

Prova d'esame di ANALISI NUMERICA a.a.2003/04
I° anno Ingegneria Meccanica
Laboratorio di Calcolo 06/09/04 ore 9.00

Si consideri il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} -\frac{d}{dx}\left((1+x)\frac{dy}{dx}\right) = 1+4x & x \in (0,1] \\ y(0) = 0 & y'(0) = 1 \end{cases}$$

la cui soluzione è la funzione definita da: $y(x) = x(1-x)$.

1 - Si stabilisca, motivando la risposta, se il problema è ben posto specificando il significato di ben posto.

2 - Si costruisca un file MATLAB: `Cognome_studente_matricola.m` che, una volta avviato:

- faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
- permetta di dare in input il valore del secondo estremo dell'intervallo di integrazione ed i valori $n_1 = 100, n_2 = 200$ rappresentanti il numero di sottointervalli nell'intervallo $[0,1]$;
- calcoli la soluzione approssimata utilizzando il metodo di Heun;
- faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:

Intestazione: `x` `soluzione1` `soluzione2` `errore1` `errore2`;

ed i valori ogni 5, dei punti x_i comuni nelle due partizioni, delle soluzioni approssimate nei due casi ed i corrispondenti errori assoluti, ovviamente valutati nei punti comuni nelle due partizioni, con i seguenti formati di stampa:

3 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori dei punti;

12 cifre decimali e virgola fissa per le soluzioni numeriche nei due casi ;

2 cifre decimali e formato esponenziale per gli errori.

3 - Si commentino i risultati e si riportino, utilizzando il comando `subplot` con 2 finestre orizzontali, in ogni finestra, la soluzione approssimata (colore rosso e tratteggio) e la soluzione vera (colore nero e linea continua); si corredi ogni figura con `legend`, `label` per gli assi ed intestazione contenente la specifica del numero di sottointervalli.