

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 composta $I_{CS}^2(f)$ su due sottointervalli;

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

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

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

- (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 $I_{CS}^2(f)$?