

**ФГАОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Лабораторная работа №2

Разветвляющиеся вычислительные процессы

Вариант № 28

По дисциплине:

Основы программирования

Выполнил студент 1-го курса группы 243-323

Онищенко А. А.

Проверил

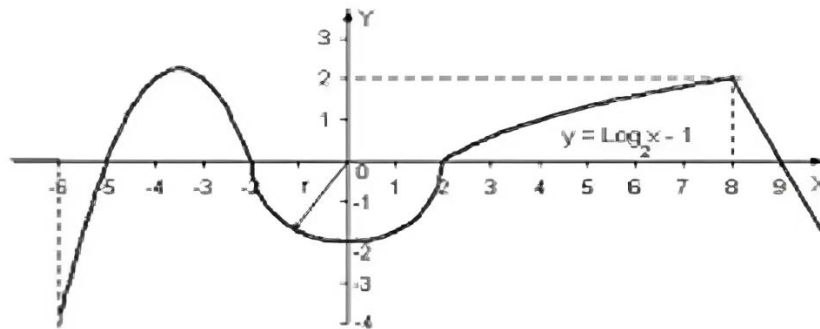
_____Никишина И. Н.

Москва, 2025

Задание 1

Постановка задачи

Написать программу, которая по введенному значению аргумента вычисляет значение функции, заданной в виде графика. Параметры, необходимые для решения задания следует получить из графика и определить в программе.



Теоретическая часть

Для решения задачи используется оператор ветвления, который в языке Python имеет следующий вид:

```
if <Логическое выражение>:  
    <Блок - выполняется, если условие истинно>  
[elif <Логическое выражение>:  
    <Блок - выполняется, если условие истинно>  
else:  
    <Блок - выполняется, если все условия ложны>]
```

На графике видно, что имеется 4 интервала, на которых функция ведет себе по-разному.

1. Первый интервал от -6 до -2 имеет вид параболы определяемый по формуле:

$$y = -\frac{8}{9}(x - 3.5)^2 + 2$$

2. Второй интервал от -2 до 2 имеет вид отрицательной полуокружности с радиусом $r = 2$ и с центром в точке 0:

$$y = -\sqrt{4 - x^2}$$

3. Третий интервал от 2 до 8 имеет логарифмический вид, определяемый по формуле:

$$y = \log_2(x) - 1$$

4. Четвертый интервал имеет вид прямой, определяемый по формуле:

$$y = -2x + 18$$

Также исходя из графика видно, что функция не определена на интервале от $-\infty$ до -6 не включая. Поэтому нам понадобится пять блоков проверок.

Описание программы

Программа написана на алгоритмическом языке Python 3.6, реализована в среде ОС Windows 10 и состоит из частей, отвечающих за ввод данных, вычисление и представление данных на экране монитора.

Описание алгоритма

1. Ввести и преобразовать к float значение аргумента.
2. Проверить при помощи if к какому интервалу относится аргумент.
3. Вычислить значение при помощи функции.
4. Вывести значения x и y;

Описание входных и выходных данных

Входные данные поступают от пользователя с клавиатуры, выходные выводятся на экран. Данные имеют тип float.

