Metodi Analitici e Numerici per l'Ingegneria.
Corso di Laurea in Ingegneria Energetica.

A.A. 2014/2015
Appello 2/9/2015

COGNOME .... NOME ....

MATRICOLA ....

DOCENTI : COLOMBO – PAVANI

Tempo a disposizione: 3h.

1 Determinare utilizzando la trasformata di Laplace la soluzione del problema di Cauchy

$$\begin{cases} y''+2y'-3y=-4te^{-t} \\ y(0)=-1, y'(0)=0 \end{cases}$$

2 Risolvere il problema di Dirichlet per l'equazione di Poisson $\begin{cases} \Delta u=128\left(x^2+y^2\right)^3+64\sqrt[3]{x^2+y^2} & x^2+y^2<1 \\ u(x,y)=12 & x^2+y^2=1 \end{cases}$

Verificare il risultato in coordinate polari. scrivere la soluzione in coordinate cartesiane.

3 Determinare la soluzione del problema $\begin{cases} u_t-u_{xx}=e^{-\pi^2 t}\sin \pi x-\sin 2\pi x & (x,t)\in(0,1)\times(0,+\infty) \\ u(0,t)=u(1,t)=0 & t\in(0,+\infty) \\ u(x,0)=0 & x\in(0,1) \end{cases}$

utilizzando il metodo del ritardo. Stabilire il comportamento della soluzione per $t\to+\infty$.
Commentare il risultato.

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

****

1 Assegnata la matrice A $\begin{bmatrix} -17 & -8 & 3 & -29 & 7 \\ 20 & 11 & 0 & 27 & -7 \\ -3 & -3 & 5 & -6 & 0 \\ 1 & 1 & -3 & 6 & 0 \\ 21 & 14 & -3 & 35 & -9 \end{bmatrix}$ gli autovalori della matrice, determinati

utilizzando il metodo `qr` con lo shift uguale a 2 con massimo 40 iterazioni, sono _______, _______, _______, _______, _______.

L'autovettore associato all'autovalore di modulo massimo, calcolato con il programma `potenze` con tolleranza 10^{-8}, numero massimo di iterazioni 40 e vettore iniziale `[1 1 1 1 1]'` è [_______, _______, _______, _______, _______]'. Confrontando l'autovettore trovato con quello fornito dal function Matlab® `eigs` si trova un errore in norma infinito di _________. **`Output in format short.`**

Commentare i risultati ____

2 Tracciare nell'intervallo [0.5 , 2] il grafico della funzione:

$$y = 108x^3 - 540x^2 + 1035x - 950 + \frac{420}{x} - \frac{72}{x^2}.$$

Motivare l'utilizzo del metodo di bisezione per il calcolo degli zeri ______________________

____

____

Utilizzando il metodo di bisezione con una precisione di 10^{-5} determinare un'approssimazione degli zeri considerando come intervallo iniziale un intervallo di ampiezza 0.2. Il numero di iterazioni, calcolate a priori, necessarie per ottenere l'approssimazione richiesta è ______________________
L'approssimazione calcolata è ______________________ `.Output in format short.` **Commentare i risultati** ______________________

____

____

____

____

3 Determinare un'approssimazione del problema di Cauchy $\begin{cases} y'' + 2y' - 3y = -4te^{-t} \\ y(0) = -1,\ y'(0) = 0 \end{cases}$ nell'istante di tempo $t = 0.5$ utilizzando il programma `eulero.m` con passo di integrazione 10^{-3}.

valore esatto ______________________

valore approssimato ______________________

errore ______________________

$n°$ cifre corrette ______________________

4 Considerata la funzione $y = \dfrac{\cos\frac{x}{3} - 2}{\cos 2x + 3}$ sull'intervallo $[0\ ,\ 2\pi]$, suddividendo l'intervallo con 9 nodi equispaziati ; il coefficiente del termine di quarto grado del polinomio interpolante è __________ .
Il valore esatto della funzione per $x = \pi/6$ è ____________ ; approssimando la funzione nello stesso punto con il polinomio si ottiene il valore ____________ ; confrontando questo valore con il valore esatto si ha un errore assoluto di ____________ . Approssimando la funzione nello stesso punto con il polinomio costruito utilizzando come 9 nodi gli zeri del polinomio di Chebyshev si ottiene il valore ____________ ; confrontando questo valore con il valore esatto si ha un errore assoluto di ____________. **`Output in format short`** . Commentare i risultati ______________________

____

____

____

____