

**PROVA d'ESAME**  
**di ANALISI NUMERICA a.a. 2003/04**  
**LABORATORIO di CALCOLO 15/03/2004 ore 9.00**

Si consideri il problema ai limiti:

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

- 1 - Si verifichi che la funzione  $y(x) = -\frac{\sqrt{5}}{6}x + \frac{1}{3}(1+x^2)^{1/2} + \frac{1}{3}(2+x^2)$ , è la soluzione esatta del problema.
- 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 della partizione;
  - calcoli la soluzione approssimata utilizzando il metodo delle differenze finite con partizioni di  $N1 = 20$ ,  $N2=40$  sottointervalli;
  - valuti l'errore assoluto nei nodi  $x_i$  che coincidono nei due casi;
  - faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:  
Intestazione: X soluzione1 soluzione2 errore1 errore2 ;  
utilizzando i seguenti formati di stampa:  
3 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori dei nodi;  
10 cifre decimali e formato virgola fissa per le soluzioni 1 e 2 ;  
2 cifre decimali e formato esponenziale per gli errori 1 e 2.
- 3 - Si commentino i risultati, verificando in particolare, se soddisfano le aspettative teoriche.