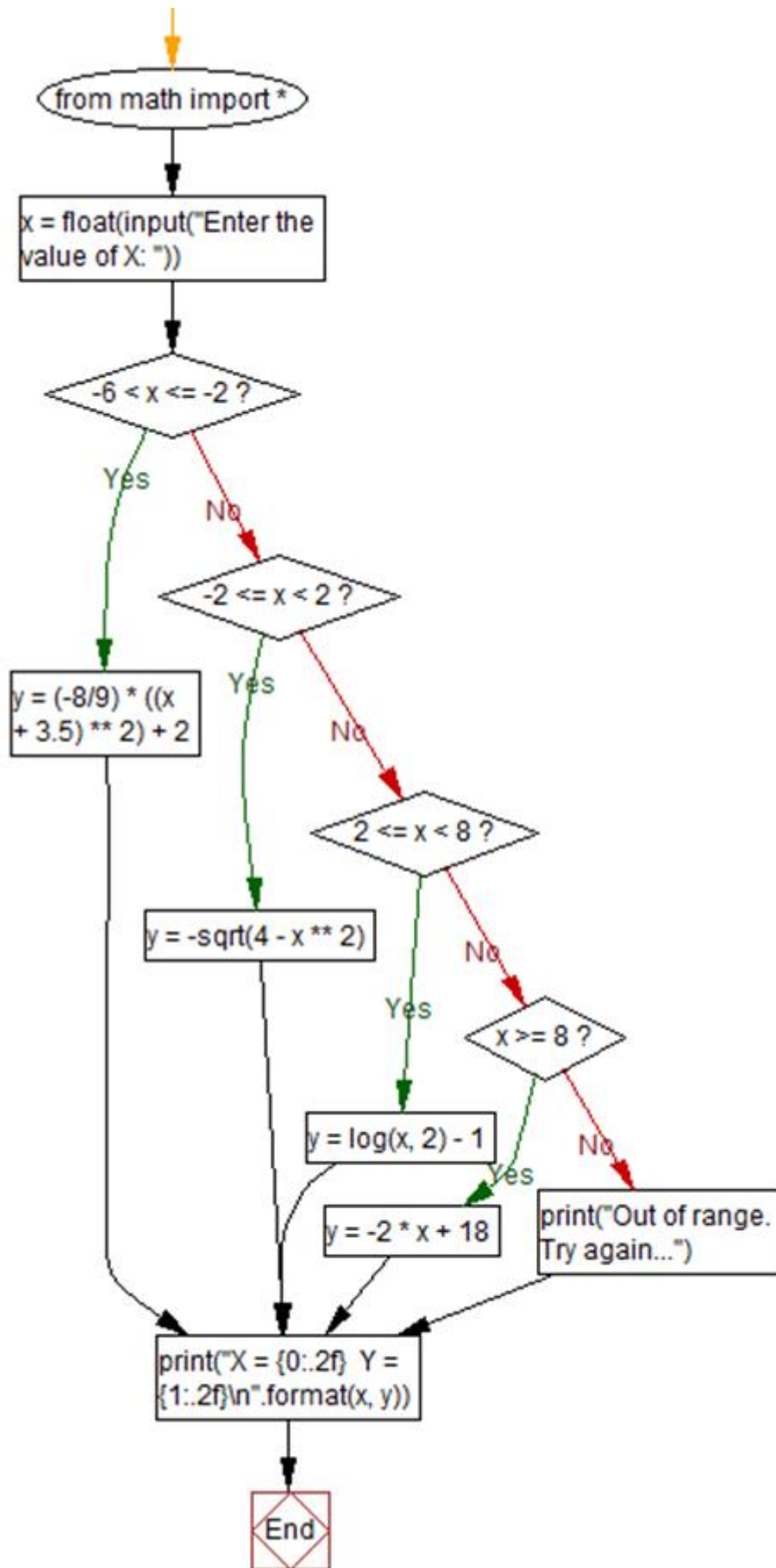
Листинг программы

```
from math import *

while True:
    x = float(input("Enter the value of X: "))

    if -6 < x <= -2:
        y = (-8/9) * ((x + 3.5) ** 2) + 2
        print("First interval: X = {0:.2f}   Y = {1:.2f}\n".format(x, y))
    elif -2 <= x < 2:
        y = -sqrt(4 - x ** 2)
        print("Second interval: X = {0:.2f}   Y = {1:.2f}\n".format(x, y))
    elif 2 <= x < 8:
        y = log(x, 2) - 1
        print("Third interval: X = {0:.2f}   Y = {1:.2f}\n".format(x, y))
    elif x >= 8:
        y = -2 * x + 18
        print("Fourth interval: X = {0:.2f}   Y = {1:.2f}\n".format(x, y))
    else:
        print("Out of range. Try again...")
```

