МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Президентский физико-математический лицей № 239

Отчёт по годовому проекту

Ученик:	Берхман Евгений Юрьевич
Преподаватель:	Клюнин Алексей Олегович
Класс:	10-3

Санкт-Петербург
2017

Содержание

1 Постановка задачи

На плоскости заданно множество точек. Выбрать из них такие три точки, не лежащие на одной прямой, которые составляют треугольник наименьшей площади.

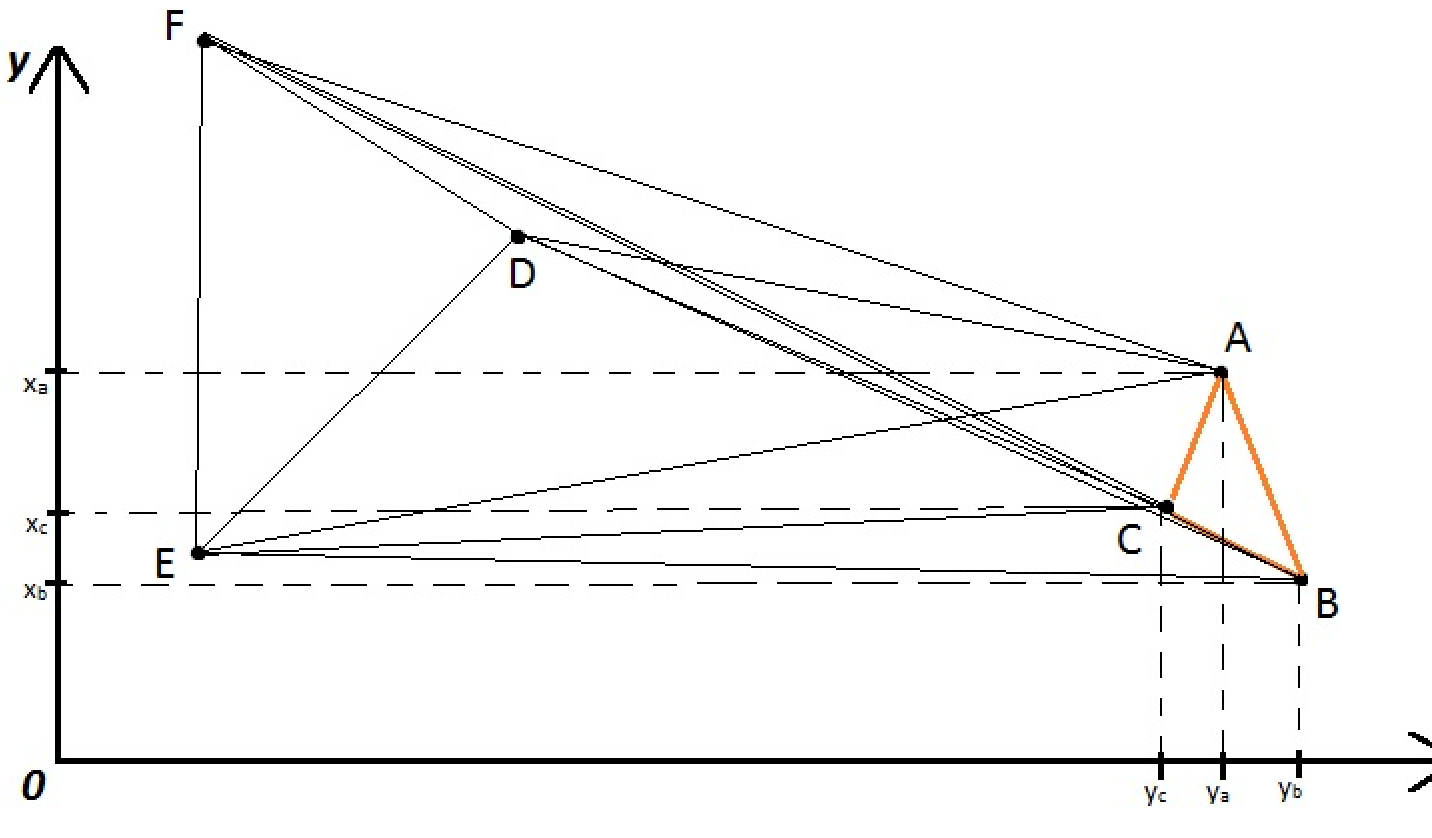

Рис. 1: **Множество(Set) из шести точек(Dot), где точки A, B и C-искомые, образуют треугольник наименьшей площади.**

2 Алгоритм решения задачи

2.1 Базовые структуры данных

Класс **Dot** описывает точку, состоит из двух полей $\mathbf{x_n}$ и $\mathbf{y_n}$ типа *double*, задающих координаты точки на плоскости.

Класс **Set** описывает множество точек, состоит из двух полей: **k** типа *int*(задает количество точек в множестве, чаще всего равна 3) и массив состоящий из **k** экзепляров класса **Dot**.

2.2 Построение алгоритма

Будем решать задачу в системе координат. С клавиатуры на вход подаётся число **n** типа *int*, количество данных точек($\mathbf{n \geqslant 3}$). Также введем переменную **min**, которой будет присваиваться наименьшее значение площади. Для каждого из **n** экземпляров класса **Dot** случайным образом определяются значения переменных $\mathbf{x_n}$ и $\mathbf{y_n}$, координаты точек на плоскости. Создадим $\mathbf{C_n^3}$ ($\mathbf{C_n^3} = \frac{\mathbf{n!}}{\mathbf{3!*(n-3)!}}$) экземпляров класса **Set**, состоящих из 3-х точек(**Dot**). С помощью метода *square* получим значение площади для каждого из цэ треугольников, т.е. для каждого из **Set**'ов. Опишем метод: будем считать 3 расстояния для каждого экземпляра: от точки $\mathbf{D_a}$ до точки $\mathbf{D_b}$, от точки $\mathbf{D_b}$ до точки $\mathbf{D_c}$ и от точки $\mathbf{D_c}$ до точки $\mathbf{D_a}$. Получив данные значения длины трех сторон по формуле $L = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$, посчитаем значение площади треугольника по формуле Герона: $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$. Будем каждый раз сравнивать значение площади **Set.square** со значением переменной **min** (с самого начала присвоим **min** значение площади первого **Set**'а), и если новое значение меньше, то будем присваивать его переменной **min**. Проверив все $\mathbf{C_n^3}$ вариантов получим конечное значение **min**. 3 точки, образующие треугольник, соответствующий данному значению переменной **min**, и будут искомыми.

Примечания: В каждом **Set**'е не должны совпадать все три значения $\mathbf{x_n}$ или $\mathbf{y_n}$, иначе данный **Set** противоречит условию, т.е. кол-во вариантов уменьшается на **1**. (В таком случае кол-во перебираемых вар-тов становится равным $\mathbf{C_n^3 - q}$, где $\mathbf{q}$ - кол-во таких **Set**'ов).