

ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

М. Д. Поляк

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

## ГРАФИКИ

по курсу: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ ПРОГРАММ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4631

подпись, дата

С.А. Гришин

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2018

## Цель работы

Знакомство с подсистемами визуализации данных пакета MatLab и библиотеки matplotlib языка Python на примере построения геометрических объектов и решения нелинейных уравнений.

## Задание

### Часть 1. Python

Необходимо разработать программу на языке Python (версии 3.4.1 или более поздней) для отображения графика функции или системы функций в соответствии с вариантом, указанным в разделе «Задание 1». Для построения графика необходимо использовать модуль matplotlib, математические функции и константы доступны в модулях math, numpy. Значения коэффициентов a, b, c и d заданной по варианту математической функции должны считываться из внешнего файла, представленного в формате TSV (Tab Separated Values).

Для обозначения координатных осей и заголовка координатного пространства использовать команды системы верстки LaTeX.

Символами a, b, c и d обозначены параметры;  
y – зависимая переменная (значение функции);  
x – независимая переменная (аргумент функции).

$$9. y = \frac{1}{a * \ln|b * x + c|}$$

### Часть 2. Matlab

В этой части работы необходимо выполнить отделение корней с использованием графической оценки в соответствии с вариантом, указанным в разделе «Задание 2». Визуализация осуществляется с использованием средств MatLab.

Необходимо создать три координатные плоскости. В нечетных вариантах плоскости располагаются горизонтально, в четных – вертикально. Во всех плоскостях определить прямоугольную систему координат. Построить графическое отображение по заданным нелинейным уравнениям. Обозначить с помощью кругового маркера и текстового объекта полученные решения. Изменить свойства всех созданных графических объектов (текстовых обозначений, линий, координатных плоскостей или графических окон) с помощью командной строки.

Вариант 9.

$$3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 1 = 0$$

$$5^x = 6x + 3$$

$$\begin{aligned} \sin(x - y) - xy + 1 &= 0 \\ x^2 + y^2 &= 0.75 \end{aligned}$$

### Часть 3. Визуализация трехмерных объектов в MatLab

Необходимо построить поверхность, заданную уравнением в соответствии с вариантом задания. Варианты приведены в разделе «Задание 3».

При выполнении третьего задания свойства объектов графического окна задаются с помощью команд, вводимых в командном окне MatLab, а наиболее подходящая точка обзора задается с помощью инструментов панели Camera. Необходимо вывести цветовую шкалу в графическое окно и координатные оси внутри координатного пространства с помощью прямых линий синего цвета толщиной 1 пункт. При построении поверхности скрыть линии, соединяющие узловые точки поверхности, и задать плавный переход между цветами палитры. Фон координатного пространства совпадает с фоном графического окна. Значения вычисленных параметров вывести в заголовке координатного пространства, используя функцию num2str.

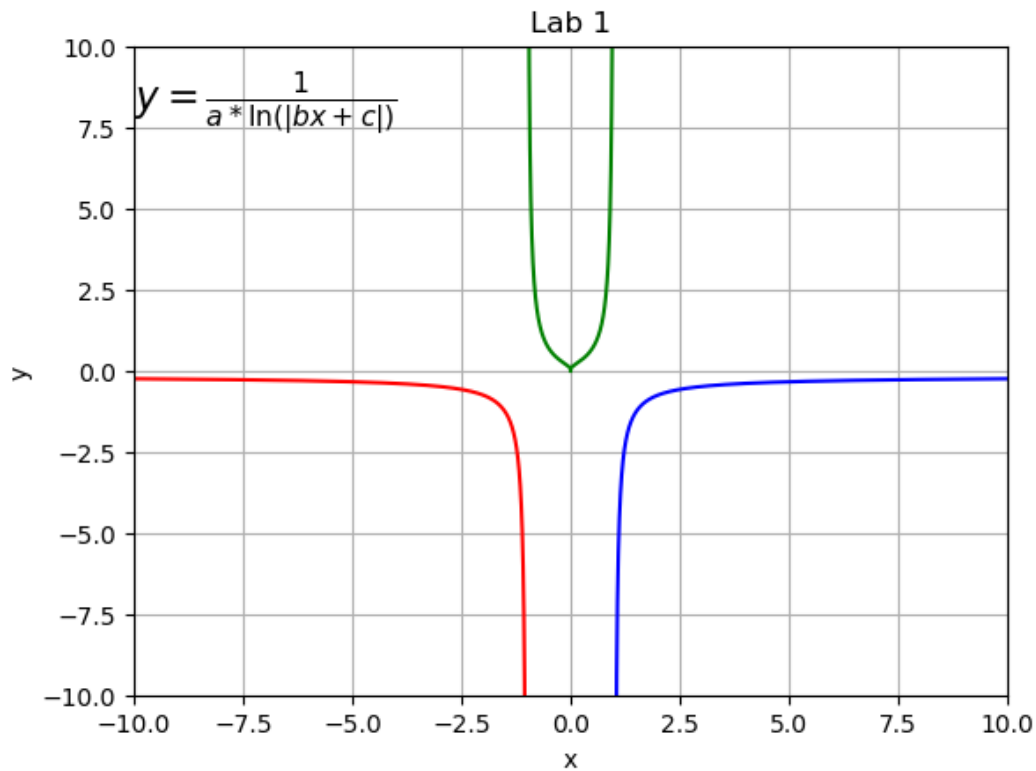
4. Построить конус второго порядка, заданный с помощью канонического уравнения -