Блок-схема алгоритма



Результаты и тестовые кейсы

Enter the value of X: -5

First interval: X = -5.00 Y = 0.00

Enter the value of X: -1

Second interval X = -1.00 Y = -1.73

Enter the value of X: 3

Third interval X = 3.00 Y = 0.58

Enter the value of X: 5

Third interval X = 5.00 Y = 1.32

Enter the value of X: 8

Fourth interval X = 8.00 Y = 2.00

Enter the value of X: -4

First interval: X = -4.00 Y = 1.78

Enter the value of X: 0

Second interval X = 0.00 Y = -2.00

Enter the value of X: 4

Third interval X = 4.00 Y = 1.00

Enter the value of X: 7

Third interval X = 7.00 Y = 1.81

Enter the value of X: 9

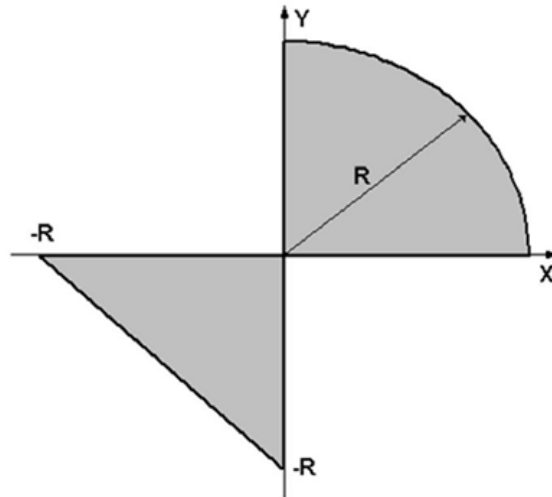
Fourth interval X = 9.00 Y = 0.00

Задание 2

Постановка задачи

Написать программу, которая определяет, попадает ли точка с заданными координатами в заштрихованную область. Точки на границе принадлежат области. Необходимые параметры получить из рисунка. Результаты работы вывести в виде текстового сообщения: Попадает, Не попадает.

28)



Теоретическая часть

Для решения задачи используется оператор ветвления, который в языке Python имеет следующий вид:

```
if <Логическое выражение>:
    <Блок - выполняется, если условие истинно>
elif <Логическое выражение>:
    <Блок - выполняется, если условие истинно>
else:
    <Блок - выполняется, если все условия ложны>
```

Нужно будет определить уравнения прямой и четверти окружности. Чтобы сделать это нужно будет получить от пользователя радиус окружности. И тогда на промежутке от $-R$ до 0 уравнение прямой будет иметь вид $y = -x - R$, а на промежутке от 0 до R уравнение окружности будет иметь вид: $x^2 + y^2 = R^2$

Далее при помощи условных операторов нужно определить входит ли точка в закрашенную область или нет.

Описание программы

Программа написана на алгоритмическом языке Python 3.6, реализована в среде ОС Windows 10 и состоит из частей, отвечающих за ввод данных, вычисление и представление данных на экране монитора.

Описание алгоритма

1. Ввести значение координат X и Y и радиуса R и привести к типу float
2. Проверить на принадлежность к области
3. Вывести результат проверки принадлежности точки

Описание входных и выходных данных

Входные данные поступают с клавиатуры, а выходные выводятся на монитор для просмотра. Входные и выходные данные имеют тип float.

