

Numerikus számítások I. zh, 2011/12. II. félév, hétfő 12:15

Összesen 45 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 18 pont szükséges. Az internet kivételével minden tárgyi eszköz használható a zh-hoz. Beküldendő a készült m-fájlok (zh1.m, zh2.m, zh3.m és zh4.m néven) a dr.robort.horvath@gmail.com címre.

1. FELADAT. (15p) Írjunk olyan scriptet, amely rendre az alábbi három értéket számolja ki (a faktoriális a factorial paranccsal számítható)! Ha lehet, ne használjunk for ciklust!

$$a = \sum_{i=0}^{50} \frac{(-2)^i}{i!}, \quad b = \max_{i=1,2,3}(\lambda_i(A)), \quad c = p(4),$$

ahol $A \in \mathbb{R}^{3 \times 3}$ olyan mátrix, melynek főátlójában 2-esek vannak, többi eleme 1, $\lambda_i(A)$ a mátrix sajátértékeit jelöli, és $p(x)$ a (0,1), (1,2), (2,4) és (3,0) pontokat interpoláló polinom!

2. FELADAT. (10p) Az alábbi (hiányos) program az $ax^2 + bx + c$ polinom zérushelyeit adja meg a megoldóképlet segítségével.

a) Adjuk meg, hogy mik állhatnak a pontozott helyeken!

b) Készítsük el a programot, és módosítsuk úgy, hogy a végén ki is rajzolja a program a (komplex) számsíkon a zérushelyeket (kis piros körökként jelölve őket). Feliratozzuk is a tengelyeket és az ábrát!

```
..... gyokok(a,b,c)
d=b^2-4*a*c
if d>0
    x=[(-b+sqrt(d))/(2*a),(-b-sqrt(d))/(2*a)];
    y=[0,0];
.....('Két valós zérushely van: x1=%8.4f és x2=%8.4f\n',.....);
..... d==0
    x=[-b/(2*a),-b/(2*a)];
    y=[0,0];
.....('Egy (kétszeres) valós zérushely van: x1=x2=%8.4f\n',x(1));
else
    x=[-b/(2*a),-b/(2*a)];
    y=[sqrt(-d)/(2*a),-sqrt(-d)/(2*a)]
.....
.....
```

3. FELADAT. (10p) Az $f(x) = x \sin x$ függvény deriváltját közelítjük az $x = \pi$ pontban a haladó differencia segítségével $h = 0.1, 0.01, \dots, 0.00001$ lépéstávolságokkal. Készítsünk fejléces táblázatot, melynek első oszlopa a h lépéstávolságot, a második a közelítés értékét, a harmadik pedig a hibát (a pontos derivált érték $-\pi$) tartalmazza!

4. FELADAT. (10p) Egy egyszerű betegségterjedési modell írható le az

$$y'(x) = k \cdot y(x) \cdot (C - y(x))$$

differenciálegyenlettel, ahol $y(x)$ az x idő függvényében megadja a betegek számát, $k = 2$ egy arányossági tényező, és $C = 6$ a populáció nagysága. Oldjuk meg a differenciálegyenletet az $y(0) = 1$ és $y(0) = 4$ kezdeti értékekkel az ode45 parancs segítségével. Ábrázoljuk a megoldásokat ugyanabban a koordináta-rendszerben. A differenciálegyenletet az inline parancs segítségével adjuk meg!