

Két fájlt kell beküldeni! Az egyik az első feladathoz tartozó Matlab-függvény (`spint.m`), a másik pedig a többi feladat megoldása egyetlen szkriptben a szokott módon (`zh2.m`). Cím: rhorvath@math.bme.hu. A fájlok fejlécében és az e-mail tárgyában legyen benne a név és a Neptun-kód!

1. (10p) Az $x = [0, 1, 2, 3, 4, 5]$, $y = [2, 4, 5, 3, 2, 1]$ pontokat interpoláljuk spline-interpoláció segítségével. Írjunk egy olyan `spint.m` Matlab-függvényt, amelynek bemeneti adata egy v valós szám, és kimeneti adatként két értéket ad vissza (`ertek, jel`): ha v beleesik az x értékek által meghatározott intervallumba, akkor `ertek` a spline-interpolációs függvény v -beli értéke és `jel`=1; ha nem esik bele, akkor `jel`=0 és `ertek` a spline-interpolációs függvény értéke az x értékek által meghatározott intervallum felezőpontjában.
2. (10p) Tekintsük az alábbi nemlineáris egyenletrendszert!

$$\begin{aligned} (x^3 \cdot \sin x)^2 + y^2 &= 3 \\ x - 10y &= 0. \end{aligned}$$

Oldjuk meg az egyenletrendszert a Matlab beépített parancsával! Használjuk kezdőpontoknak az (x, y) , $x = -6, -4, \dots, 6$, $y = -2$ pontokat! Minden kezdőpont esetén írjunk ki egy ehhez hasonló mondatot a képernyőre:

A $(0, -2)$ pontból indulva az $(-1.224643, -0.122464)$ megoldást kapjuk.

A kezdőpont koordinátái két karaktert foglaljanak el nulla tizedesjeggyel, a megoldás koordinátái kilencet, hat tizedesjeggyel!

Megoldás a $(-4, -2)$ pontból indulva: (2p)

3. (8p) Tekintsük az $I(b) = \int_0^b x \sin^2(x) dx$ integrált! Írjunk egy olyan szkriptet, amely bekér egy $b > 0$ értéket, majd kiírja a képernyőre a trapézsabályt használva $I(b)$ közelítését! A trapézsabály alkalmazásához 10 egyenlő részre osztjuk a $[0, b]$ intervallumot! Adjuk meg $I(b)$ értékét a Matlab beépített parancsának segítségével is!
4. (12p) Egy motorcsónak 6 m/s sebességgel halad állóvízben! A $t = 0$ időpontban leállítja a vezető a motort. A víz ellenállása a sebesség négyzetével arányos.

Adjuk meg, hogy milyen messze lesz a csónak a leállítás helyétől 1 perc (!) elteltével!

(3p)

Milyen messze lesz akkor a leállítás helyétől, amikor sebessége a kezdősebesség fele?

(3p)

A csónak mozgását az

$$y''(t) = -\frac{k}{m}(y'(t))^2$$

differenciálegyenlet írja le, ahol $y(t)$ a csónak távolsága a leállítás helyétől (m) az idő (s) függvényében, a k/m konstans értéke pedig 0.083 1/m. Ábrázoljuk a csónak helyének és sebességének grafikonjait egy-egy külön ábrában a leállítást követő első két percben!

Numerikus számítások, 2. zh, 2017. keddi csoport, B

Két fájlt kell beküldeni! Az egyik az első feladathoz tartozó Matlab függvény, a másik pedig a többi feladat megoldása egyetlen szkriptben a szokott módon. Beküldendő zh2.m néven az rhorvath@math.bme.hu címre. A fájlok fejlécében és az e-mail tárgyában legyen benne a név és a Neptun-kód!

1. (10p) Az $x = [0, 2, 4, 5, 6, 10]$, $y = [2, 4, 5, 3, 2, 1]$ pontokat interpoláljuk alakmegőrző interpoláció segítségével. Írjunk egy olyan `spint.m` Matlab-függvényt, amelynek bemeneti adata egy s valós szám, és kimeneti adatként két értéket ad vissza (`ertek, jel`): ha s beleesik az x értékek által meghatározott intervallumba, akkor `ertek` az alakmegőrző interpolációs függvény s -beli értéke és `jel=1`; ha nem esik bele, akkor `jel=0` és `ertek` az alakmegőrző interpolációs függvény értéke az x értékek által meghatározott intervallum felezőpontjában.
2. (10p) Tekintsük az alábbi nemlineáris egyenletrendszert!

$$\begin{aligned}(x^3 \cdot \sin x)^2 + y^2 &= 3 \\ x - 20y &= 0.\end{aligned}$$

Oldjuk meg az egyenletrendszert a Matlab beépített parancsával! Használjuk kezdőpontoknak az (x, y) , $x = -6, -4, \dots, 6$, $y = 2$ pontokat! Minden kezdőpont esetén írjunk ki egy ehhez hasonló mondatot a képernyőre:

A $(-4, 2)$ pontból indulva az $(-3.1945214, -0.1597261)$ megoldást kapjuk.

A kezdőpont koordinátái két karaktert foglaljanak el nulla tizedesjeggyel, a megoldás koordinátái tízet, hét tizedesjeggyel!

Megoldás a $(-4,2)$ pontból indulva:	(2p)
--------------------------------------	------

3. (8p) Tekintsük az $I(b) = \int_0^b x \cos^2(x) dx$ integrált! Írjunk egy olyan szkriptet, amely bekér egy $b > 0$ értéket, majd kiírja a képernyőre a trapézsabályt használva $I(b)$ közelítését! A trapézsabály alkalmazásához 20 egyenlő részre osztjuk a $[0, b]$ intervallumot! Adjuk meg $I(b)$ értékét a Matlab beépített parancsának segítségével is!
4. (12p) Egy motorcsónak 15 m/s sebességgel halad állóvízben! A $t = 0$ időpontban leállítja a vezető a motort. A víz ellenállása a sebesség négyzetével arányos.

Adjuk meg, hogy milyen messze lesz a csónak a leállítás helyétől 2 perc (!) elteltével!

(3p)

Milyen messze lesz akkor a leállítás helyétől, amikor sebessége a kezdősebesség tizede?

(3p)

A csónak mozgását az

$$y''(t) = -\frac{k}{m}(y'(t))^2$$

differenciálegyenlet írja le, ahol $y(t)$ a csónak távolsága a leállítás helyétől (m) az idő (s) függvényében, a k/m konstans értéke pedig 0.073 1/m. Ábrázoljuk a csónak helyének és sebességének grafikonjait egy-egy külön ábrában a leállítást követő első három percben!