

Лабораторна робота №6

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФУНКЦІЙ ТА КОМАНД ПРОГРАМИ
MATLAB та ОПЕРАЦІЙ З МАТРИЦЯМИ В РОБОЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ
MATLAB**

Мета: проведення досліджень основних функцій та команд програми Matlab, знайомство з інтерфейсом та синтаксисом та операціями з матрицями

Хід роботи

1. Основні математичні операції в MATLAB. При виконанні завдання студент для обчислень в якості a вибирає $a=24+N$, де N – номер студента за списком у групі. $N=18$

$a = 24+N;$	42
$b = a*2;$	84
$c = 52 - a;$	10
$d = c/a;$	0.2381
$e1 = \exp(1);$	2.7183
$e2 = \exp(N);$	6.5660e+07
$e3 = \exp(N+1)$	1.7848e+08
$f1 = \pi;$	3.1416
$f2 = \pi^N;$	8.8858e+08

Таблиця 1

					<i>МММТ. 420.018.018 – 3Л6</i>			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Шевчук В.О.			Основи моделювання інформаційно-вимірювальних систем	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Лугових О.О.					1	14
Н. Контр.						ДУ «ЖП», МТ-2		
Затверд.		Лугових О.О.				Звіт лабораторних робіт		

$g = \sin(0);$	0
$i = \cos(\pi)$	-1
$h = \log_{10}(100+N)$	2.0719
$j = \log_2(256+N)$	8.0980
$k = \log(\exp(N))$	18
$l = \sqrt{25+N}$	6.5574

Таблиця 2

Результат виконання завдання підтвердити скріншотом.

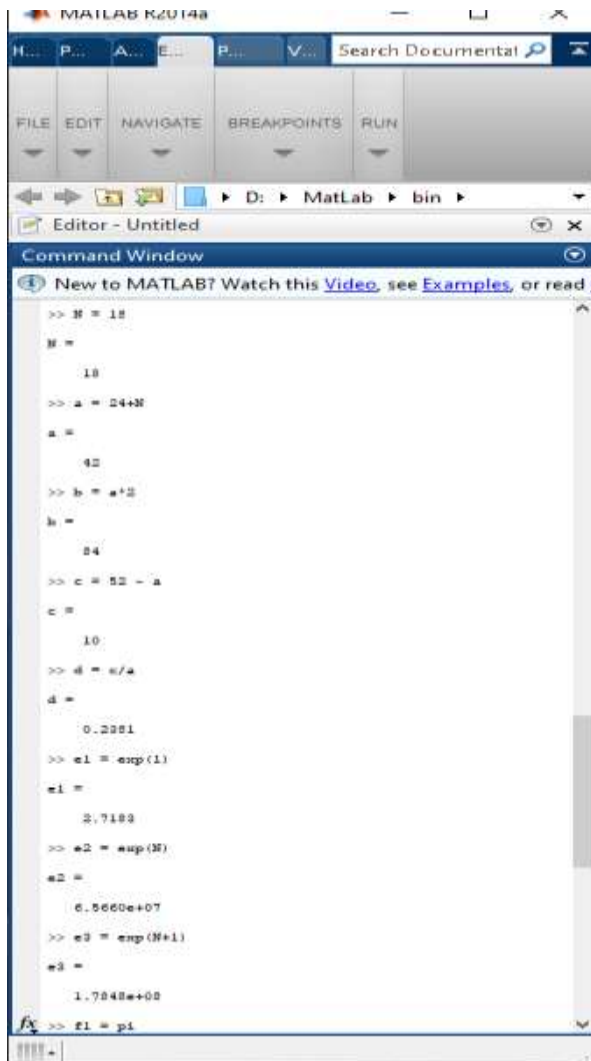


Рис. 1

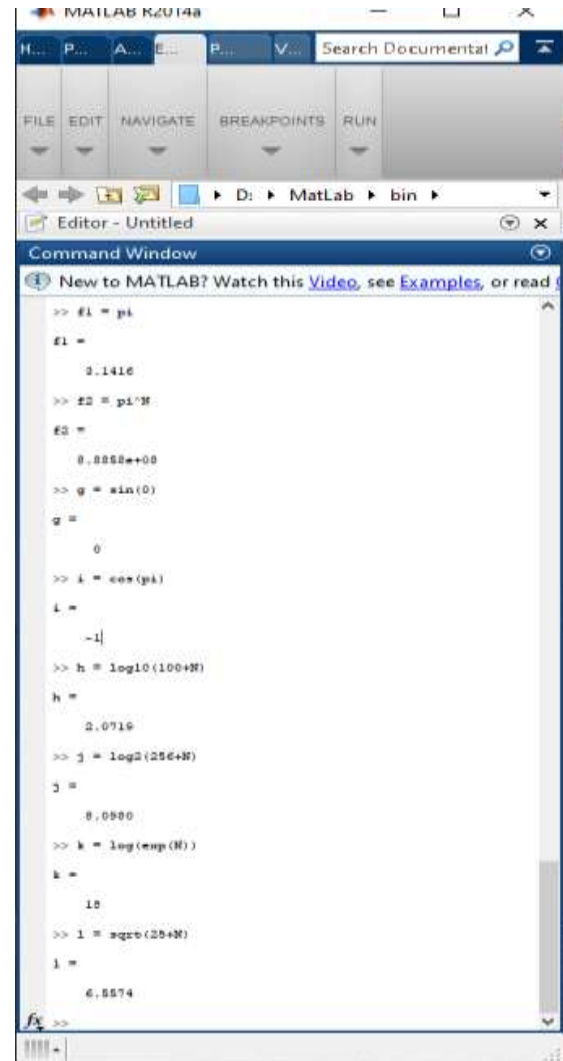


Рис. 2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

1.2 Перетворіть математичний вираз в мову MATLAB. Контролюйте коректність складеного вами вираження по результату. Отримане і перевірене вираження впишіть в таблицю нижче.

Математичне вираження	Вираження в MATLAB	Результат
$\frac{341}{2\pi}$	<code>341/(2*pi)</code>	54.2718
$31 \cdot \left(\sqrt{22 + 3^7} + e^4 \cdot \frac{\pi}{2} \right)$	<code>31*(sqrt(22+3^7)+exp(4)*pi/2)</code>	4.1156e+03
$\frac{\sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) \cdot \frac{4.5}{0.321}}{\cos(\pi)}$	<code>(sin(3*pi/4)*4.5/0.321)/cos(pi)</code>	-9.9127
$\frac{10^{\log_2(\log_2 65536)}}{\ln 4 \cdot \lg 120}$	<code>(10^log2(log2(65536)))/(log(4)*log10(120))</code>	3.4694e+03

Таблиця 3

```
>> 341/(2*pi)
ans =
    54.2718

>> 31*(sqrt(22+3^7)+exp(4)*pi/2)
ans =
    4.1156e+03

>> (sin(3*pi/4)*4.5/0.321)/cos(pi)
ans =
   -9.9127

>> (10*log2(log2(65536)))/(log(4)*log10(120))
ans =
    3.4694e+03
```

Рис. 3

									Арк.
									3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МММТ. 420.018.018 – 3Л6				

1.3 Вивчіть операції порівняння

Якщо результат порівняння «1» - означає вираження вірно.

Якщо результат порівняння «0» - означає вираження Невірно.

$N == N$	1
$N == N+1$	0
$N \sim N+1$	1
$N+0.1 > N+0.2$	0
$N+0.1 < N+0.2$	1
$N+0.5 >= N+0.5$	1
$N+0.5 <= N+0.5$	1
$N+0.5 <= 3$	0

