Numerikus számítások II. zh, 2010/11. II. félév, kedd 16:15

Összesen 45 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 18 pont szükséges.

Az internet kivételével (kivéve az esetleges említett m-fájlok letöltése) minden tárgyi eszköz használható a zh-hoz.

1. Feladat. Adjuk meg az alábbi értékeket tizedestört alakban 4 tizedesjegyre kerekítve!

$$a)\ \sum_{k=1}^{100} \frac{1}{k^2} = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)}$$

$$b)\ [1^2, 2^2, \ldots, 100^2]\cdot[\sin(1), \sin(2), \ldots, \sin(100)]^T = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)}$$

$$c)\ \det(A) = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)},$$

ahol A olyan 8×8-as mátrix, melyre $A_{ij} = 1/(i+j)$.

2. Feladat. (10p) Az alábbi m-fájl futtatáskor hibát jelez. Javítsuk ki az m-fájlt itt a feladatlapon a hibák jelölésével és a helyes parancsok megadásával!

```
function f = vmsz(vektor)
% A függvény kiszámítja a vektor változóban tárolt vektor legnagyobb elemét.
f = vektor(1);
for i = 2:length
  if vektor(i) > f then
    f = vektor(i);
end
```

3. Feladat. (10p) Írjunk egy olyan Matlab függvényt `sorcsere.m` néven, amelynek bemenő paramétere egy mátrix, kimenete pedig az a mátrix, amelynek sorai sorrendben az eredeti mátrix páratlan sorszámú sorai, majd a páros sorszámú sorai! Beküldendő az m-fájl.

4. Feladat. (10p) Oldjuk meg numerikusan az $xy' + y = y^2$ differenciálegyenletet az a) $y(2) = -3$ és b) $y(2) = -2$ kezdeti feltételekkel a [2,10] intervallumon az `ode45` parancs segítségével! Ábrázoljuk a két numerikus megoldást ugyanabban a koordinátarendszerben! Ha tudjuk, hogy az $y(2) = -3$ feltétel esetén a megoldás $y(x) = 3/(3-2x)$, akkor mennyivel tér el a numerikus és a pontos megoldás az $x = 10$ pontban?

A differenciálegyenletet megadó m-fájl (ide kell másolni, 3p):   Beküldendő a készült ábra `megoldas.jpg` néven (4p): Az $x = 10$ pontban a numerikus és a pontos megoldás eltérése (3p):

Numerikus számítások II. zh, 2010/11. II. félév, szerda 8:30

Összesen 45 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 18 pont szükséges.

Az internet kivételével (kivéve az esetleges említett m-fájlok letöltése) minden tárgyi eszköz használható a zh-hoz.

1. Feladat. Adjuk meg az alábbi értékeket tizedestört alakban 4 tizedesjegyre kerekítve!

$$a)\ \sum_{k=1}^{100} \sin(\pi/(2k)) = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)}$$

$$b)\ A_{\max} = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)},$$

ahol $A_{\max}$ az $A_{ij} = i + j\sin(ij)$ 20×20-as mátrix maximális elemét jelenti. (alkalmazzuk a `max` parancsot!)

$$c)\ \lambda_{\max}(\text{tridiag}[-1, 2, -1]) = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)},$$

ahol $\lambda_{\max}(\text{tridiag}[-1, 2, -1])$ azon 20×20-as mátrix maximális sajátértéke, melynek főátlójában 2-esek, ezek mellett közvetlenül -1-esek állnak, a többi eleme nulla.

2. Feladat. (10p) Az alábbi m-fájl futtatáskor hibát jelez. Javítsuk ki az m-fájlt itt a feladatlapon a hibák jelölésével és a helyes parancsok megadásával!

```
function z=max(vektor1,vektor2)
% A z vektor megfelel"o eleme a két adott vektor megfelel"o
% elemeinek maximuma.
l1=length(vektor1); l2=length(vektor2);
if l1==l2 error('Nem egyforma hosszú vektorok!')
else z=zeros(1,l1);
    for i=1:l1 by 1, if vektor1(i)>vektor2(i), z(i)=vektor2(i);
        else, z(i)=vektor2(i); end
    end
end
```

3. Feladat. (10p) Írjunk egy olyan Matlab függvényt `skalazas.m` néven, amelynek bemenő paramétere egy mátrix, kimenete pedig az a mátrix, amelyet úgy kapunk, hogy a mátrix minden sorát végigosztjuk a sorban lévő főátlóelemmel! Ha a főátló eleme nulla, akkor a sort nem változtatjuk meg! Beküldendő az m-fájl.