Листинг программы

```
from math import *

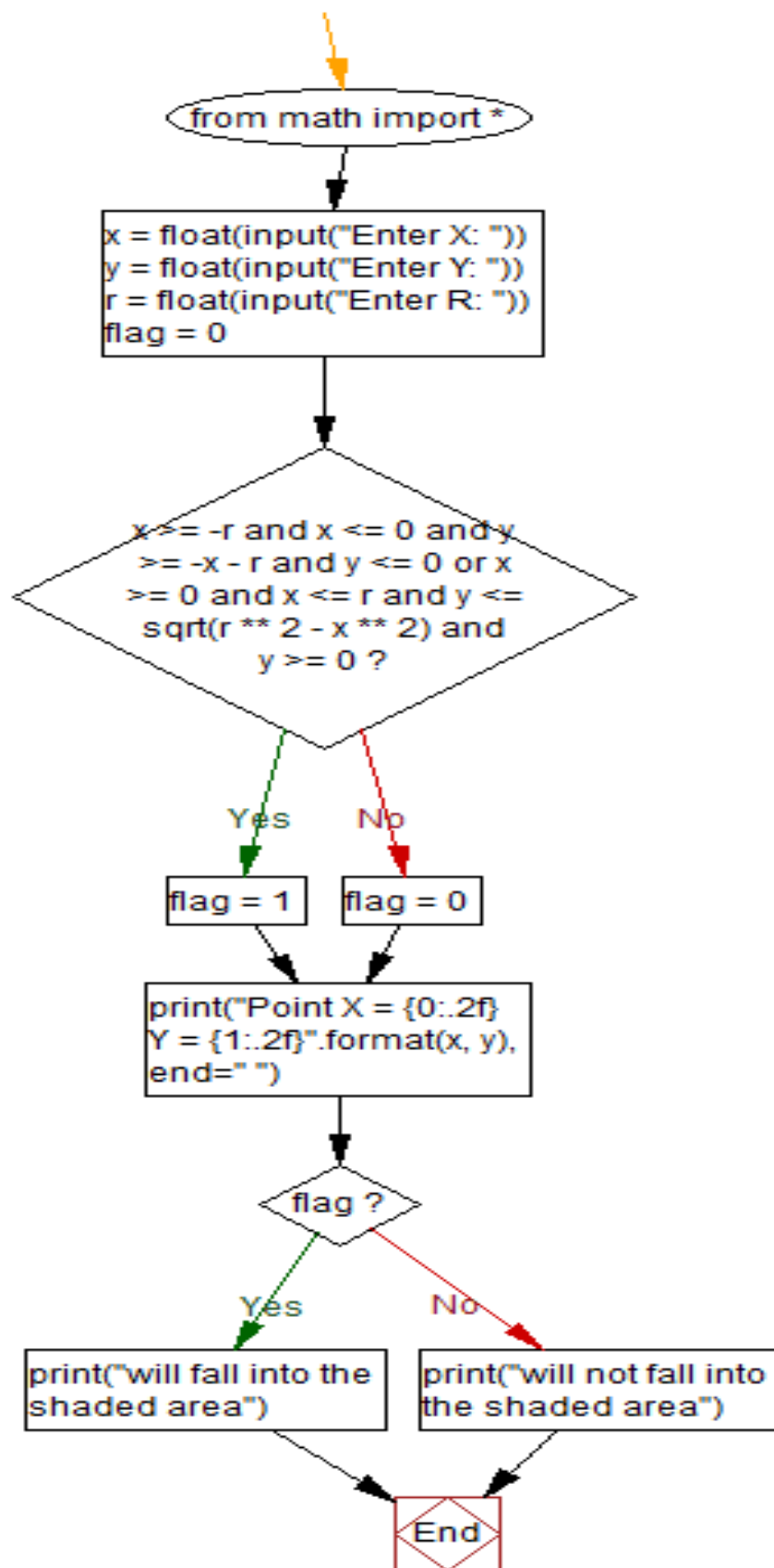
x = float(input("Enter X: "))
y = float(input("Enter Y: "))
r = float(input("Enter R: "))
flag = 0

if x >= -r and x <= 0 and y >= -x - r and y <= 0 \
    or x >= 0 and x <= r and y <= sqrt(r ** 2 - x ** 2) and y >= 0:
    flag = 1
else:
    flag = 0

print("Point X = {0:.2f}  Y = {1:.2f}".format(x, y), end=" ")

if flag:
    print("will fall into the shaded area")
else:
    print("will not fall into the shaded area")
```

Блок-схема алгоритма



Результаты и тестовые кейсы

Enter X: 0

Enter Y: -5

Enter R: 5

Point X = 0.00 Y = -5.00 will fall into the shaded area

Enter X: 0

Enter Y: -5.1

Enter R: 5

Point X = 0.00 Y = -5.10 will not fall into the shaded area

Enter X: 0

Enter Y: 0.1

Enter R: 5

Point X = 0.00 Y = 0.10 will fall into the shaded area

Enter X: 0

Enter Y: 3

Enter R: 5

Point X = 0.00 Y = 3.00 will fall into the shaded area

Enter X: 0

Enter Y: 5

Enter R: 5

Point X = 0.00 Y = 5.00 will fall into the shaded area

Enter X: 0

Enter Y: 5.1

Enter R: 5

Point X = 0.00 Y = 5.10 will not fall into the shaded area

Enter X: 1

Enter Y: 4

Enter R: 5

Point X = 1.00 Y = 4.00 will fall into the shaded area

Enter X: 1

Enter Y: -1

Enter R: 5

Point X = 1.00 Y = -1.00 will not fall into the shaded area

Enter X: -2

Enter Y: -2

Enter R: 5

Point X = -2.00 Y = -2.00 will fall into the shaded area

Enter X: 2

Enter Y: 4.58258

Enter R: 5

Point X = 2.00 Y = 4.58 will not fall into the shaded area

Enter X: 2

Enter Y: 4.58

Enter R: 5

Point X = 2.00 Y = 4.58 will fall into the shaded area

Список используемой литературы

1. Н.А. Прохоренко, В.А. Дронов, Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений: СПб.: БХВ-Петербург, 2017
2. В.П. Рядченко, Методическое пособие по выполнению лабораторных работ.