Таблиця 4

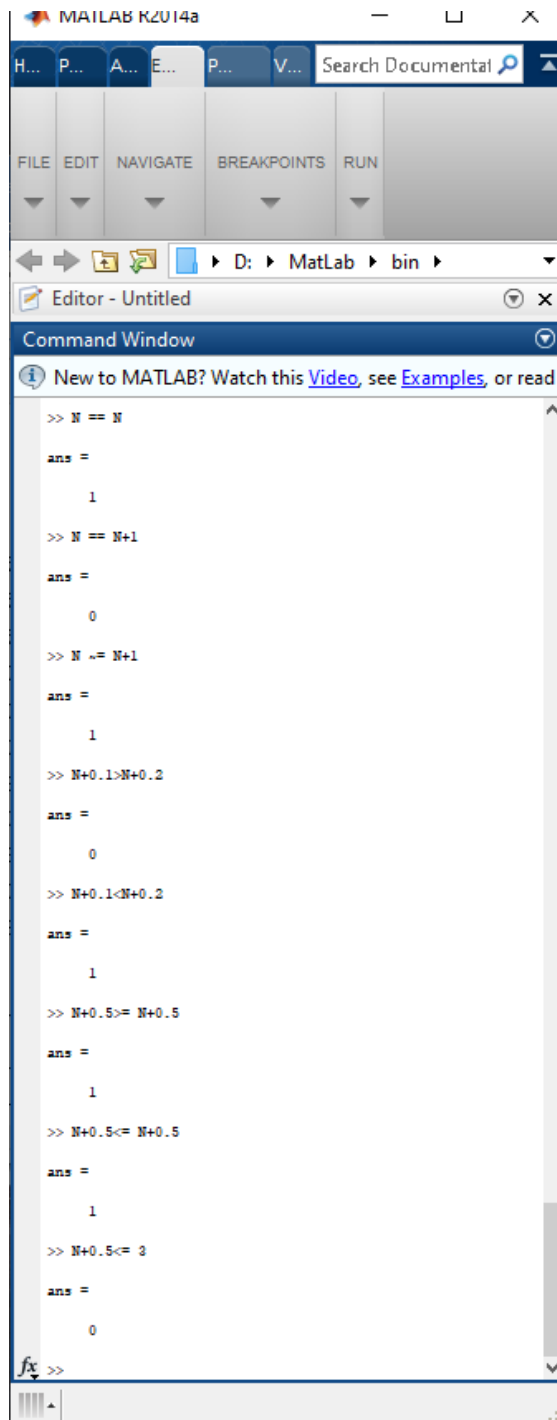


Рис. 4

2. Створити матрицю в MATLAB

Команда	Матриця, що вийшла
$A = [N+1 \ N+2 \ N+3; \ N+4 \ N+5 \ N+6; \ N+7 \ N+8 \ N+9]$	$\begin{bmatrix} 19 & 20 & 21 \\ 22 & 23 & 24 \\ 25 & 26 & 27 \end{bmatrix}$
$B = [N+11: N+13; \ N+14: N+16; \ N+17: N+19]$	$\begin{bmatrix} 29 & 30 & 31 \\ 32 & 33 & 34 \\ 35 & 36 & 37 \end{bmatrix}$
$C = [N+1: N+5]$	$19 \ 20 \ 21 \ 22 \ 23$
$D = \text{zeros}(N+2, N+3)$	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
$E = A(1,:)$	$19 \ 20 \ 21$
$F = A(:,2)$	$\begin{bmatrix} 20 \\ 23 \\ 26 \end{bmatrix}$
$G = [C \ C]$	$19 \ 20 \ 21 \ 22 \ 23 \ 19 \ 20 \ 21 \ 22$ Column 10 23
$I = [C ; C]$	$\begin{bmatrix} 19 & 20 & 21 & 22 & 23 \\ 19 & 20 & 21 & 22 & 23 \end{bmatrix}$

Таблиця 5

3. Загальні команди. Просто введіть ці команди і спостерігайте результат.

clc; %очищає екран CommandWindow
clear; %стирає усі змінні з Workspace

4. Перевірити який формат даних обчислень встановлено (**short** або **long**). Провести зміну формату виведення результатів безпосередньо в командному рядку.

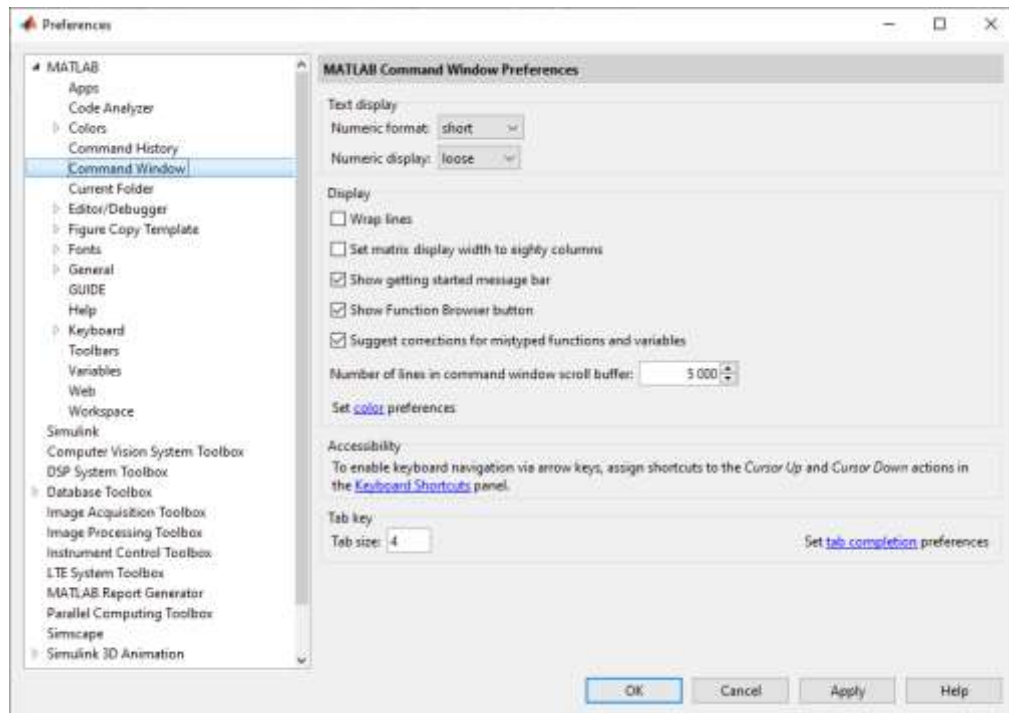


Рис. 5

Ввести вектор-рядок значень модельного часу t з кроком dt у відповідності до даних таблиці 7.2. Варіант вибирається відповідно до списку студента в групі.

