COMPLEMENTI DI MATEMATICA
PROVA MATLAB
12 settembre 2012

1) Dato il polinomio $p(x) = x^4 + x^2 + 1$ si trovi mediante un'opportuna function MATLAB il polinomio $q(x) = p'(x)$. E' noto che

$$I = \int_0^1 q(x)\ \mathrm{d}x = p(1) - p(0).$$

Sia I_m il valore ottenuto approssimando I con la formula dei trapezi compositi utilizzando $m = 8, 16, 32, 64$ sottointervalli di uguale ampiezza. Riportare nella tabella i valori I_m ed $E_m = |I - I_m|$ al variare di m.

2) Si costruisca la matrice A di dimensione $n = 10$ con elementi uguali a n^2 sulla diagonale principale, $2n$ sulle diagonali di posizione +1 e -1, e avente $a(n, 1) = -1$, $a(1, n) = 1$.

Fornire il numero di elementi diversi da zero (N_0) di A. Risolvere il sistema lineare $A\mathbf{x} = \mathbf{f}$, $f(i) = n^2+1$, $i = 1, ..., n$ con il metodo Jacobi. Si utilizzi il vettore iniziale $\mathbf{x}^{(0)} = [1\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{3}\ ...\ \frac{1}{n}]^T$ e il test d'arresto $\|A\mathbf{x}^{(k)} - \mathbf{f}\|_2 < 10^{-4}$.

Riportare nella tabella il numero di iterazioni $\overline{K}$ necessarie a soddisfare il test d'arresto e le componenti $x_1^{(\overline{K})}$ e $x_2^{(\overline{K})}$ del vettore soluzione $\mathbf{x}^{(\overline{K})}$.

3) Si consideri il metodo iterativo

$$x_0 \text{ assegnato, } \forall k \geq 0,\ Y_k = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)},\ x_{k+1} = Y_k - \frac{f(Y_k)}{f'(x_k)},$$

per la ricerca delle radici dell'equazione non lineare $f(x) \equiv x^2 - 5 = 0$.

Sia $\overline{K}$ il numero di iterazioni necessarie affinchè

$$e_k = |x_k - x_{k-1}| < 10^{-6}.$$

Utilizzare $x_0 = 1.5$ e $x_0 = 4$. Riportare in tabella il valore di $x_{\overline{K}}$ e di $e_{\overline{K}}$ per le due diverse scelte di x_0.

COMPLEMENTI DI MATEMATICA (12 settembre 2012)

Cognome .... Nome .... Matricola ....

email (di Ateneo) ....

Esercizio 1

	I_m	E_m
$m = 8$		
$m = 16$		
$m = 32$		
$m = 64$		

Esercizio 2

$N_0 =$

$\overline{K} =$

$x_1^{(\overline{K})} =$

$x_2^{(\overline{K})} =$

Esercizio 3

	$x_{\overline{K}}$	$e_{\overline{K}}$
$x_0 = 1.5$		
$x_0 = 4$		