

```

                                PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt
%-----
% 3. cvičení z předmětu PPEL - MATLAB
%-----
% Lenka Šroubová, ZČU, FEL, KTE
% e-mail: lsroubov@kte.zcu.cz
%-----

% znakem % (procenta) je uvozen komentár (platí do konce řádku)

(3*(5+3)+2*(9-3))/4      % pokud příkaz nepřiradíme do vlastní proměnné,
                          % výsledek je uložen do proměnné ans
                          % přednost v matematických výrazech - kulaté závorky
ans =

    9

a=(3*(5+3)+2*(9-3))/4    % výsledek je uložen do proměnné a
a =

    9

Proměna_v_MATLABu=1      % proměnné v MATLABu musí mít název začínající
                          % písmenem, může být až 31 znaků dlouhý
                          % lze využívat písmena, čísla a znak
                          % "podtržítko", tj. _
Proměna_v_MATLABu =

    1

pi                        % pi má přiřazenou hodnotu Ludolfova čísla (3.14)
                          % do proměnné ans se ukládá výsledek, pokud
                          % neuvedeme vlastní proměnnou
ans =

    3.1416

i                          % i je předdefinováno jako komplexní jednotka
ans =

    0 + 1.0000i

j                          % j je rovněž vyhrazeno pro komplexní jednotku
ans =

    0 + 1.0000i

1/0                        % Inf je nekonečno
Warning: Divide by zero.
ans =

    Inf

0/0                        % NaN je neplatná numerická hodnota
Warning: Divide by zero.
ans =

    NaN

b=[1,2,3]                 % řádkový vektor, tj. matice 1x3
                          % prvky odděleny čárkou
b =

    1     2     3

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt

```

c=[5;6;7]          % sloupcovy vektor, tj. matice 3x1
                    % prvky oddeleny strednikem
c =
    5
    6
    7

A=[1,2,3;5,6,7]    % matice 2x3, prvky v radku oddeleny carkou (lze
                    % i mezerou), radky v matici oddeleny strednikem
A =
    1    2    3
    5    6    7

c'                  % transpozice vektoru c
ans =
    5    6    7

A_1=[b;c']          % matice stejna jako A, lze ji vytvorit i jako vektor
                    % vektoru, radky v matici oddeleny strednikem
A_1 =
    1    2    3
    5    6    7

B=[5,5;6,6;7,7]    % matice 3x2, prvky v radku oddeleny carkou, radky
                    % v matici oddeleny strednikem
B =
    5    5
    6    6
    7    7

B_1=[c,c]           % matice stejna jako B, vytvorena jako vektor vektoru
                    % sloupcove vektory v matici oddeleny carkou
                    % vektory jsou "vedle sebe", proto oddeleny carkou
B_1 =
    5    5
    6    6
    7    7

d=[1,2]             % radkovy vektor s prvky 1,2
d =
    1    2

B_2=[c,c;d]         % k matici B pridame vektor d
                    % matice vytvorena jako vektor vektoru, sloupcove vektory
                    % v matici oddeleny carkou, radky oddeleny strednikem
                    % vektory c jsou "vedle sebe", proto oddeleny carkou,
                    % vektor d "pod nimi", proto oddelen strednikem
B_2 =
    5    5
    6    6
    7    7
    1    2

B_3=[B;d]           % matice stejna jako B_2, ale vytvorena z matice B
                    % a vektoru d, radkek v matici B_3 oddelen strednikem
B_3 =

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt

```

5      5
6      6
7      7
1      2

```

```

C=[1+i,1-i;2+2i,-4-5i;3+i,-6+i] % matice komplexnich cisel 3x2
                                % prvky v radku oddeleny carkou
                                % radky v matici oddeleny strednikem

```

C =

```

1.0000 + 1.0000i  1.0000 - 1.0000i
2.0000 + 2.0000i -4.0000 - 5.0000i
3.0000 + 1.0000i -6.0000 + 1.0000i

```

```

B_2                                % matice realnych cisel 4x2
B_2 =                               % (vznikla drive, zde pro pripomenuti)

```

```

5      5
6      6
7      7
1      2

```

```

B_2'                                % transponovana matice realnych cisel

```

ans =

```

5      6      7      1
5      6      7      2

```

```

C'                                % prikaz ' pouzit pro matici komplexnich cisel c
                                % konjugovaná matice (transponovaná matice
                                % s komplexne sdruženými čísly)

```

ans =

```

1.0000 - 1.0000i  2.0000 - 2.0000i  3.0000 - 1.0000i
1.0000 + 1.0000i -4.0000 + 5.0000i -6.0000 - 1.0000i

```

```

C.'                                % prikaz .' provadi prostou transpozici
                                % matice s komplexními čísly

```

ans =

```

1.0000 + 1.0000i  2.0000 + 2.0000i  3.0000 + 1.0000i
1.0000 - 1.0000i -4.0000 - 5.0000i -6.0000 + 1.0000i

```

```

B_2.'                                % transponovana matice realnych cisel
                                % pri pouziti ' a .' stejny vysledek

```

ans =

```

5      6      7      1
5      6      7      2

```

```

d=[1:1:10]                        % vektor obsahujici radu cisel od 1 do 10 s krokem 1
                                % vektor d je vyjadren jako [pocatek : krok : konec]

```

d =

```

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

```

```

d=[1:10]                          % pokud je velikost kroku rovna 1, neni potreba jej
                                % uvadet

```

d =

```

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

```

```

e=[10:-1:1]                      % vektor obsahujici radu cisel od 10 do 1 s krokem -1
                                Stránka 3

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt

```

e =
    10     9     8     7     6     5     4     3     2     1
f=[4:2:22]           % vektor obsahujici radu cisel od 4 do 22 s krokem 2
f =
     4     6     8    10    12    14    16    18    20    22
f_1=[(5-1):(1+1):(2*11)] % vektor obsahuje radu cisel od 4 do 22 s krokem 2
                             % krok, pocatek i konec intervalu muze byt zadan
                             % matematickym vyrazem
f_1=
     4     6     8    10    12    14    16    18    20    22
g=[1:0.5:5]           % vektor obsahujici radu cisel od 1 do 5 s krokem 0.5
g =
    1.0000    1.5000    2.0000    2.5000    3.0000    3.5000    4.0000    4.5000
    5.0000
length(d)             % zjisteni poctu prvku vektoru d (delky vektoru d)
                             % pocet prvku vektoru d ulozen do promenne ans
ans =
    10
length(e)             % pocet prvku vektoru e ulozen do promenne ans
ans =
    10
length(g)             % pocet prvku vektoru g ulozen do promenne ans
ans =
     9
F=[d;e;f]             % matice F 3x10 vytvorena jako vektor vektoru
F =
     1     2     3     4     5     6     7     8     9    10
    10     9     8     7     6     5     4     3     2     1
     4     6     8    10    12    14    16    18    20    22
size(F)               % rozměr matice F (pocet radku, pocet sloupce) ulozeny
                             % do promenne ans
ans =
     3    10
v=size(F)             % rozměr matice F (pocet radku, pocet sloupce) ulozeny
                             % do promenne v
v =
     3    10
size(v)               % rozměr vektoru v (pocet radku, pocet sloupce) ulozeny
                             % do promenne ans
ans =
     1     2

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt

```

length(v)          % zjisteni poctu prvku vektoru v, ulozi se do promenne
ans

ans =

    2

[r,s]=size(F)       % rozměr matice F, výsledkem dvouprvkový vektor
                    % (pocet radku, pocet sloupce)
                    % do promenne r ulozen pocet radku,
                    % do promenne s ulozen pocet sloupce

r =

    3

s =

   10

length(F)           % prikaz length pouzit na matici F,
ans                 % do promenne ans se ulozi vetsi rozmer matice

ans =

   10

G=F'                % transponovana matice F se ulozi do matice G

G =

    1    10     4
    2     9     6
    3     8     8
    4     7    10
    5     6    12
    6     5    14
    7     4    16
    8     3    18
    9     2    20
   10     1    22

size(G)             % zjisteni rozměru matice G (pocet radku, pocet sloupce)
ans                 % ulozeny do promenne ans

ans =

   10     3

length(G)           % prikaz length pouzit na matici G, do promenne ans
ans                 % se ulozi vetsi rozmer matice

ans =

   10

g=[1:0.5:5]         % vektor g (vznikl již dříve, zde pro připomenutí)

g =

    1.0000    1.5000    2.0000    2.5000    3.0000    3.5000

g(7)                % do promenne ans se ulozi hodnota 7.prvku
                    % vektoru g - v kulatých závorkách () je index 7

ans =

    4

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt

F % matice F 3x10 (vznikla již dříve, zde pro připomenutí)

F =

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4	6	8	10	12	14	16	18	20	22

k=F(2,3) % do promenne k se priradi hodnota prvku z 2.radku
% a 3.slopce matice F - indexy 2,3

k =

8

l=F(:,4) % do l se priradi 4.slopec matice F
% (: na pozici radku znaci vsechy radky ze 4. sloupce)

l =

4
7
10

m=F(2,:) % do m se priradi 2.radek matice F
% (: na pozici sloupce znaci vsechy sloupce
% z tohoto radku)

m =

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

H=F(1:2,:) % do H se priradi 1. a 2.radek matice F
% (1:2 na pozici radek znamena od 1. do 2. radku)

H =

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

I=F(:,6:8) % do I se priradi 6.az 8.slopec matice F
% (6:8 na pozici sloupce znamena od 6. do 8.slopce)

I =

6	7	8
5	4	3
14	16	18

J=F(:,[2,5,7]) % do J se priradi 2.,5,a 7.slopec matice F
% (vektor na pozici sloupce znači, které sloupce budou vybrány)

J =

2	5	7
9	6	4
6	12	16

K=F(:,2:2:10) % v K bude 2.,4.,6.,8.a 10.slopec matice F (2:2:10 na
% pozici sloupce znamena od 2.do 10.slopce s krokem 2)

K =

2	4	6	8	10
9	7	5	3	1
6	10	14	18	22

L=F(1:2,[5,9]) % do L se priradi část matice F vymezena 1.a 2.radkem
% a 5.a 9. sloupcem

L =

5	9
6	2

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt

F % matice F 3x10 (vznikla již dříve, zde pro připomenutí)

F =

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4	6	8	10	12	14	16	18	20	22

F(:,10)=[] % odstranění 10. sloupce (nahrazení prázdným vektorem)

F =

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	9	8	7	6	5	4	3	2
4	6	8	10	12	14	16	18	20

F(3,:)=[] % odstranění 3. řádku (nahrazení prázdným vektorem)

F =

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	9	8	7	6	5	4	3	2

F(:,[4,8])=[] % nahrazení 4. a 8. sloupce prázdnými vektory
% (odstranění 4. a 8. sloupce)

F =

1	2	3	5	6	7	9
10	9	8	6	5	4	2

size(F) % zjištění rozměru matice F (je menší o 1 řádek
% a 3 sloupce) oproti původní velikosti

ans =

2 7

M=F(2,5:end) % do M se přiřadí část matice F
% vymezena 2. řádkem a 5. až posledním sloupcem

M =

5	4	2
---	---	---

F(:,8)=[8;8] % přidání 8. sloupce s prvky 8;8 do matice F

F =

1	2	3	5	6	7	9	8
10	9	8	6	5	4	2	8

size(F) % zjištění rozměru matice F, nyní má 8 sloupců

ans =

2 8

F(:,10)=[1;3] % přidání 10. sloupce s prvky 1;3 do matice F
% 9. sloupec neexistoval, proto se doplní nulami

F =

1	2	3	5	6	7	9	8	0	1
10	9	8	6	5	4	2	8	0	3

F(4,11)=5 % přidání prvku na pozici 4. řádek, 11. sloupec
% do matice F, matice měla rozměr 2x10,
% prvky, které neexistovaly, jsou nyní doplněny nulami

F =

1	2	3	5	6	7	9	8	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

```

10    9    8    6    5    4    2    8    0    3    0
0     0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
0     0    0    0    0    0    0    0    0    0    5

```

size(F) % zjisteni rozmeru matice F, nyní ma 4 radky a 11 sloupcu

ans =

```

4    11

```

zeros(5) % matice naplnena nulami o rozmeru 5x5,
% je-li zadán jeden rozmer, vytvoří se čtvercová matice

ans =

```

0     0     0     0     0
0     0     0     0     0
0     0     0     0     0
0     0     0     0     0
0     0     0     0     0

```

N=zeros(2,3) % matice 2x3 naplnena nulami

N =

```

0     0     0
0     0     0

```

P=ones(3,2) % matice 3x2 naplnena jednickami

P =

