$
- 2) Derivada de 2^a ordem com dois pontos a montante $(\Lambda_{UDS-2}^{ii})_P$

Obtenha também o respectivo erro de truncamento com pelo menos três termos.