

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГАОУ ВПО
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Институт Информационных технологий и компьютерных наук (ИТКН)

Кафедра Инфокоммуникационных технологий (ИКТ)

Отчет по лабораторной работе №1
по дисциплине «Теория систем автоматического управления»
на тему «Освоение программного обеспечения для исследования систем
автоматического управления»

Выполнил:
студент группы

Проверил:
Сириченко А. В.

Москва,

Цель работы: получить начальные сведения о системе MATLAB и ее пакетах Simulink и Control System Toolbox и навыки работы с ними.

Задание 1.

Вычислите несколько произвольно заданных числовых выражений, используя MATLAB.



```
Command Window
>> 1+1
ans =
    2
>> 2+5
ans =
    7
>> 5-3
ans =
    2
>> 5/4
ans =
    1.2500
>> 6*3
ans =
    18
fx >> text1
```

Задание 2.

Создайте несколько массивов различными способами и выполните с ними произвольные действия.

```
Command Window
>> mass1=[1 3 5 6 5 8 9]

mass1 =

     1     3     5     6     5     8     9

>> mass1=[1:2:10]

mass1 =

     1     3     5     7     9

>> mass2=2:2:10

mass2 =

     2     4     6     8    10

>> mass1+mass2

ans =

     3     7    11    15    19

>> mass1-mass2

ans =

    -1    -1    -1    -1    -1

fx >> mass2-mass1
```

```
Command Window
>> mass2-mass1

ans =

     1     1     1     1     1

>> mass1*mass2
Error using *
Incorrect dimensions for matrix multiplication. Check that the number of columns in the first matrix
matches the number of rows in the second matrix. To perform elementwise multiplication, use '.*'.

Related documentation

>> mass1(1)*mass2(5)

ans =

    10

>> sqrt(mass1(4))

ans =

    2.6458

>> sqrt(mass2)

ans =

    1.4142    2.0000    2.4495    2.8284    3.1623
```

```
Command Window
>> mass1*10

ans =

    10    30    50    70    90
```

Задание 3.

Выведите на экран список переменных рабочего пространства и сохраните рабочее пространство в файле с произвольным именем; затем удалите все переменные из рабочего пространства и убедитесь, что оно очищено; снова загрузите сохраненное рабочее пространство.



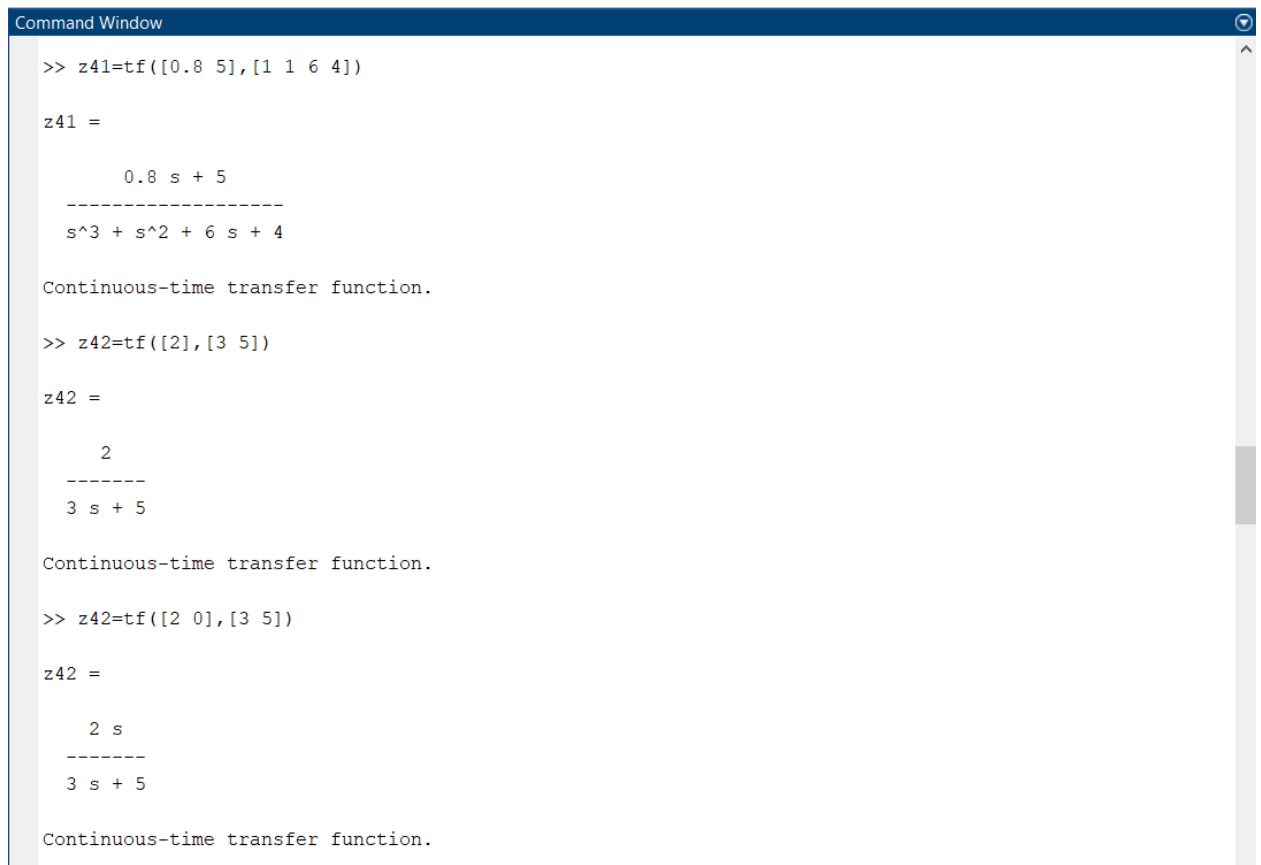
```
Command Window
>> who
Your variables are:
ans    mass1  mass2  text1  text2  text3
>> save labitsau
>> clear
>> load labitsau
>> text3

Workspace
Name    Value
ans     1x1 tf
mass1   [1,3,5,7,9]
mass2   [2,4,6,8,10]
sys1    1x1 tf
sys2    1x1 tf
text1   'Задание №1'
text2   'Задание №2'
text3   'Задание №3'
text4   'Задание №4'
text5   'Задание №5'
text6   'Задание №6'
```

Задание 4.

