

Összesen 50 pont szerezhető a feladatsorral. Sikeres zárthelyihez legalább 20 pont szükséges. A zh-hoz könyvek és órai jegyzetek használhatók. Beküldendő a készült m-fájlok (zh1.m, zh2.m, zh3.m és zh4.m néven) a dr.robert.horvath@gmail.com címre.

1. FELADAT. (20p) A húrmódszer az alábbi módon keresi meg egy folytonos, nem-lineáris f függvény zérushelyét: Kiindulunk egy $[a, b]$ intervallumból, melynek végpontjaiban a függvényértékek előjele eltérő. Összekötjük az $(a, f(a))$ és $(b, f(b))$ pontokat a koordináta-rendszerben, és ahol ez az egyenes metszi az x -tengelyt, azt a pontot elnevezzük s -nek. Kiszámítjuk az s -beli függvényértéket (y), és az $[a, s]$ ill. $[s, b]$ intervallumok közül kiválasztjuk azt, melynek végpontjaiban f előjele különböző. Ezek után az új intervallummal ugyanúgy járunk el, mint ahogy az eredeti $[a, b]$ intervallummal tettük.

Az `[s,y]=hur(f,a,b,tol,kmax)` program a fent ismertetett eljárást hajtja végre egy inline függvényként megadott f függvényre, $[a, b]$ intervallumra, továbbá `kmax` a maximális lépésszám, és `tol` az a toleranciaérték, melynél ha kisebb lesz $|y|$, akkor leáll a program futása, és s aktuális értékét fogadjuk el zérushelyként.

A program készít egy táblázatot a paraméterek aktuális értékeivel, ill. grafikonon szemlélteti az egyes lépéseket.

1. Írjuk be a kipontozott helyekre a megfelelő parancsokat! (10p)

2. Az ábrákon az egyenesek x -tengellyel alkotott metszéspontjait kék körök jelzik. Legyenek ezek piros x -ek! (3p)

3. Jelezzük valahogy a program felhasználójának azt, ha a program nem találta meg a zérushelyet az adott pontossággal! (3p)

4. A táblázat első oszlopában ne tizedes törtek, hanem egész számok adják meg az iterációs lépés sorszámát! (3p)

5. A táblázatban a zérushelyet közelítő s paraméter értékeit 12 tizedesjegyre írjuk ki! (3p)

6. Adjuk meg a programmal a $6 \sin(x) = e^x$ egyenlet legkisebb pozitív megoldását! (3p)

f=....., programhívás:.....,
megoldás=.....

2. FELADAT. (9p) Legyen A olyan 10×10 -es mátrix, melynek főátlón kívüli elemei mind 1-esek, a főátlóban pedig az i -edik sorban i^2 szerepel! Írjunk olyan script-et, ami megadja a mátrix determinánsát és az inverz mátrix maximális elemét! (Ne használjunk for-ciklusokat!)

3. FELADAT. (8p) Ábrázoljuk az $(1,1)$, $(2,0)$, $(3,4)$, $(8,10)$ pontokon átmenő interpolációs polinomot!

4. FELADAT. (8p) Egy alul lyukas víztartályban lévő folyadékoszlop magasságát (y) az idő (t) függvényében a Torricelli-törvény írja le. Eszerint érvényes az alábbi differenciálegyenlet:

$$y'(t) = -a\sqrt{2g}\sqrt{y(t)}A(y(t)),$$

ahol a a lyuk területe, $g = 9.80665m/s^2$ a gravitációs gyorsulás, $A(y(t))$ pedig a tartály keresztmetszetének területe $y(t)$ magasságban! Mennyi idő alatt lesz 0.5m magas vízoszlop egy 1m magas vízoszlopból egy forgásparaboloid alakú ($A(y) = \pi y$) tartályban, ha az alján egy $0.01m^2$ -es lyuk van? Idő: