

# Отчёт по лабораторной работе 3

Супонина Анастасия Павловна

## Содержание

Цель работы .....	2
Задание. ....	2
Теоретическая часть .....	2
Выполнение работы .....	2
Простейшие операции .....	2
Операции с векторами.....	3
Вычисление проектора .....	3
Матричные операции.....	4
Построение графиков: .....	5
Простейшие .....	5
Два графика на одном чертеже.....	7
График $y = x^2 \sin x$ .....	8
Сравнение циклов и операций с векторами.....	10
Выводы.....	11

## Список иллюстраций

Простейшие операции 1.....	3
Вычисление проектора.....	4
График функции $\sin x$ .....	5
График функции $\sin x$ .....	6
График функции $\sin x$ .....	6
График функции $\sin x$ .....	7
Два графика на одном чертеже.....	8
Два графика на одном чертеже.....	8
График $y = x^2 \sin x$ .....	9
График $y = x^2 \sin x$ .....	10
Сравнение.....	11

## Список таблиц

Элементы списка иллюстраций не найдены.

## Цель работы

Ознакомиться с Octave. Изучить основные функции. Научиться выполнять простейшие операции, операции с векторами, операции с матрицами. Научиться строить графики и изменять их внешний вид, а также научиться строить несколько графиков на одном чертеже. Научиться создавать отдельные файлы и запускать их.

## Задание.

- 1) Выполнить простейшие операции
- 2) Сделать операции с векторами
- 3) Провести вычисление проектора
- 4) Совершить матричные операции
- 5) Построить следующие графики:
  1. простейшие
  2. два графика на одном чертеже
  3. График  $y = x^2 \sin x$
- 6) Сравнить циклы и операции с векторами

## Теоретическая часть

GNU Octave — свободная программная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Она позволяет строить различные графики и редактировать их.

## Выполнение работы

### Простейшие операции

Изучаю набор простейших операций доступных в Octave

```
>> diary on
>> 2*6 + (7-4)^2
ans = 21
>> u = [1 -4 6]
u =

    1    -4     6

>> u = [1; -4; 6]
u =

     1
    -4
     6

>> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =

     1     2    -3
     2     4     0
     1     1     1
```

### Простейшие операции 1

## Операции с векторами

Использую команды для работы с векторами в среде Octave

```
>> v = [2; 1; -1]
v =

     2
     1
    -1

>> 2*v + 3*u
ans =

     7
    -10
    16

>> cross(u, v)
ans =

    -2
    13
     9

>> dot(u, v)
ans = -8

>> norm(u)
ans = 7.2801
```

## Вычисление проектора

При помощи формулы  $\text{proj} = \text{dot}(u, v) / (\text{norm}(v))^2 * v$  вычисляю проектор двух векторов

```
>> u = [3 5]
u =

    3    5

>> v = [7 2]
v =

    7    2

>> proj = dot(u, v) / (norm(v))^2 * v
proj =

    4.0943    1.1698
```

*Вычисление проектора*

## Матричные операции

При помощи Octave создаю матрицы и провожу математические операции над ними

```
>> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =
```

```
    1    2   -3
    2    4    0
    1    1    1
```

```
>> B = [1 2 3 4; 0 -2 -4 6; 1 -1 0 0]
B =
```

```
    1    2    3    4
    0   -2   -4    6
    1   -1    0    0
```

```
>> A * B
ans =
```

```
   -2     1    -5   16
     2    -4   -10   32
     2    -1    -1   10
```

```
>> B' * A
ans =
```

```
     2     3    -2
   -3    -5    -7
   -5   -10    -9
   16    32   -12
```

```
>> 2 * A - 4 * eye(3)
ans =
```

```
   -2     4    -6
     4     4     0
     2     2    -2
```

```
>> det(A)
ans = 6
```

```
>> inv(A)
ans =
```

```
    0.6667   -0.8333    2.0000
   -0.3333    0.6667   -1.0000
   -0.3333    0.1667     0
```

```
>> eig(A)
ans =
```

```
    4.5251 + 0i
    0.7374 + 0.8844i
    0.7374 - 0.8844i
```

```
>> rank(A)
ans = 3
```

## Построение графиков:

### Прострейшие

Строю график функции  $\sin x$  на интервале  $[0, 2\pi]$

```
>> x = linspace(0, 2*pi, 50)
x =

Columns 1 through 21:
    0    0.1282    0.2565    0.3847    0.5129    0.6411    0.7694    0.8976    1.0258    1.1541

Columns 22 through 42:
    2.6928    2.8210    2.9493    3.0775    3.2057    3.3339    3.4622    3.5904    3.7186    3.8468

Columns 43 through 50:
    5.3856    5.5138    5.6420    5.7703    5.8985    6.0267    6.1550    6.2832

>> y = sin(x)
y =

Columns 1 through 21:
    0    0.1279    0.2537    0.3753    0.4907    0.5981    0.6957    0.7818    0.8551    0.9144

Columns 22 through 42:
    0.4339    0.3151    0.1912    0.0641   -0.0641   -0.1912   -0.3151   -0.4339   -0.5455   -0.6482

Columns 43 through 50:
   -0.7818   -0.6957   -0.5981   -0.4907   -0.3753   -0.2537   -0.1279   -0.0000

>> plot(x, y)
```

График функции  $\sin x$

Получаю следующее отображение

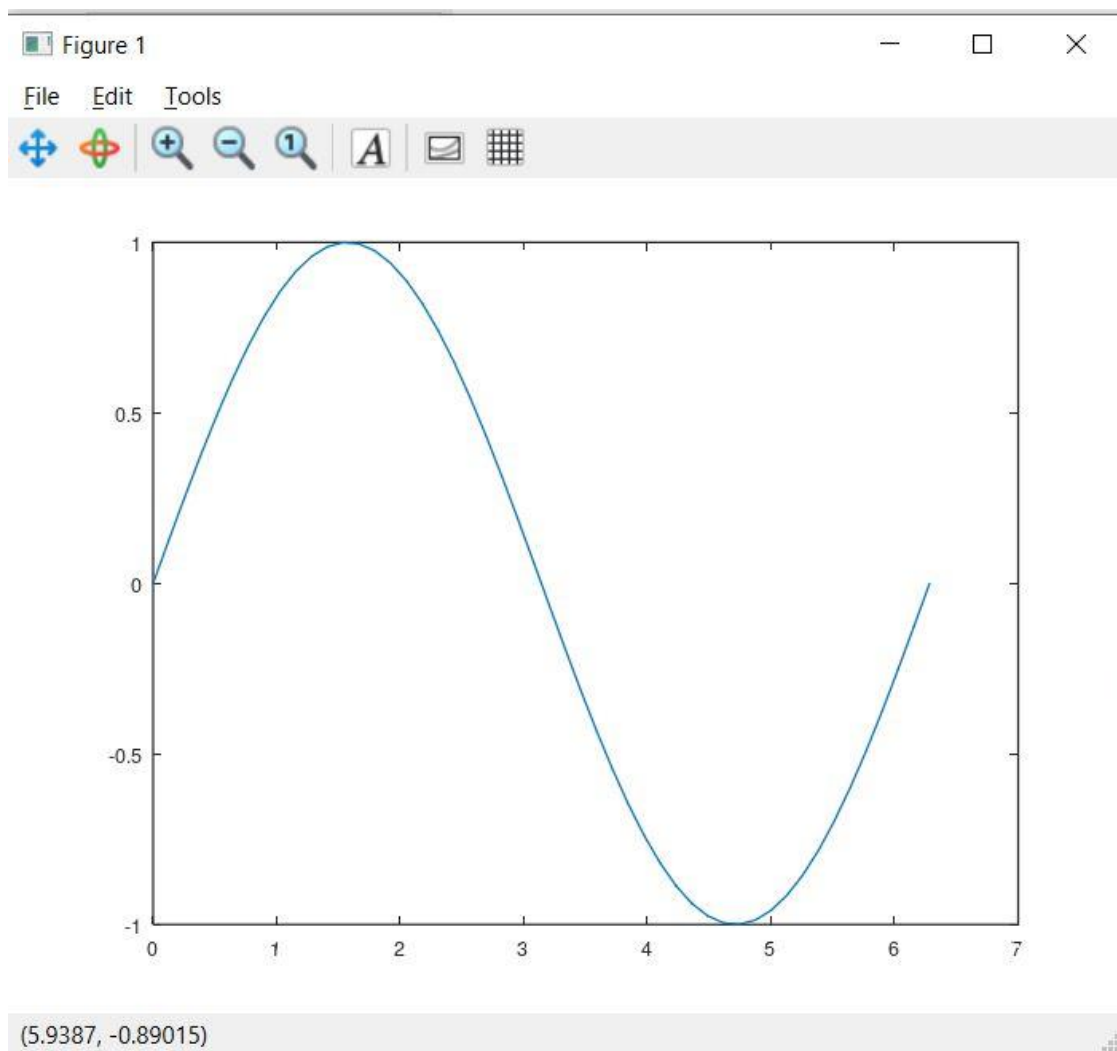


График функции  $y = \sin(x)$

Вношу изменение в легенду графика, а также редактирую цвет и толщину линии при помощи следующих команд

```
>> clf
>> plot(x, y, 'r', 'linewidth', 3)
>> axis([0 2*pi -1 1])
>> grid on
>> xlabel('x')
>> ylabel('y')
>> title('Sine graph')
>> legend('y = sin(x)')
```