Создайте объекты с передаточными функциями:

$$\frac{0.8s + 5}{s^3 + s^2 + 6s + 4}, \frac{2s}{3s + 5}, \frac{10}{s^2}$$



```
Command Window
>> z41=tf([0.8 5],[1 1 6 4])
z41 =
      0.8 s + 5
      -----
      s^3 + s^2 + 6 s + 4
Continuous-time transfer function.
>> z42=tf([2],[3 5])
z42 =
      2
      -----
      3 s + 5
Continuous-time transfer function.
>> z42=tf([2 0],[3 5])
z42 =
      2 s
      -----
      3 s + 5
Continuous-time transfer function.
```

```

Command Window
>> z43=tf([10],[1 0 0])

z43 =

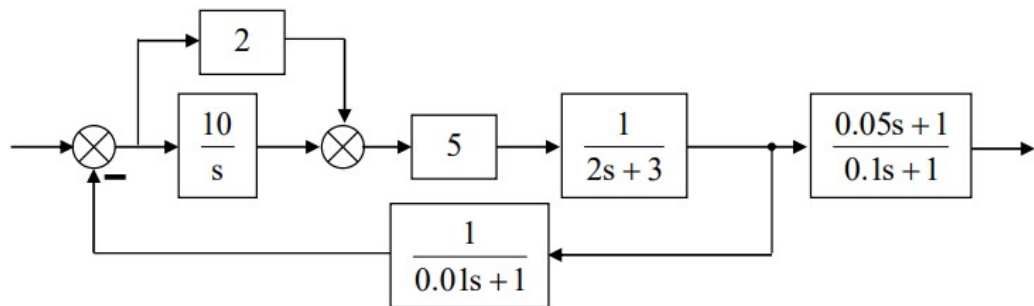
    10
    ---
   s^2

Continuous-time transfer function.

```

Задание 5.

Создайте модель системы, структурная схема которой показана.



```

Command Window
>> w1=tf(2,1);
>> w1=tf(2,1);
>> w1

w1 =

    2

Static gain.

>> w2=tf(10, [1 0])

w2 =

    10
    --
    s

Continuous-time transfer function.

>> w3=tf(5,1)

w3 =

    5

Static gain.

```

```

Command Window
>> w4=tf(1, [2 3])

w4 =

    1
    -----
    2 s + 3

Continuous-time transfer function.

>> w5=tf(1,[0.01 1])
w5=tf(1,[0.01 1])
      ↑
Error: Invalid expression. Check for missing multiplication operator, missing or unbalanced delimiters,
or other syntax error. To construct matrices, use brackets instead of parentheses.

>> w5=tf(1,[0.01 1])

w5 =

    1
    -----
    0.01 s + 1

Continuous-time transfer function.

```

```

Command Window

>> w6=tf([0.05 1], [0.1 1])

w6 =

    0.05 s + 1
    -----
    0.1 s + 1

Continuous-time transfer function.

>> sys1=w1+w2

sys1 =

    2 s + 10
    -----
    s

Continuous-time transfer function.

>> sys2=feedback(sys1*w3*w4, w5)

sys2 =

    0.1 s^2 + 10.5 s + 50
    -----
    0.02 s^3 + 2.03 s^2 + 13 s + 50

Continuous-time transfer function.

