

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский Авиационный Институт»
Национальный Исследовательский Университет

Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»
Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

Лабораторная работа №1
по курсу «Компьютерная графика»

Студент:	Попов И. П.
Группа:	М8О-306Б-20
Преподаватель:	Филиппов Г. С.
Подпись:	
Оценка:	
Дата:	

Лабораторная работа №1

Тема: Построение изображений 2D- кривых.

Задание: Написать и отладить программу, строящую изображение заданной замечательной кривой. Обеспечить автоматическое масштабирование и центрирование кривой при изменении размеров окна.

Вариант: $y^2 = x^2(a-x)/(a+x)$, $-a < A \leq x \leq B < a$,

x, y – декартовы координаты

a, A, B , - константы, значения которых выбираются пользователем (вводятся в окне программы) $a > 0$

1 Описание

Программа написана на языке программирования Python с использованием библиотеки matplotlib для отрисовки двумерного графика.

Для того, чтобы задать значение параметра a , используется специальный текстовое поле: `TextBox` из `matplotlib.widgets`. При изменении пользователем параметра в этом поле, пересчитываются значения координат, по ним перестраивается график, таким образом происходит обновление изображения.

2 Исходный код:

```
'''
Роров Илья
М80-3065-20

y^2 = x^2/((a-x)(a+x))

Тема: Построение изображений 2D- кривых.
Задание: Написать и отладить программу, строящую изображение заданной
замечательной кривой.
```

Обеспечить автоматическое масштабирование и центрирование кривой при изменении размеров окна.

```
'''

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.widgets import TextBox

a = 1
A = -0.5
B = 0.5
x = np.linspace(A, B, int((B-A) * 100))
y = x * np.sqrt(1 / ((a-x)*(a+x)))

color = 'blue'
style = '-'

def update_function():
    x = np.linspace(A, B, max(0, int((B-A) * 100)))
    y = x * np.sqrt(1 / ((a-x)*(a+x)))
    l.set_xdata(x)
    l.set_ydata(y)
    ax.set_xlim(
        np.min(x) - (np.max(x) - np.min(x)) / 100,
        np.max(x) + (np.max(x) - np.min(x)) / 100
    )
    ax.set_ylim(
        np.min(y) - (np.max(y) - np.min(y)) / 100,
        np.max(y) + (np.max(y) - np.min(y)) / 100
    )
    plt.setp(l, color = color, linestyle = style) #свойства для графика

fig = plt.figure()

#Положение нижнего края вложенных графиков в процентах от высоты рисунка
fig.subplots_adjust(bottom=0.2)

# Удалить все привязки клавиш по умолчанию
fig.canvas.mpl_disconnect(fig.canvas.manager.key_press_handler_id)

#параметры subplot
ax = fig.add_subplot(111)
ax.set_title(r"$y^2 = x^2/((a-x)(a+x))$")
l, = ax.plot(x, y)
ax.grid() #сетка

ax.set_xlim(
    np.min(x) - (np.max(x) - np.min(x)) / 100,
    np.max(x) + (np.max(x) - np.min(x)) / 100
)
)
```

```

ax.set_ylim(
    np.min(y) - (np.max(y) - np.min(y)) / 100,
    np.max(y) + (np.max(y) - np.min(y)) / 100
)

def submit_a(a_):
    global a
    a = float(a_)
    update_function()
    plt.draw()

axbox_a = fig.add_axes([0.1, 0.05, 0.1, 0.06]) #[left, bottom, width, height]
относительный размер
text_box_a = TextBox(axbox_a, "a ")
text_box_a.on_submit(submit_a)
text_box_a.set_val(a)

def submit_A(A_):
    global A
    A = float(A_)
    update_function()
    plt.draw()

axbox_A = fig.add_axes([0.25, 0.05, 0.1, 0.06])
text_box_A = TextBox(axbox_A, "A ")
text_box_A.on_submit(submit_A)
text_box_A.set_val(A)

def submit_B(B_):
    global B
    B = float(B_)
    update_function()
    plt.draw()

axbox_B = fig.add_axes([0.4, 0.05, 0.1, 0.06])
text_box_B = TextBox(axbox_B, "B ")
text_box_B.on_submit(submit_B)
text_box_B.set_val(B)

def submit_color(color_):
    global color
    color = str(color_)
    update_function()
    plt.draw()