$-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0$ , где  $a = 2$ ,  $b = 1.5$ ,  $c = 3$ . Задать цветовую палитру spring и ориентировать цвета поверхности по оси x.

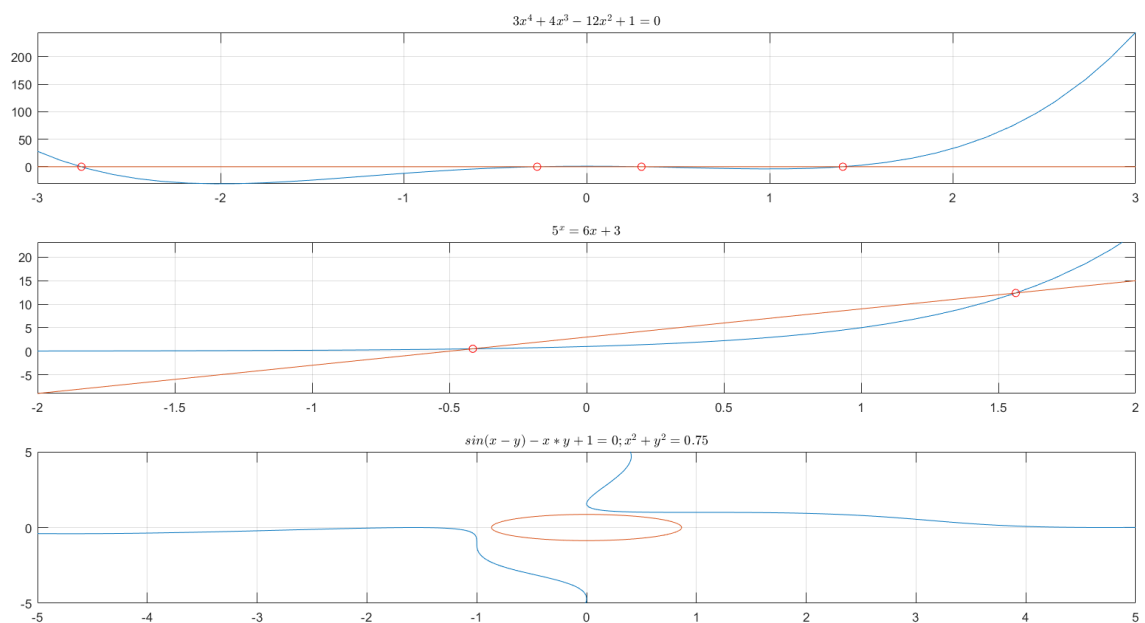
Повернуть поверхность относительно оси z на  $60^\circ$ . Исследовать влияние значений коэффициентов уравнения и палитры цветов на вид поверхности.