```

```

Command Window

>> sys2*w6

ans =

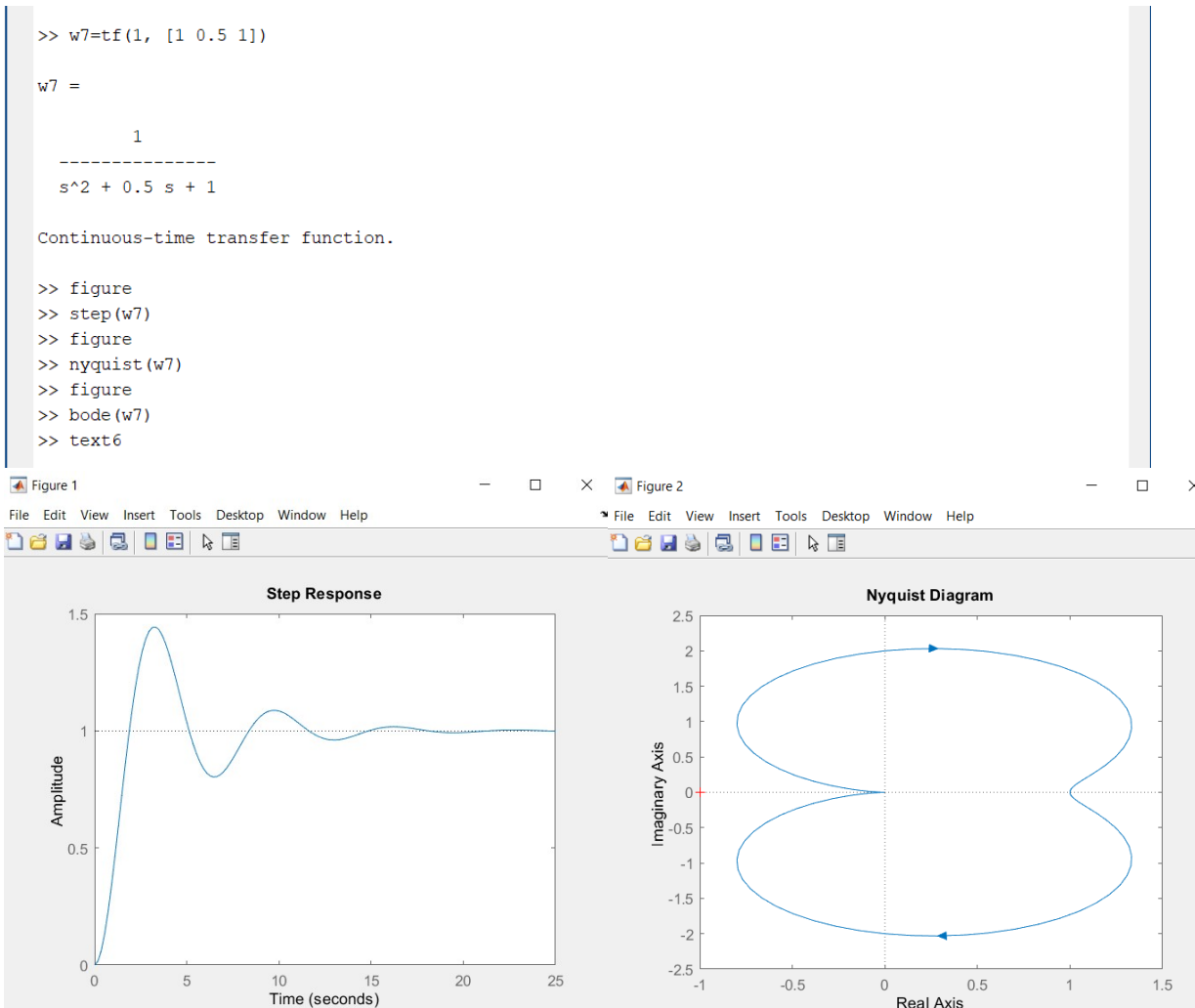
    0.005 s^3 + 0.625 s^2 + 13 s + 50
    -----
    0.002 s^4 + 0.223 s^3 + 3.33 s^2 + 18 s + 50

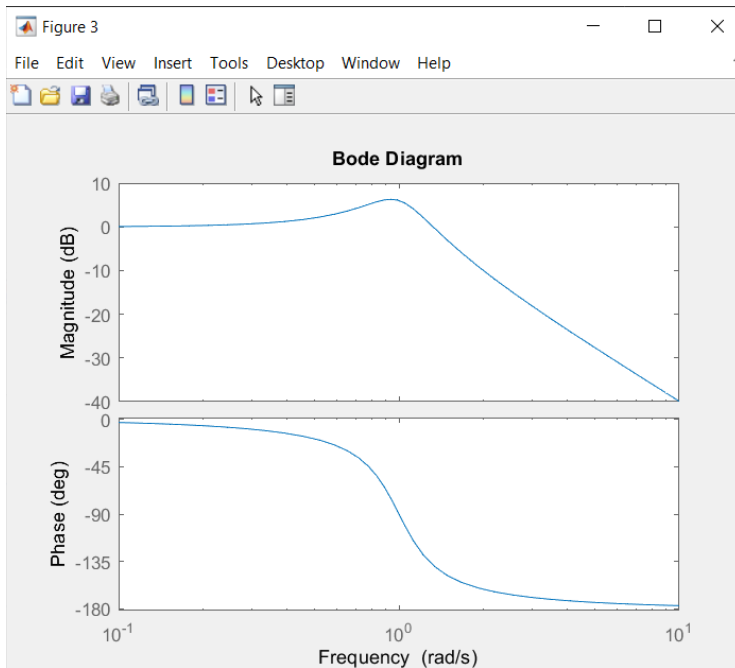
Continuous-time transfer function.

```

Задание 6.

Создайте объект с передаточной функцией $\frac{1}{s^2 + 0.5s + 1}$. Получите для него переходную функцию, АФЧХ, ЛЧХ (в трех различных графических окнах).





Задание 7.

Определите для созданного ранее колебательного звена:

- 1) значения переходной функции в точке ее максимума и в точке первого минимума после наступления максимума, а также значения времени в этих точках;
- 2) значения действительной и мнимой части АФЧХ на частоте 1.09 рад/с;
- 3) частоту, на которой ЛАЧХ имеет максимум;
- 4) значение ЛФЧХ на этой частоте.

Установите сетку на координатную плоскость и сохраните любую из характеристик в файле типа Bitmap. Откройте этот файл в редакторе Paint.

