

ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Лабораторна робота №1

«Основи роботи з MATLAB»

з курсу «Прикладні обчислювальні технології»

Варіант №13

Виконав:

студент групи ПК-21м-1

Егор Панасенко

Дніпро, 2021

1. Постановка задачі:

завдання для лабораторної роботи 1

Завдання 1.

Задати матрицю A за допомогою операції конкатенації:

$$\begin{pmatrix} 3,25 & -1,07 & 2,34 \end{pmatrix} \parallel \begin{pmatrix} 10,10 & 0,25 & -4,78 \end{pmatrix}$$

Завдання 2.

Згенеруйте масив B розміром 3x3 з випадковими елементами, рівномірно розподіленими на інтервалі від 0 до 1.

Завдання 3.

Виконайте дії:

$$A + 10 \cdot B, A \cdot T, Bt,$$

почленно помножити A на B,

розташувати елементи матриці A по зростанню (по стовпцях), визначити

максимальний і мінімальний елементи матриці B, обчислити визначник матриці B.

Завдання 4.

Задати масив C, використовуючи операцію індексації та одну з функцій: ones або zeros:

$$\begin{pmatrix} 0 \end{pmatrix} \parallel \begin{pmatrix} 5.71 \end{pmatrix}$$

Завдання 5.

Вирішити систему алгебраїчних лінійних рівнянь:

$$A \cdot X = C.$$

Завдання 6.

Визначити масив D:

$$D = \left| \sin(A) + B^{3/5} \right|$$

Завдання 7.

Для двох векторів:

$$\bar{a} = [3,2; 2,8; -1,4]; \bar{b} = [0,6; 3,2; -4,8]$$

визначте: $\bar{a} \cdot \bar{b}$; $\bar{a} \times \bar{b}$; $|\bar{a}|$.

Завдання 8.

Побудуйте два графіка в рамках одних осей координат:

$$y = e^{-x^2}$$

$$z = \arctg \dot{t}$$

$$x \in [0, 4\pi].$$

Зробіть написи на осях, заголовок для графіка, пояснювальну напис на малюнку. Задайте самостійно тип ліній і колір.

Завдання 9.

Побудувати графіки функцій $y(x)$ і $z(x)$ з Завдання 8 в різних підгалузях одного графічного вікна. Інтервали зміни для x визначте самостоякові.

Завдання 10.

Побудуйте поверхню:

$$f(x, y) = \ln(x^2 + y^2 - xy),$$

$$x, y \in [1, 2].$$

Лабораторна робота №1.2.

завдання для лабораторної роботи 1.2

Завдання 1.

Вирішити систему рівнянь:

$$x + y - z = 36$$

$$x + z - y = 13$$

$$y + zx = 7$$

Завдання 2.

Визначити абсциси точок перетину графіків функцій:

$$y = -3 \cdot x^3, y = x^4 - 2 \cdot x^2 + 10.$$

Завдання 3.

Обчислити межа:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$

Завдання 4.

Знайти похідну від функції $y(x)$:

a) $y = \ln \sqrt{\exp(2x) + 1}$

b) $x^2 y^2 + 2 \ln(xy) = 4$

Завдання 5.

Знайти другу похідну від функції:

$$y = \frac{x+1}{\sqrt{1-x-x^2}}$$

Завдання 6.

Обчислити визначений інтеграл:

$$\int_{\pi/7}^{\pi/4} \frac{\cos(2x) + \sin^2(x)}{\sin(3x)} dx$$

Завдання 7.

Обчислити подвійний інтеграл:

$$\int_0^1 \int_1^2 x^2 \cdot \exp(x + \sin(y)) \cdot \cos(y) dx dy$$

Завдання 8.

Обчислити невизначений інтеграл:

$$\int \frac{\ln x}{x} dx$$

Завдання 9.

Вирішити диференціальне рівняння і побудувати графік функції $y(x)$ на відрізку $[1, 10]$:

$$x^2 \cdot y'' + 3x y' + y = \frac{1}{x}$$

$$y(1) = 1$$

$$y'(1) = 0$$

Завдання 10.

Вирішити диференціальне рівняння:

$$y' = \exp(x + y) + \exp(x - y).$$

2. Розв'язок:

```
disp("----- Lab 1 -----")
disp("--- Task 1")
A = [3.25 -1.07 2.34; 10.10 0.25 -4.78; 5.04 -7.79 3.31]

disp("--- Task 2")
B=rand(3)

disp("--- Task 3")
T=rand(3)
one=A+10*B
two=A*T
three=B'
four=A.*B
sorted=sort(A)
min_elem=min(reshape(A, 9, 1))
max_elem=max(reshape(A, 9, 1))
d=det(A)

disp("--- Task 4")
C=zeros(3,1)
C(2) = 5.71
C(3) = -3.61

disp("--- Task 5")
sym X
task5 = A^-1*C

disp("--- Task 6")
D=sin(A)+B^(3/5)

disp("--- Task 7")
a=[3.2 2.8 -1.4]
b=[0.6 3.2 -4.8]
ab = a.*b
axb = cross(a, b)
na = norm(a)

disp("--- Task 8")
x = 0:0.5:4*pi
y = exp(-x.^2)
z = atan(x).^(1/2)
plot(x, y, x, z)
hold on

disp("--- Task 9")
figure
subplot(1,2,1)
plot(x, y)
subplot(1,2,2)
plot(x, z)
hold on

disp("--- Task 10")
figure
x=linspace(1,2,10)
y=x
```

```

[xx, yy] = meshgrid(x, y)
mesh(log(xx.^2+yy.^2-xx.*yy))
hold off

disp("----- Lab 1.2 -----")
disp("--- Task 1")
syms x y z
sys = [x+y-z==36, x+z+y==13, y+z-x==7]
[A,B] = equationsToMatrix(sys, [x, y, z])
X = linsolve(A, B)

disp("--- Task 2")
y1 = solve(-3*x^3)
y2 = solve(x^4-2*x^2+10)

disp("--- Task 3")
syms x
f = cos(x)^(1/(x*sin(x)))
l = limit(f, x, 0)

disp("--- Task 4")
syms x y
Dy = diff(log(sqrt(exp(2*x)+1)),x)
eq = x^2*y^2+2*log(x*y) == 4
sol = solve(eq, y)
diff(sol, x)

disp("--- Task 5")
syms x
DDy = diff((x+1)/sqrt(1-x-x^2), x, 2)

disp("--- Task 6")
syms x
fun = @(x)((cos(2.*x)+sin(x).^2)./sin(3.*x))
integral(fun, pi/4, pi/7)

disp("--- Task 7")
syms x y
eval(int(int(x^2*exp(x+sin(y))*cos(y), x, 1, 2), y, 0, 1))

disp("--- Task 8")
int(log(x)/x, x)

disp("--- Task 9")
syms x y(x);
eq = x^2*diff(y,x,2)+3*x*diff(y,x)+y==1/x;
Dy = diff(y,x);
sol(x) = dsolve(eq, [y(1) == 1, Dy(1) == 0])
x = 1:0.1:10;
figure
plot(x, sol(x));

disp("--- Task 10")
syms x y(x);
eq = diff(y, x) == exp(x + y) + exp(x - y)
dsolve(eq)

```

3. Результат работы:

```
>> lab1
----- Lab 1 -----
--- Task 1

A =

    3.2500   -1.0700    2.3400
   10.1000    0.2500   -4.7800
    5.0400   -7.7900    3.3100

--- Task 2

B =

    0.1771    0.9345    0.0991
    0.8296    0.1079    0.4898
    0.7669    0.1822    0.1932

--- Task 3

T =

    0.8959    0.5573    0.1790
    0.0991    0.7725    0.3390
    0.0442    0.3119    0.2101

one =

    5.0212    8.2748    3.3310
   18.3964    1.3289    0.1176
   12.7092   -5.9677    5.2425

two =

    2.9090    1.7146    0.7108
    8.8622    4.3307    0.8880
    3.8896   -2.1764   -1.0428

three =

    0.1771    0.8296    0.7669
    0.9345    0.1079    0.1822
    0.0991    0.4898    0.1932

four =

    0.5757   -0.9999    0.2319
    8.3794    0.0270   -2.3411
    3.8653   -1.4196    0.6396

sorted =

    3.2500   -7.7900   -4.7800
    5.0400   -1.0700    2.3400
```

```

10.1000    0.2500    3.3100

min_elem =

-7.7900

max_elem =

10.1000

d =

-243.8368

--- Task 4

C =

    0
    0
    0

C =

    0
  5.7100
    0

C =

    0
  5.7100
 -3.6100

--- Task 5

ans =

X

task5 =

    0.4110
    0.6042
   -0.2946

--- Task 6

D =

    0.2410 + 0.4220i   -0.3008 - 0.4638i    0.9261 + 0.0899i
    0.0002 - 0.3040i    0.5585 + 0.4607i    1.3253 - 0.2189i
   -0.4101 - 0.3201i   -0.6595 + 0.1242i   -0.0247 + 0.2087i

--- Task 7

