

Задача 4 (Python, C++). Вычислительная геометрия.

Требования:

В следующих задачах предполагается, что в файле записано несколько пар чисел, которые можно рассматривать как координаты множества точек на плоскости или как координаты множества концов отрезков на прямой. Программная реализация должна содержать создание подходящего класса (список точек, отрезков и т.д.), один из методов которого должен решать поставленную задачу. Необходимо обработать следующие возможные исключения (при необходимости, с помощью конструкции try-except для Python или try-catch для C++):

- переполнение, возникшее в процессе вычисления;
- введение числа вне вещественного диапазона;
- некорректность введенных данных;
- отсутствие файла.

Требований к интерфейсной части не предъявляется и должно быть разработано студентом.

1. Множество точек определяет многоугольник. Является ли он выпуклым?
2. Множество точек определяет многоугольник. Для данной точки определить где она расположена относительно этого многоугольника: внутри, снаружи, на границе.
3. Дано множество отрезков на прямой. Принадлежит ли отрезок $[a, b]$ их объединению?
4. Два множества точек задают два многоугольника. Определить расстояние между этими многоугольниками (как минимальное расстояние между точками этих многоугольников, включая внутреннюю область).
5. Дано множество точек. Найти центр и радиус минимального круга, который содержит все эти точки.
6. Дано множество отрезков на прямой. Выбрать из него и вывести те отрезки, объединение которых дает отрезок наибольшей длины.
7. Даны центры равномерно растущих кругов на плоскости. При столкновении друг с другом столкнувшиеся круги прекращают свой рост. Найти радиусы кругов, когда процесс роста остановится полностью.
8. Дано множество точек на плоскости. Построить выпуклую оболочку этого множества.
9. Множество точек определяет многоугольник. Построить многоугольник, который получится, если линию, задающую каждую сторону, отодвинуть в перпендикулярном ей направлении на величину h .
10. Даны центры кругов и их радиусы. Определить расположение двух окружностей (пересекаются, касаются, не пересекаются).
11. Множество точек определяет многоугольник. Подсчитать количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри него (но не на его границе).
12. Множество точек определяет две ломаные. Определить расстояние между ними (как минимальное расстояние между их точками).
13. Дано множество точек. Найти треугольник с минимальной площадью.
14. Дано множество точек. Определить, сколько из них лежит внутри заданного прямоугольника.
15. Дано множество точек Q . Для каждой точки множества $q \in Q$ определить ближайшую к ней точку из $Q \setminus \{q\}$. Предложенный алгоритм задачи должен иметь вычислительную сложность $O(n(\log(n)))$.
16. Множество точек определяет многоугольник. Разделить заданный многоугольник на два многоугольника таким образом, чтобы получившиеся площади соотносились как n к m . Вывести координаты новых многоугольников.
17. Дано множество точек. Построить наибольшее число непересекающихся выпуклых многоугольников (с заданным числом сторон).