Numerikus számítások II. zh, 2009/10. II. félév, 2010. május 4, 16:15

Összesen 40 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 16 pont szükséges. A feladatoknál külön jelöltük, hogy mely eredmények beadandók a zh végén.

Az internet kivételével (kivéve az esetleges említett m-fájlok letöltése) minden tárgyi eszköz használható a zh-hoz. A beküldött m-fájlok fel$i$.m alakúak legyenek, ahol i a feladat sorszáma.

1. Feladat. Legyen

$$A = \begin{bmatrix} Q & E \\ E & S \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{100\times 100}$$

egy olyan blokkmátrix, melyben E az 50×50-es egységmátrixot, Q azt az 50×50-es mátrixot jelenti melyre $Q_{ij} = i^2 + j^2$, S pedig olyan 50×50-es mátrix, melyre $S_{ij} = (i^2 + j^2)^2$. Adjuk meg $\det(A)$ értékét!

$\det(A) =$	(8p), beadandó a fel1.m fájl.

2. Feladat. Németország lakosainak száma 1989 és 1995 között az alábbiak szerint alakult: 61715000, 62678000, 79753000, 80238000, 81338000, 81353000, 81845000 (fő, jan. 1-én). Franciaországra ugyanezek a számok rendre: 56269800, 56577000, 56893000, 57217500, 57529577, 57847000, 58265400 (fő, jan. 1-én). Ábrázoljuk a két ország lakosságszámát az év függvényében megfelően feliratozva az ábrát és a tengelyeket! A pontokra illesztett interpolációs polinom segítségével becsüljük meg, hogy hányan laktak Németországban 1990. július 1-én (nofo.m)!

Lakosságszám	(4-4p), beadandó az ábra fel2.jpg néven.

3. Feladat. Írjunk egy olyan függvényt fel3.m néven, melynek bemenete egy A négyzetes mátrix és egy ε pozitív szám és a függvény szöveggel megadja, hogy van-e a mátrixnak ε-nál nagyobb abszolút értékű sajátértéke. Írjunk a függvénybe információt a help számára. Vizsgáljuk meg a függvényben, hogy a bemeneti A mátrix valóban négyzetes-e!

(8p), beadandó az m-fájl fel3.m néven.

4. Feladat. Ábrázoljuk az $f(x, y) = \sin(x^2+y^2)$ függvényt a $[0, \pi]\times[0, \pi]$ téglalapon.

(8p), beadandó az ábra fel4.jpg néven.

5. Feladat. Oldjuk meg az $y' = 2y/x + x^2 \cos x$, $y(\pi) = 1$ kezdetiértékfeladatot az ode45 függvény segítségével. Készítsünk grafikont a megoldásról a $[\pi, 12]$ intervallumon. Feliratozzuk is az ábrát! Mekkora az adott intervallumon a megoldás legnagyobb és a legkisebb értéke?

Max:	min.:	(5-2-1p), beadandó a megoldásról készült ábra fel5.jpg néven

Numerikus számítások II. zh, 2009/10. II. félév, 2010. május 5. 9:15

Összesen 40 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 16 pont szükséges. A feladatoknál külön jelöltük, hogy mely eredmények beadandók a zh végén.

Az internet kivételével (kivéve az esetleges említett m-fájlok letöltése) minden tárgyi eszköz használható a zh-hoz. A beküldött m-fájlok fel$i$.m alakúak legyenek, ahol i a feladat sorszáma.

1. Feladat. Az amatrix.m fájl tartalmaz egy A mátrixot és egy b^T sorvektort. Cseréljük ki az A mátrix első két oszlopát az utolsó két oszlopra! Legyen az új mátrix B. Oldjuk meg a $Bx = b$ egyenletrendszert! Mekkora a megoldásvektor hossza ($\sqrt{x^T x}$)?

Megoldás hossza:	(8p), beadandó az m-fájl zh1fel.m néven.

2. Feladat. Az olaj.m fájlban az USA gázolajárának átlagos értékei találhatók (gallon/liter) évre és hónapra lebontva. Adjuk meg, hogy melyik hónapról melyik hónapra növekedett ill. csökkent a legnagyobbat az ár. (Nézzük meg a max és min parancsok alkalmazását a helpben, ha szükséges). Ábrázoljuk az árat a hónapok függvényében 1976. januárjától 2004. szeptemberéig. Feliratozzuk is az ábrát.

