

AlkMat 2021 Tavasz

- [AlkMat 2021 Tavasz](#)
 - [Lebegőpontos számok](#)
 - [Normák és lineáris egyenletrendszerek](#)
 - [Legkisebb négyzetes közelítések](#)
 - [Interpoláció](#)
 - [Numerikus integrálás](#)
 - [Sajátérték feladatok](#)
 - [Nemlineáris egyenletek, optimalizálás](#)

Lebegőpontos számok

1. $a=2$, $t=7$, $k=-9$, $k+=10$ esetén mi lesz a legnagyobb ábrázolható szám? A választ tizedestört alakban adja meg.

Lebegőpontos számok.pdf / 15. dia

Adott válasz: 1016

2. $a=2$, $t=4$, $k=-3$, $k+=4$ esetén mi lesz a 3.75 lebegőpontos szám jobboldali szomszédja? A választ tizedestört alakban adja meg.

Lebegőpontos számok.pdf / 16. dia

Adott válasz: 3,875

A helyes válasz: 4.

3. $a=2$, $t=4$, $k=-3$, $k+=3$ esetén mi lesz a 3.75 normalizált alakja?

Lebegőpontos számok.pdf / 13. dia

Adott válasz: $2^2 \cdot 0.1111$

[Segítség](#)

4. Az $F=[a=2, k=-6, k+=6, t=5]$ rendszerben $a(z)$ 115/576 szám normalizálva, szabályos kerekítéssel:

Lebegőpontos számok.pdf / 25. dia

Adott válasz: $2^{-4} \cdot 0.11010$

A helyes válasz: $2^{-2} \cdot 0.11010$

[Segítség](#)

5. $a=2$, $t=5$, $k=-3$, $k+=3$ esetén mi lesz a 0.271-hez rendelt szám, ha a gép levágással kerekít?

Lebegőpontos számok.pdf / 25. dia

Adott válasz: $2^{-3} \cdot 0.10001$

A helyes válasz: $2^{-1} \cdot 0.10001$

Segítség

6. $a=2$, $t=5$, $k=-3$, $k+=4$ esetén mennyi lesz a gépi epsilon és a legkisebb pozitív normalizált lebegőpontos szám értéke? A választ tizedestört alakban adja meg.

- legkisebb pozitív normalizált lebegőpontos szám: Lebegőpontos számok.pdf / 15. dia
- gépi epsilon: Lebegőpontos számok.pdf / 16. dia

Adott válasz: $e1 = 0,0625$ $e0 = 0,0625$

7. $a=2$, $t=5$, $k=-4$, $k+=4$ esetén hány pozitív, normalizált lebegőpontos szám ábrázolható?

Lebegőpontos számok.pdf / 20. dia

Adott válasz: 144

Normák és lineáris egyenletrendszerek

1. Adja meg az $Ax=b$ lineáris egyenletrendszer megoldásainak számát!

Adja meg az $Ax = b$ lineáris egyenletrendszer megoldásainak számát!

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ -5 & -24 & -13 \\ -3 & -17 & -12 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -5 \end{pmatrix}$$

Válasszon ki egyet:

- ☐ a. végtelen
- ☐ b. 4
- ☐ c. 2
- ☒ d. 1
- ☐ e. 0
- ☐ f. 3

Adott válasz: 1

Segítség

2. Ha az $Ax=b$ lineáris egyenletrendszert szeretnénk megoldani, és a b vektor maximum 0.001 relatív hibával adott (∞ -normában), akkor legfeljebb mennyi lehet a megoldás relatív hibája ∞ -normában? A választ 4 tizedesjegyre kerekítve adja meg.

Ha az $Ax = b$ lineáris egyenletrendszert szeretnénk megoldani, és a b vektor maximum 0.001 relatív hibával adott (∞ -normában), akkor legfeljebb mennyi lehet a megoldás relatív hibája ∞ -normában? A választ 4 tizedesjegyre kerekítve adja meg.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 5 & 16 & 18 \\ -3 & -6 & 1 \end{pmatrix}$$

Normák, kondíciószámok.pdf / 19. dia

Adott válasz: 5,889

3. Adja meg az $Ax=b$ lineáris egyenletrendszer megoldásainak számát!

Adja meg az $Ax = b$ lineáris egyenletrendszer megoldásainak számát!