```


a =

3.2000	2.8000	-1.4000
--------	--------	---------

b =

0.6000	3.2000	-4.8000
--------	--------	---------

ab =

1.9200	8.9600	6.7200
--------	--------	--------

axb =

-8.9600	14.5200	8.5600
---------	---------	--------

na =

4.4766

--- Task 8

x =

Columns 1 through 13

	0	0.5000	1.0000	1.5000	2.0000	2.5000	3.0000	3.5000
4.0000	4.5000	5.0000	5.5000	6.0000				

Columns 14 through 26

	6.5000	7.0000	7.5000	8.0000	8.5000	9.0000	9.5000	10.0000
10.5000	11.0000	11.5000	12.0000	12.5000				

y =

Columns 1 through 13

	1.0000	0.7788	0.3679	0.1054	0.0183	0.0019	0.0001	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				

Columns 14 through 26

	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				

z =

Columns 1 through 13

	0	0.6809	0.8862	0.9914	1.0522	1.0910	1.1176	1.1369
1.1514	1.1628	1.1719	1.1794	1.1856				

Columns 14 through 26

1.1909	1.1954	1.1993	1.2027	1.2057	1.2084	1.2108	1.2129
1.2148	1.2166	1.2182	1.2197	1.2211			

--- Task 9
 --- Task 10

x =

1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						

y =

1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						

xx =

1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						
1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						
1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						
1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						
1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						
1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						
1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						
1.0000	1.1111	1.2222	1.3333	1.4444	1.5556	1.6667	1.7778
1.8889	2.0000						

yy =

1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.0000	1.0000						
1.1111	1.1111	1.1111	1.1111	1.1111	1.1111	1.1111	1.1111
1.1111	1.1111						
1.2222	1.2222	1.2222	1.2222	1.2222	1.2222	1.2222	1.2222
1.2222	1.2222						
1.3333	1.3333	1.3333	1.3333	1.3333	1.3333	1.3333	1.3333
1.3333	1.3333						
1.4444	1.4444	1.4444	1.4444	1.4444	1.4444	1.4444	1.4444
1.4444	1.4444						
1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556
1.5556	1.5556						
1.6667	1.6667	1.6667	1.6667	1.6667	1.6667	1.6667	1.6667
1.6667	1.6667						
1.7778	1.7778	1.7778	1.7778	1.7778	1.7778	1.7778	1.7778
1.7778	1.7778						

1.8889	1.8889	1.8889	1.8889	1.8889	1.8889	1.8889	1.8889
1.8889	1.8889						
2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
2.0000	2.0000						

----- Lab 1.2 -----

--- Task 1

sys =

[x + y - z == 36, x + y + z == 13, y - x + z == 7]

A =

[1, 1, -1]
[1, 1, 1]
[-1, 1, 1]

B =

36
13
7

X =

3
43/2
-23/2

--- Task 2

y1 =

0
0
0

y2 =

(1 - 3i)^(1/2)
(1 + 3i)^(1/2)
-(1 - 3i)^(1/2)
-(1 + 3i)^(1/2)

--- Task 3

f =

cos(x)^(1/(x*sin(x)))

l =

exp(-1/2)

--- Task 4

Dy =

$\exp(2x)/(\exp(2x) + 1)$

eq =

$2\log(xy) + 2x^2y == 4$

sol =

$\text{wrightOmega}(2 - \log(1/x))/x^2$

ans =

$\text{wrightOmega}(2 - \log(1/x))/(x^3(\text{wrightOmega}(2 - \log(1/x)) + 1)) - (2\text{wrightOmega}(2 - \log(1/x)))/x^3$

--- Task 5

DDy =

$(x + 1)/(-x^2 - x + 1)^{3/2} + (2x + 1)/(-x^2 - x + 1)^{3/2} + (3(2x + 1)^2(x + 1))/(4(-x^2 - x + 1)^{5/2})$

--- Task 6

fun =

function_handle with value:

$@(x)((\cos(2x) + \sin(x)^2)/\sin(3x))$

ans =

-0.2413

--- Task 7

ans =

15.9163

--- Task 8

ans =

$\log(x)^2/2$

--- Task 9

sol(x) =

$1/x + (\log(x)(\log(x) + 2))/(2x)$

--- Task 10

eq(x) =

$\text{diff}(y(x), x) == \exp(x + y(x)) + \exp(x - y(x))$

ans =

$\log(-\tan(C11 - \exp(x)))$
 $(\pi \cdot 1i)/2$