1)

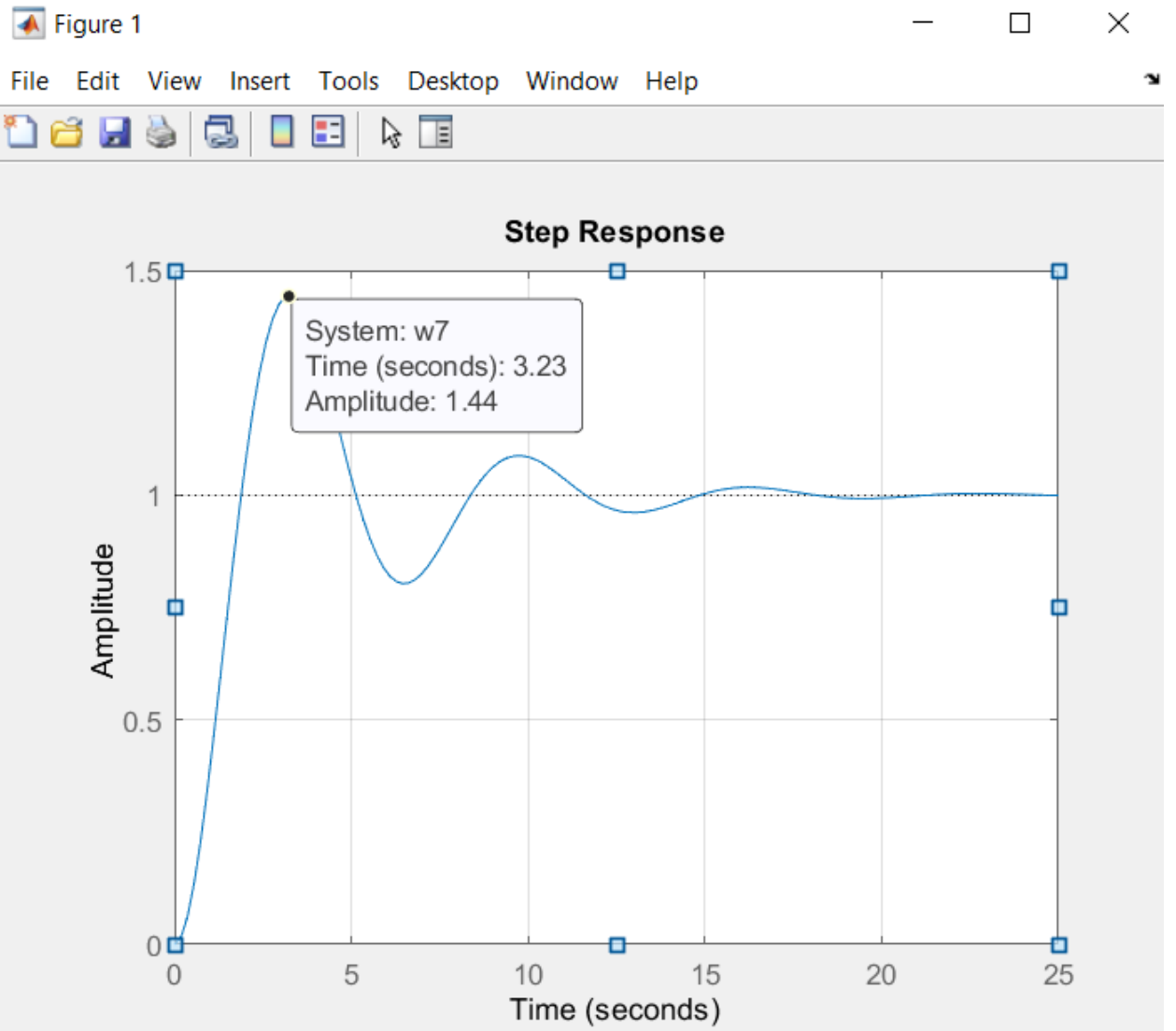
