

Dottorato di Ricerca in Geofisica – XVIII Ciclo
Prova di accertamento del 31.X.2003

Corso di Metodi Numerici

Dr. Andrea Bizzarri

Affrontare alcuni dei seguenti problemi

Quesito 1.

Illustrare sinteticamente in quali circostanze risulta necessario ovvero conveniente risolvere un problema tramite un approccio numerico invece che analitico.

Quesito 2.

Sia data la seguente ODE:

$$\begin{cases} y'(x) = -y(x) \\ y(x) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

Secondo il metodo di Eulero, quanti termini nella somma di Taylor sono necessari al fine di ottenere un' accuratezza nella soluzione $\epsilon < 1 \cdot 10^{-1}$ nel punto $x = 1$? Si giustifichi la risposta.

Quesito 3.

Si dica, motivando la risposta, quale è l' ordine di troncamento della seguente approssimazione in Differenze Finite:

$$u_x|_{rs} = \frac{-u_{r+2,s} + 4u_{r+1,s} - 3u_{r,s}}{2k}$$

ove si è assunto che la discretizzazione del dominio x (intero r) e quella del dominio y (intero s) siano entrambe uguali ad k .

Quesito 4.

Data la funzione $f \in C^\infty(\mathbb{R}^2)$, ovvero regolare quanto si vuole, si scriva una approssimazione in Differenze Finite al secondo ordine della seguente equazione:

$$f_{xxy} - 7f_y + f_{yy} = 0$$

Quesito 5.

Si descrivano, brevemente, le tre metodologie di implementazione del metodo della minimizzazione dei residui pesati (MWR), nell' ambito della teoria degli Elementi Finiti (Metodo di Galerkin, del subdominio e della collocazione).