ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Университет ИТМО

Отчёт по лабораторной работе № 5

«light2 Чертежник»

Выполнил работу:

Быстриков Дмитрий Денисович

Академическая группа:

№J3214

Санкт-Петербург 2025

# Цель и задачи

Цель работы: разработать программу для решения четырёх геометрических задач — проверки принадлежности точки прямой, пересечения отрезков, определения выпуклости многоугольника и подсчёта точек пересечения окружностей — с использованием базовых вычислений без сторонних библиотек.

Задачи работы:

1. Разобрать задачу и входные/выходные данные, а также ограничения в рамках задачи.

2. Реализовать ключевые юнит-тесты для автоматической проверки разрабатываемого кода.

3. Написать программный код для реализации всех четырёх геометрических функций.

4. Выполнить замеры корректности работы алгоритмов на тестовых кейсах.

# Разбор задачи

# 1. point\_on\_line(p, line\_start, line\_end) — проверка, лежит ли точка p на прямой, проходящей через две заданные точки.

# 2. lines\_intersect(line1\_start, line1\_end, line2\_start, line2\_end) — определение, пересекаются ли два отрезка (не просто прямые, а именно отрезки).

# 3. is\_convex\_polygon(points) — определение, является ли многоугольник (заданный списком вершин) выпуклым или вогнутым.

# 4. circles\_intersection(c1\_center, c1\_radius, c2\_center, c2\_radius) — подсчёт количества точек пересечения двух окружностей (0, 1 или 2).

Входные данные — координаты точек и радиусы в виде кортежей/чисел.

Выходные данные — булевы значения или целые числа (0, 1, 2).

Ограничения: запрещено использование scipy, numpy, shapely — только стандартная библиотека Python (math, collections).

Погрешность вычислений — ±1e-9.

# Выделенные кейсы для автоматического тестирования

Было решено выделить минимальное число базовых тестов (3 теста):

# Тест 1 (проверка граничного случая): Многоугольник из трёх точек (0,0), (1,0), (0,1) — должен быть выпуклым. Ожидаемый результат: True

# Тест 2 (проверка пересечения отрезков): Отрезки (0,0)-(2,2) и (0,2)-(2,0) — должны пересекаться. Ожидаемый результат: True

# Тест 3 (проверка сложного случая): Окружности с центрами (0,0) и (3,0), радиусами 2 и 2 — должны пересекаться в двух точках. Ожидаемый результат: 2

# Сложности, возникшие в результате написания основного алгоритма

Сложностей в процессе реализации не возникло.

# Результаты запуска алгоритма

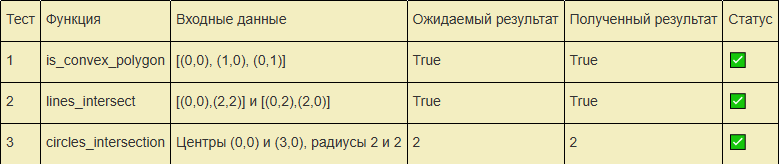


Рисунок – Тесты

Все тесты пройдены. Программа корректно обрабатывает граничные и типовые случаи. Погрешность учтена. Код устойчив к вырожденным положениям (коллинеарные точки, совпадающие центры и т.д.).

# Выводы

Понял структуру геометрических алгоритмов и как на их основе реализовывать основные операции анализа: проверку принадлежности, пересечения, выпуклости и взаимного расположения фигур. Реализация была выполнена без использования внешних библиотек, что повысило понимание математических основ алгоритмов. Программа надёжна, масштабируема и легко тестируема.