

Лабораторная работа №4

Разработка программ на языке Python

Цель: исследовать возможности языка Python по программированию задач повышенной сложности на персональном компьютере. Получить практические навыки в разработке алгоритмов и составлении программ сложной структуры.

Задание.

1. разработать алгоритм решения задачи в виде блок-схемы и программу для вычисления значения функции с использованием разветвляющейся алгоритмической конструкции;
2. разработка алгоритма решения задачи и программы для определения принадлежности точки с использованием разветвляющейся алгоритмической конструкции;
3. разработка алгоритма решения задачи и программы с использованием циклических алгоритмических конструкций;
4. подготовить электронный отчет.

Порядок выполнения

Задача 1

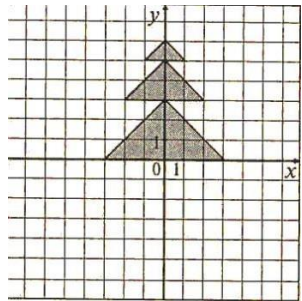
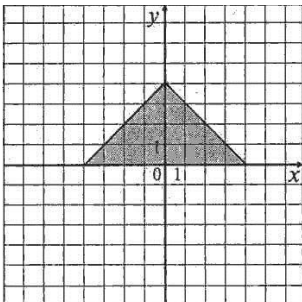
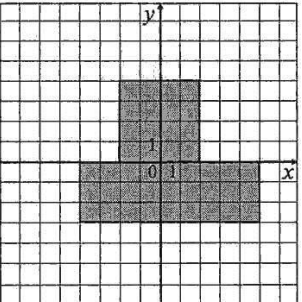
1. *Разработка алгоритма решения задачи и программы для вычисления значения функции с использованием разветвляющейся алгоритмической конструкции.*
 - 1) Создать на жестком диске папку LR4 и скопировать в нее исходные данные для выполнения лабораторной работы. Ознакомиться с таблицей вариантов (табл. 4.1).
 - 2) Разработать алгоритм в виде блок-схемы (в тетради) для вычисления заданной функции в зависимости от варианта (табл. 4.2).
 - 3) Составить и отладить программу решения задачи на языке Python по разработанному алгоритму.

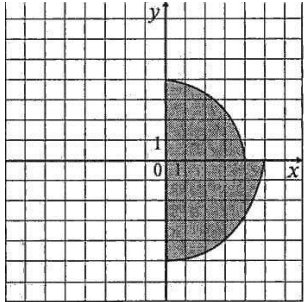
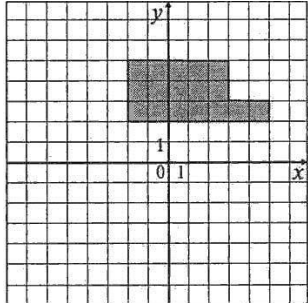
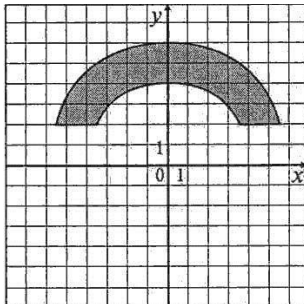
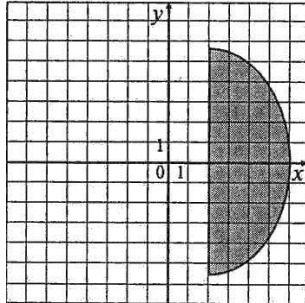
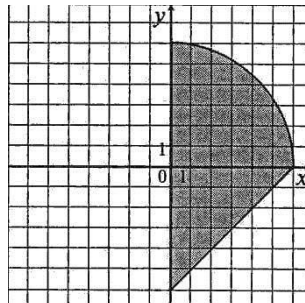
Таблица 4.1

| Номер варианта | Варианты задания | Номер варианта | Варианты задания | Номер варианта | Варианты задания |
|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| 1 | 1-15 | 15 | 15-12 | 28 | 13-8 |
| 2 | 2-14 | 16 | 1-6 | 29 | 14-9 |
| 3 | 3-13 | 17 | 2-7 | 30 | 15-10 |
| 4 | 4-12 | 18 | 3-8 | 31 | 1-1 |
| 5 | 5-11 | 19 | 4-9 | 32 | 2-4 |

