

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

Введение в работу с Octave

Аминов Зулфикор Мирзокаримович

Содержание

Ход работы:	1
3.4.1. Простейшие операции.....	1
3.4.2. Операции с векторами.....	2
3.4.3. Вычисление проектора	4
3.4.4. Матричные операции.....	4
3.4.5. Построение простейших графиков.....	7
3.4.6. Два графика на одном чертеже.....	15
3.4.7. График $y = x^2 \sin x$	19
3.4.8. Сравнение циклов и операций с векторами.....	21
3.5. Вывод:.....	22

Ход работы:

3.4.1. Простейшие операции

1. Включите журналирование сессии

```
>> diary on
```

рисунка 1

2. Поскольку оператор `diary` является переключателем, то достаточно ввести

```
>> diary
```

рисунка 2

3. Octave можно использовать как простейший калькулятор. Вычислим выражение

```
>> 2*6 + (7-4)^2
ans = 21
```

рисунка 3

4. Зададим вектор-строку (ковектор):

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

рисунка 4

5. Аналогично можно задать вектор-столбец (вектор):

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

рисунка 5

6. Теперь зададим матрицу:

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

рисунка 6

3.4.2. Операции с векторами

1. Зададим два вектора-столбца:

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

     1
    -4
     6

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

     2
     1
    -1

>> |
```

рисунка 7

2. Сложение векторов:

```
>> 2*v + 3*u
ans =

     7
    -10
    16
```

рисунка 8

3. Скалярное умножение векторов:

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

рисунка 9

4. Векторное умножение векторов:

```
>> cross(u, v)
ans =

    -2
    13
     9
```

рисунка 10

5. Норма вектора:

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

рисунка 11

3.4.3. Вычисление проектора

1. Введём два вектора-строки:

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

```
     3     5
```

```
>> v = [7 2]
v =
```

```
     7     2
```

рисунка 12

2. Вычислим проекцию вектора u на вектор v .

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

```
    4.0943    1.1698
```

рисунка 13

3.4.4. Матричные операции

1. Введём матрицы A и B :

```
>> 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
```

рисунка 14

2. Вычислим произведение матриц $\hat{A} \hat{B}$:

```
>> A * B
ans =

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

рисунка 15

3. Вычислим произведение матриц $\hat{B}^T \hat{A}$:

```
>> B' * A
ans =

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

рисунка 16

4. Вычислим $2\hat{A} - 4I$

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

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

```
>> eye(3)
ans =
```

Diagonal Matrix

```
    1     0     0
    0     1     0
    0     0     1
```

рисунка 17

5. Найдём определитель $|\hat{A}|$:

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

рисунка 18

6. Найдём обратную матрицу \hat{A}^{-1} :