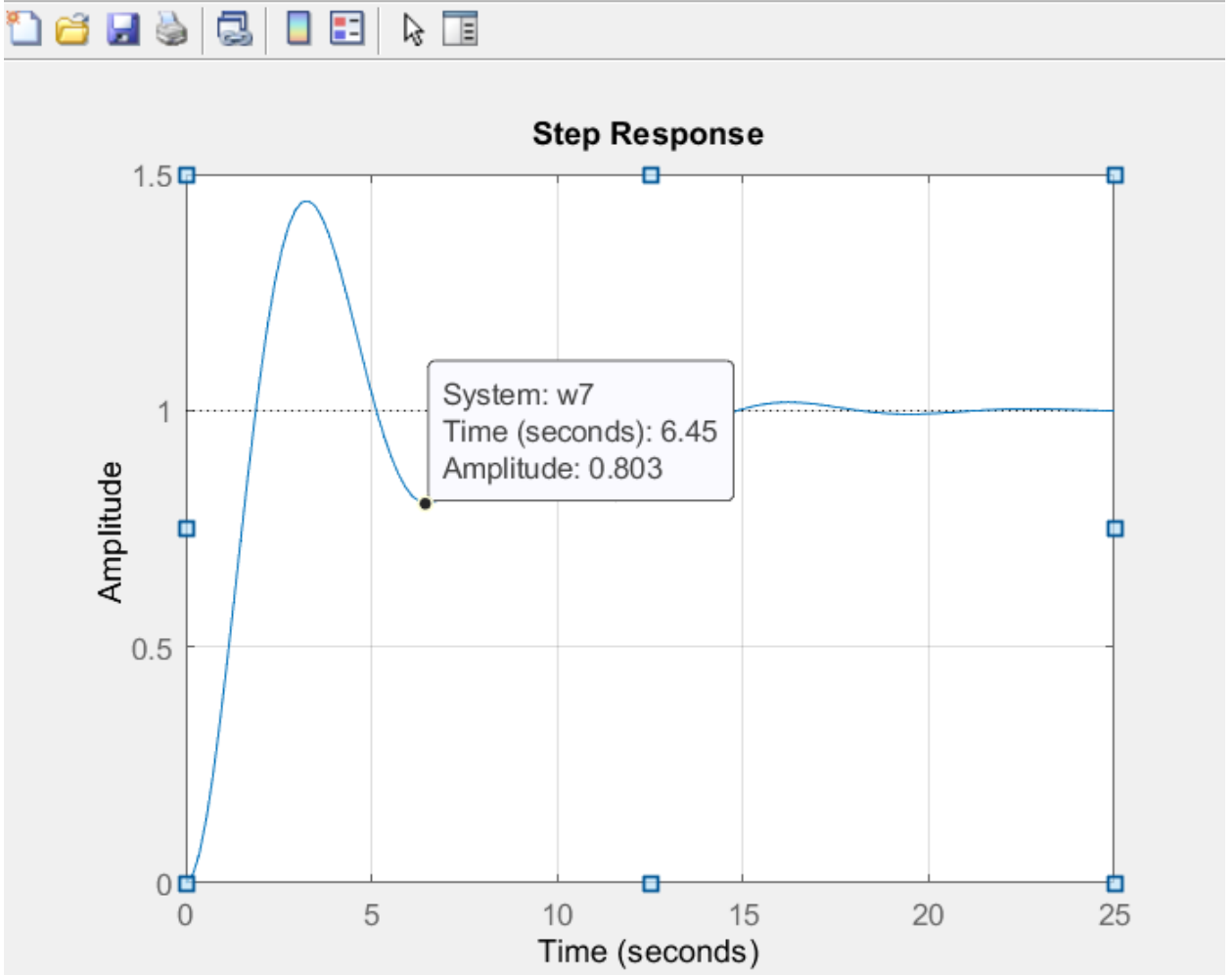
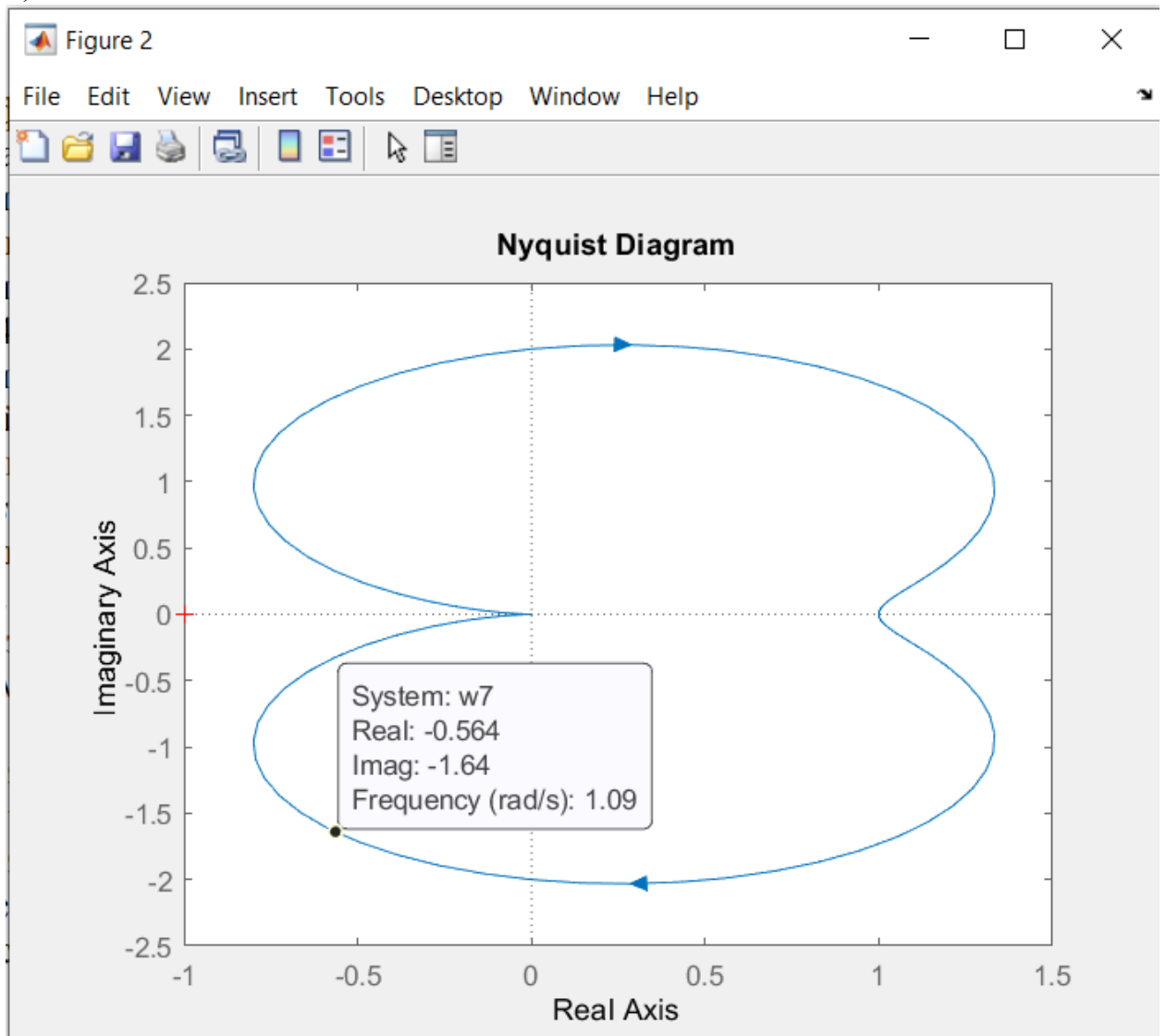