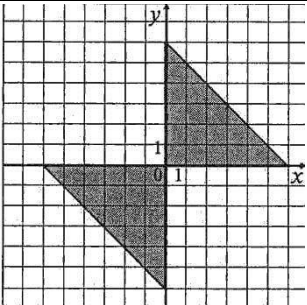
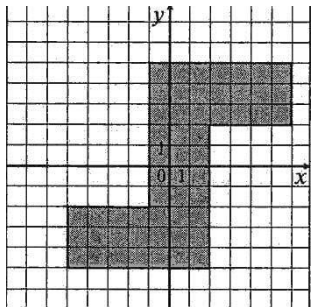
| | | | | | |
|----|------|----|------|----|------|
| 6 | 6-10 | 20 | 5-10 | 33 | 3-5 |
| 7 | 7-9 | 21 | 6-1 | 34 | 4-6 |
| 8 | 8-8 | 22 | 7-2 | 35 | 5-7 |
| 9 | 9-7 | 23 | 8-3 | 36 | 6-8 |
| 10 | 10-6 | 24 | 9-4 | 37 | 7-9 |
| 11 | 11-5 | 25 | 10-5 | 38 | 8-10 |
| 12 | 12-4 | 26 | 11-6 | 39 | 9-1 |
| 13 | 13-3 | 27 | 12-7 | 40 | 10-2 |
| 14 | 14-2 | | | | |

Таблица 4.2

| Номер варианта | Функция к задаче 1 | Область к задаче 2 |
|-------------------|--|---|
| 1 | $F(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 9, & \text{если } x \leq 3; \\ \frac{1}{x^3 + 6}, & \text{если } x > 3. \end{cases}$ |  |
| 2 | $F(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 5, & \text{если } x \leq 2; \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5}, & \text{если } x > 2. \end{cases}$ |  |
| 3 | $F(x) = \begin{cases} 1,2x^2 - 3x - 9, & \text{если } x > 3; \\ \frac{12,1}{2x^2 + 1}, & \text{если } x \leq 3. \end{cases}$ |  |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | $F(x) = \begin{cases} x^4 + 9, & \text{если } x < 3,2; \\ \frac{54x^4}{-5x^2 + 7}, & \text{если } x \geq 3,2. \end{cases}$ |  |
| 5 | $F(x) = \begin{cases} -x^2 - 1,1x + 9, & \text{если } x \leq -3; \\ \frac{\ln(x+3)}{x^2 + 9}, & \text{если } x > -3. \end{cases}$ |  |
| 6 | $F(x) = \begin{cases} x\sqrt{x-4} & \text{если } x > 4; \\ 3x^2 + 5x - 7, & \text{если } x \leq 4. \end{cases}$ |  |
| 7 | $F(x) = \begin{cases} x^2 - x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1; \\ x^2 - \sin \pi x^2, & \text{если } x > 1 \text{ или } x < 0. \end{cases}$ |  |
| 8 | $F(x) = \begin{cases} -x^2 - 9 & \text{если } x \geq 13; \\ -\frac{1}{x^2 + 9}, & \text{если } x < 13. \end{cases}$ |  |

| | | |
|----|--|--|
| 9 | $F(x) = \begin{cases} 5x - x^2 - 5 & \text{если } x \leq 0,5; \\ x\sqrt{2x-1}, & \text{если } x > 0,5. \end{cases}$ | |
| 10 | $F(x) = \begin{cases} \cos 2x + 9 & \text{если } x > -4; \\ -\frac{\cos x}{x-9}, & \text{если } x \leq -4. \end{cases}$ | |
| 11 | $F(x) = \begin{cases} 9 - x & \text{если } x > 1,1; \\ \frac{\sin 3x}{x^4 + 1}, & \text{если } x < -1,1. \end{cases}$ | |
| 12 | $F(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 3; \\ 4, & \text{если } x > 3 \text{ или } x < 0. \end{cases}$ | |
| 13 | $F(x) = \begin{cases} 4x^2 + 2x - 19, & \text{если } x \geq -3.5; \\ -\frac{2x}{-4x+1}, & \text{если } x < 3.5. \end{cases}$ | |

| | | |
|----|--|---|
| 14 | $F(x) = \begin{cases} x^2 + 3x + 9, & \text{если } x \leq 3; \\ \frac{\sin x}{x^2 - 9}, & \text{если } x > 3. \end{cases}$ |  |
| 15 | $F(x) = \begin{cases} \ln x + 9, & \text{если } x > 0; \\ -\frac{x}{x^2 - 7}, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$ |  |

2. Разработка алгоритма решения задачи и программы для определения принадлежности точки с использованием разветвляющейся алгоритмической конструкции.

1) Разработать алгоритм в виде блок-схемы (в тетради) для определения принадлежности точки с координатами (x,y) закрашенной области (Таблица 4.2).

2) Составить программу решения задачи на языке Python по разработанному алгоритму.

3. Разработка алгоритма решения задачи и программы с использованием циклических алгоритмических конструкций.

1) Разработать алгоритм решения задачи в виде блок-схемы. При разработке алгоритма для заполнения, обработки и вывода массива использовать различные алгоритмические конструкции в зависимости от варианта(табл. 4.3).

