

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Факультет информационных технологий и прикладной
математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работа №1 по курсу «Компьютерная графика»

Студент: Ф. А. Иванов
Преподаватель: Г. С. Филиппов
Группа: М8О-308Б-19
Дата: 21.12.2021
Оценка:
Подпись:

Москва, 2021

Лабораторная работа №1

Тема: Построение изображений 2D- кривых.

Задача: Написать и отладить программу, строящую изображение заданной замечательной кривой.

Обеспечить автоматическое масштабирование и центрирование кривой при изменении размеров окна.

Вариант 3: $x = a * \cos^3 \phi$, $y = a * \sin^3 \phi$

1 Описание

Требуется написать программу, строящую изображение заданной замечательной кривой: $x = a * \cos^3 \phi$, $y = a * \sin^3 \phi$.

Этот параметрическое уравнение кривой заданной в двух уравнениях зависящих от угла $\phi = [0; 2\pi]$.

Шаг 1.

Для начала определим какие библиотеки будем использовать. Для отрисовки графиков (кривых) удобно использовать библиотеку *matplotlib*, а именно инструмент *matplotlib.pyplot*. Также потребуется инструмент для создания множества значений. Эту роль возложим на библиотеку *numpy*.

Шаг 2.

Создадим множество значений угла ϕ с помощью функции *linspace* из библиотеки *numpy*. Создадим 2 функции прямой отвечающие заданию. Создадим функцию отрисовки линии, воспользовавшись библиотекой *matplotlib*.

Шаг 3.

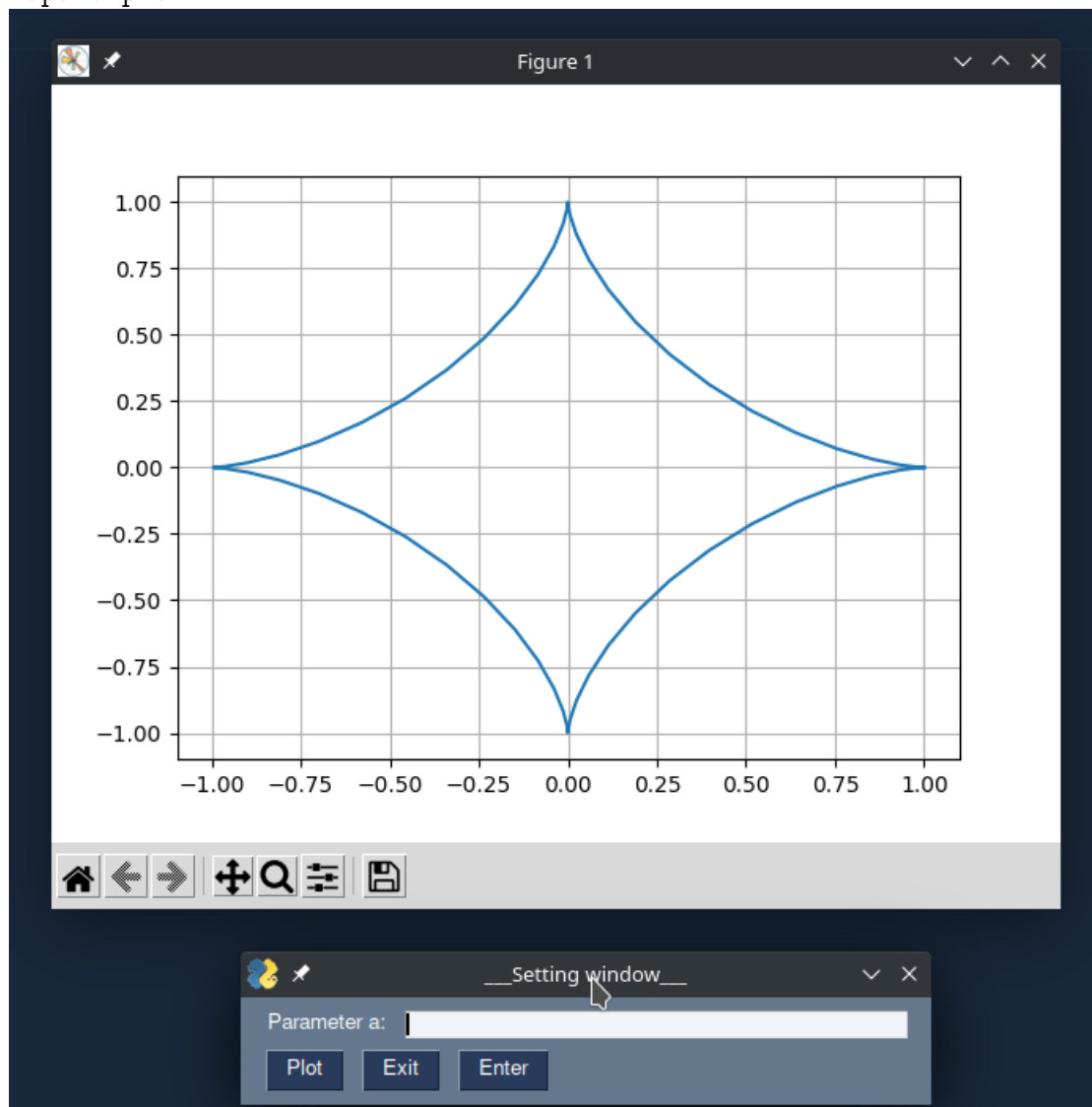
В качестве визуального взаимодействия с пользователем использую библиотеку *PySimpleGUI*.