```
>> inv(A)
ans =

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

рисунка 19

7. Найдём собственные значения1 матрицы \hat{A} :

```
>> eig(A)
ans =

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

рисунка 20

8. Найдём ранг матрицы \hat{A} :

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

рисунка 21

3.4.5. Построение простейших графиков

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

1. Создадим вектор значений x :

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

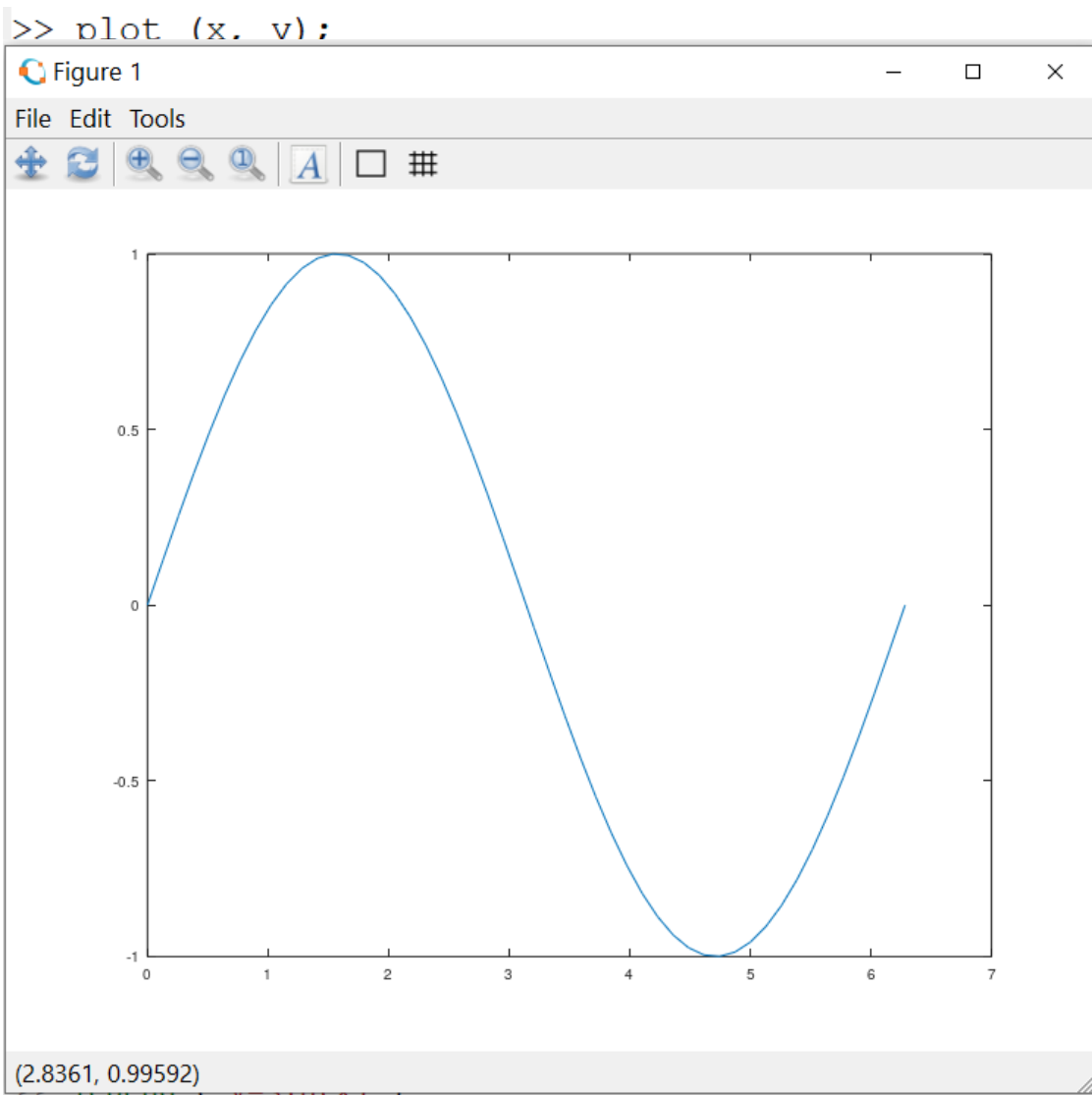
рисунка 22

2. Зададим вектор $y = \sin x$:

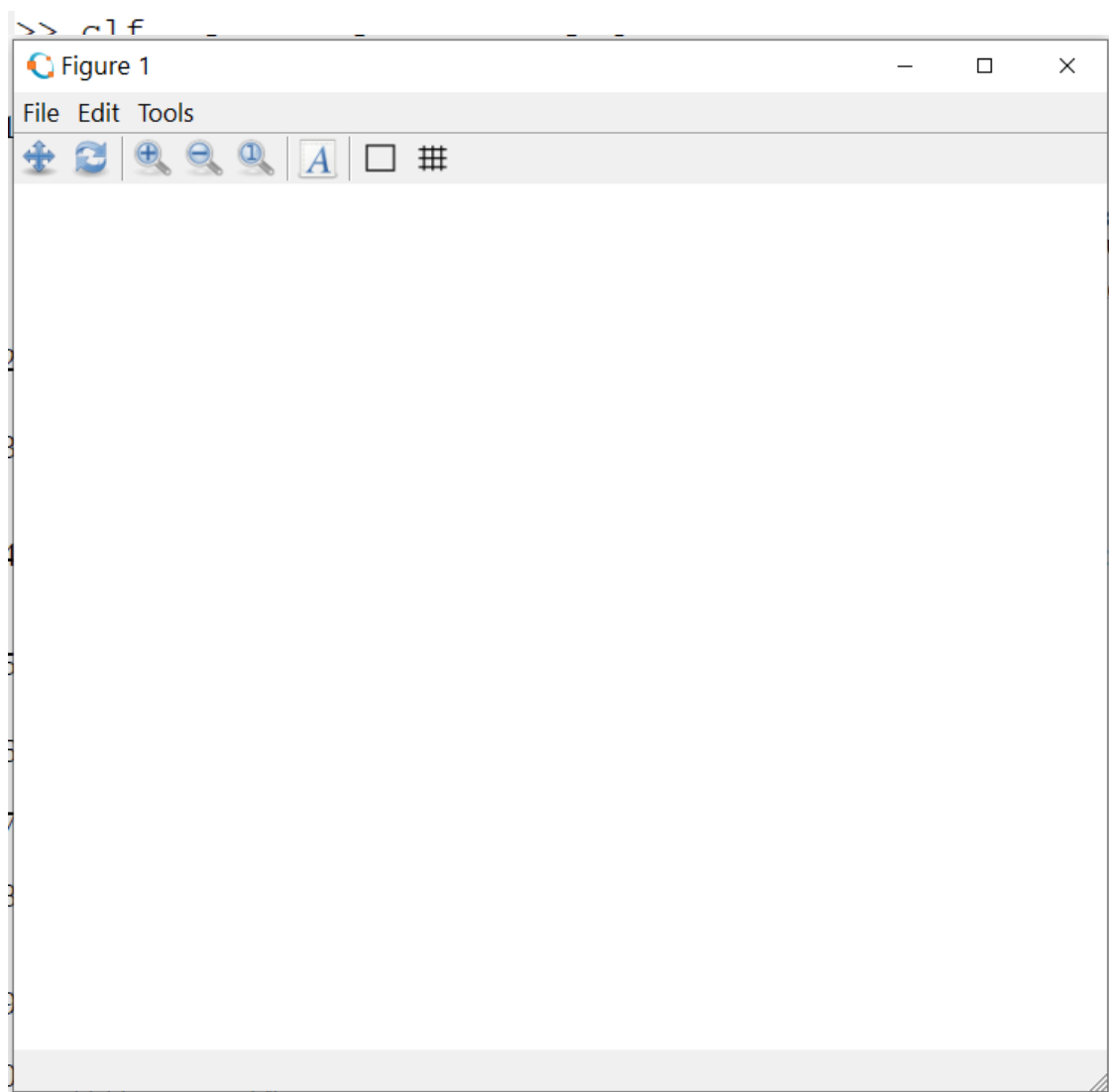
```
>> y = sin (x);
```

рисунка 23

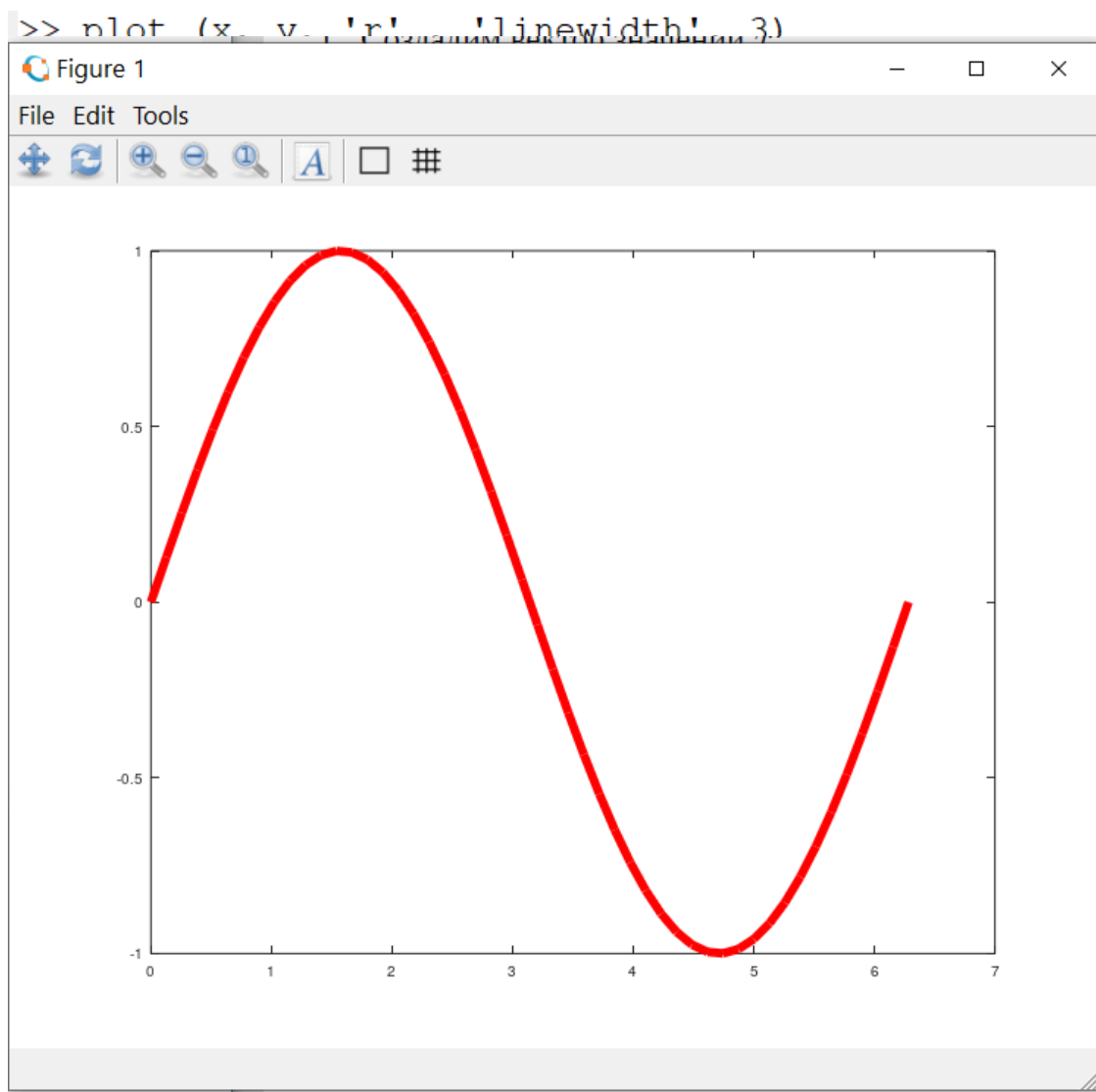
3. Построим график:



4. Улучшим внешний вид графика. Сначала очистим получившийся график:



5. Зададим красный цвет для линии и сделаем её потолще:

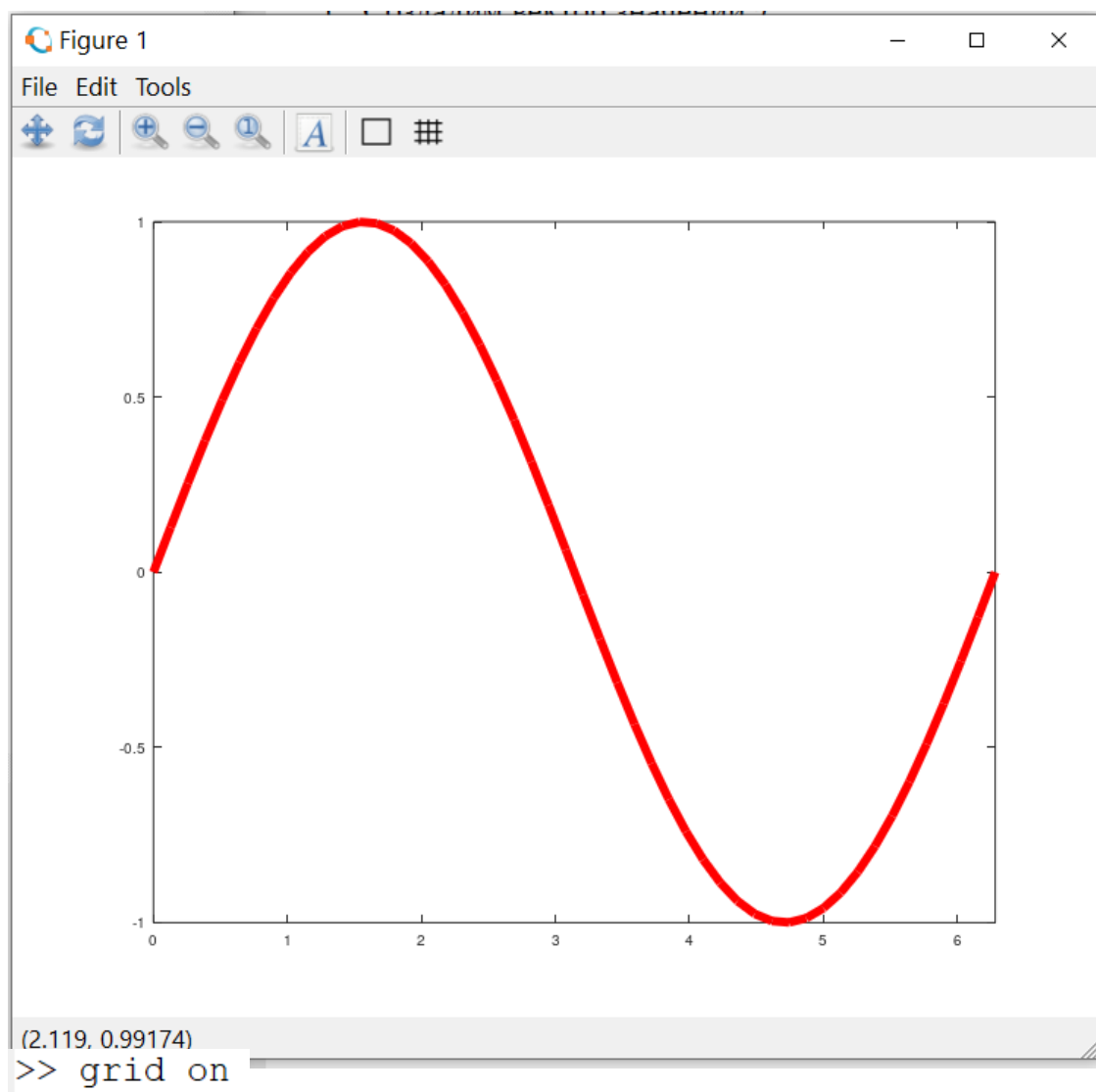


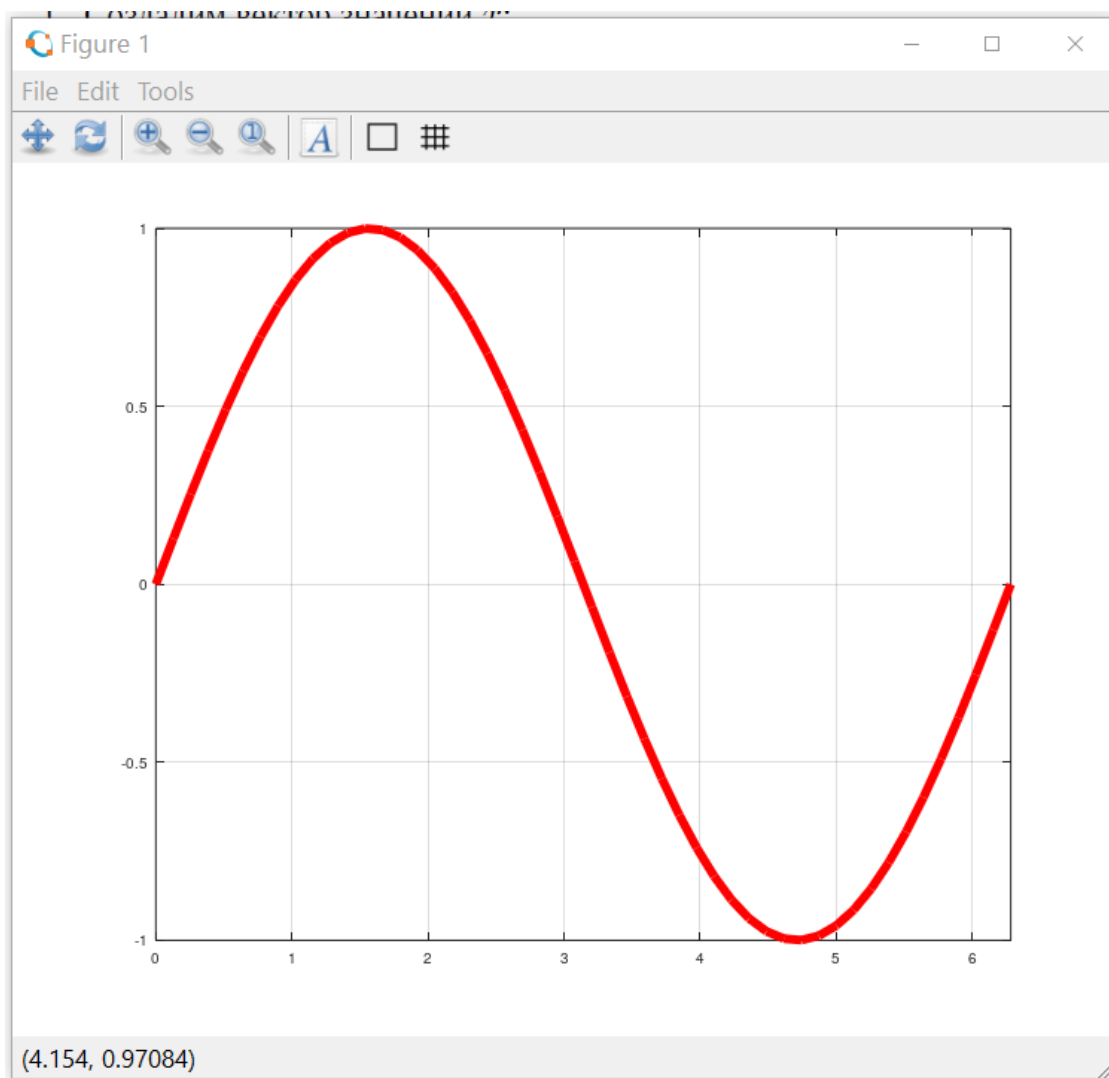
6. Подгоним диапазон осей:

```
>> axis([0 2*pi -1 1]);
```

рисунка 30

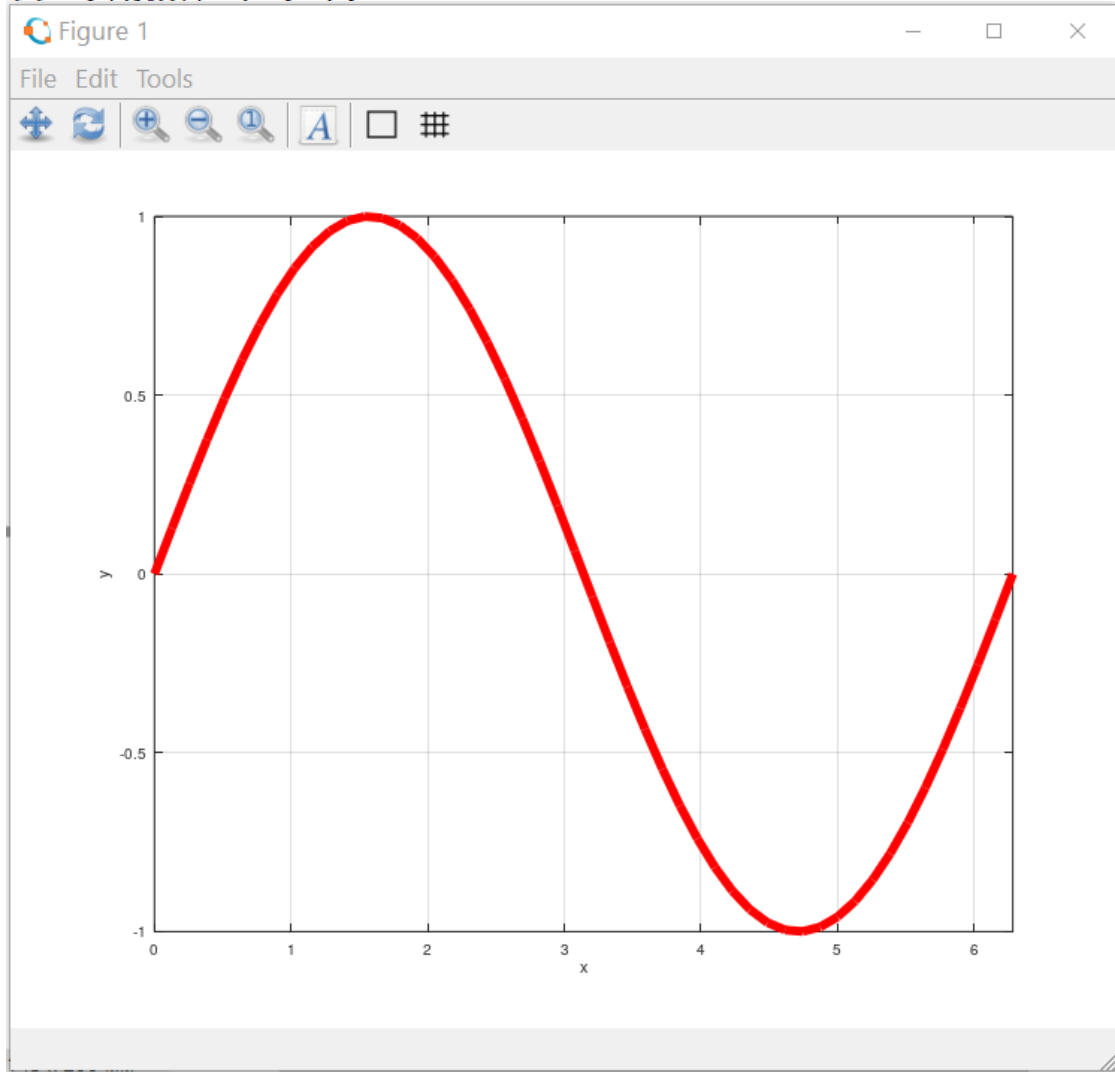
7. Нарисуем сетку:



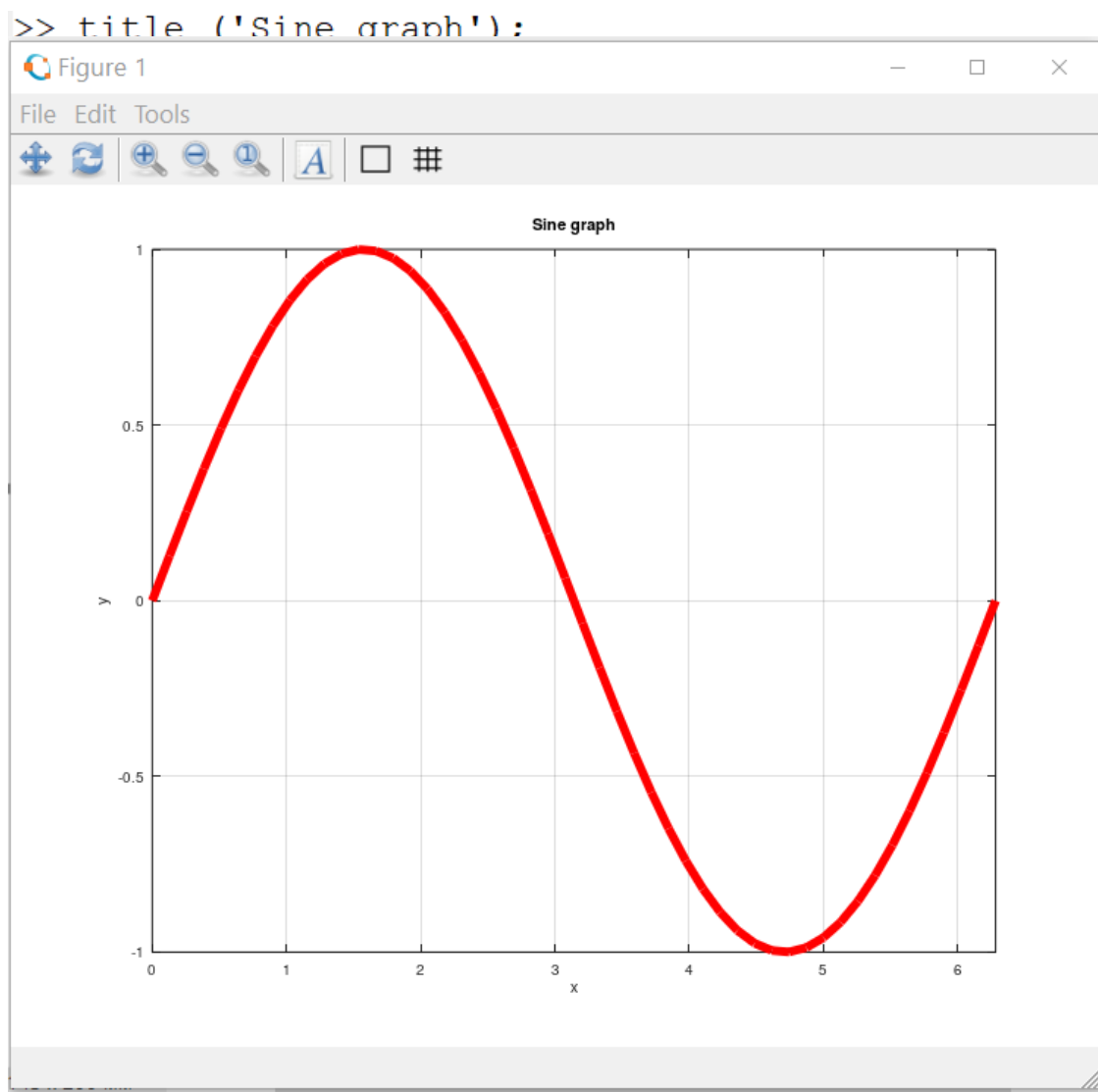


8. Подпишем оси:

```
>> xlabel ('x');  
>>  
>> ylabel ('v');
```

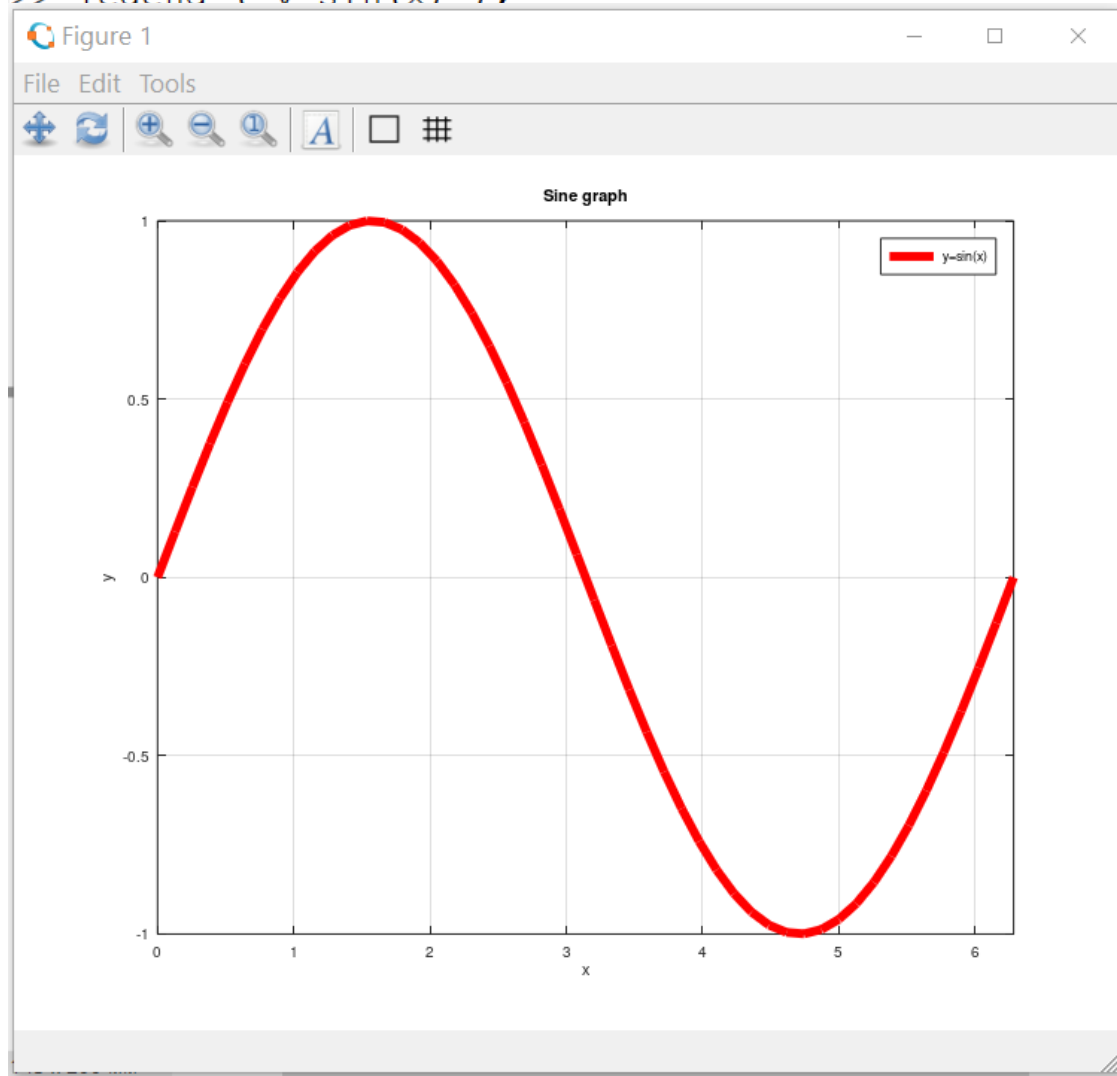


9. Сделаем заголовок графика:



10. Зададим легенду:

