Metodi Analitici e Numerici per l'Ingegneria.
Corso di Laurea in Ingegneria Energetica.
A.A. 2012/2013
Appello 20/09/2013

COGNOME . . . . NOME . . . .
MATRICOLA . . . . DOCENTI : COLOMBO – PAVANI
CIPRIANI – PAROLINI.

Tempo a disposizione: 3h.

01 Utilizzando la trasformata di Laplace determinare la soluzione del seguente problema di Cauchy $\begin{cases} y'(x) - 3y(x) = 6e^{-3x} \\ y(0) = -1 \end{cases}$.

02 Determinare la soluzione del problema $\begin{cases} u_{tt}(x,t) - \frac{1}{4}u_{xx}(x,t) = 2xe^{-t} & x \in R,\ t \in R^+ \\ u(x,0) = 2x & x \in R \\ u_t(x,0) = e^x & x \in R \end{cases}$

03 Si consideri per l’equazione di Poisson nel disco unitario di R^2 il problema di Dirichlet in coordinate cartesiane: $\begin{cases} \Delta u = 400\left(x^2+y^2\right)\left(\sqrt{x^2+y^2}-1\right),\ x^2+y^2<1 \\ u(x,y) = 27,\ x^2+y^2=1 \end{cases}$, determinare la soluzione (si illustri brevemente il procedimento senza riportare tutti i calcoli ma senza citare solo la formula della soluzione a memoria). Scrivere la soluzione in coordinate polari.

04 Determinare utilizzando una funzione ausiliaria, opportunamente scelta, la soluzione del problema $\begin{cases} u_t(x,t) - u_{xx}(x,t) = \sin t - x\cos 2t + \cos\frac{t}{2} & x \in R, t \in R^+ \\ u(x,0) = 0 & x \in R \end{cases}$. Verificare il risultato.

Metodi Analitici e Numerici per l'Ingegneria.
Corso di Laurea in Ingegneria Energetica.
A.A. 2012/2013
Appello 20/09/2013

COGNOME . . . . NOME . . . .
MATRICOLA . . . .   DOCENTI : COLOMBO – PAVANI
CIPRIANI – PAROLINI.

C.N.01. Utilizzando le function matlab ode23 ed ode45 approssimare la soluzione del seguente problema di Cauchy: $\begin{cases} y''-2y'+y=4e^{-t} \\ y(0)=1, y'(0)=0 \end{cases}$ (vedi esercizio parte analisi per la soluzione esatta) nell’istante t = 1s; utilizzare per le function la tolleranza di default. Output in format long.

La soluzione approssimata al tempo t = 1

da ode23 è ____

da ode45 è ____

Il numero di passi temporali utilizzati

da ode23 è ____

da ode45 è ____

Il numero di cifre corrette dell’approssimazione rispetto alla soluzione esatta è

da ode23 è ____

da ode45 è ____

C.N.02. Dopo aver tracciato il grafico della funzione $f(x)=\sin \pi x - x\sin \pi x$ nell’intervallo [0.5 , 1.5]
Verificare se il metodo di bisezione è applicabile, dopo aver tracciato il grafico, e spiegare le conclusioni tratte. ____
____ .

Utilizzare il metodo di Newton per calcolare un'approssimazione dello zero con una tolleranza di 10^{-5}; prendendo come valore iniziale x_0 = 1.25. Riportare il valore assunto dalla derivata prima della funzione nel punto iniziale. __________________

Il metodo di Newton fornisce come approssimazione dello zero cercato il valore ____ ; (riportare il risultato in format long e) ; in esso le cifre ritenute esatte sono ________ ; il risultato e' stato ottenuto in ________ iterazioni.

Commentare in termini di ordine di convergenza e condizionamento.

C.N.03. Assegnato l'integrale $\int_0^{\pi} \frac{\sin^2 x + \sin\frac{x}{2}}{2+\cos 2x}dx$ determinare i valori approssimati della soluzione calcolati utilizzando la formula dei trapezi compositi (function matlab **trapz**) con un numero di nodi pari a: 11 , 21 , 41 , 81 , 161 ed i relativi errori commessi:

n° nodi	approssimazione	errorre
11		
21		
41		
81		
161		

Si commenti il risultato in relazione all'ordine di convergenza teorico della formula considerata

****

C.N.04. Assegnata la funzione $f(x) = \frac{\sin^2 x + \sin\frac{x}{2}}{2+\cos 2x}$ nell'intervallo [0 2π] l'equazione del secondo tratto di spline cubica not e Knot interpolante la funzione determinata utilizzando cinque nodi equispaziati (Output in format short) è
____ .

L'equazione del polinomio trigonometrico (costruito mediante la matrice di Vandermonde) interpolante la funzione negli stessi nodi (Output in format short) è
____ .

Il valore esatto della funzione nel punto di ascissa π /6 (Output in format long e) è : _______ . Il valore approssimato della funzione nel punto di ascissa π /6 mediante:

spline ____ ;

polinomio trigonometrico è _______________________________________ ;

l'errore commesso è:

spline ____ ;

polinomio trigonometrico è_______________________________________ .

x