2 Исходный код

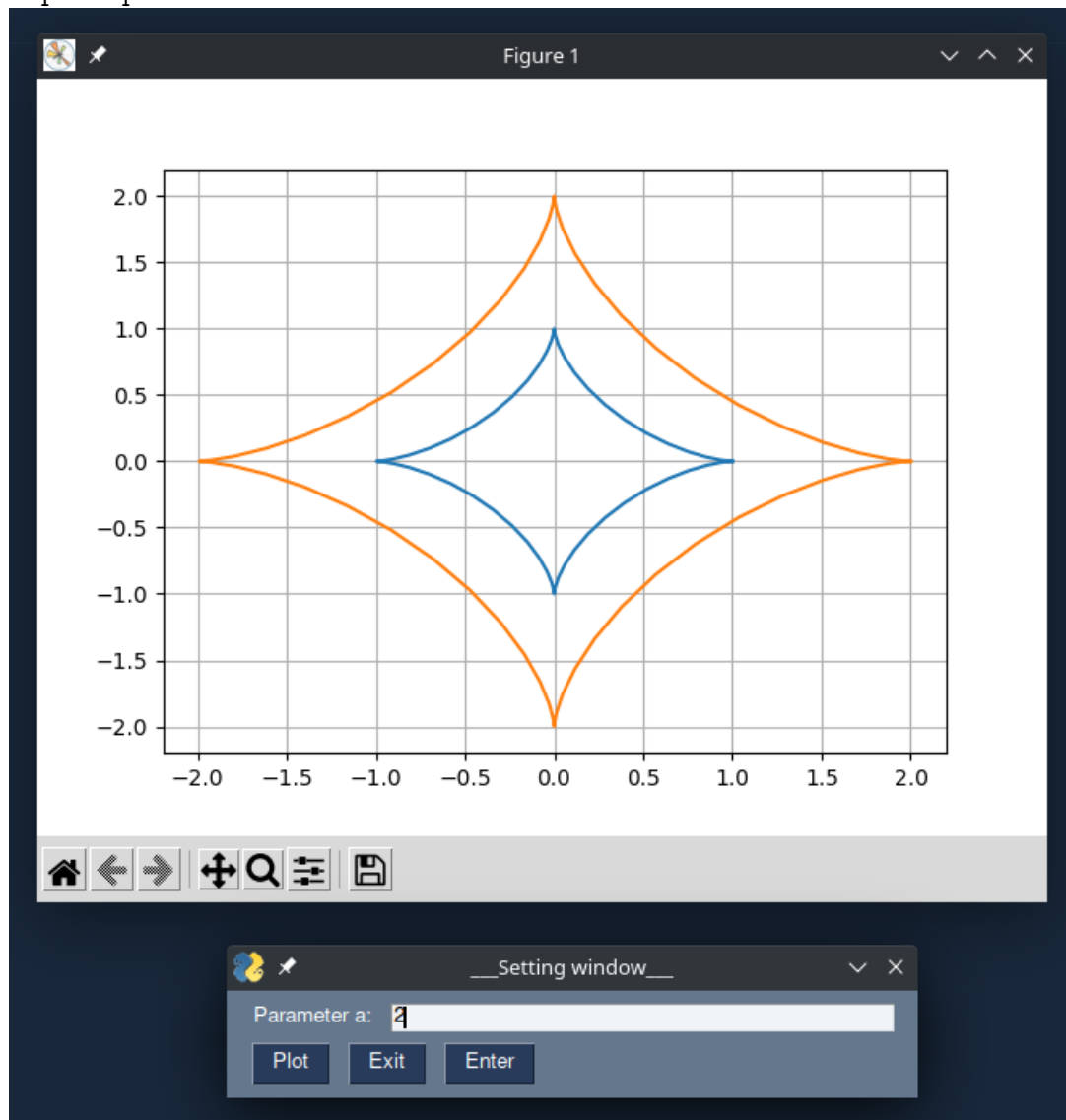
```
1 import PySimpleGUI as sg
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import numpy as np
4
5 A = 0
6 B = 2*np.pi
7 phi = np.linspace(A, B, int(B-A) * 10)
8
9 def x(phi, a):
10     print(x)
11     return a*(np.cos(phi))**3
12
13 def y(phi, a):
14     return a*(np.sin(phi))**3
15
16
17 def draw_plot(a=1):
18     if a <= 0:
19         sg.popup('Please, enter correct a value!')
20     else:
21         plt.plot(x(phi, a), y(phi, a))
22         plt.grid(True)
23         plt.show(block=True)
24
25 layout = [
26     [sg.Text('Parameter a:'), sg.InputText()],
27     [sg.Button('Plot'), sg.Button('Exit'), sg.Button('Enter')]]
28
29 window = sg.Window('___Setting window___', layout)
30
31 while True:
32     event, values = window.read()
33     if event in (sg.WIN_CLOSED, 'Exit'):
34         break
35     elif event == 'Plot':
36         draw_plot()
37     elif event == 'Enter':
38         #plt.close()
39         draw_plot(int(values[0]))
40 window.close()
```