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -9 \\ 5 & 26 & -47 \\ -3 & -18 & 33 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 5 \\ 34 \\ -40 \end{pmatrix}$$

Válasszon ki egyet:

- ☐ a. 9
- ☐ b. 0
- ☒ c. 1
- ☐ d. 4
- ☐ e. 7
- ☐ f. végtelen

Adott válasz: 1

A helyes válasz: 0

[Segítség](#)

4. Készítse el a lenti A mátrix LU-felbontását. Mi lesz az u_{33} elem?

Készítse el a lenti A mátrix LU-felbontását. Mi lesz az u_{33} elem?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 4 \\ -3 & -1 & -12 \\ 0 & 4 & -1 \end{pmatrix}$$

Adott válasz: 0,1667

A helyes válasz: -1.

[Segítség](#)

5. Adja meg az alábbi mátrix ∞ -normáját!

Adja meg az alábbi mátrix ∞ -normáját!

$$\begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & -5 \\ -5 & 5 & -3 \end{pmatrix}$$

Adott válasz: 13

Segítség (MATLAB)

```
m = [-2 -1 3
      1 1 -5]
```

```
-5 5 -3]
```

```
norm(m, "Inf")
```

6. Adja meg az alábbi mátrix 1-normáját!

Adja meg az alábbi mátrix 1-normáját!

$$\begin{pmatrix} -1 & -4 & -3 \\ 5 & 1 & -1 \\ -2 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

Adott válasz: 10

Segítség (MATLAB)

```
m = [-1 -4 -3  
      5 1 -1  
      -2 5 0]
```

```
norm(m, 1)
```

7. Adja meg az $Ax=b$ lineáris egyenletrendszer megoldásainak számát!

Adja meg az $Ax = b$ lineáris egyenletrendszer megoldásainak számát!

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 9 \\ -5 & -9 & -42 \\ 2 & 1 & 9 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 25 \\ -116 \\ 23 \end{pmatrix}$$

Adott válasz: 1

Helyes válasz: végtelen

[Segítség](#)

Legkisebb négyzetes közelítések

- Adott $(t_1, f_1), \dots, (t_m, f_m)$ megfigyelésekre akarunk legkisebb négyzetes értelemben modellt illeszteni. Válassza ki azokat a modelleket, melyek az x_1, x_2, x_3 ismeretlen paraméterek lineáris függvényei.

Adott $(t_1, f_1), \dots, (t_m, f_m)$ megfigyelésekre akarunk legkisebb négyzetes értelemben modellt illeszteni. Válassza ki azokat a modelleket, melyek az x_1, x_2, x_3 ismeretlen paraméterek lineáris függvényei.

Válasszon ki egyet vagy többet:

- ☐ a. $F(t) = \frac{x_1}{1-x_2 e^t} + x_3 \sin(\pi t)$
- ☒ b. $F(t) = \frac{x_1}{t} + x_2 e^t + x_3$
- ☐ c. $F(t) = x_1 t + \frac{x_2}{x_3 + t}$
- ☐ d. $F(t) = x_1 t^3 + x_2 + x_3 \log(t)$
- ☐ e. $F(t) = x_1 + x_2 \log(t) + \frac{t}{1+x_3 t^2}$

Segítség:

Lineáris egy modell akkor ha minden tagja a kifejezésnek egy ezek közül:

- Konstans
- Egy paraméter (x_1, x_2 , stb) és egy paraméterektől független érték ($\sin(\pi * t) \rightarrow t$ nem paraméter) szorzata

Adott válasz: b, d

2. Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő egyenes az 4.5 helyen? Adja meg az egyenes meredekségét és konstanstagját is (válaszait két tizedesjegyre kerekítse).

Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő egyenes az 4.5 helyen? Adja meg az egyenes meredekségét és konstanstagját is (válaszait két tizedesjegyre kerekítse).

t	0	1	2	5	10
f	0.54	1.6	2.71	5.79	11.08

az egyenes meredeksége:

az egyenes konstanstagja:

a helyettesítési érték:

Segítség 1: Legkisebb négyzetek.pdf / 17. dia

Segítség 2 (MATLAB):

```
t = [0 1 2 5 10]
f = [0.54 1.6 2.71 5.79 11.08]

p = polyfit(t, f, 1)
polyval(p, 4.5)
```

Adott válasz:

- az egyenes meredeksége: 1,05
- az egyenes konstanstagja: 0,56

- a helyettesítési érték: 5,29

3. Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő legfeljebb másodfokú polinom az 3.0 helyen? Válaszát két tizedesjegyre kerekítve adja meg.

Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő legfeljebb másodfokú polinom az 3.0 helyen? Válaszát két tizedesjegyre kerekítve adja meg.

t	0	1	8	9	10
f	1.65	4.4	116.19	145.43	177.81

Segítség (MATLAB):

```
t = [0 1 8 9 10]
f = [1.65 4.4 116.19 145.43 177.81]

p = polyfit(t, f, 2)
polyval(p, 3)
```

Adott válasz: 19,86

4. Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő $F(t)=x_1+x_2\sin(\pi t)+x_3\cos(\pi t)$ alakú modell az 0.2 helyen? Válaszát két tizedesjegyre kerekítve adja meg.

Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő $F(t) = x_1 + x_2 \sin(\pi t) + x_3 \cos(\pi t)$ alakú modell az 0.2 helyen? Válaszát két tizedesjegyre kerekítve adja meg.

t	0.1	0.3	0.7	0.8	0.9
f	3.7	3.57	1.23	0.55	0.03

Segítség 1: Legkisebb négyzetek.pdf / 29, 30. dia

Segítség 2 (MATLAB):

```
t = [0.1 0.3 0.7 0.8 0.9]';
f = [3.7 3.57 1.23 0.55 0.03]';

A = [ones(5, 1), sin(pi * t), cos(pi * t)]

x = (A' * A) \ (A' * f)

F=@(t) x(1) + x(2)*sin(pi*t) + x(3)*cos(pi*t)

F(0.2)
```

Adott válasz: 3,74

5. Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő $F(t)=a+b/t$ alakú modell az 10.0 helyen? Adja meg a modell paramétereit is (válaszait két tizedesjegyre kerekítse).

Milyen értéket vesz fel az alábbi adatokra legkisebb négyzetes értelemben legjobban illeszkedő

$$F(t) = a + \frac{b}{t}$$

alakú modell az 10.0 helyen? Adja meg a modell paramétereit is (válaszait két tizedesjegyre kerekítse).

t	1	3	4	5	5
f	2.55	1.54	1.37	1.37	1.31

Segítség (MATLAB):

```
t = [1 3 4 5 5]';
f = [2.55 1.54 1.37 1.37 1.31]';
A = [ones(5,1), 1./t];
x = (A' * A) \ (A' * f);
F = @(t) x(1) + x(2)*(1./t);
F(10)
```

Adott válasz:

- a= 1,02
- b= 1,53
- a helyettesítési érték: 1,18

Helyes válasz:

- a a helyettesítési érték: 1,17 (Google Számológép és a Matlab két hasonló értéket ad, csak másfele kerekülnek)

Interpoláció

1. A(z) $(-10, -4)$ és $(-5, -7)$ pontokra szeretnénk egyenest illeszteni az Octave polyfit függvényével. Melyik a helyes parancs?

A(z) $(-10, -4)$ és $(-5, -7)$ pontokra szeretnénk egyenest illeszteni az Octave polyfit függvényével. Melyik a helyes parancs?

Válasszon ki egyet vagy többet:

- ☐ a. polyfit([-10, -4], [-5, -7], 1)
- ☐ b. polyfit([-10, -5], [-4, -7], 1)
- ☐ c. polyfit([-10, -7], [-5, -4], 1)
- ☐ d. polyfit([-4, -10], [-7, -5], 1)
- ☐ e. polyfit([-5, -10], [-7, -4], 1)

Segítség: Interpoláció.pdf / 20. dia

Adott válasz: b, e

2. Milyen értéket vesz fel a -2.0 helyen az a harmadfokú S spline, melyre $S(-4)=26$, $S(0)=-2$, $S(3)=-11.0$, $S'(-4)=-27$, $S'(3)=6.0$?

Milyen értéket vesz fel a -2.0 helyen az a harmadfokú S spline, melyre $S(-4) = 26$, $S(0) = -2$, $S(3) = -11.0$, $S'(-4) = -27$, $S'(3) = 6.0$?

Válasszon ki egyet:

- ☐ a. 2.0
- ☐ b. -2.0
- ☐ c. -4.0
- ☐ d. 3.0
- ☐ e. 6.0
- ☐ f. 0.0

Segítség 1: Interpoláció.pdf / 67. dia

Segítség 2 (MATLAB):

```
x = [-4 0 3];  
y = [-27 26 -2 -11 6];  
  
p = spline(x,y,-2)
```

Adott válasz: 0

3. Milyen értéket vesz fel a -4 helyen az a H polinom, melyre $H(0)=3$, $H(2)=31$, $H'(0)=-4$, $H''(0)=6$?

Milyen értéket vesz fel a -4 helyen az a H polinom, melyre $H(0) = 3$, $H(2) = 31$, $H'(0) = -4$, $H''(0) = 6$?

