Metodi Analitici e Numerici per l'Ingegneria – A.A. 2014/2015
Appello del 29 Giugno 2015
Docenti: Parolini - Cipriani

Nome: .... Cognome: .... Matr. | | | | | | |

Attenzione: *risolvere i seguenti esercizi con l'ausilio di Matlab. Per ciascun esercizio riportare sul retro del foglio i comandi Matlab utilizzati. Per accedere alle funzioni Matlab richieste eseguire il comando* `addpath('M:\MATLAB\Toolbox\Parolini')`.

Esercizio 1. Si tracci il grafico della funzione $f(x) = (e^{3x-4} - 1)\log(3x - 3)$ nell'intervallo $I = [1.25, 2]$.

a. Si verifichi se, in questo caso, il metodo di bisezione è applicabile e si giustifichi la risposta
....
....
....

b. Si calcoli con il metodo di Newton (utilizzando la funzione `newton.m`) l'approssimazione dello zero α della funzione, utilizzando una tolleranza di 10^{-6} sull'incremento e un valore iniziale $x_0 = 1.25$. Si riporti l'approssimazione di α calcolata con l'opportuno numero di cifre significative e il numero di iterazioni effettuate. ....
....
....
....

c. Sapendo che il valore esatto dello zero è $\alpha = 4/3$, si riporti su un grafico in scala semilogaritmica l'andamento dell'errore in funzione del numero di iterazioni. Si riproduca il grafico sul retro del foglio e si commenti il risultato ottenuto ....
....
....
....
....

Esercizio 2. Si consideri il seguente integrale $I = \int_0^3 x(x-2)(x-4)dx$

a. Si approssimi l'integrale utilizzando la formula del punto medio composita (funzione `pmedcomp.m`) su 5 sottointervalli e si riporti la soluzione in `format short`. ....
....
....
....

b. Si approssimi l'integrale utilizzando la formula di Simpson composita (funzione `simpcomp.m`) su 5 sottointervalli e si riporti la soluzione in `format short`. ....
....
....
....

c. Si calcoli il valore esatto dell'integrale I, si valuti l'errore per le due approssimazioni e si commenti il risultato. ....
....
....
....
....
....

Esercizio 3. Si vuole interpolare la funzione $y(x) = e^{\sin x}$ in 5 nodi equispaziati sull'intervallo $[0, 2\pi]$

a. Utilizzando le funzioni `polyfit` e `polyval`, si calcoli l'interpolante lagrangiana della funzione nei nodi assegnati. Si calcoli il valore dell'interpolante nel punto $x = \pi/8$ e l'errore rispetto al valore esatto della soluzione nello stesso punto.

b. Si valuti il numero di cifre significative esatte dell'approssimazione

c. Si determini il polinomio caratteristico di Lagrange relativo al secondo nodo $(x = \pi/4)$.

Esercizio 4. Si consideri il seguente problema di Cauchy

$$\begin{cases} y''(t) + y'(t) - 6y(t) = 5e^{2t}, & 0 < t \leq 1, \\ y(0) = 1, y'(0) = -2. \end{cases}$$

a. Si riformuli il problema come sistema di equazioni differenziali di primo grado

b. Si calcoli un'approssimazione della soluzione y all'istante $t = 1$ utilizzando il metodo di Runge-Kutta implementato nella function `ode45` con le tolleranze di default (`options = odeset('RelTol',1e-3,'AbsTol',1e-3);`). Si riporti la soluzione e il numero di passi temporali utilizzati.

c. Si ripeta il punto precedente considerando ora una tolleranza (sia assoluta che relativa) più piccola (`options = odeset('RelTol',1e-6,'AbsTol',1e-6);`). Si riporti la soluzione e il numero di passi temporali utilizzati.

d. Si commentino i risultati ottenuti