Figure 1

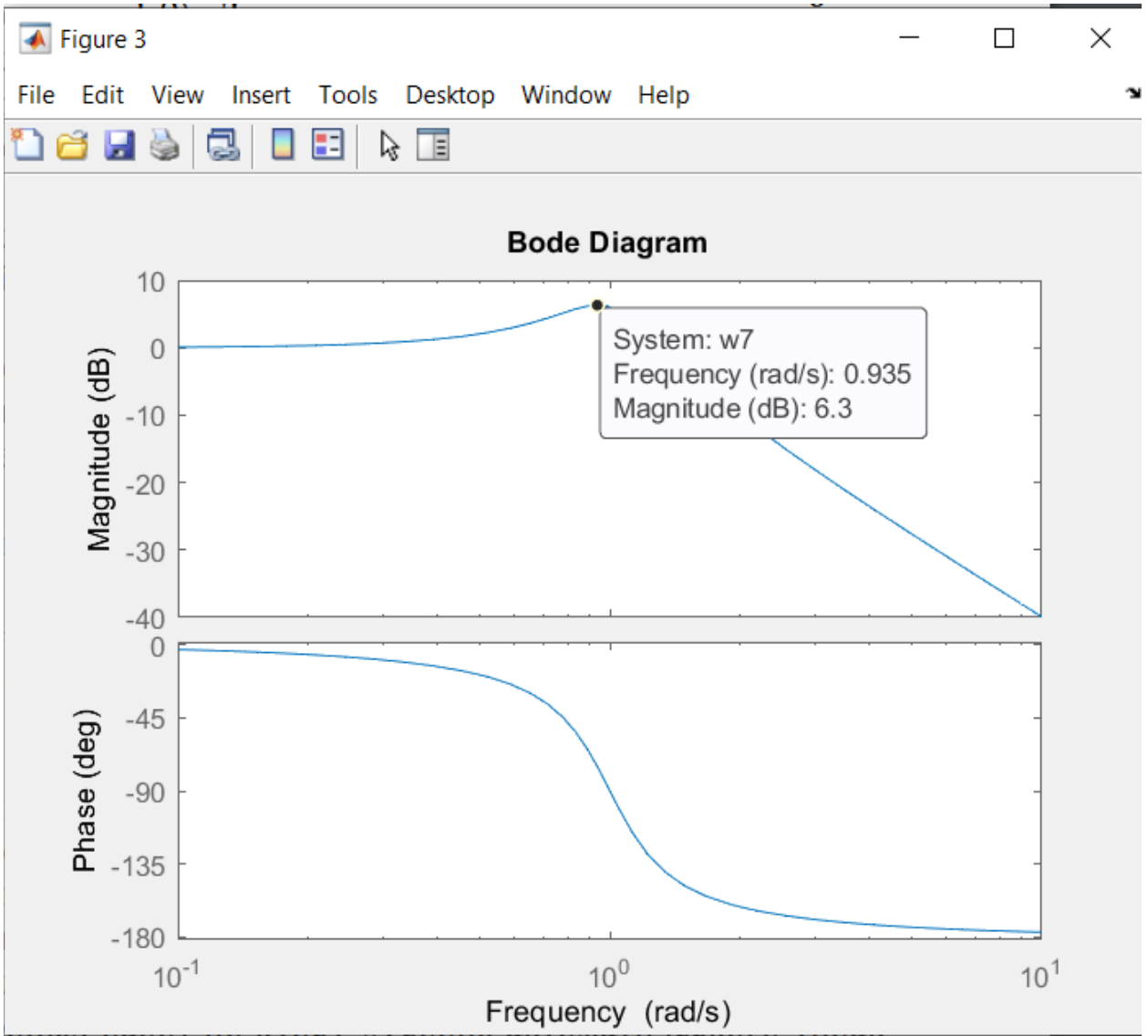
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help



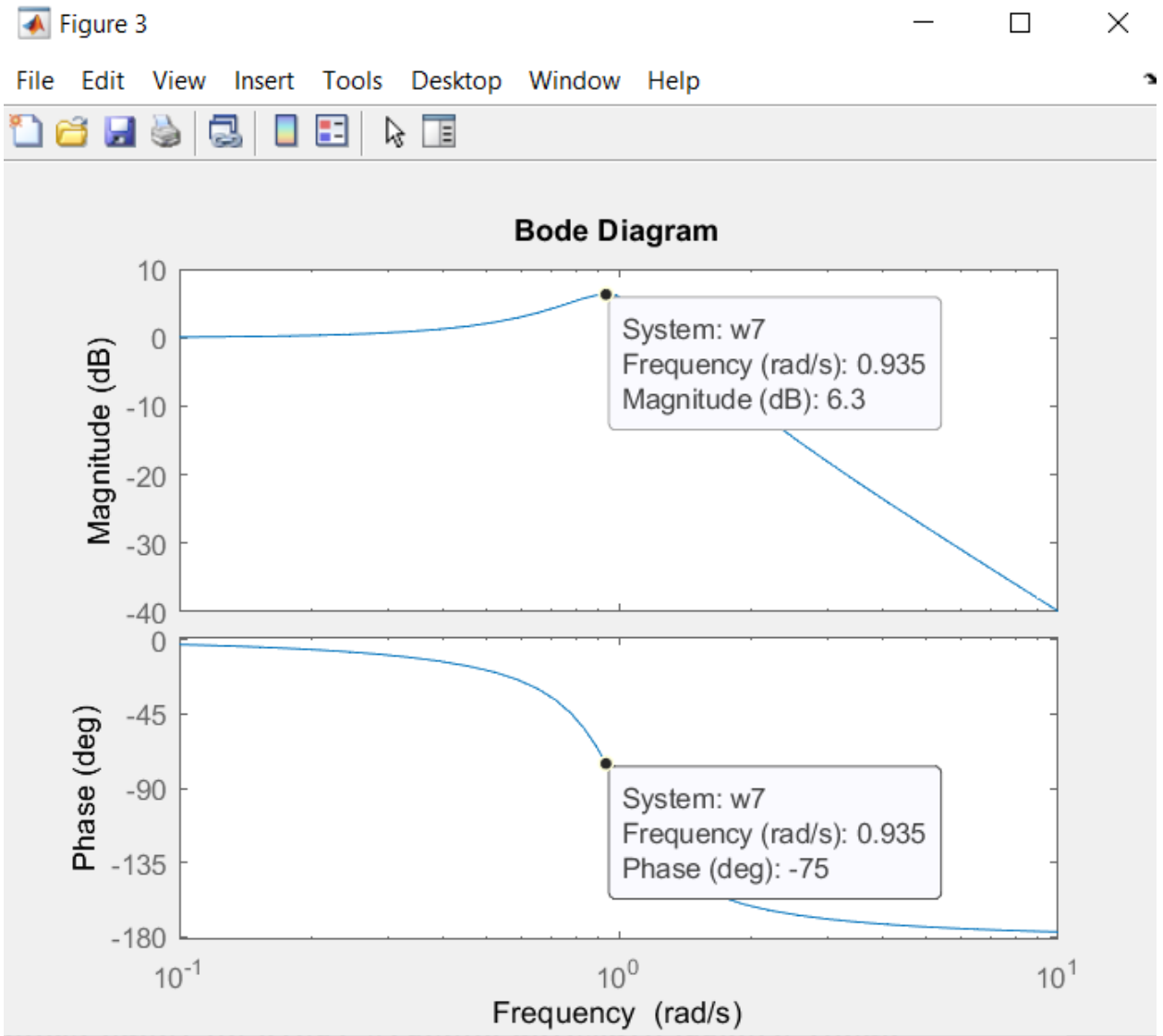
2)