Válasszon ki egyet:

- ☐ a. -122
- ☐ b. -123
- ☐ c. -124
- ☐ d. -125

Passz.

4. Milyen értéket vesz fel a(z) $(9,-1)$ és $(6,-10)$ pontokra illeszkedő egyenes a 7 helyen?

Segítség (MATLAB):

```
x = [9, 6];  
y = [-1, -10];  
  
p = polyfit(x, y, 1);  
  
polyval(p, 7)
```

Adott válasz: -7

5. A $-3x^4-3x^2-2x+1$ polinom helyettesítési értékét a 3 helyen Horner-módszerrel számítva, a polinom 1-fokú tagja alatti mennyiség:

Segítség 1: Interpoláció.pdf / 17., 18. dia

Segítség 2 (MATLAB):

```
pp = [-3 0 -3 -2 1]
polyval([-3 0 -3 -2], 3)
```

Adott válasz: -92

6. Milyen értéket vesz fel $a(z)$ (0,2), (-9,218) és (-8,170) pontkra illeszkedő (legfeljebb) másodfokú polinom a 7 helyen?

Segítség (MATLAB):

```
x = [0 -8 -9];
y = [2 170 218];
p = polyfit(x, y, 2);

polyval(p, 7)
```

Adott válasz: 170

7. Milyen értéket vesz fel $a(z)$ (-6,-4), (-4,1) és (7,5) pontokra illesztett szakaszonként lineáris interpolációs polinom a -3 helyen?

Segítség (MATLAB):

```
x = [-4 7]
y = [1 5]
p = polyfit(x, y, 1);

polyval(p, -3)
```

Adott válasz: 1.364

8. Milyen értéket vesz fel a 3.7 helyen az a szakaszonként harmadfokú H Hermite-polinom, melyre $H(0)=-1$, $H(1)=-3$, $H(4)=51$, $H'(0)=-2$, $H'(1)=-3$, $H'(4)=48$?

Segítség(kind?) (MATLAB):

```
% pontos választ ad
spline([1 4], [-3 -3 51 48], 3.7)
```

```
% nem ad pontos választ (lehet rossz???)
x = [0 1 4];
y = [-1 -1 51];
pchip(x,y,3.7)
```

Adott válasz: 37.743

9. Milyen értéket vesz fel a -4 helyen az a H polinom, melyre $H(-5)=-301$, $H(1)=5$, $H'(-5)=201$, $H'(1)=9$?

Segítség (MATLAB):

```
spline([-5 1], [201 -301 5 9], -4)
```

Adott válasz: -140

10. Mennyi $a(z)$ $(1,-2)$, $(-9,1308)$, $(8,-21952)$ és $(3,-60)$ pontokra illeszkedő Lagrange-polinom főegyütthatója?

Segítség (MATLAB):

```
x = [1 -9 8 3];
y = [-2 1308 -2195/2 -60];

sum=0;
for i=1:length(x)
    p=1;
    for j=1:length(x)
        if j~=i
            c = poly(x(j))/(x(i)-x(j));
            p = conv(p,c);
        end
    end
    term = p*y(i);
    sum= sum + term;
end
disp(sum);
```

Adott válasz: -2

11. Milyen értéket vesz fel a -4 helyen az a H polinom, melyre $H(-2)=-25$, $H(4)=-55$, $H'(-2)=19$?

Passz.

Numerikus integrálás

1. Mennyi az f függvény $[0.0,1.0]$ intervallum feletti integráljának közelítése trapézképlettel, ha a lenti adatok ismertek?

Mennyi az f függvény $[0.0, 1.0]$ intervallum feletti integráljának közelítése trapézképlettel, ha a lenti adatok ismertek?

x	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
f	3.2	1.7	3.4	2.5	1.8	3.2

Segítség: Numerikus integrálás.pdf / 6. dia

Segítség 2(MATLAB):

```
x = [0 .2 .4 .6 .8 1];
y = [3.2 1.7 3.4 2.5 1.8 3.2];

trapz(x,y)
```

Adott válasz: 2.52

2. Az integral függvény segítségével közelítse az alábbi integrál értékét!

Az integral függvény segítségével közelítse az alábbi integrál értékét!

$$\int_{-\infty}^2 3^x \cos x dx$$

Segítség: Numerikus integrálás.pdf / 21. dia (+ 18., 19.)

