

Terza prova parziale di Analisi Numerica a.a. 2004/05

Laboratorio di calcolo 03/12/2004 ore 9.00

Si consideri il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} \ddot{y} = -y + (1+t)^2 & t \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]. \\ y(0) = 0 & \dot{y}(0) = 1 \end{cases}$$

1. Si dica, motivando la risposta, se il problema è ben posto e ben condizionato.

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 in input gli estremi t_0 , $t_{\max}$ dell'intervallo di integrazione ed il vettore dei valori iniziali;
- calcoli la soluzione con il metodo di Heun nei due casi $N1 = 150$, $N2 = 300$;
- sapendo che la soluzione analitica è: $y = \cos(t) - \sin(t) + t^2 + 2t - 1$, costruisca una tabella in cui si riportino, ogni dieci valori i vettori contenenti: i nodi t_i coincidenti nei due casi, le soluzioni e gli errori assoluti in tali nodi ottenuti nei due casi, con i seguenti formati di stampa:

2 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori di t_i ;

10 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori delle soluzioni;

3 cifre decimali e formato esponenziale per i valori degli errori nei nodi;

- riporti le istruzioni Matlab relative al successivo punto 3.

3. Si costruiscano due figure distinte, una per ogni caso; in ognuna di esse si utilizzi il comando `subplot` con 2 finestre verticali, corredate di titolo e label: nella prima si riporti il grafico della soluzione vera e quello della soluzione approssimata; nella seconda si esegua il grafico nel piano delle fasi della soluzione numerica e sua derivata.

4. Si commentino i risultati.