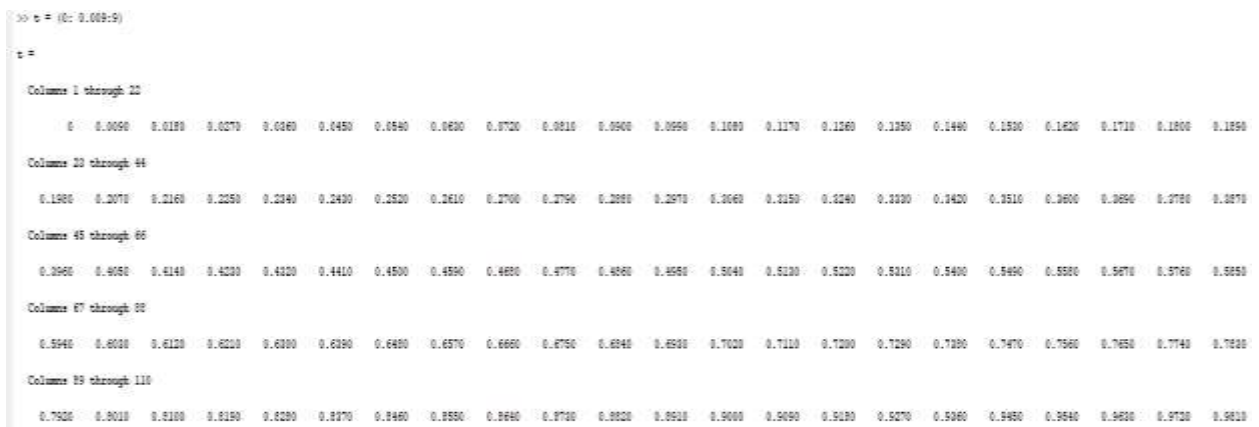


Рис. 6



Рис. 7

18	0-9	0.009	0-1	0.001
----	-----	-------	-----	-------

Таблиця 6

5. Знайти значення функцій $y = \sin(\omega t)$, для введення значень кутової частоти ω адіяти змінну π .

