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.

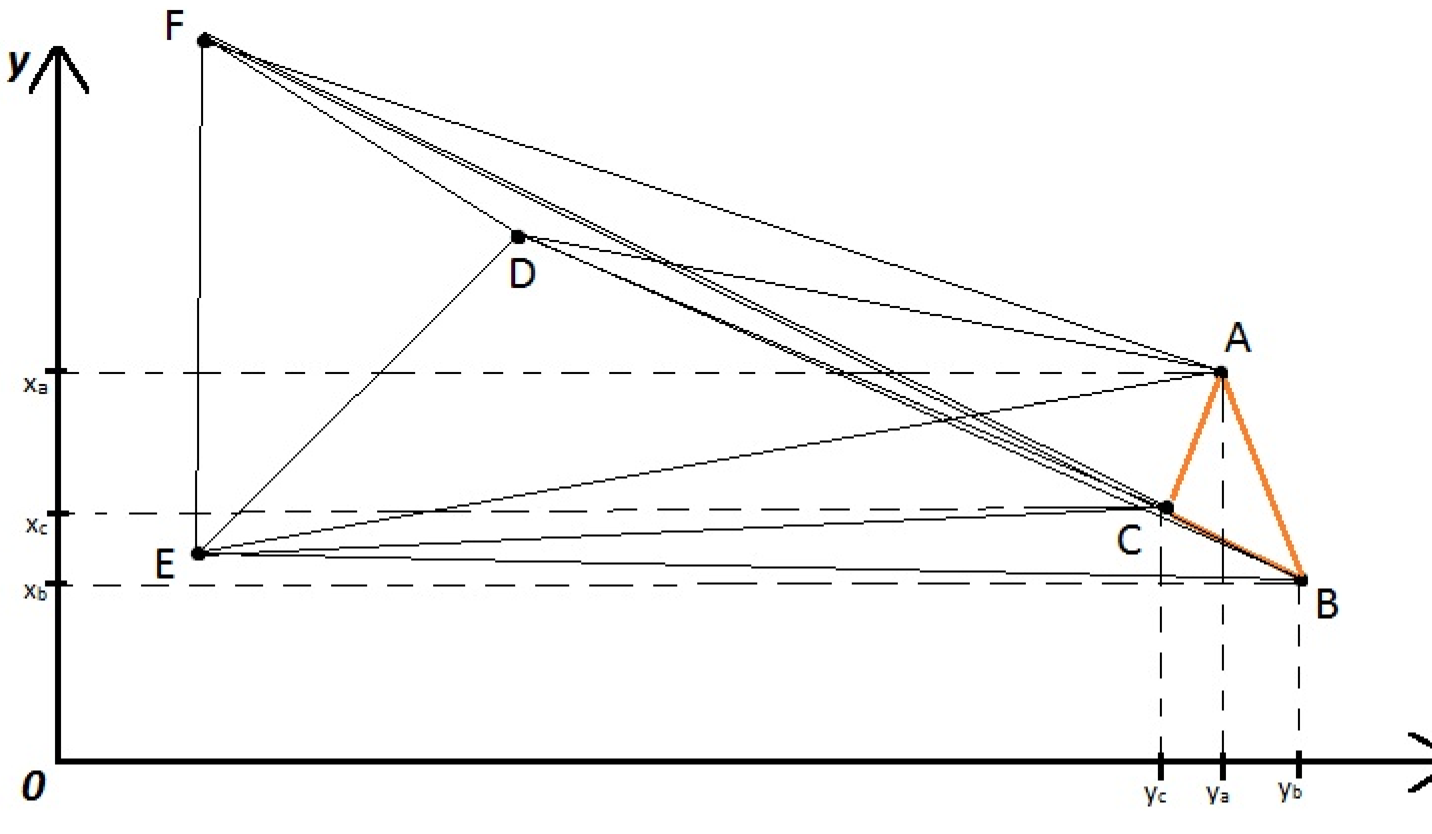

Рис. 1: **Множество из шести точек, где точки A, B и C-искомые, образуют треугольник наименьшей площади.**

2 Алгоритм решения задачи

2.1 Базовые структуры данных

Класс **Point** 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*(в данной задаче **k** всегда равна 3, так как три точки образуют треугольник) и массив состоящий из **k** экземпляров класса **Point**.

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 **Point** с клавиатуры считываются (или случайным образом. пользователь может выбрать вариант: вводить координаты самому с клавиотуры или предоставить компьютеру выбрать их случайным образом, для этого будет создана переменная типа *boolean*) 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(**Point**). 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 $\mathbf{P_a}$ до точки $\mathbf{P_b}$, от точки $\mathbf{P_b}$ до точки $\mathbf{P_c}$ и от точки $\mathbf{P_c}$ до точки $\mathbf{P_a}$. Получив данные значения длины трех сторон по формуле $L_a = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$-расстояние от $\mathbf{P_a}$ до $\mathbf{P_b}$(далее аналогично), посчитаем значение площади треугольника по формуле Герона: $S = \sqrt{p(p - L_a)(p - L_b)(p - L_)}$, где $p = (L_a + L_b + L_c)/2$. 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. Ответом на данную задачу являются координаты искомых точек(если есть два или более треугольников равной площади, корая являеся минимальной, тогда ответом являются несколько троек пар чисел)

Примечания: Для каждом **Set**'а площадь не должна быть нулевой, иначе данный **Set** противоречит условию(3 токчи лежат на одной пряой). То есть при создании **Set**'а, если его площадь равно 0, то значение переменной **min** не меняется, а именно не становится нулевым.