

Программная инженерия

Лабораторная работа №1

Срок сдачи: 07.10.2023

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