4. Feladat. (10p) Oldjuk meg numerikusan az $y' + 1 - e^{-y} = 0$ differenciálegyenletet az a) $y(0) = \ln 2$ és b) $y(0) = \ln 3$ kezdeti feltételekkel a [0,10] intervallumon az `ode45` parancs segítségével! Ábrázoljuk a két numerikus megoldást ugyanabban a koordinátarendszerben! Ha tudjuk, hogy az $y(2) = -3$ feltétel esetén a megoldás $y(x) = \ln(e^x+1)-x$, akkor mennyivel tér el a numerikus és a pontos megoldás az $x = 10$ pontban?

A differenciálegyenletet megadó m-fájl (ide kell másolni, 3p):
Beküldenő a készült ábra `megoldas.jpg` néven (4p):
Az $x = 10$ pontban a numerikus és a pontos megoldás eltérése (3p):

Numerikus számítások II. zh, 2010/11. II. félév, szerda 12:15

Összesen 45 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 18 pont szükséges.

Az internet kivételével (kivéve az esetleges említett m-fájlok letöltése) minden tárgyi eszköz használható a zh-hoz.

1. Feladat. Adjuk meg az alábbi értékeket tizedestört alakban 4 tizedesjegyre kerekítve!

$$a)\ \sum_{k=1}^{100}\left(\frac{1}{k}-\frac{1}{k+1}\right) = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)}$$

$$b)\ a_3 = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)},$$

ahol a_3 az (1,4), (2,5), (3,1), (4,-1) és (5,2) pontokra illesztett interpolációs polinom x^3-os tagjának együtthatója,

$$c)\ s = \boxed{\qquad\qquad\qquad\qquad (5p)},$$

ahol s a $Hx = b$ egyenletrendszer megoldásvektorának elemösszege, ahol H a 6×6-os Hilbert mátrix és $b = [\sin(\pi/6), \sin(2\pi/6), \ldots, \sin(6\pi/6)]^T$ vektor.

2. Feladat. (10p) Az alábbi m-fájl futtatáskor hibát jelez. Javítsuk ki az m-fájlt itt a feladatlapon a hibák jelölésével és a helyes parancsok megadásával!

```
function z=max(matrix,betu)
% Kiszámítja egy mátrix f"oátlóbeli elemeinek összegét
% ill. szorzatát.
if betu='o' & betu='s'
switch betu
    case 'o'
        sum(diag(matrix));
    case 's'
        prod(diag(matrix));
end
else error('Helytelen paraméter!')
end
```

3. Feladat. (10p) Írjunk egy olyan Matlab függvényt `harosmszog.m` néven, amelynek bemenő paramétere három valós szám. A program leellenőrzi, hogy ezek pozitívak-e. Ha nem, akkor hibát jelez, ha igen, akkor eldönti, hogy a számok által adott hosszúságú szakaszokból lehet-e háromszöget szerkeszteni. A választ szöveggel kiírja. Beadandó az m-fájl.

4. Feladat. (10p) Oldjuk meg numerikusan az $y'+2xy = 2xe^{-x^2}$ differenciálegyenletet az $y(0) = 0$ kezdeti feltétellel a [0,2] intervallumon az `ode45` parancs segítségével! Ábrázoljuk a numerikus megoldást és a pontos $y(x) = x^2e^{-x^2}$ megoldást egy kétpaneles ábrán úgy, hogy a felső panelen a numerikus megoldás, míg az alsón a pontos megoldást ábrázoljuk!Feliratozzuk is az ábrát! Milyen távol van egymászól az $x = 2$ pontban a numerikus és a pontos megoldás?

A differenciálegyenletet megadó m-fájl (ide kell másolni, 3p):
Beküldenő a készült ábra `megoldas.jpg` néven (4p):
Az $x = 2$ pontban a numerikus és a pontos megoldás eltérése (3p):