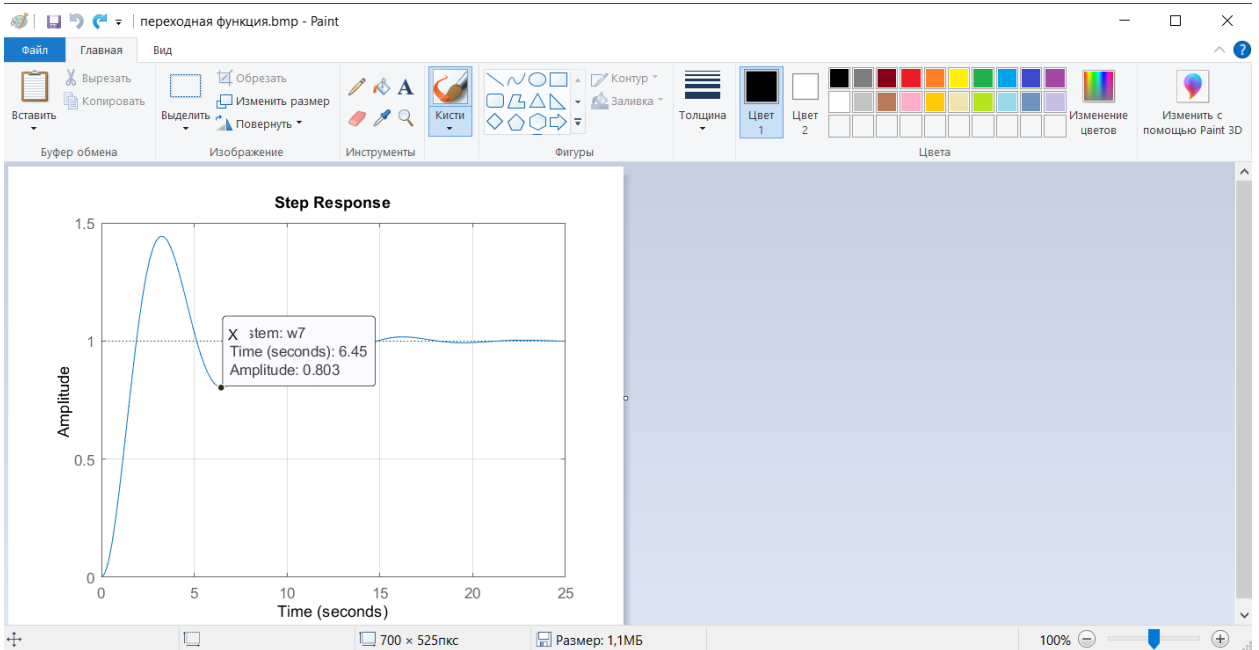
3)



4)



5)



Задание 8.

Создайте в окне Lab1Window модель системы, структурная схема которой показана на рис.1.17. Установите параметры задающего сигнала x , как показано на рис.18. Установите время моделирования 0...2 секунды и шаг расчета 0,002 с. Запустите моделирование и раскройте окно индикатора. Определите максимальные значения величин y и z . Сохраните файл модели. Закройте окно модели, а затем снова загрузите его из файла. Сохраните изображение модели в графическом файле.

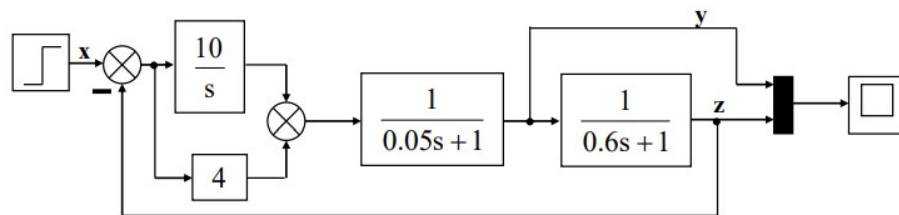


Рис.1.17. Структурная схема системы автоматического управления.