```

```
axbox_C = fig.add_axes([0.6, 0.05, 0.1, 0.06])
text_box_C = TextBox(axbox_C, "Color: ")
text_box_C.on_submit(submit_color)
text_box_C.set_val(color)

def submit_style(style_):
    global style
    style = str(style_)
    update_function()
    plt.draw()

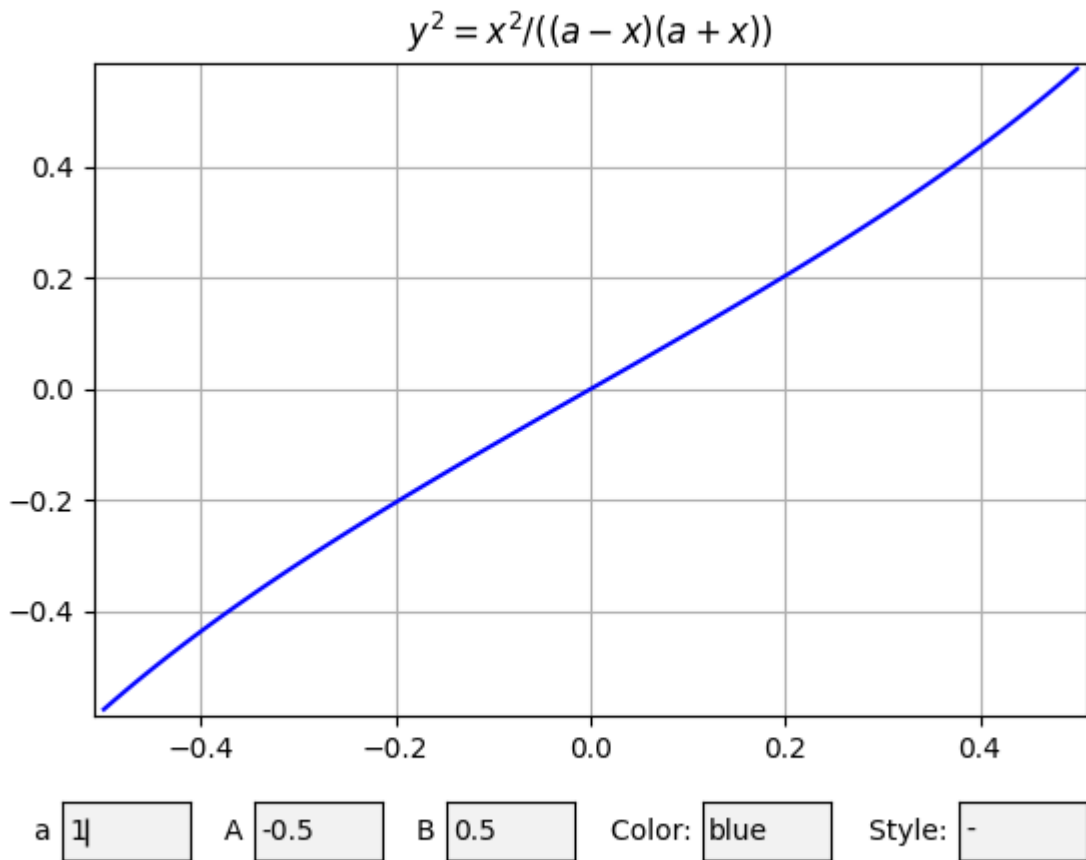
axbox_S = fig.add_axes([0.8, 0.05, 0.1, 0.06])
text_box_S = TextBox(axbox_S, "Style: ")
text_box_S.on_submit(submit_style)
text_box_S.set_val(style)

plt.show()
```

3 Работа программы:

Figure 1

— □ ×



4 Выводы:

В ходе выполнения данной лабораторной работы была написана программа на языке Python для получения графика функции $y^2 = x^2(a-x)/(a+x)$, $-a < A \leq x \leq B < a$, а также функция ее перестройки при изменении пользователем константы a и рассматриваемого интервала $(A; B)$.

Библиотека Matplotlib – очень удобный инструмент для решения задач на построение 2D – графиков.