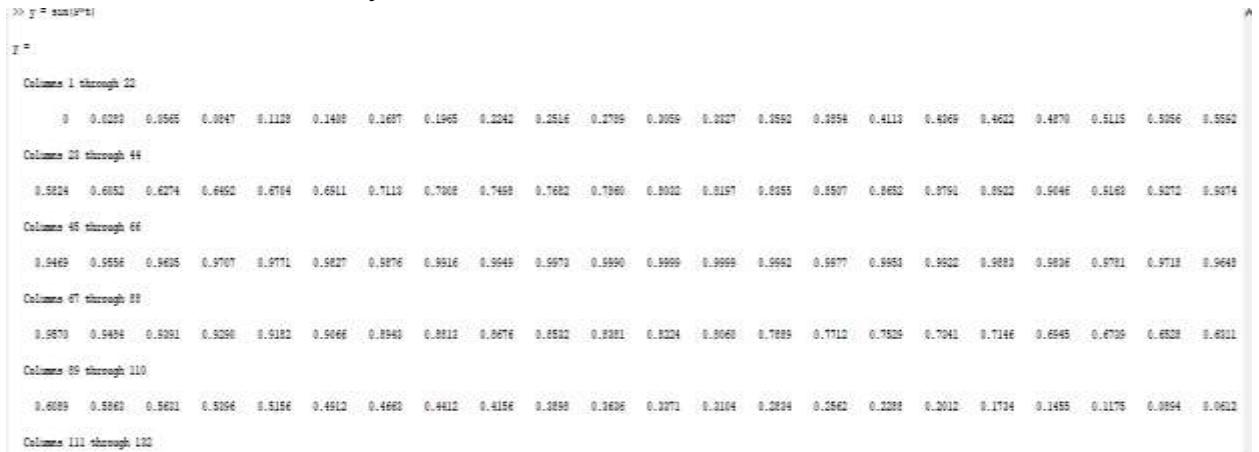


Рис. 8

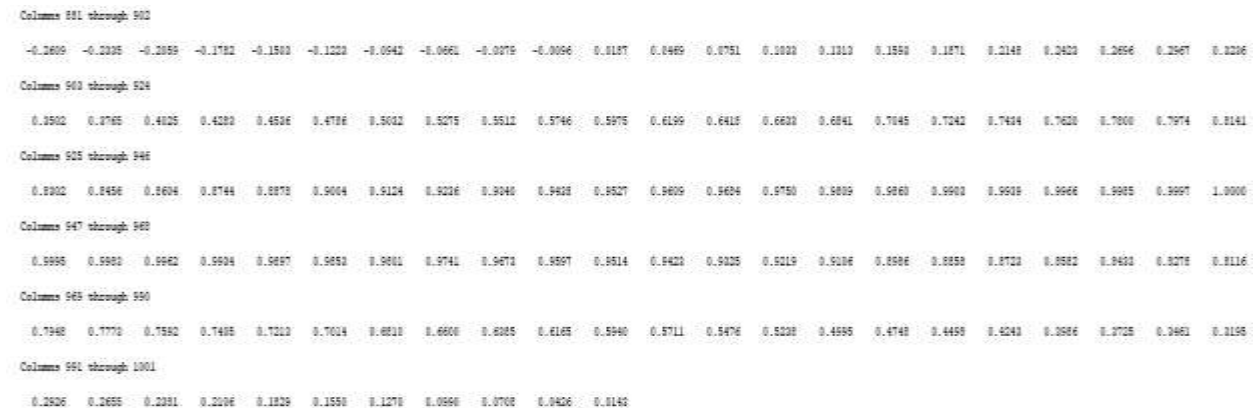


Рис. 9

6. Вивести на монітор значення часу моделювання t та відповідні їх значення функції y в вигляді рядків матриці A . В першому рядку значення t , а в другому значення y .

18	0-9	0.009	0-1	0.001
----	-----	-------	-----	-------

Таблиця 7



Рис. 10

7. Вивести на монітор значення часу моделювання t та відповідні їх значення функції y в вигляді стовпчиків матриці B . В першому рядку значення t , а в другому значення y .

