



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

«Основные операции над множествами»

ДИСЦИПЛИНА: «Дискретная математика»

Выполнил: студент гр. ИУК4-32Б

Д.В. Зудин (Подпись) (Зудин Д.В. (Ф.И.О.))

Проверил:

У.В. Никитенко (Подпись) (Никитенко У.В. (Ф.И.О.))

Дата сдачи (защиты): 10.10.2022

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка: 100

- Оценка: отлично

Калуга, 2022 г.

Цель: изучение способов задания множеств, приобретение практических навыков в выполнении операции над множествами.

Задачи:

1. Написать программу, проверяющую попадает ли точка с координатами (x, y) в заданную область;
2. Нарисовать заданную область в графическом режиме и закрасить ту область, в которую попала точка.

Вариант №25

Формулировка задания

Пусть A , B и C — множества точек плоскости, координаты которых удовлетворяют перечисленным условиям. Изобразите в системе координат xOy множество D , полученное из множеств A по указанной формуле.

$$\text{Вариант 25. } A = \{(x, y) \mid y - x^4 - 1 \leq 0\}, B = \{(x, y) \mid 0 \leq y \leq \sqrt{x}\}, \\ C = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 - 4x \leq 0\}. D = (A \cap B) \Delta C.$$

Этапы выполнения работы

1. Считываем точку

```
# этап 1 считываем точку

px,py = map( float, input('Введите координаты точки: ').split() )
x,y = px,py
in_graph = ( 0 <= y <= math.sqrt(x) ) ^ ( x**2 + y**2 - 4*x <= 0 )

point_color = 'g' if in_graph else 'r'

if in_graph:
    print("Входит")
else:
    print("Не входит")
```

2. Границы области

```
# этап 2
# рисуем чёрные полосы

def xy(r,phi):
    return r*np.cos(phi)+2, r*np.sin(phi)

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111,aspect='equal')

phis=np.arange(0,6.28,0.01)
r =2.
ax.plot( *xy(r,phis), c='k',ls='-' )

Nx = 1000
x = np.linspace(0,50,Nx)
y = np.sqrt(x)

max_x = 10

plt.plot(np.linspace(0, max_x, Nx),
         np.sqrt(np.linspace(0, max_x, Nx)),
         color='k'
        )

plt.plot( np.linspace(0, max_x, Nx),
          np.linspace(0, 0, Nx),
          color= 'k'
          )

plt.plot(
    np.linspace(max_x, max_x, Nx),
    np.linspace(0, math.sqrt(max_x), Nx),
    color= 'k'
    )
```

3. Закрашивание данной области

```
# этап 3
# заливаю синим
x = np.arange(0,max_x, max_x / Nx )

c1 = 2 * np.cos ( np.arcsin( x / 2 - 1 ) )
s = np.sqrt( x )

c2 = -2 * np.cos ( np.arcsin( x / 2 - 1 ) )
l = x * 0

ax.fill_between( x, c1, s , color='b')
ax.fill_between( x, c2, l , color='b')

x = np.arange(4,max_x, max_x / Nx )
s = np.sqrt( x )
l = x * 0

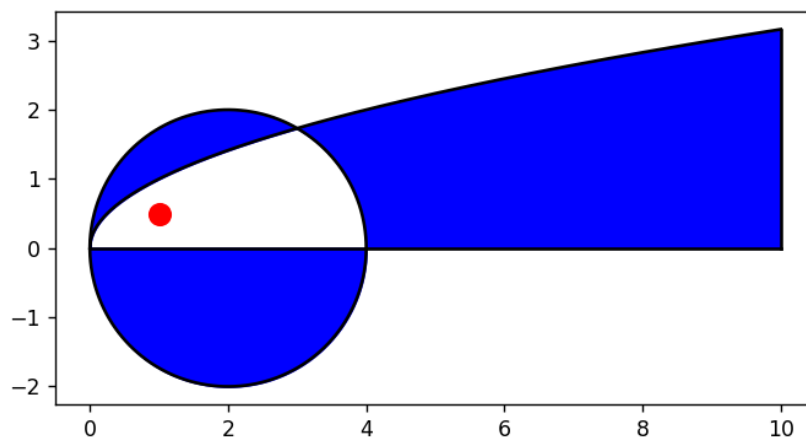
ax.fill_between( x, l, s , color='b')
```