График функции  $y = \sin(x)$

И теперь график принимает вид

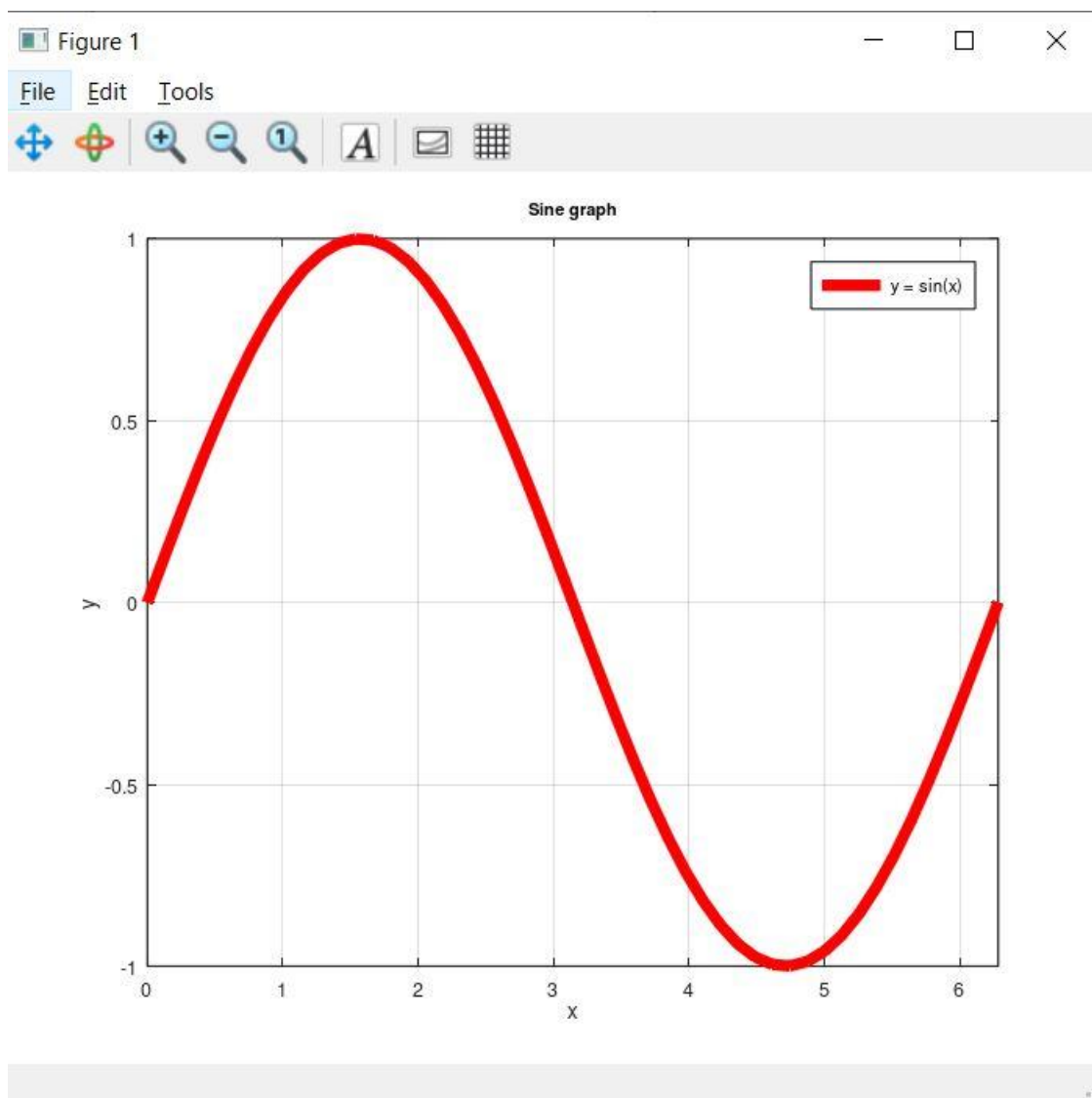


График функции  $y = \sin(x)$

Два графика на одном чертеже

Очищаю старые данные и создаю два графика отображаемые на одном чертеже

```

>> x = [1 2 3 4]
x =

    1    2    3    4

>> y = [1 2 5 4]
y =

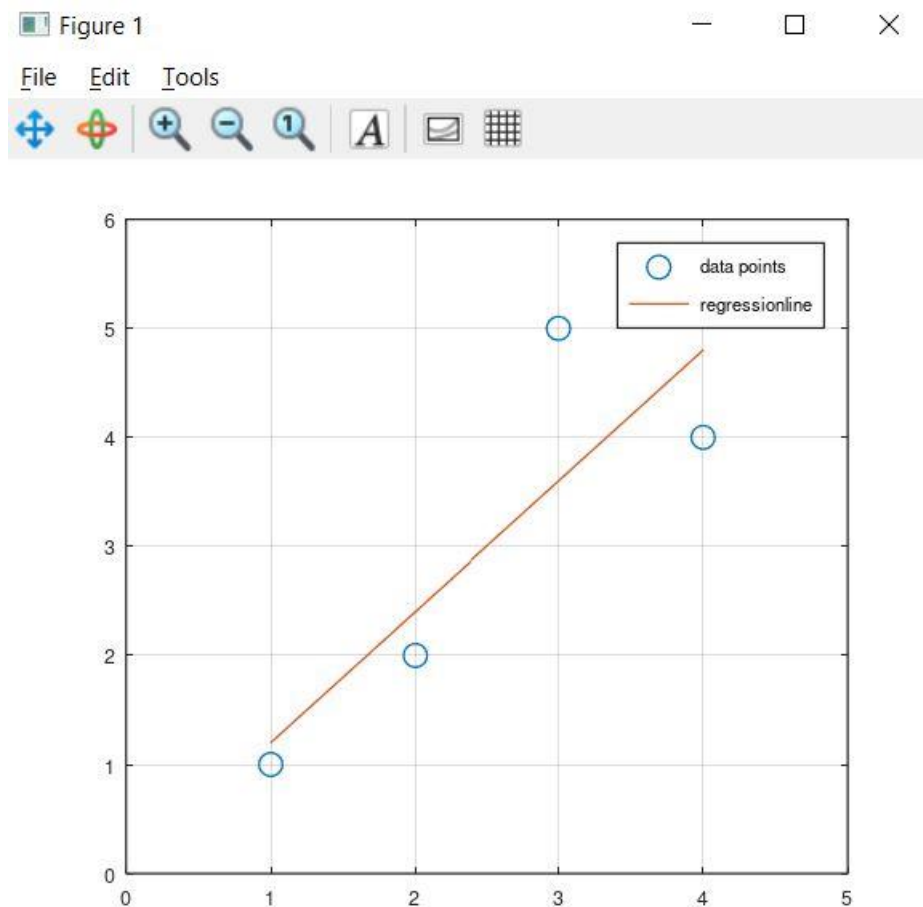
    1    2    5    4

>> plot(x, y, 'o')
>> hold on
>> plot(x, 1.2*x)
>> grid on
>> axis([0 5 0 6])
>> legend('data points', 'regressionline')

```

*Два графика на одном чертеже*

Которые отображаются следующим образом



*Два графика на одном чертеже*

График  $y = x^2 \sin x$

Строю график  $y = x^2 \sin x$ , важным становится правильная запись операторов, не в матричном виде  $^$  и  $*$ , а в поэлементном  $.^$  и  $.*$ .



```

>> clear
>> clf
>> x = linspace(-10, 10, 100)
x =

Columns 1 through 19:
-10.0000 -9.7980 -9.5960 -9.3939 -9.1919 -8.9899 -8.7879

Columns 20 through 38:
-6.1616 -5.9596 -5.7576 -5.5556 -5.3535 -5.1515 -4.9495

Columns 39 through 57:
-2.3232 -2.1212 -1.9192 -1.7172 -1.5152 -1.3131 -1.1111

Columns 58 through 76:
1.5152 1.7172 1.9192 2.1212 2.3232 2.5253 2.7273

Columns 77 through 95:
5.3535 5.5556 5.7576 5.9596 6.1616 6.3636 6.5657

Columns 96 through 100:
9.1919 9.3939 9.5960 9.7980 10.0000

>> plot (x, x^2*sin(x))
error: for x^y, only square matrix arguments are permitted and one argument
>> plot (x, x.^2.*sin(x))