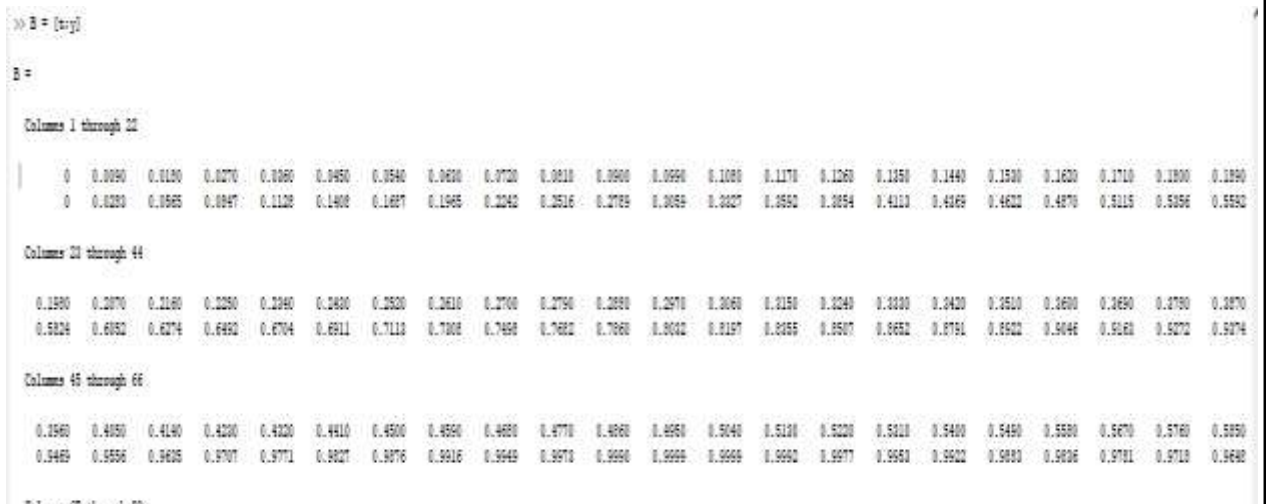


Рис. 11

8. Знайти довжину вектора t .

```
>> length(t)
ans =
    1001
```

Рис. 12

9. Провести множення елементів вектора t на номер свого варіанту та вивести на екран.

```
>> t.*18
ans =
Columns 1 through 22
    0    0.1820    0.3240    0.4660    0.6480    0.8100    0.9720    1.1340    1.2960    1.4580    1.6200    1.7820    1.9440    2.1060    2.2680    2.4300    2.5920    2.7540    2.9160    3.0780    3.2400    3.4020
Columns 23 through 44
    3.5640    3.7260    3.8880    4.0500    4.2120    4.3740    4.5360    4.6980    4.8600    5.0220    5.1840    5.3460    5.5080    5.6700    5.8320    5.9940    6.1560    6.3180    6.4800    6.6420    6.8040    6.9660
Columns 45 through 66
    7.1280    7.2900    7.4520    7.6140    7.7760    7.9380    8.1000    8.2620    8.4240    8.5860    8.7480    8.9100    9.0720    9.2340    9.3960    9.5580    9.7200    9.8820    10.0440    10.2060    10.3680    10.5300
Columns 67 through 88
    10.6920    10.8540    11.0160    11.1780    11.3400    11.5020    11.6640    11.8260    11.9880    12.1500    12.3120    12.4740    12.6360    12.7980    12.9600    13.1220    13.2840    13.4460    13.6080    13.7700    13.9320    14.0940
Columns 89 through 110
    14.2560    14.4180    14.5800    14.7420    14.9040    15.0660    15.2280    15.3900    15.5520    15.7140    15.8760    16.0380    16.2000    16.3620    16.5240    16.6860    16.8480    17.0100    17.1720    17.3340    17.4960    17.6580
```

Рис. 13

10. Вивести на екран 5-й, 20-й, 50-й, 100-й варіант масиву t .

```
>> t(5)
ans =
    0.0360
>> t(20)
ans =
    0.1710
>> t(50)
ans =
    0.4410
>> t(100)
ans =
    0.8910
```

Рис. 14

11. Знайти добуток вектора t .

```
>> prod(t)
ans =
    0
```

Рис. 15

12. Знайти суму елементів масиву t .

```
>> sum(t)
ans =
 4.5045e+03
```

Рис. 16

13. Знайти мінімальне та максимальне значення масиву t .

```
>> min(t)
ans =
    0

>> max(t)
ans =
    9
```

Рис. 17

14. Відсортувати елементи масиву t по зростанню.

```
>> sort(t)
ans =
Columns 1 through 22
    0    0.0050    0.0100    0.0200    0.0300    0.0450    0.0540    0.0630    0.0720    0.0810    0.0900    0.0990    0.1080    0.1170    0.1260    0.1350    0.1440    0.1530    0.1620    0.1710    0.1800    0.1890
Columns 23 through 44
    0.1980    0.2070    0.2160    0.2250    0.2340    0.2430    0.2520    0.2610    0.2700    0.2790    0.2880    0.2970    0.3060    0.3150    0.3240    0.3330    0.3420    0.3510    0.3600    0.3690    0.3780    0.3870
Columns 45 through 66
    0.3960    0.4050    0.4140    0.4230    0.4320    0.4410    0.4500    0.4590    0.4680    0.4770    0.4860    0.4950    0.5040    0.5130    0.5220    0.5310    0.5400    0.5490    0.5580    0.5670    0.5760    0.5850
Columns 67 through 88
    0.5940    0.6030    0.6120    0.6210    0.6300    0.6390    0.6480    0.6570    0.6660    0.6750    0.6840    0.6930    0.7020    0.7110    0.7200    0.7290    0.7380    0.7470    0.7560    0.7650    0.7740    0.7830
```

Рис. 18

15. Провести по елементне ділення масиву уна номер свого варіанту.

```
>> y./18
ans =

Columns 1 through 22
    0    0.0016    0.0031    0.0047    0.0063    0.0078    0.0094    0.0109    0.0125    0.0140    0.0155    0.0170    0.0185    0.0200    0.0214    0.0229    0.0243    0.0257    0.0271    0.0284    0.0298    0.0311

Columns 23 through 44
    0.0324    0.0336    0.0349    0.0361    0.0372    0.0384    0.0396    0.0406    0.0417    0.0427    0.0437    0.0446    0.0455    0.0464    0.0473    0.0481    0.0489    0.0496    0.0502    0.0509    0.0515    0.0521

Columns 45 through 66
    0.0526    0.0531    0.0535    0.0539    0.0543    0.0546    0.0549    0.0551    0.0552    0.0553    0.0554    0.0555    0.0556    0.0555    0.0554    0.0553    0.0551    0.0549    0.0546    0.0542    0.0540    0.0536

Columns 67 through 88
    0.0532    0.0527    0.0522    0.0516    0.0510    0.0504    0.0497    0.0490    0.0482    0.0474    0.0466    0.0457    0.0448    0.0438    0.0428    0.0418    0.0408    0.0397    0.0386    0.0374    0.0363    0.0351
```

Рис. 19

16. Ввести вектор-рядок значень модельного часу $t2$ з кроком $dt2$ у відповідності до даних таблиці 2.