```

1     1
1     1
1     1

```

Q=eye(3) % jednotková čtvercová matice 3x3
% (na hlavní diagonále jedničky)

Q =

```

1     0     0
0     1     0
0     0     1

```

x=rand(5,7) % matice 5x7 naplnena náhodnými čísly z intervalu (0,1)

X =

```

0.9501    0.7621    0.6154    0.4057    0.0579    0.2028    0.0153
0.2311    0.4565    0.7919    0.9355    0.3529    0.1987    0.7468
0.6068    0.0185    0.9218    0.9169    0.8132    0.6038    0.4451
0.4860    0.8214    0.7382    0.4103    0.0099    0.2722    0.9318
0.8913    0.4447    0.1763    0.8936    0.1389    0.1988    0.4660

```

x=rand(1,7) % vektor naplneny náhodnými čísly z intervalu (0,1)

X =

```

0.4186    0.8462    0.5252    0.2026    0.6721    0.8381    0.0196

```

x=rand(1,1) % náhodné číslo z intervalu (0,1)

x =

```

0.6813

```

R=pascal(4) % Pascalův trojúhelník

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt

R =

1	1	1	1
1	2	3	4
1	3	6	10
1	4	10	20

S=magic(7) % "magicka" matice - magicky ctverec
 % soucet prvku na diagonale je stejny jako
 % soucet prvku v jednotlivych sloupcich matice

S =

30	39	48	1	10	19	28
38	47	7	9	18	27	29
46	6	8	17	26	35	37
5	14	16	25	34	36	45
13	15	24	33	42	44	4
21	23	32	41	43	3	12
22	31	40	49	2	11	20

e=[10:-1:1] % vektor e (vznikl jiz drive, zde pro pripomenuti)

e =

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

sum(e) % soucet vseh prvku ve vektoru e

ans =

55

sum(S) % soucet prvku v jednotlivych sloupcich matice S

ans =

175	175	175	175	175	175	175
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

diag(S) % hodnoty na hlavni diagonale matice S

ans =

30
47
8
25
42
3
20

sum(diag(S)) % soucet prvku na hlavni diagonale matice S

ans =

175

A=[1,2,3;4,5,6;7,8,9] % matice 3x3, prvky v radku oddeleny carkou
 % radky v matici oddeleny strednikem

A =

1	2	3
4	5	6
7	8	9

A=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]; % strednik za prikazem zabrani
 % vypisu vysledku na obrazovku

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt
t='retezec v MATLABu' % zadani retezce
t =
retezec v MATLABu
t(5) % podobne jako u matic lze pouzit indexy
% 5.prvek v retezci
ans =
z
t(1:7) % podobne jako u matic lze pouzit indexy
% 1. az 7.prvek v retezci
ans =
retezec
t(end:-1:1) % prvky retezce od konce do zacatku
ans =
uBALTAM v cezeter
t(17:-1:11) % podobne jako u matic lze pouzit indexy
% i se záporným krokem
ans =
uBALTAM
u='Je zadan ' % zadani dalsiho retezce
u =
Je zadan
[u,t] % spojeni 2 retezcu ulozeno do ans
ans =
Je zadan retezec v MATLABu

w=[u,t, '.'] % do w je prirazeno spojeni 3 retezcu
% (u,t a retezce zadaneho bez pouziti
% promenne '.', obsahujiciho jen .)
w =
Je zadan retezec v MATLABu.

who % vypise seznam existujicich promennych
% v pracovnim prostoru
Your variables are:
A L S e s
B M X f t
C N a g u
F P ans k v
G Promena_V_Matlabu b l w
H Q c m x
I R d r

whos % vypise seznam existujicich promennych

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt
 % včetne rozmeru, obsazene pameti a tridy
 Size Bytes Class

A	3x3	72	double array
B	4x2	64	double array
C	3x2	96	double array (complex)
F	2x7	112	double array
G	3x5	120	double array
H	2x10	160	double array
I	3x5	120	double array
L	2x2	32	double array
M	1x3	24	double array
N	2x3	48	double array
P	3x2	48	double array
Promena_V_Matlabu	1x1	8	double array
Q	3x3	72	double array
R	4x4	128	double array
S	7x7	392	double array
X	1x7	56	double array
