

Prova d'esame di Analisi Numerica
(Ing. Civile, Meccanica – D.U., Lauree specialistiche)
Laboratorio di calcolo 11/04/2005

Si consideri il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} \dot{y}(t) = 2.5y(t) - 0.001y(t)z(t) \\ \dot{z}(t) = -1.5z(t) + 0.001y(t)z(t) \end{cases} \quad \begin{cases} y(0) = 300 \\ z(0) = 100 \end{cases}, \quad t \in [0, 3]$$

1. Dopo avere correttamente riportato il teorema di esistenza ed unicità della soluzione, si dica motivando la risposta, se il problema proposto ammette soluzione unica, sapendo che la natura del problema determina la limitatezza di $y(t), z(t)$.

2. Si costruisca un file MATLAB: `Cognome_nome_studente_matricola.m` che una volta avviato:

- faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
- permetta di introdurre da input i valori degli estremi dell'intervallo di integrazione $t_0, t_{\max}$ ed il numero di sottointervalli nei due casi $N_1=30, N_2=60$;
- risolva il problema con il metodo di Heun;
- costruisca una tabella riassuntiva prendendo i valori ogni due, che riporti su ogni riga: i nodi t_i coincidenti nei due casi, i corrispondenti valori della soluzione (y, z) , calcolata nei nodi comuni nei due casi, con i seguenti formati di stampa:
2 cifre decimali e formato virgola fissa per il valore di t_i ;
6 cifre decimali e formato esponenziale per i valori di (y_i, z_i) ;
- riporti le istruzioni Matlab relative al successivo punto 3.

3. Utilizzando il comando subplot, si disegnino 4 figure, corredate di titolo e label, in cui si riportino, nelle prime due, l'andamento contemporaneo delle funzioni $y(t), z(t)$ relative ad ogni caso, nelle rimanenti due figure si disegni l'andamento nel piano delle fasi yz rispettivamente per $N_1=30, N_2=60$.

4. Si commentino i risultati.