18	0-9	0.009	0-1	0.001
----	-----	-------	-----	-------

Таблиця 8

```
>> t2 = (0:0.001:1)
t2 =

Columns 1 through 22
    0    0.0010    0.0020    0.0030    0.0040    0.0050    0.0060    0.0070    0.0080    0.0090    0.0100    0.0110    0.0120    0.0130    0.0140    0.0150    0.0160    0.0170    0.0180    0.0190    0.0200    0.0210

Columns 23 through 44
    0.0220    0.0230    0.0240    0.0250    0.0260    0.0270    0.0280    0.0290    0.0300    0.0310    0.0320    0.0330    0.0340    0.0350    0.0360    0.0370    0.0380    0.0390    0.0400    0.0410    0.0420    0.0430

Columns 45 through 66
    0.0440    0.0450    0.0460    0.0470    0.0480    0.0490    0.0500    0.0510    0.0520    0.0530    0.0540    0.0550    0.0560    0.0570    0.0580    0.0590    0.0600    0.0610    0.0620    0.0630    0.0640    0.0650
```

Рис. 20

17. Знайти значення функції $y = \cos^2(\omega t2)$, для введення значень кутової частоти ω задіяти змінну π .

```
>> y = cos(pi*t2).^2
y =

Columns 1 through 22
    1.0000    1.0000    1.0000    0.9999    0.9998    0.9996    0.9994    0.9991    0.9987    0.9982    0.9976    0.9969    0.9961    0.9951    0.9939    0.9925    0.9909    0.9891    0.9871    0.9848    0.9822    0.9794

Columns 23 through 44
    0.9763    0.9731    0.9695    0.9655    0.9612    0.9566    0.9517    0.9465    0.9410    0.9352    0.9291    0.9227    0.9161    0.9093    0.9023    0.8950    0.8874    0.8795    0.8713    0.8628    0.8541    0.8451

Columns 45 through 66
    0.8358    0.8272    0.8182    0.8089    0.7993    0.7895    0.7794    0.7690    0.7583    0.7473    0.7360    0.7244    0.7125    0.7003    0.6878    0.6750    0.6619    0.6485    0.6348    0.6208    0.6065    0.5919
```

Рис. 21

18. Побудувати графік функції $y = \cos^2(\omega t)$, використовуючи команду plot, підписання осей ординат та осей абсцис за допомогою команди title, xlabel, ylabel, gtext.

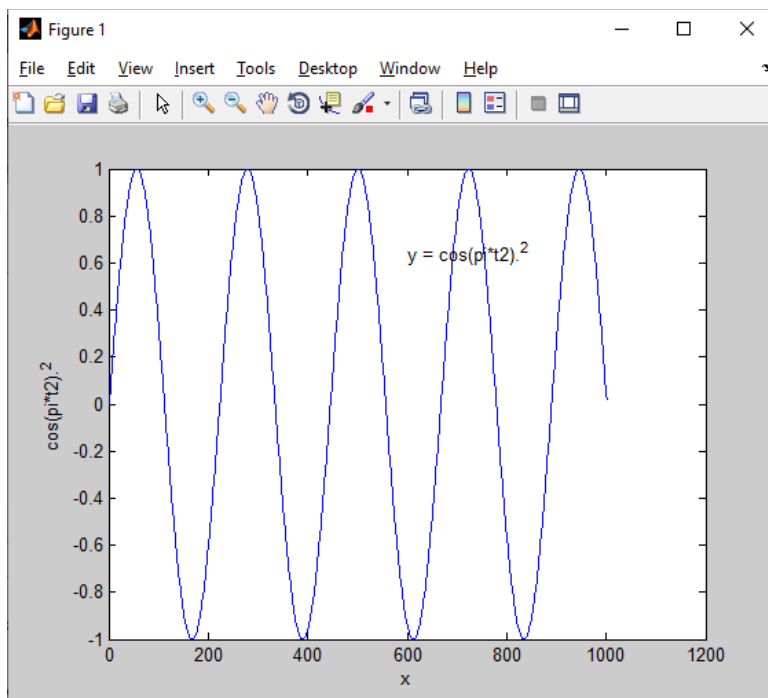


Рис. 22

19. Побудувати на одному графіку дві функції (двома різними кольорами): $y = \cos^2(\omega t)$ та $y = \sin(\omega t)$. Підписати осі та вивести легенду.

