

**Esame del corso di Calcolo Numerico (Ing. Civile e Ambientale)**  
**(22 giugno 2009)**

Cognome:	Nome:					
Nr.matricola:	Corso di laurea o diploma:					

1) Data la matrice

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & -5 & 1 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix},$$

- (1) calcolate il condizionamento di  $A$ .
- (2) dite, giustificando la risposta, se  $A$  ammette la fattorizzazione  $LU$ ;  
in caso affermativo, calcolate  $L$  ed  $U$ . Dite se esse sono uniche.
- (3) risolvete, se possibile, il sistema  $Ax = b$ , dove  $b = (0, 1, 7)^T$ .

2) Dato il polinomio

$$p(x) = 9x^4 + 3x^3 - 38x^2 + 32,$$

- (1) disegnate un grafico approssimativo, localizzando le radici (reali) del polinomio;
- (2) dopo aver stabilito se è applicabile il metodo delle tangenti di Newton, calcolate le radici (reali) del polinomio con un errore  $\varepsilon < 10^{-4}$ ;
- (3) dette  $x_j$  le radici (reali) di  $p(x)$ , determinate gli intervalli  $I_j$  massimali in cui il metodo di Newton converge in modo monotono.

3) Dati i punti nodali  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, \dots, 4$ , di coordinate

$x_i$	-2	-1	1	3
$y_i$	-8	0	-2	52

- (1) Determinate, se esiste, il polinomio  $p(x)$  di grado al più 3 che interpola i punti  $(x_i, y_i)$ , utilizzando il metodo delle differenze divise di Newton.
- (2) Determinate la retta di regressione.

4) Data la funzione

$$f(x) = \log(x^2 + 3x),$$

- (1) calcolate

$$I(f) = \int_1^2 f(x) dx,$$

utilizzando la formula di Cavalieri-Simpson composita  $I_{CS}^2(f)$  su due sottointervalli;

- (2) calcolate *a priori* il numero di sottointervalli  $N_0$  necessari affinchè

$$|I(f) - I_{TR}^{N_0}(f)| < 10^{-2},$$

dove con  $I_{TR}^{N_0}(f)$  si intende la formula dei trapezi composita;

- (3) calcolate  $I_{TR}^{N_0}(f)$ , dove  $N_0$  è il numero calcolato al passo precedente;
- (4) quale risulta essere la migliore approssimazione tra  $I_{TR}^{N_0}(f)$  e  $I_{CS}^2(f)$ ?