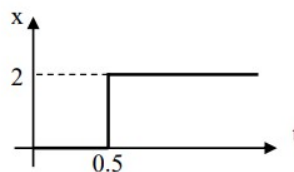
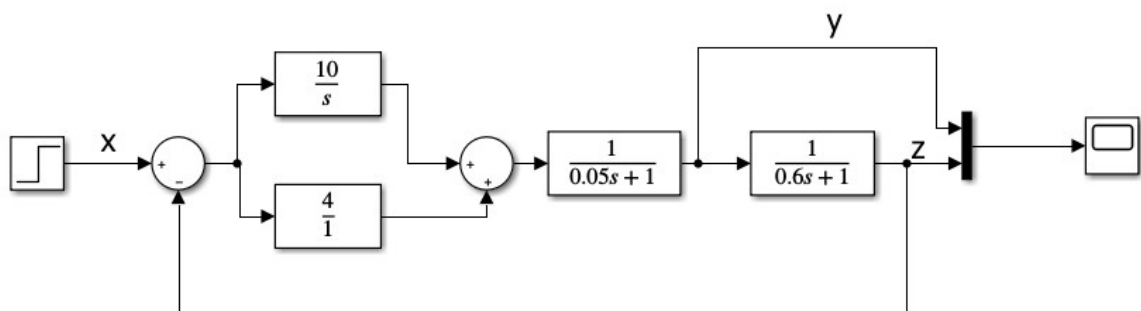
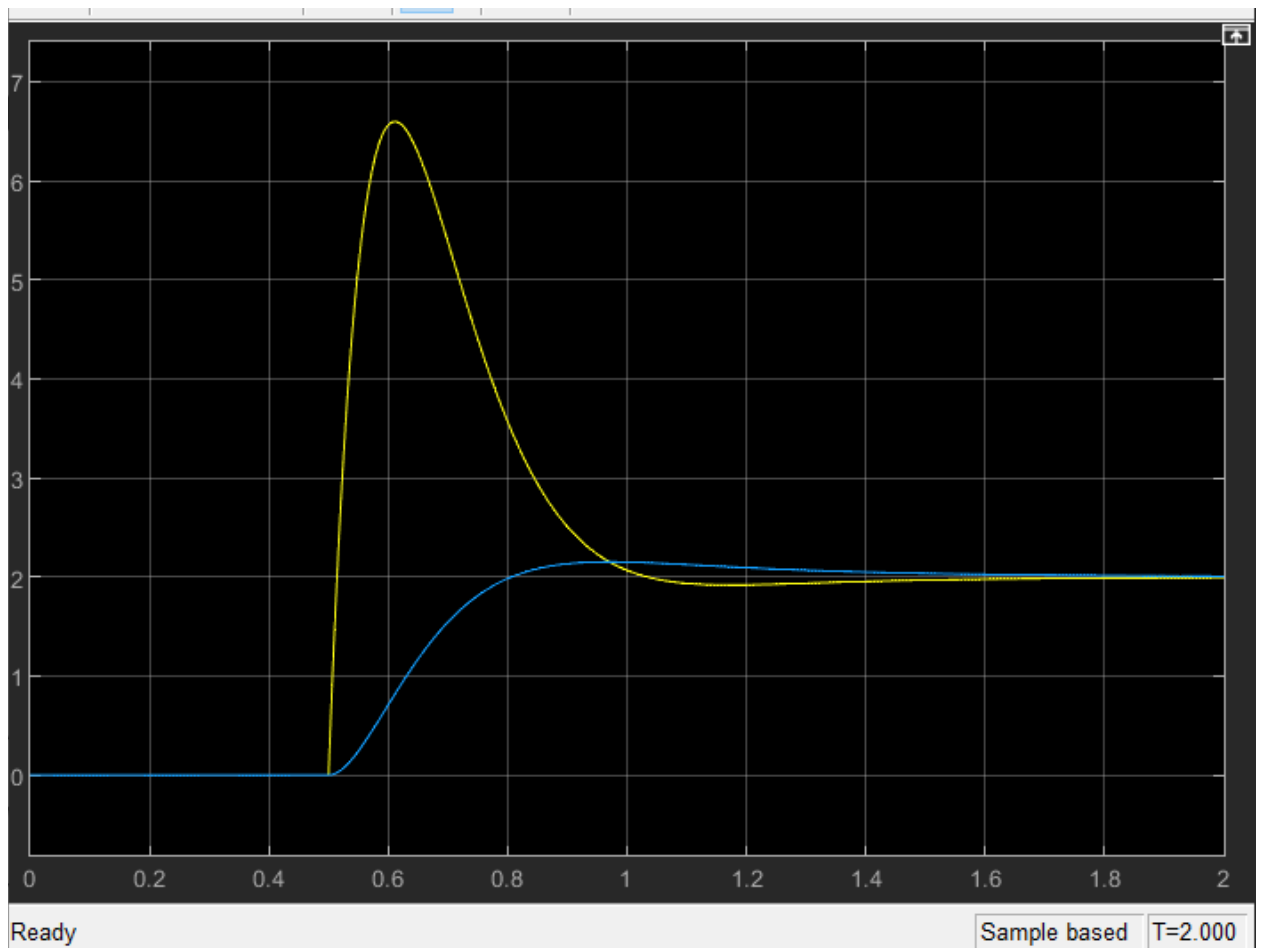


Рис.1.18. Временной график задающего сигнала.

$$Z=2.1524$$

$$Y=6.597$$





Вывод: в ходе выполнения данной лабораторной работы мне удалось получить начальные сведения о системе MATLAB и ее пакетах Simulink и Control System Toolbox и навыки работы с ними.