

PRIMA PROVA PARZIALE
di Metodi Numerici per l'Ingegneria a.a. 2004/05
26/10/2004 ore 8.30

Si consideri il problema ai limiti:

$$\begin{cases} (x+2)y'' - xy = -x(x+3)e^{-x} & x \in (0,10) \\ y'(0) = 1 & y(10) = 49e^{-10}. \end{cases}$$

- 1 - Dopo aver verificato che la funzione $y(x) = \left(\frac{1}{2}x^2 - 1\right)e^{-x}$ è soluzione del problema proposto, si stabilisca, motivando la risposta, se essa è unica.
- 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 gli estremi dell'intervallo ed il numero di sottointervalli, $N = 100$, della partizione;
 - calcoli la soluzione approssimata utilizzando il metodo alle differenze finite ed il metodo dello shooting;
 - valuti l'errore assoluto nei nodi, per i due metodi;
 - faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:
intestazione: `x soluzione1 soluzione2 errore1 errore2`;
ogni 10 nodi, i punti x_i , le due soluzioni approssimate con i due metodi ed i corrispondenti errori assoluti, utilizzando i seguenti formati di stampa:
3 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori dei nodi,
12 cifre decimali e virgola fissa per le soluzioni 1 e 2,
2 cifre decimali e formato esponenziale per gli errori 1 e 2.
- 3 - In una prima finestra grafica si riportino, utilizzando il comando `subplot` con 2 finestre orizzontali (una per ogni metodo), la soluzione approssimata (colore blu e tratteggio) e la soluzione vera (colore verde e linea continua); si corredi ogni figura di `legend`, `label` per gli assi ed intestazione contenente la specifica del metodo utilizzato. In una seconda finestra grafica si riporti la traiettoria nel piano delle fasi (colore rosso e asterischi) utilizzando i risultati ottenuti applicando il metodo dello shooting.
- 4 - Si commentino i risultati verificando, in particolare, se soddisfano le aspettative teoriche.