Max. növekedés, mikor:	(2p)
Max. csökkenés, mikor:	(2-4p), beadandó az ábra fel2.jpg néven

3. Feladat. Írjunk egy olyan függvényt fel3.m néven, melynek bemenő adata egy vektor, melyben egy polinom együtthatói vannak sorban a legmagasabb fokú tagtól a konstans tagig és kimenete a polinom deriváltjának együtthatóit tartalmazó vektor. Írjunk információt a help számára a fájlba.

(8p), beadandó az m-fájl fel3.m néven.

4. Feladat. Készítsünk az $f(x, y) = \sin(xy)$ függvényről szintvonalas ábrát a $[0, \pi] \times [0, \pi]$ tartományon!

(8p), beadandó az ábra fel4.jpg néven.

5. Feladat. Oldjuk meg az $y' = -2y + 50e^{-10x}$, $y(0) = 40$ kezdetiértékfeladatot numerikusan a [0,3] intervallumon az ode45 parancs segítségével. Oldjuk meg az $y(0) = 20$ kezdeti feltétellel is a feladatot. A két megoldást ábrázoljuk egy ábrán és feliratozzuk az ábrát! Az első esetben legyen piros, a másodikban pedig kék a grafikon!

(8p), beadandó az ábra fel5.jpg néven.

Numerikus számítások II. zh, 2009/10. II. félév, 2010. május 5. 11:15

Összesen 40 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 16 pont szükséges. A feladatoknál külön jelöltük, hogy mely eredmények beadandók a zh végén.

Az internet kivételével (kivéve az esetleges említett m-fájlok letöltése) minden tárgyi eszköz használható a zh-hoz. A beküldött m-fájlok fel$i$.m alakúak legyenek, ahol i a feladat sorszáma.

1. Feladat. Az amatrix.m fájl tartalmaz egy A mátrixot és egy b^T sorvektort. Cseréljük ki az A mátrix minden elemét az elem négyzetére és a főátlóbeli elemekhez adjunk hozzá 1-et. Legyen az új mátrix B. Oldjuk meg a $Bx = b$ egyenletrendszert! Mekkora a megoldásvektor hossza ($\sqrt{x^T x}$)?

Megoldás hossza:	(8p), beadandó az m-fájl zh1fel.m néven.

2. Feladat. A tvdoktor.m fájlban (forrás: The World Almanac and Book of Facts 1993 (1993), New York: Pharos Books) a különböző országok lakosainak várható életkora és az egy TV-re eső lakosok száma található. Ábrázoljuk a várható életkor függvényében az egy TV-re jutó lakosok számát! Lássuk el feliratokkal is az ábrát. Illesszünk a pontokra egy legfeljebb másodfokú polinomot!

Illesztett polinom:	(4-4p), beadandó az ábra fel2.jpg néven

3. Feladat. Írjunk egy olyan függvényt fel3.m néven, melynek bemenő adata egy vektor, melyben egy polinom együtthatói vannak sorban a legmagasabb fokú tagtól a konstans tagig és kimenete a polinom primitív függvényének (integrálási konstans legyen nulla) együtthatóit tartalmazó vektor. Írjunk információt a help számára a fájlba.

(8p), beadandó az m-fájl fel3.m néven.

4. Feladat. Készítsünk az $f(x, y) = \sin(x + y)$ függvényről szintvonalas ábrát a $[0, 2\pi] \times [0, 2\pi]$ tartományon!

(8p), beadandó az ábra fel4.jpg néven.

5. Feladat. Oldjuk meg az $y' = -2y + x/y^2$, $y(0) = 1$ kezdetiértékfeladatot numerikusan a [0,3] intervallumon az ode45 parancs segítségével. Oldjuk meg az $y(0) = 2$ kezdeti feltétellel is a feladatot. A két megoldást ábrázoljuk egy ábrán és feliratozzuk az ábrát. Az első esetben legyen piros, a másodikban pedig kék a grafikon!

(8p), beadandó az ábra fel5.jpg néven.