```

График  $y = x^2 \sin x$

Получаю

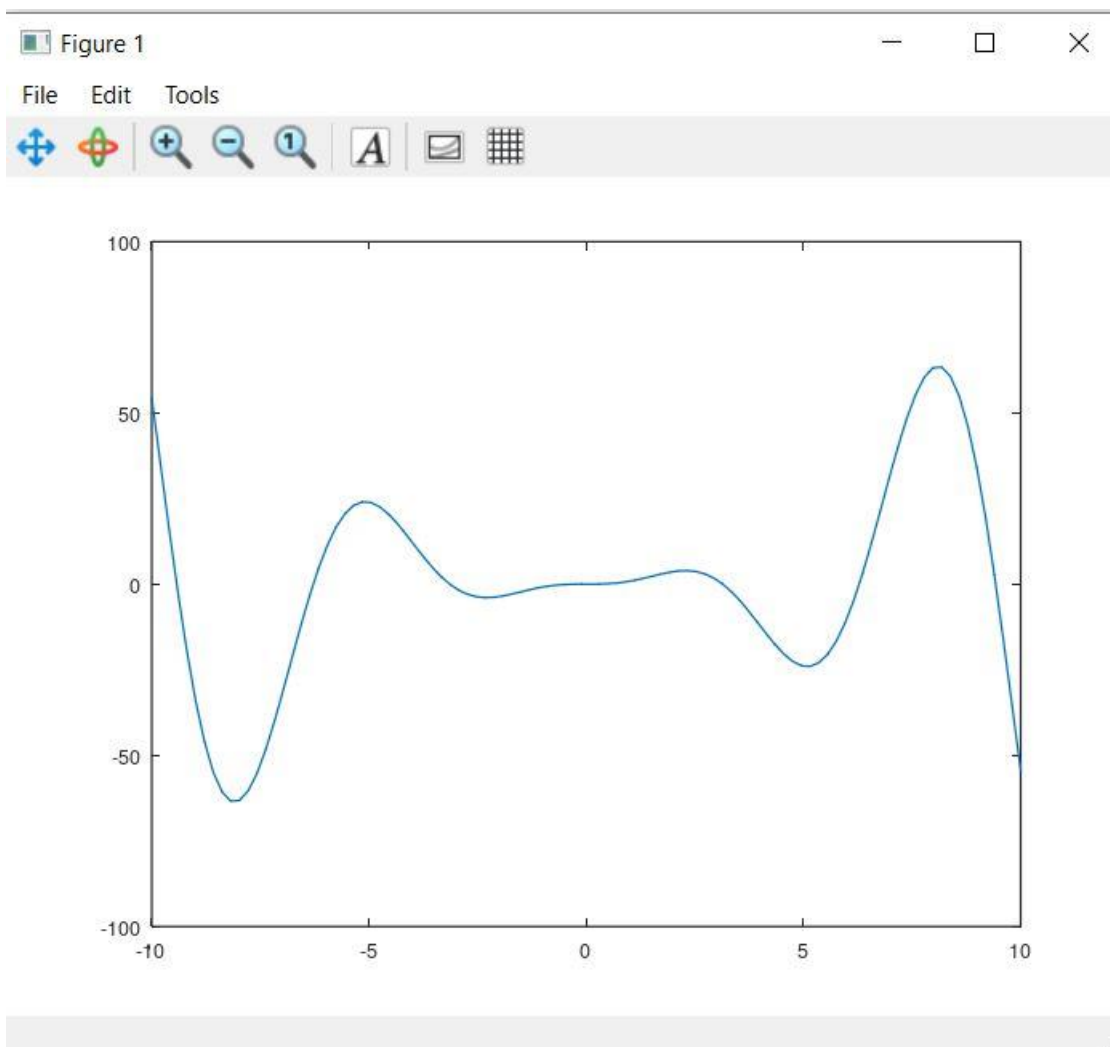


График  $y = 100 \sin x$

## Сравнение циклов и операций с векторами

Создаю два документа с командами для сравнения

```

loop_for.m
1 clear
2 tic
3 s = 0;
4 for n = 1:100000
5     s = s + 1/n^2;
6 end
7 toc
  
```

Документ 1

```

loop_for.m
1 clear
2 tic
3 n = 1:100000;
4 s = sum( 1./n.^2 );
5 toc
  
```

Документ 2

Запускаю документы через консоль и получаю следующие результаты

```
>> clear
>>
>> clf
>> loop_for

Elapsed time is 0.110521 seconds.
>> loop_for

Elapsed time is 0.097578 seconds.
>> loop_for
Elapsed time is 0.0988259 seconds.
>> loop_vec

Elapsed time is 0.00908017 seconds.
>> loop_vec
Elapsed time is 0.000902891 seconds.
```

*Сравнение*

## Выводы

Ознакомилась с Octave. Научилась работать с векторами и матрицами, создавать отдельные документы для выполнения. Обрела навыки работы с различными графиками и их оформлением.