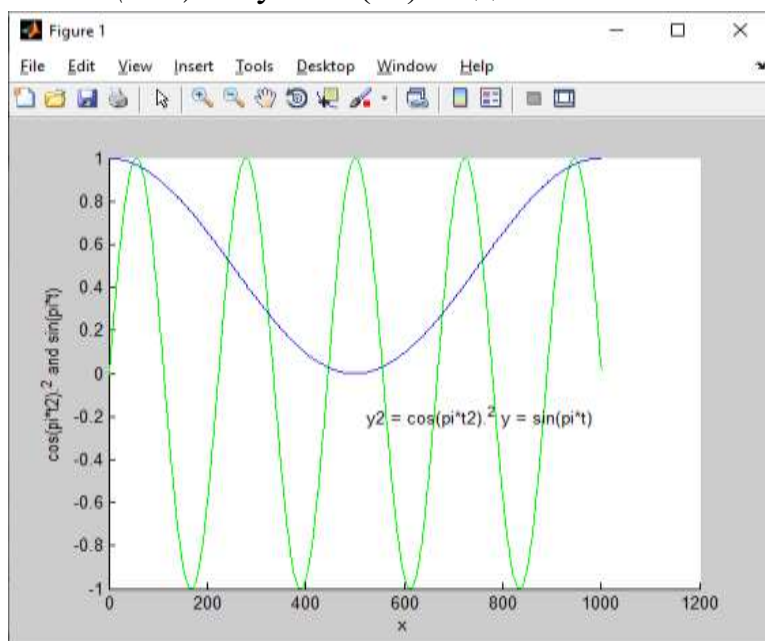


Рис. 23

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

20. Знайти значення функцій на вказаному діапазоні з встановленим кроком (табл.7.3) Варіант 18.

17	$\frac{e^{\sqrt{ x-\lg(x) }}}{ \sin(x) } + 1$	[0.2, 7.5]	0.26
18	$\frac{(\cos^2(x) + \sin^2(x))}{e^{-2.3 \cdot x}}$	[0.59, 10]	0.27
19	$\frac{\cos^2(e^x)}{x} + \ln(3 \cdot x)$	[8, 10]	0.28
20	$\left \frac{\lg(x/4)}{x^{0.3}} \right + \sin(x)$	[0.48, 16]	0.29

Таблиця 9

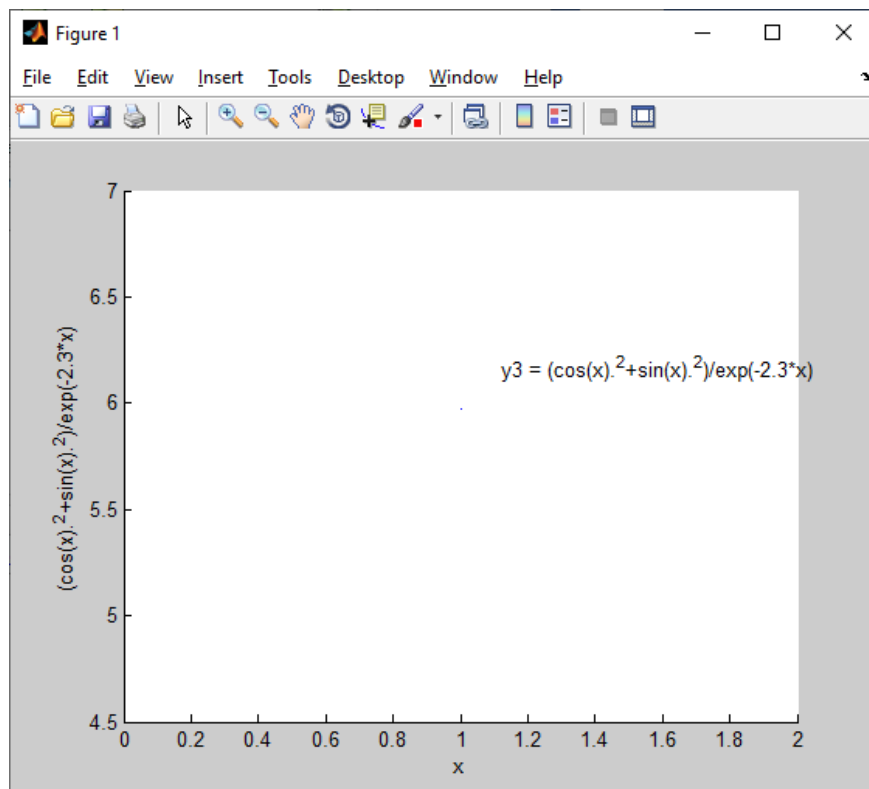


Рис. 24

Висновок

Провів дослідження основних функцій та команд програми MatLab, та ознайомився з інтерфейсом а також із синтаксом і операціями з матрицями.