2) Составить программу решения задачи на языке Python по разработанному алгоритму.

Таблица 4.3

| Номер вар-та | Условия задачи 3 | Циклические операторы | | |
|--------------|---|-----------------------|---------------------|---------------------|
| | | Заполнение массива | Обработка массива | Вывод массива |
| 1 | 1) Найти сумму элементов одномерного массива вещественных чисел, меньших заданного числа. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) Найти произведение квадратов ненулевых элементов массива. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |

| | | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2 | 1) Найти произведение элементов массива, кратных 3 и 9. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) Найти количество четных элементов массива до первого встреченного числа, равного наперед заданному числу a . | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 3 | 1) Найти сумму элементов массива, больших квадрата первого элемента этого массива. Если таких элементов нет, выдать сообщение о неудачности поиска. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) Вычислить сумму четных элементов одномерного массива до первого встреченного нулевого элемента. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 4 | 1) Найти сумму всех элементов массива вещественных чисел, больших заданного числа. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) Вычислить среднее арифметическое значение тех элементов массива, которые попадают в интервал от -2 до 10. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 5 | 1) Найти сумму всех элементов массива целых чисел, удовлетворяющих условию: остаток от деления на 3 равен 2. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) Подсчитать количество элементов массива, которые совпадают со своим номером и при этом кратны 3. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 6 | 1) Найти произведение всех элементов массива целых чисел, меньших 0. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) Заданы два числа a и b . Переменной t присвоить значение 0, если в одномерном массиве имеется хотя бы один элемент, кратный a и не кратный b . | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 7 | 1) Найти сумму наибольшего и наименьшего элементов массива | Цикл с предусло- | Цикл с пара- | Цикл с предусло- |

| | | | | |
|----|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | вещественных чисел. | вием | метром | вием |
| | 2) Проверить, есть ли в одномерном массиве три рядом стоящих элементов, для которых выполняется соотношение $a_1 < a_2 < a_3$ и выдать соответствующее сообщение. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 8 | 1) Найти произведение элементов массива целых чисел, которые кратны 5. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) В массиве определить количество троек идущих подряд равных элементов. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 9 | 1) Найти сумму четных элементов массива целых чисел. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) В массиве определить количество пар одинаковых соседних элементов. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 10 | 1) Выяснить, верно ли, что сумма элементов массива есть отрицательное число. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) В массиве найти наибольший элемент и поставить его первым. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 11 | 1) Выяснить, верно ли, что сумма квадратов элементов массива есть четное число. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) В массиве найти сумму трех минимальных элементов. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 12 | 1) Выяснить, являются ли все элементы массива до p-го положительными числами. | Цикл с предусловием | Цикл с параметром | Цикл с предусловием |
| | 2) В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день января. Определить общее количество осадков, выпавших за каждую декаду месяца. | Цикл с параметром | Цикл с предусловием | Цикл с параметром |
| 13 | 1) Выяснить, являются ли все | Цикл с | Цикл с | Цикл с |

| | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | элементы массива до k -го четными числами. | предусло- вием | пара- метром | предусло- вием |
| | 2) В массиве из N вещественных чисел вычислить сумму чисел, порядковые номера которых являются четными числами. | Цикл с пара- метром | Цикл с предусло- вием | Цикл с пара- метром |
| 14 | 1) Увеличить все элементы массива в 2 раза. | Цикл с предусло- вием | Цикл с пара- метром | Цикл с предусло- вием |
| | 2) Определить является ли массив чисел «счастливым». | Цикл с пара- метром | Цикл с предусло- вием | Цикл с пара- метром |
| 15 | 1) Уменьшить все элементы массива на 20. | Цикл с предусло- вием | Цикл с пара- метром | Цикл с предусло- вием |
| | 2) В массиве из N вещественных чисел вычислить произведение тех элементов, которые совпадают со своим индексом. | Цикл с пара- метром | Цикл с предусло- вием | Цикл с пара- метром |

4. Подготовка электронного отчета.

- 1) Оформить отчет в соответствии с образцом (в исходных данных) в текстовом процессоре MicrosoftWord с именем «Отчет_4».
- 2) Блок-схемы представить преподавателю в тетради.

Контрольные вопросы

1. Структура программы на Python.
2. Алфавит и типы данных в Python.
3. Понятие алгоритма, способы представления алгоритма.
4. Функциональные элементы блок-схемы.
5. Основные алгоритмические конструкции.
6. Условный оператор в полной и неполной форме.
7. Назначение операторов повтора.
8. Структура оператора цикла с параметром.
9. Структура оператора цикла с предусловием.
10. Функции в языке программирования Python.
11. Формальные и фактические параметры.