Segítség 2 (MATLAB):

```
f = @(x) (3.^x).*cos(x);

integral(f, -inf, 2)
```

Adott válasz: 1.8437

3. Az integral2 függvény segítségével becsülje meg az alábbi integrál értékét.

Az integral2 függvény segítségével becsülje meg az alábbi integrál értékét.

$$\int_{-1}^1 \int_{-1-2x}^2 \sin(x+3y) 2^{-5x+y} dy dx$$

Segítség: Numerikus integrálás.pdf / 28., 29. dia

Segítség 2 (MATLAB):

```
f = @(x, y) sin(x + 3.* y) .*2.^(-5.*x+y);
ymin = @(x) -1 -2.*x;

integral2(f, -1, 1, ymin, 2)
```

Adott válasz: -7.7994

4. Az integral függvény segítségével közelítse az alábbi integrál értékét!

Az integral függvény segítségével közelítse az alábbi integrál értékét!

$$\int_0^1 \frac{\cos(x)}{e^{2x} + \sqrt{x}} dx$$

Segítség: Numerikus integrálás.pdf / 21. dia

Segítség 2 (MATLAB):

```
f = @(x) cos(x) ./ (exp(2.*x) + sqrt(x));

integral(f, 0, 1)
```

Adott válasz: 0.3162

5. Közelítse az alábbi integrál értékét az integral2 függvénnyel.

Közelítse az alábbi integrál értékét az integral2 függvénnyel.

$$\int_0^1 \int_1^3 x e^{\frac{y^2}{2} - x^2} dy dx$$

Segítség (MATLAB):

```
f = @(x, y) x.* exp(((y.^2)./2)-(x.^2));

integral2(f, 0, 1, 1, 3)
```

Adott válasz: 10.808

Sajátérték feladatok

1. Négy internetoldalt figyelve azt látjuk, hogy az egyes oldalak a másik háromból a lent felsoroltakra hivatkoznak. Az oldalak súlyait rendszeresen újrászámoljuk úgy, hogy minden oldal az éppen rendelkezésre álló súlyát egyforma arányban osztja szét azon oldalaknak, amikre hivatkozik. Adjon meg egy stabil súlyeloszlást!

Négy internetoldalt figyelve azt látjuk, hogy az egyes oldalak a másik háromból a lent felsoroltakra hivatkoznak. Az oldalak súlyait rendszeresen újrászámoljuk úgy, hogy minden oldal az éppen rendelkezésre álló súlyát egyforma arányban osztja szét azon oldalaknak, amikre hivatkozik. Adjon meg egy stabil súlyeloszlást!

1. oldal : $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$
 2. oldal : $\begin{bmatrix} 1 & 3 \end{bmatrix}$
 3. oldal : $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \end{bmatrix}$
 4. oldal : $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

Segítség: Sajátérték feladatok.pdf / 12., 13. dia

Segítség (MATLAB):

```
A = [0 1/2 1/3 1/3
      1/3 0 1/3 1/3
      1/3 1/2 0 1/3
      1/3 0 1/3 0];

[v, u] = eig(A)
% u legnagyobb pozitív értékéhez tartozó oszlop kell (ez esetben az 1.)
```

Adott válasz: $vT = [0.2813 \ 0.25 \ 0.2813 \ 0.1875]$

2. Adja meg az alábbi mátrix abszolútértékben legnagyobb sajátértékét!

Adja meg az alábbi mátrix abszolútértékben legnagyobb sajátértékét!

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \end{bmatrix}$$

Segítség (MATLAB):

```
A = [-1 0 2
      0 -3 1
      2 1 -3];

u = eig(A);
u
```

Adott válasz: -4.681

3. Az alábbi A mátrix és v vektor esetén milyen λ -ra lesz minimális az $Av - \lambda v$ vektor euklideszi normája?

Az alábbi A mátrix és v vektor esetén milyen λ -ra lesz minimális az $Av - \lambda v$ vektor euklideszi normája?

$$A = \begin{bmatrix} -2 & -2 & -1 \\ -3 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad v = \begin{bmatrix} -4 \\ -2 \\ 5 \end{bmatrix}$$

Passz

Adott válasz:

4. Adja meg az alábbi mátrix abszolútértékben legnagyobb sajátértékéhez tartozó sajátvektorát!

Adja meg az alábbi mátrix abszolútértékben legnagyobb sajátértékéhez tartozó sajátvektorát!

$$\begin{bmatrix} -3 & -3 & 2 \\ -3 & -2 & 4 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

Segítség (MATLAB):

```
A = [-3 -3 2
      -3 -2 4
      2 4 0];

[v, u] = eig(A);
v, u
```

Adott válasz: $vT = [-0.599 \ 0.7986 \ -0.0589]$

A helyes válasz: $[-0.599 \ -0.64020.4811]$

Nem sort, oszlopot kell nézni

5. Egy populációban az egyedek maximum 3 évig élnek. A lenti A mátrix adja a populáció átmeneti mátrixát (ha egy adott évben x az 1, 2 és 3 éves egyedek számát tartalmazó vektor, akkor egy év múlva az egyedek száma várhatóan Ax). Válassza ki melyik vektor ad egy stabil koreloszlást.