4. Рисование точки

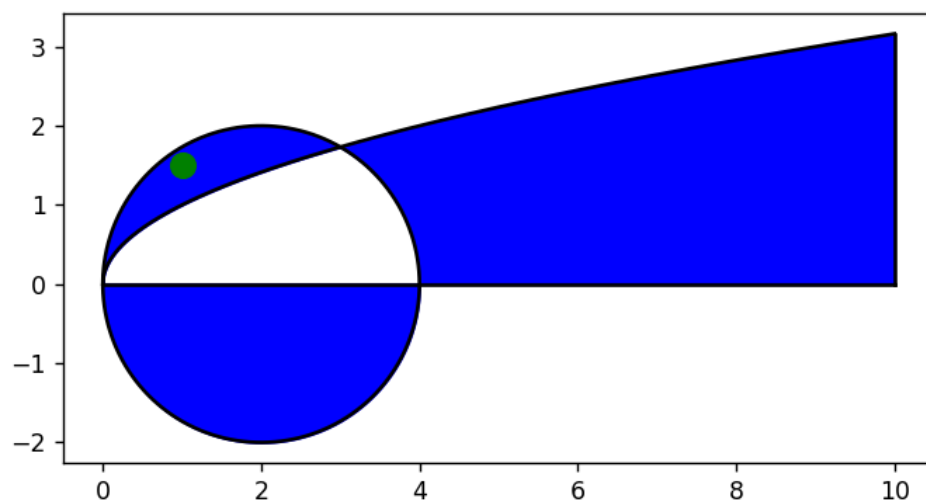
```
plt.plot( px ,py, color=point_color, marker = 'o', markersize = 10 )  
  
plt.show()
```

Результат выполнения программы для задания

```
Введите координаты точки: 1 0.5  
Не входит
```



```
Введите координаты точки: 1 1.5  
Входит
```



Листинг программы для задания

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

# этап 1 считываем точку

px,py = map( float, input('Введите координаты точки: ' ).split() )
x,y = px,py
in_graph = ( 0 <= y <= math.sqrt(x) ) ^ ( x**2 + y**2 - 4*x <= 0 )

point_color = 'g' if in_graph else 'r'

if in_graph:
    print("Входит")
else:
    print("Не входит")

# этап 2
# рисуем чёрные полосы

def xy(r,phi):
    return r*np.cos(phi)+2, r*np.sin(phi)

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111,aspect='equal')

phis=np.arange(0,6.28,0.01)
r =2.
ax.plot( *xy(r,phis), c='k',ls='-' )

Nx = 1000
x = np.linspace(0,50,Nx)
y = np.sqrt(x)

max_x = 10

plt.plot(np.linspace(0, max_x, Nx),
         np.sqrt(np.linspace(0, max_x, Nx)),
         color='k'
        )
```

```

plt.plot( np.linspace(0, max_x, Nx),
          np.linspace(0, 0, Nx),
          color= 'k'
        )

plt.plot(

          np.linspace(max_x, max_x, Nx),
          np.linspace(0, math.sqrt(max_x), Nx),
          color= 'k'
        )

# этап 3
# заливаю синим
x = np.arange(0,max_x, max_x / Nx )

c1 = 2 * np.cos ( np.arcsin( x / 2 - 1 ) )
s = np.sqrt( x )

c2 = -2 * np.cos ( np.arcsin( x / 2 - 1 ) )
l = x * 0

ax.fill_between( x, c1, s , color='b')
ax.fill_between( x, c2, l , color='b')

x = np.arange(4,max_x, max_x / Nx )
s = np.sqrt( x )
l = x * 0

ax.fill_between( x, l, s , color='b')

# этап 4 рисую точку
plt.plot( px ,py, color=point_color, marker = 'o', markersize = 10 )

plt.show()

```

Выводы:

В ходе работы были изучены способы задания множеств, приобретены практические навыки в выполнении операций над множествами.