3 Пример работы программы

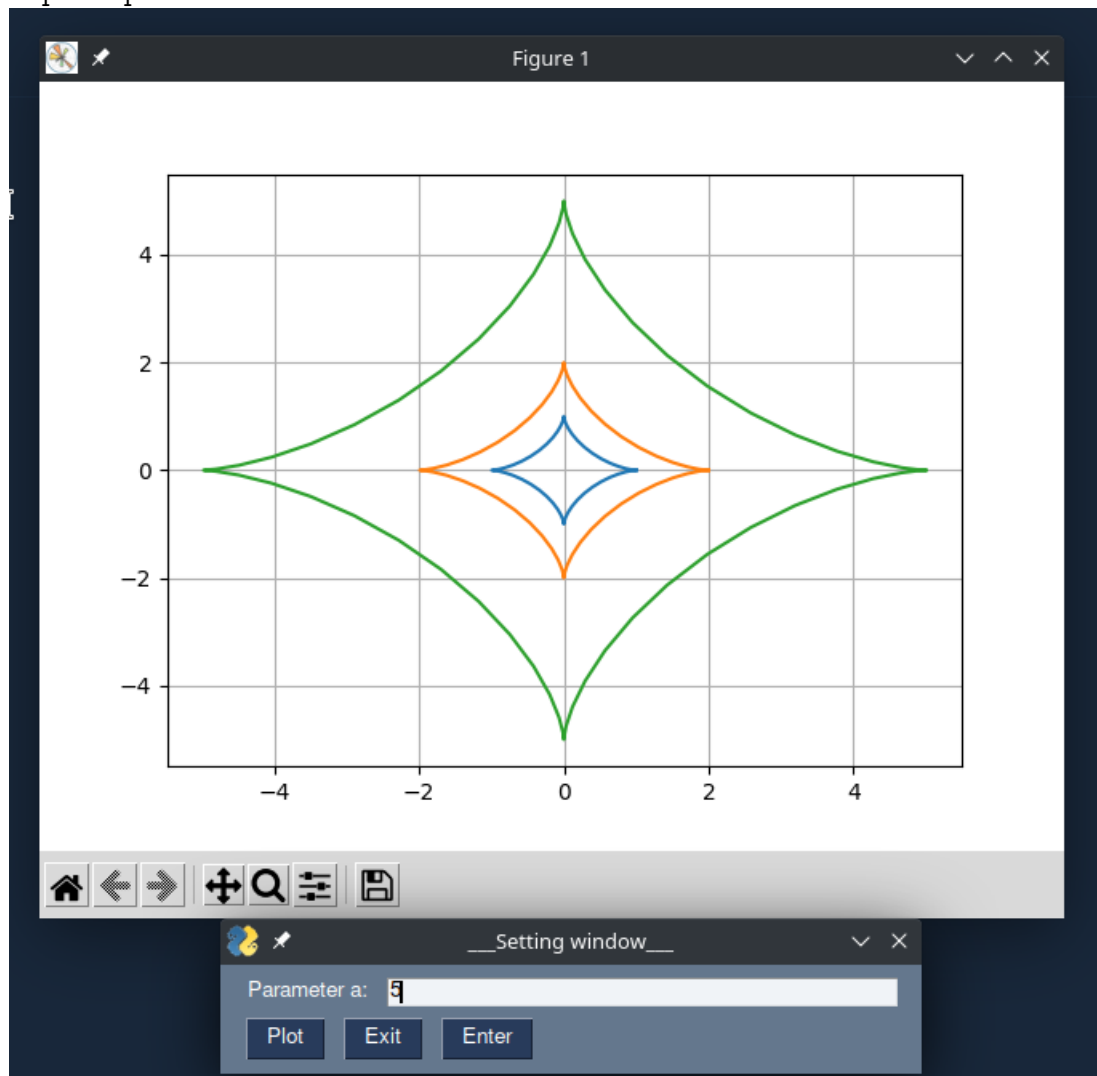
Параматр $a=1$:



Параметр $a=2$:



Параметр $a=5$:



4 Выводы

Выполнив 1-ую лабораторную работу по курсу Компьютерной графики, а познакомился с базовыми особенностями построения кривых в 2D-пространстве. Научился работать с базовыми инструментами библиотеки *matplotlib* и *numpy*.

Список литературы

- [1] *Документация по библиотеке PySimpleGUI*
URL: <https://pysimplegui.readthedocs.io/en/latest/> (дата обращения: 18.12.2021).
- [2] *Краткое руководство по Matplotlib*
URL: https://pyprog.pro/mpl/mpl_short_guide.html (дата обращения: 18.12.2021).
- [3] *Руководство по Numpy*
URL: <https://numpy.org/doc/stable/reference/> (дата обращения: 18.12.2021).