



# ANALISI NUMERICA E COMPLEMENTI DI MATEMATICA

## *Prova di analisi numerica*

17 giugno 2014

Durata della prova: 90 minuti

Cognome e nome: \_\_\_\_\_

Matricola: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Si consideri il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} \frac{x''(t)}{x(t)} + x'(t)x(t) = t^2 - 1 - te^{-t^2-1}, & t \in (1, 2], \\ x(1) = e^{-1}, \quad x'(1) = -e^{-1}. \end{cases}$$

1. Si verifichi che la funzione  $x(t) = \sqrt{e^{-t^2-1}}$  è soluzione del problema proposto e si dica, motivando opportunamente la risposta, se il problema è ben posto, sapendo che la soluzione e la sua derivata sono funzioni limitate nell'intervallo  $[1, 2]$ .

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;
- determini la soluzione approssimata utilizzando il metodo di Runge-Kutta4 del quarto ordine con passi  $h1 = 0.2$  e  $h2 = 0.002$ ; si utilizzi un ciclo al variare di  $h1$  e  $h2$ ;
- valuti l'errore relativo nei nodi;
- faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:

intestazione: `t   sol1   sol2   err1   err2`

e i nodi  $t_i$  coincidenti nei due casi, le corrispondenti soluzioni approssimate e gli errori relativi; si utilizzino i seguenti formati di stampa:

tre cifre decimali e formato virgola fissa per i valori dei nodi;

dodici cifre decimali e virgola fissa per le soluzioni approssimate;

due cifre decimali e formato floating point per gli errori.

3. Si esegua una figura con due finestre grafiche su due righe, nelle quali si riportino la soluzione vera (linea continua e color rosso) e la soluzione approssimata in ciascun caso (color verde e asterisco). Si corredino le figure di label, titolo e griglia.

4. Si commentino i risultati e si specifichi se essi soddisfano la aspettative teoriche.