```
>> legend ('v=sin(x)');
```

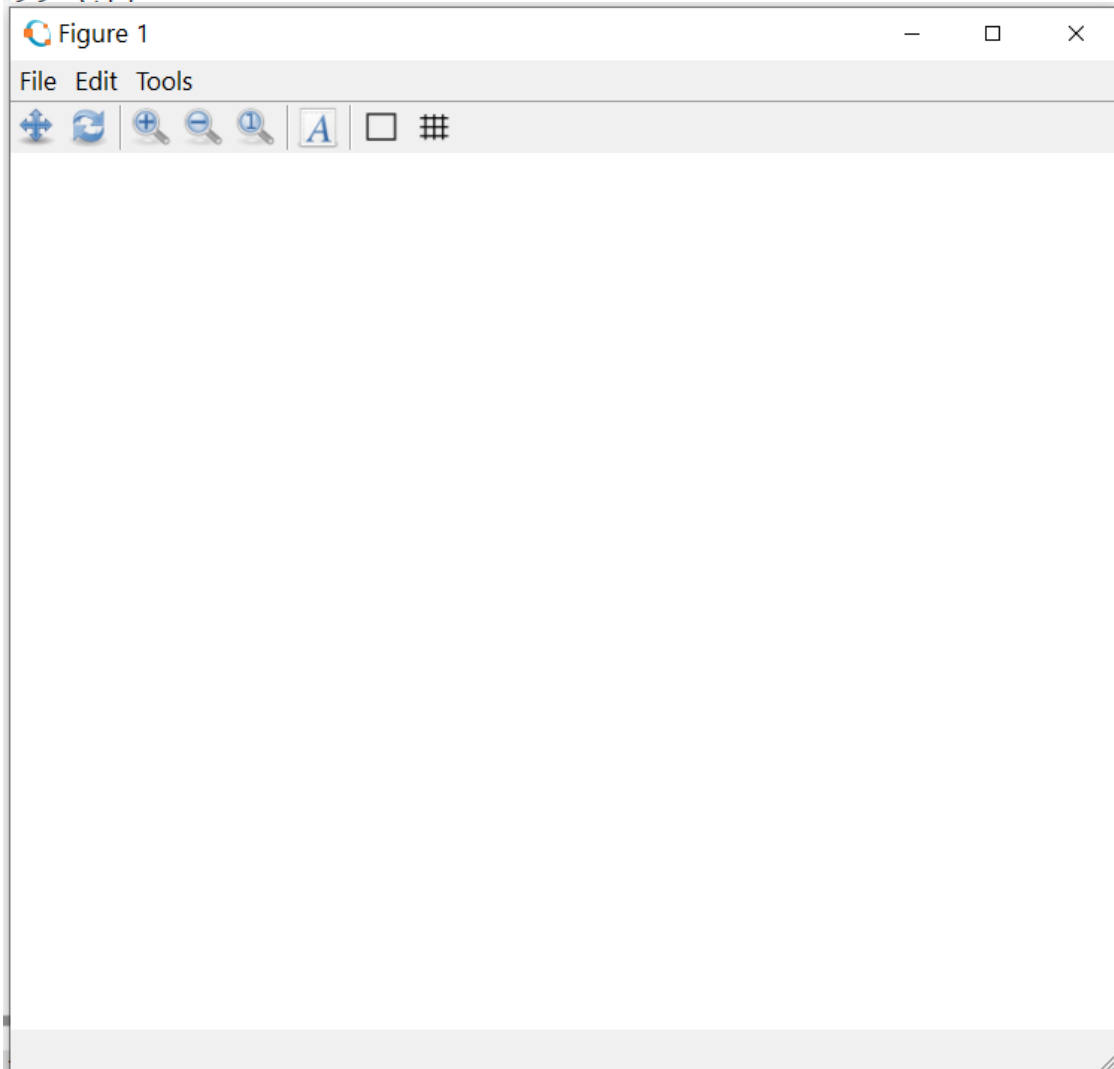


3.4.6. Два графика на одном чертеже

Начертим два графика на одном чертеже.

1. Очистим память и рабочую область фигуры:

```
>> clear;  
>> clf
```



2. Зададим два вектора:

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

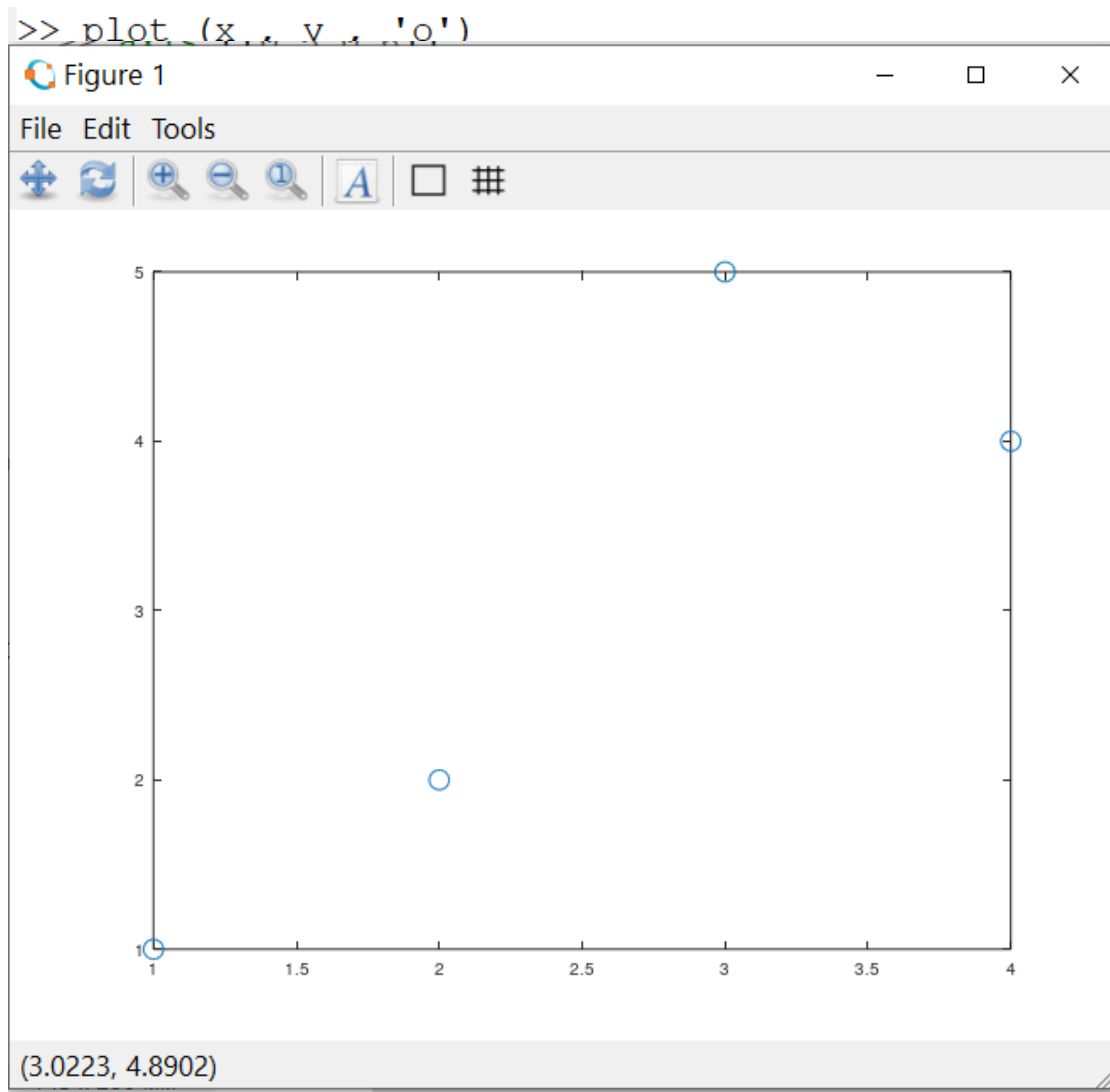
```
     1     2     3     4
```

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

```
     1     2     5     4
```

рисунка 42

3. Начертим эти точки, используя кружочки как маркеры:



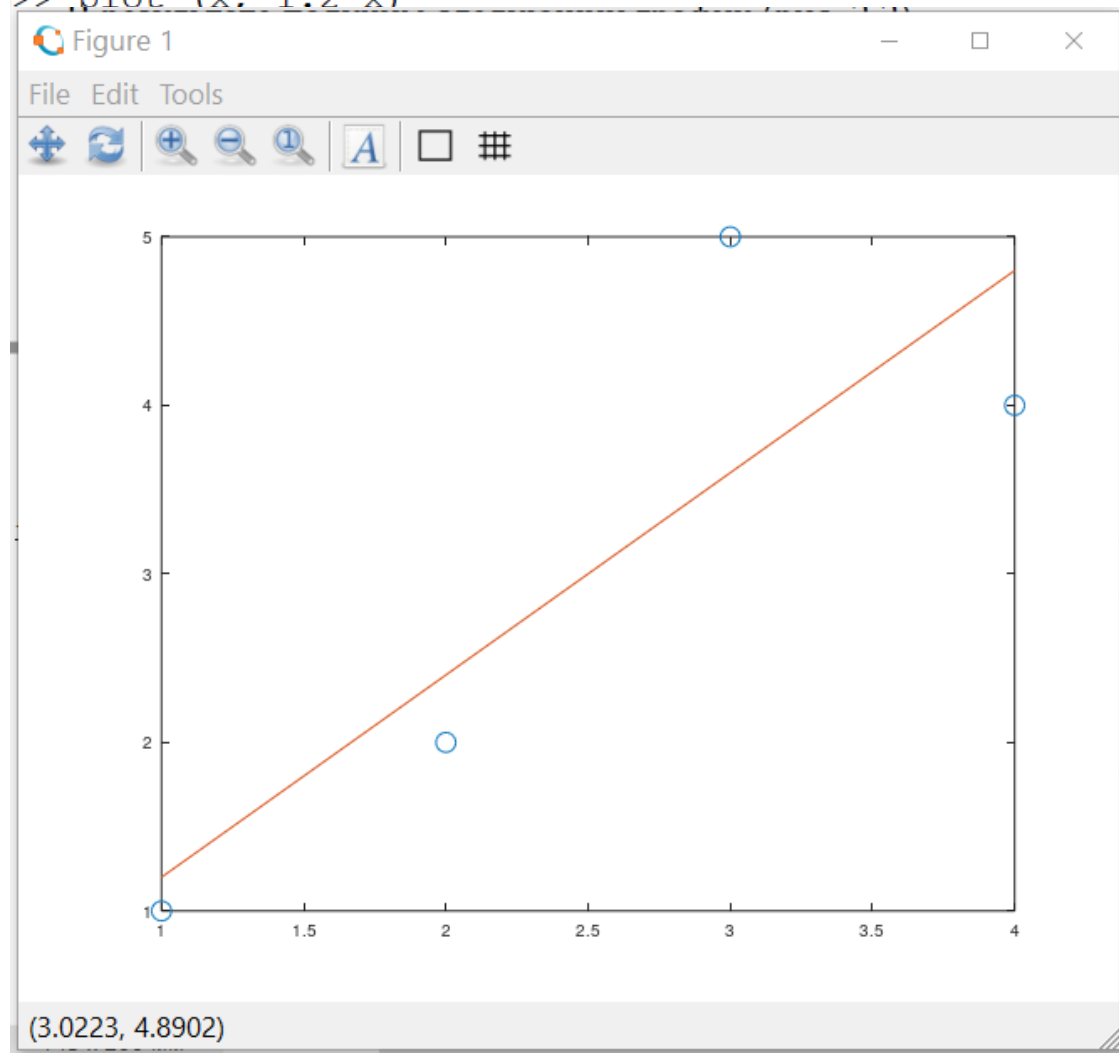
4. Чтобы добавить к нашему текущему графику ещё один, нужно использовать команду:

```
>> hold on
```

рисунка 45

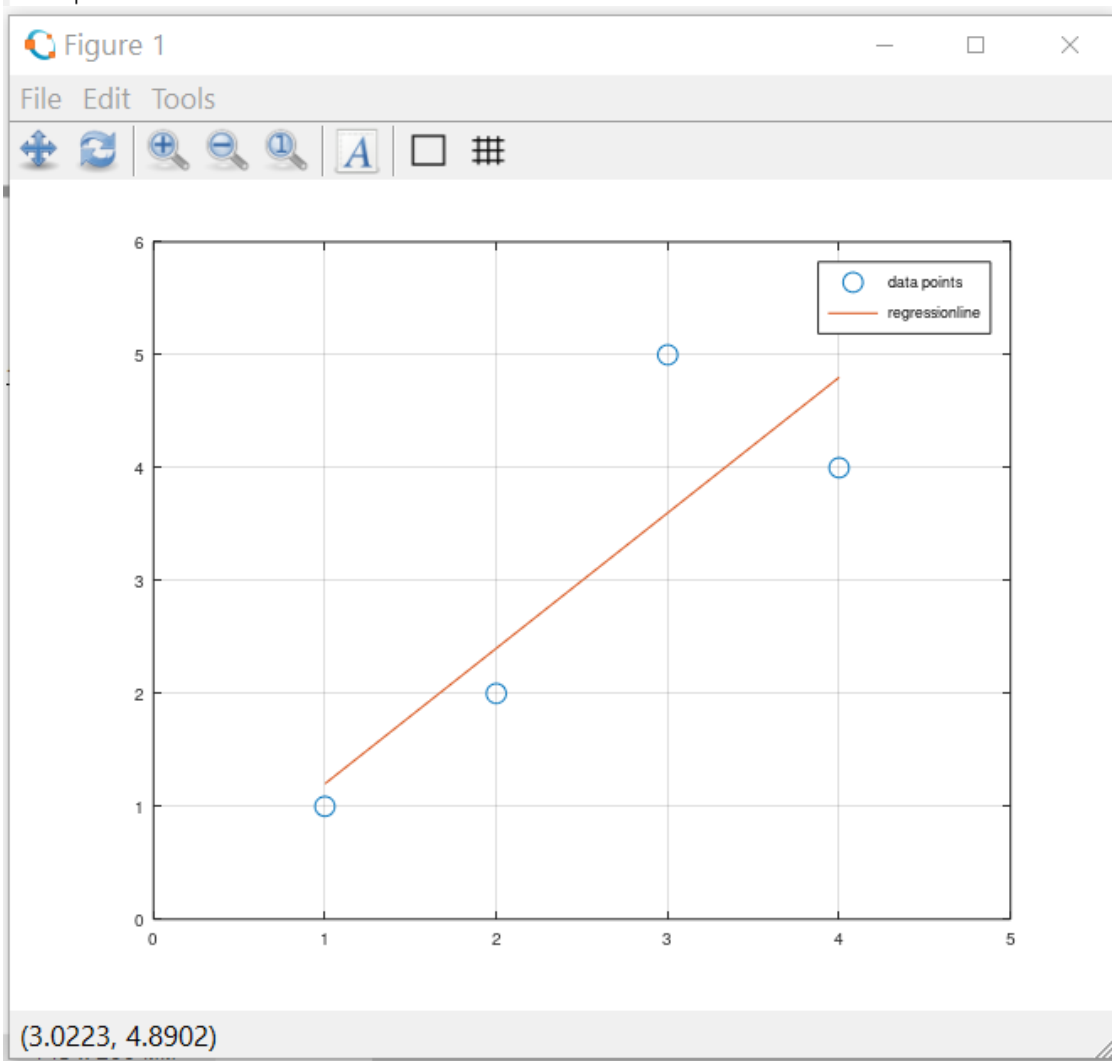
5. Добавим график регрессии:

```
>> plot (x, 1.2*x)
```



6. Зададим сетку, оси и легенду:

```
>> grid on
>> axis ([0 5 0 6]);
>> legend ('data points' , 'regressionline');
>> |
```

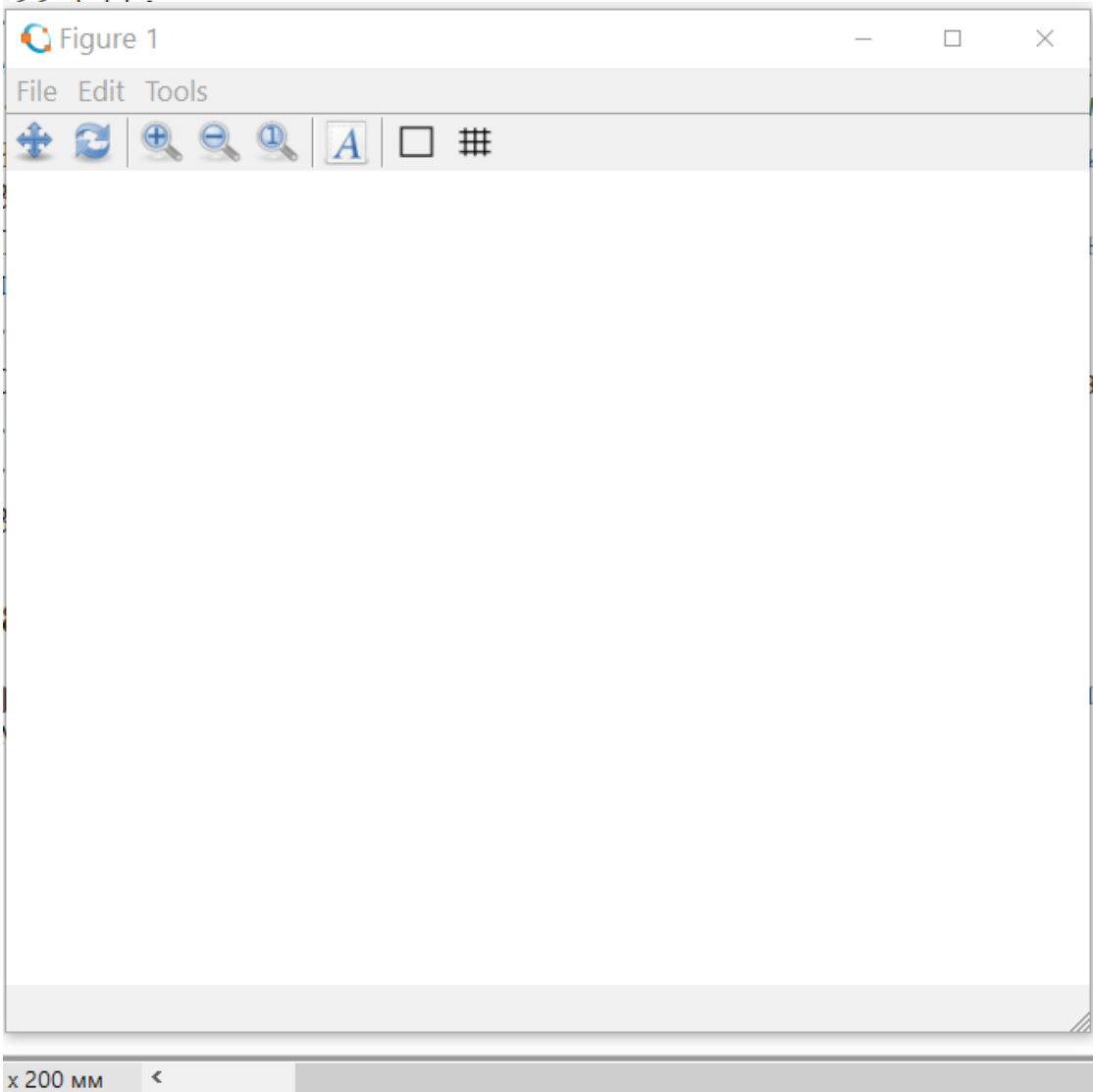


3.4.7. График $y = x^2 \sin x$

Построим график $y = x^2 \sin x$

1. Очистим память и рабочую область фигуры:

```
>> clear;  
>> clf;
```



2. Зададим вектор x :

```
>> x = linspace (-10, 10, 100);  
``
```

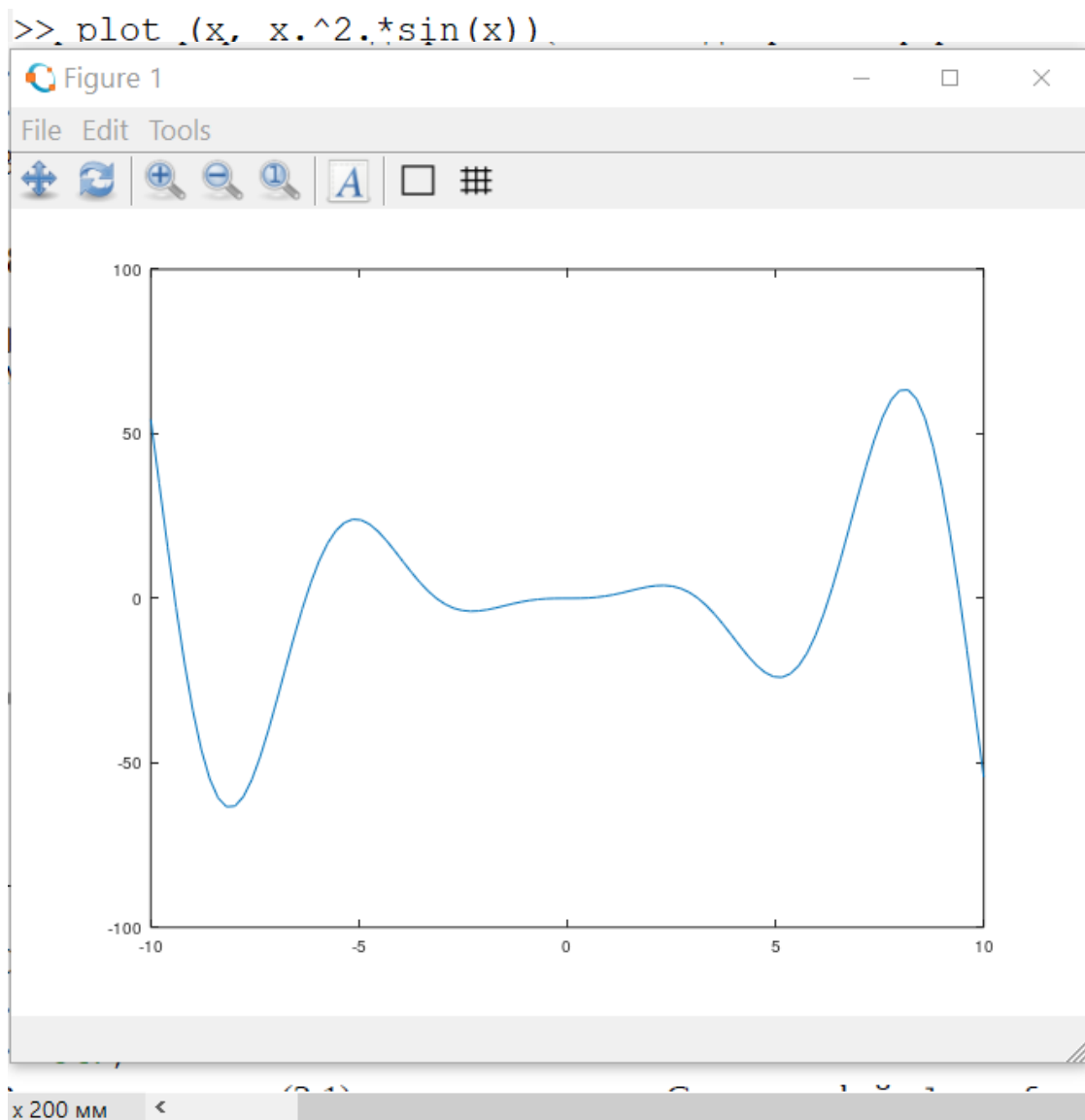
рисунка 52

3. Построим график $y = x^2 \sin x$:

```
>> plot (x, x^x*sin(x))  
error: can't do A ^ B for A and B both matrices  
>> |
```

рисунка 53

4. Построим график $y = x^2 \sin x$, используя поэлементное возведение в степень $.^$ и поэлементное умножение $.*$:



5. Сохраним графики в виде файлов (отметьте два разных формата вызова функции):

Сохранил.

3.4.8. Сравнение циклов и операций с векторами

Сравним эффективность работы с циклами и операций с векторами. Для этого вычислим сумму:

1. Очистим память и рабочую область фигуры:

```
>> clear;  
>> clf;
```

рисунка 56

2. Вычислим сумму (3.1) с помощью цикла. Создадим файл loop_for.m:

```
>> clear;  
>> clf;  
>>  
>> clear  
>> tic  
>> s = 0;  
>> for n = 1:100000  
s = s + 1/n^2;  
end  
>> toc  
Elapsed time is 54.8531 seconds.
```

рисунка 57

3. Вычислим сумму (3.1) с помощью операций с векторами. Создадим файл loop_vec.m:

```
>> tic  
>> n = 1:100000;  
>> s = sum( 1./n.^2 );  
>> toc  
Elapsed time is 37.8083 seconds.  
>>
```

рисунка 58

4. Завершим запись в файл:

```
>> diary off
```

рисунка 59

3.5. Вывод:

Я научился работать с простейшей операциям в octave.