Egy populációban az egyedek maximum 3 évig élnek. A lenti A mátrix adja a populáció átmeneti mátrixát (ha egy adott évben x az 1, 2 és 3 éves egyedek számát tartalmazó vektor, akkor egy év múlva az egyedek száma várhatóan Ax). Válassza ki melyik vektor ad egy stabil koreloszlást.

$$A = \begin{bmatrix} 0.0 & 3.0 & 1.0 \\ 0.8 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.5 & 0.0 \end{bmatrix}$$

Segítség: Sajátérték feladatok.pdf / 7-10. dia

Segítség (MATLAB):

```

A = [0 3 1
      .8 0 0
      0 .5 0]

[v, u] = eig(A);
v;
u;

% u(1) > 0 --> v első oszlopát használjuk et használunk

x = v(:,1);

x / sum(x)

```

Adott válasz: xT=[0.6086 0.2993 0.092]

Nemlineáris egyenletek, optimalizálás

1. Adja meg a $p(x)=x^5+7x^4+18x^3+20x^2+8x$ polinom második legnagyobb zérushelyét.

Adja meg a $p(x) = x^5 + 7x^4 + 18x^3 + 20x^2 + 8x$ polinom második legnagyobb zérushelyét.

Nemlineáris egyenletek / 40. dia

```
roots([1 7 18 20 8 0])
```

Adott válasz: -1

2. Közelítse a $\cos(2x-1)-3\sin(2x^2+1)=0$ egyenlet 0-hoz legközelebbi gyökét 4 tizedesjegy pontossággal!

Közelítse a $\cos(2x-1) - 3\sin(2x^2+1) = 0$ egyenlet 0-hoz legközelebbi gyökét 4 tizedesjegy pontossággal!

Nemlineáris egyenletek / 31., 32. dia

```

f = @(x) cos(2.*x - 1) - 3*sin(2.*(x.^2) + 1);

[xpot, fopt] = fsolve(f, 0)

xopt

```

Adott válasz: 0,9884

3. Adja meg az $f(x)=\sin(x^2-1)+x\cos(x)$ függvény 0-hoz legközelebbi lokális minimumhelyét 4 tizedesjegyre kerekítve.

Adja meg az $f(x) = \sin(x^2 - 1) + x \cos(x)$ függvény 0-hoz legközelebbi lokális minimumhelyét 4 tizedesjegyre kerekítve.

Nemlineáris egyenletek / 36., 37. dia

```
f = @(x) sin((x.^2) - 1) + x.*cos(x);

x = linspace(-10, 10, 1000);
y = f(x);

plot(x, y)

[xmin, fval, a, b] = fminbnd(f, -1, 1)
```

Adott válasz: -0,4729

4. Határozza meg az alábbi f függvény $[-2,2] \times [-2,2]$ -be eső lokális minimumai közül a legkisebbet! Az eredményt 4 tizedesjegyre adja meg.

Határozza meg az alábbi f függvény $[-2,2] \times [-2,2]$ -be eső lokális minimumai közül a legkisebbet! Az eredményt 4 tizedesjegyre adja meg.
 $f(x_1, x_2) = x_1^5 - 2x_1^3 - x_1 + x_2^5 - 2x_2^3 - x_2$

$f(x_1, x_2) = x_1^5 - 2x_1^3 - x_1 + x_2^5 - 2x_2^3 - x_2$

```
xx=linspace(-10,10, 1000);

yy=xx;
[X,Y]=meshgrid(xx,yy);
Z=X.^5 - 2.*X.^3 - X + Y.^5-2.*Y.^3-Y
figure;
contour(X,Y,Z)
axis equal

f = @(x) x(1).^5 - 2.*x(1).^3 -x(1) + x(2).^5-2.*x(2).^3-x(2);
[xpot, fopt] = fminunc(f, [0.5 0.5])
```

Adott válasz: -4,3629