

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)"

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

**Лабораторная работа № 2 по курсу**  
**«Компьютерная графика»**

Группа: М8о-307Б-18

Студент:

Токарев Никита Станиславович

Преподаватель:

Филиппов Глеб Сергеевич

Оценка:

Дата:

Москва, 2020

## Оглавление

1.Постановка задачи.....	3
2.Структура программы.....	3
3.Описание программы.....	3
4.Листинг программы.....	3
5.Результат работы.....	6
6.Вывод.....	7

## 1. Постановка задачи

Разработать формат представления многогранника и его отрисовки в проекциях. Обеспечить возможность поворота камеры и удаления невидимых линий. Обеспечить автоматическое масштабирование.

19) Гранный правильный усеченный пирамида.

## 2. Структура программы

1. main.py

## 3. Описание программы

Использовал язык python. Ввод происходит из консоли. Использовал я возможность построения 3D графиков с помощью линий. Вводится из консоли: Радиус описанной окружности, центр окружности (x, y), количество вершин многоугольника, координата z начала фигуры, координата z конца фигуры, координата z, где будет разрез произведен. Происходит заполнение трех массивов (x\_v, y\_v, z\_v), данные массивы характеризуют точки фигуры.

Для построения основания гранной пирамиды я выбрал формулу:

$\text{angle} = (2 * \text{func.pi} * i) / n;$

$x = R * \text{func.cos}(\text{angle}) + \text{center\_x}$

$y = R * \text{func.sin}(\text{angle}) + \text{center\_y}$ , где n — кол-во вершин правильного многоугольника, R - радиус описанной окружности. Также строится основание, где планируется разрез, однако необходим коэффициент подобия:  $k = 1 - \text{float}(\text{abs}((z\_fact - z\_begin) / (z\_max - z\_begin)))$ , где z\_begin - координата z начала фигуры, z\_max - координата z конца фигуры, z\_fact - координата z, где будет разрез произведен. Затем же полученные точки соединяются. Таким образом я строю фигуру необходимую по заданию.

Построение: `ax.plot(x_v, y_v, z_v, label='circle1', color='black')`

## 4. Листинг программы

```
import matplotlib as mpl
```

```
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
```

```

import matplotlib.pyplot as plt

import numpy as np

import math as func


fig = plt.figure()

ax = plt.axes(projection='3d')

print("R:")

R = float(input())

print("amount")

n = int(input())

print("Center of pyramid(x,y)")

center_x = float(input())

center_y = float(input())

print("z(begin):")

z_begin = float(input())

print("z(end):")

z_max = float(input())

print("z(fact):")

z_fact = float(input())

k = 1 - float(abs((z_fact - z_begin) / (z_max - z_begin)))

# print(k)

x_v = list()

y_v = list()

z_v = list()

x_f = list()

```

```

y_f = list()

i = 0

while i <= n:

    angle = (2 * func.pi * i) / n;

    x = R * func.cos(angle) + center_x

    y = R * func.sin(angle) + center_y

    x_v.append(x)

    y_v.append(y)

    z_v.append(z_begin)

    x_v.append((R * k * func.cos(angle) + center_x))

    y_v.append((R * k * func.sin(angle) + center_y))

    z_v.append(z_fact)

    x_f.append((R * k * func.cos(angle) + center_x))

    y_f.append((R * k * func.sin(angle) + center_y))

    if(i > 0) :

        x_v.append(x_f[i - 1])

        y_v.append(y_f[i - 1])

        z_v.append(z_fact)

        x_v.append(x_f[i])

        y_v.append(y_f[i])

        z_v.append(z_fact)

    x_v.append(R * func.cos(angle) + center_x)

    y_v.append(R * func.sin(angle) + center_y)

    z_v.append(z_begin)

    i += 1

```

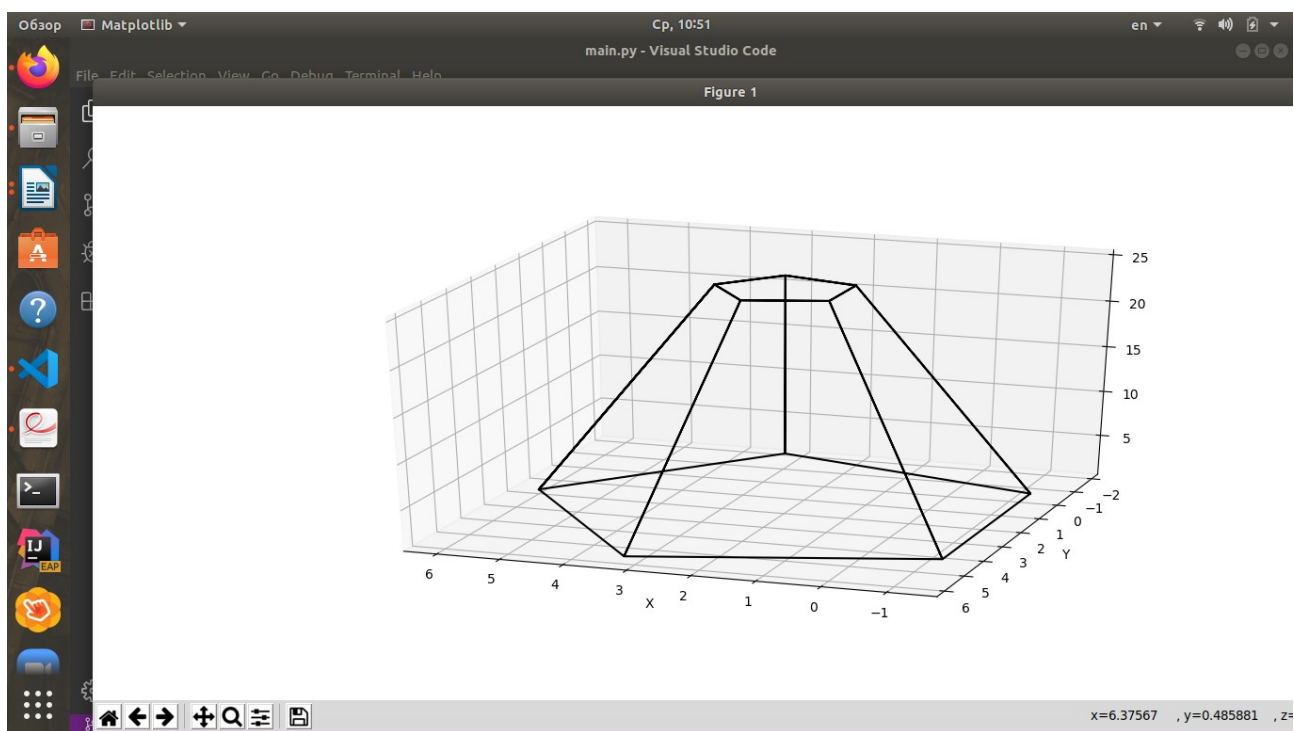
```
ax.plot(x_v, y_v, z_v, label='circle1', color='black')
```

```
plt.xlabel('X')
```

```
plt.ylabel('Y')
```

```
plt.show()
```

## 5.Результат работы



## 6.Вывод

Благодаря данной лабораторной работе я получил базовые навыки построения фигур в формате 3D(линиями), используя matplotlib. Также было довольно интересно планировать построение сложной фигуры. В данной работе получилось реализовать не все: моя главная ошибка была в выборе библиотек, которые я использовал для написания программы. Возможно в данных библиотеках существует функции для реализации некоторых задач, однако мной они найдены не были.