a	1x1	16	double array (complex)
ans	1x7	14	char array
b	1x3	24	double array
c	3x1	24	double array
d	1x10	80	double array
e	1x10	80	double array
f	1x10	80	double array
g	1x9	72	double array
k	1x1	8	double array
l	3x1	24	double array
m	1x10	80	double array
r	1x1	8	double array
s	1x1	8	double array
t	1x17	34	char array
u	1x9	18	char array
v	1x2	16	double array
w	1x27	54	char array
x	1x1	8	double array

Grand total is 277 elements using 2128 bytes

clear a % odstraneni promenne a

whos % vypise seznam existujicich promennych (uz bez a)
 Name Size Bytes Class

A	3x3	72	double array
B	4x2	64	double array
C	3x2	96	double array (complex)
F	2x7	112	double array
G	3x5	120	double array
H	2x10	160	double array
I	3x5	120	double array
L	2x2	32	double array
M	1x3	24	double array
N	2x3	48	double array
P	3x2	48	double array
Promena_V_Matlabu	1x1	8	double array
Q	3x3	72	double array
R	4x4	128	double array
S	7x7	392	double array
X	1x7	56	double array
ans	1x7	14	char array
b	1x3	24	double array
c	3x1	24	double array
d	1x10	80	double array
e	1x10	80	double array
f	1x10	80	double array
g	1x9	72	double array

	PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt		
k	1x1	8	double array
l	3x1	24	double array
m	1x10	80	double array
r	1x1	8	double array
s	1x1	8	double array
t	1x17	34	char array
u	1x9	18	char array
v	1x2	16	double array
w	1x27	54	char array
x	1x1	8	double array

Grand total is 276 elements using 2112 bytes

clear % odstraneni vseh promennych

A=[1,2,3;4,5,6;7,8,9] % matice 3x3, prvky v radku oddeleny carkou,
% radky v matici oddeleny strednikom

A =

1	2	3
4	5	6
7	8	9

format long % zobrazeni na 14 desetinnych mist
12/7 % priklad, vysledek se ulozi do promenne ans

ans =

1.71428571428571

format rat % zobrazeni ve tvaru zlomku
4/16 % priklad, vysledek se ulozi do promenne ans

ans =

1/4

pi % priklad zobrazeni pi ve zlomku, vysledek se
% ulozi do promenne ans

ans =

355/113

format short % zobrazeni na 4 desetinna mista

2:2:8 % vektor obsahujici radu cisel od 2 do 8 s krokem 2
% [pocatek : krok : konec]

ans =

2	4	6	8
---	---	---	---

linspace(2,8,6) % jiny zpusob utvoreni ciselne rady, potrebujeme-li
% zadat 6 hodnot mezi cisly 2 a 8
% linspace (pocatek, konec, pocet bodu)

ans =

2.0000	3.2000	4.4000	5.6000	6.8000	8.0000
--------	--------	--------	--------	--------	--------

[2:1.2:8] % stejny vektor vektor obsahujici radu cisel od 2 do 8
% s krokem 1.2 vytvoreny jako [pocatek : krok : konec]
% nekdy je obtizne zjistit krok a je vhodne vyuzit
% funkci linspace (kde se krok urci sam z delky rady)

ans =

2.0000	3.2000	4.4000	5.6000	6.8000	8.0000
--------	--------	--------	--------	--------	--------

[2:(1+0.2):8] % stejny vektor vektor obsahujici radu cisel od 2 do 8
% s krokem 1.2

```

PPEL_3_cviceni_ MATLAB.txt
% krok 1.2 muze byt zadan i matematickym vyrazem
ans =
    2.0000    3.2000    4.4000    5.6000    6.8000    8.0000
linspace(0,1,6)    % vytvoreni rady s 6 hodnotami mezi cisly 0 a 1
                  % slinearnim delenim
                  % linspace (pocatek, konec, pocet bodu)
ans =
    0    0.2000    0.4000    0.6000    0.8000    1.0000
logspace(0,1,6)    % vytvoreni rady s logaritmickym delenim pomoci
                  % funkce logspace, logspace (pocatek, konec, pocet bodu)
                  % podobna funkce jako linspace
ans =
    1    1.5849    2.5119    3.9811    6.3096    10
diary off          % prerusi ukladani do textoveho souboru

```