## Результат выполнения работы

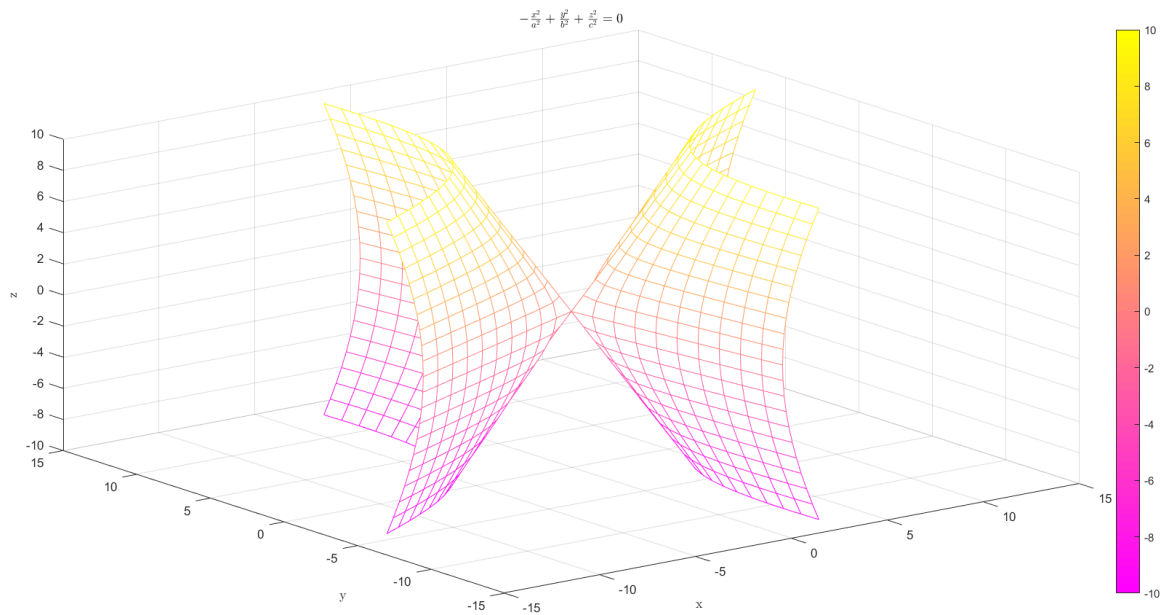
### Часть 1. Python



### Часть 2. Matlab



### Часть 3. Визуализация трехмерных объектов в MatLab



### Исходный код программы на языке MatLab и на языке Python

#### Python

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import csv

with open("tsv.tsv") as tsvfile:
    tsvreader = csv.reader(tsvfile, delimiter = "\t")
    for line in tsvreader:
        tsv = line

delta = 0.1

a = float(tsv[0])
b = float(tsv[1])
c = float(tsv[2])

x1 = np.arange(-10.0, 10.0, delta)
y1 = 1.0/(a * np.log(np.absolute(b*x1 +c)))

f = plt.figure()
plt.plot(x1, y1, 'g')

plt.title('Lab 1')
plt.ylabel('y')
plt.xlabel('x')
plt.text(-10, 10, r'$y = \frac{1}{a * \ln(|bx+c|)}$', fontsize = 16, color = 'black')

plt.grid(True)
plt.show()
```

## Matlab 2

```
% 2.1
subplot(3,1,1);
fplot(@(x) 3.*x.^4 + 4.*x.^3 - 12.*x.^2 + 1, [-3 3]);
hold on;
fplot(@(x) 0, [-3, 3] );
hold on;
title('$3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 1 = 0$');
plot(-2.76, 0, 'ro', -0.27, 0, 'ro', 0.3, 0, 'ro', 1.4, 0, 'ro');
grid on;

% 2.2
subplot (3,1,2);
fplot(@(x) 5.^x, [-2, 2]);
hold on;
fplot(@(x) 6.*x + 3, [-2, 2]);
hold on;
title('$5^x = 6x + 3$');
plot(-0.4144, 0.5136, 'ro', 1.5633, 12.3798, 'ro');
grid on;

% 2.3
subplot (3,1,3);
fimplicit(@(x, y) sin(x - y) - x .* y + 1);
title('$sin(x-y)-x*y+1 = 0; x^2+y^2 = 0.75$');
hold on;
fimplicit(@(x, y) x.^2 + y.^2 - 0.75);
grid on;
```

## Matlab 3

```
a = 2;
b = 1.5;
c = 3;
h = 4;

[x, z] = meshgrid(-10:1:10);
y = b.*sqrt((x./a).^2 + (z./c).^2);
V = mesh(x,y,z,y);

grid on;
colormap( 'spring');
colorbar;

rotate(V,[0 0 1], 60);

title('$-\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2} = 0$');
xlabel('x');
ylabel('y');
zlabel('z');
```

## Выводы

В ходе лабораторной работы были выполнены три части:

1. Написан скрипт на языке Python для вывода графика на экран. Для вывода графика использовались библиотеки `matplotlib`, `numpy` и стандартная библиотека `csv` для чтения коэффициентов.
2. Выполнено отделение корней с использованием графической оценки. Визуализация осуществляется с использованием средств MatLab. Созданы три вертикальные координатные плоскости и построено графическое отображение по заданным нелинейным уравнениям. Полученные решения обозначены с помощью кругового маркера.
3. Построена поверхность, заданная уравнением. При выводе поверхность была повернута с добавлением цветовой палитры.

Для обозначения координатных осей и заголовка координатного пространства использовать команды системы верстки LaTeX.