

## Программная инженерия

### Лабораторная работа №1

Срок сдачи: 30.09.2023

Указание. Для проверки равенства вещественных чисел использовать функцию **isclose** из пакета **math**, которая доступна после использования инструкции:

**from math import isclose**

### Задания

1. Написать программу, которая определяет пересекается ли прямая  $y = ax + b$  и треугольник  $ABC$ , если  $A = (0, 0)$ ,  $B = (4, 1)$ ,  $C = (2, 3)$  и, если да, то в скольких точках.

2. Написать программу, которая определяет, пересекается ли заданная прямая  $y = ax + b$  с прямоугольником  $[1, 2] \times [3, 4]$  и, если да, то в скольких точках.

3. Написать программу, которая определяет, сколько точек пересечения прямая

$$\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c}$$

имеет с плоскостью  $x + y + z = 0$ .

4. Написать программу, которая определяет, лежит ли заданная точка с координатами  $(x, y)$  внутри треугольника  $ABC$ , вне него или на его границе, если  $A = (-1, -1)$ ,  $B = (4, 3)$ ,  $C = (1, 5)$ .

5. Написать программу, которая находит уравнение прямой проходящей через точки  $(x_0, y_0)$  и  $(6, -1)$  в форме  $y = ax + b$  или  $x = a$ .

6. Написать программу, которая определяет, лежит ли заданная точка с координатами  $(x, y)$  внутри четырехугольника  $ABCD$ , вне него или на его границе, если  $A = (0, -1)$ ,  $B = (-2, 0)$ ,  $C = (-1, 10)$ ,  $D = (7, 2)$ .

7. Написать программу, которая определяет, как заданная прямая  $y = ax + b$  располагается относительно прямой  $2x + 3y + 7 = 0$ , т.е. пересекаются ли прямые, параллельны или совпадают.

8. Написать программу, которая определяет, как заданная прямая  $y = ax + b$ , располагается относительно кривой  $y = x^2 + x$ , т.е. имеют ли они точки пересечения и, если да, то сколько.

9. Написать программу, которая определяет, лежит ли точка с координатами  $(x, y)$  внутри, вне или на границе плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{x}{\sqrt{3}}, \quad y = \sqrt{3}x, \quad x^2 + y^2 = 1 \quad (x \geq 0, \quad y \geq 0)$$

10. Написать программу, которая определяет пересекается ли парабола  $y = ax^2 + b$  с параболой  $y = x^2 + 1$  и, если да, то в скольких точках.

11. Написать программу, которая определяет, как заданная плоскость  $ax + by + cz = d$  располагается относительно плоскости  $z = 1 - x - y$ , т.е. пересекаются ли эти плоскости, параллельны или совпадают.

12. Написать программу, которая находит уравнение прямой  $y = ax + b$  проходящей через точку  $(x_0, y_0)$  в направлении вектора  $\overline{AB}$ , где  $A = (2, -1)$ ,  $B = (-3, 4)$ .

13. Даны круга  $x^2 - 2x + y^2 \leq 0$  и  $y^2 - 2y + x^2 \leq 0$ . Для заданной точки с

координатами  $(x, y)$  определить принадлежит ли она одному из кругов, обоим или ни одному из них.

14. Написать программу, которая определяет пересекается ли прямая  $y = ax + b$  и кривая  $y = |x - 1|$  и, если да, то в скольких точках.

### Дополнительное задание

\*. Найти сумму всех натуральных чисел  $n$  не превышающих  $10^8$  и таких, что для каждого делителя  $d$  числа  $n$  число  $d + \frac{n}{d}$  – простое.

Например, рассмотрим все делители числа 30: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30.

Числа  $1 + \frac{30}{1} = 31$ ,  $2 + \frac{30}{2} = 17$ ,  $3 + \frac{30}{3} = 13$  и т.д. являются простыми.

### Список вариантов

1	Садыков Тимур Наилевич
2	Исмагилов Матвей Георгиевич
3	Капланов Заур Джамалович
4	Иванчук Александра Дмитриевна
5	Дедаева Дарья Александровна
6	Степанов Алексей Игоревич
7	Янченко Ксения Сергеевна
8	Кузьмин Илья Евгеньевич
9	Усманов Ильнур Ленарович
10	Островский Артём Витальевич
11	Руденко Кирилл Вячеславович
12	Сулейманова Саида Сулеймановна
13	Денисова Наталия Николаевна
14	Пачковский Никита Владимирович