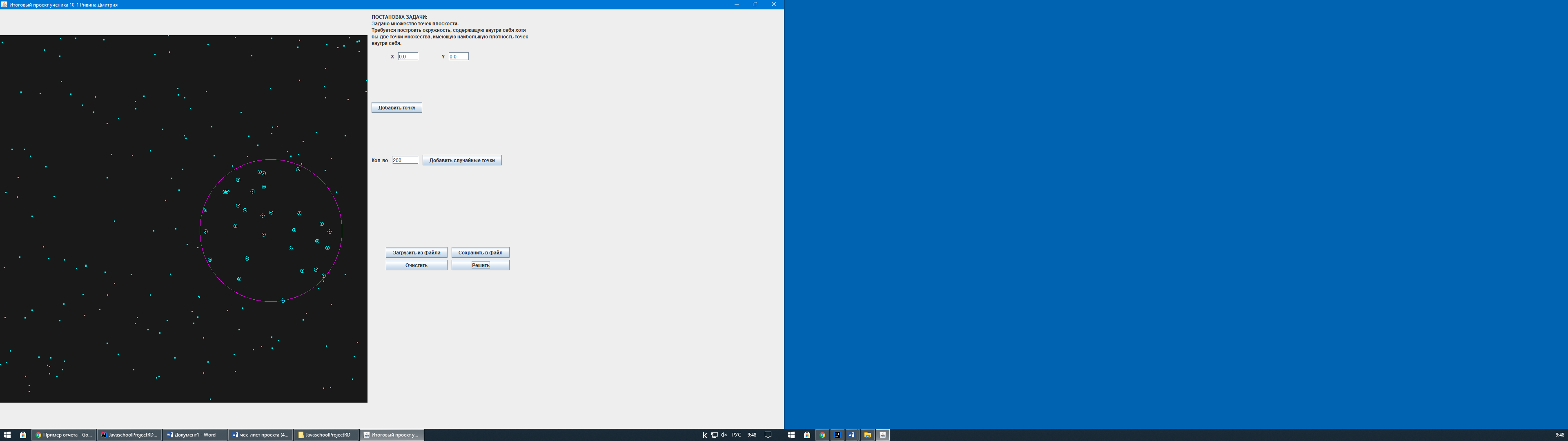
**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение "Президентский физико-математической лицей № 239"**

**Нахождение круга с наибольшей плотностью точек внутри.**



**Годовой проект по информатике.**

Ривин Дмитрий, 10-1 класс.

2021 год

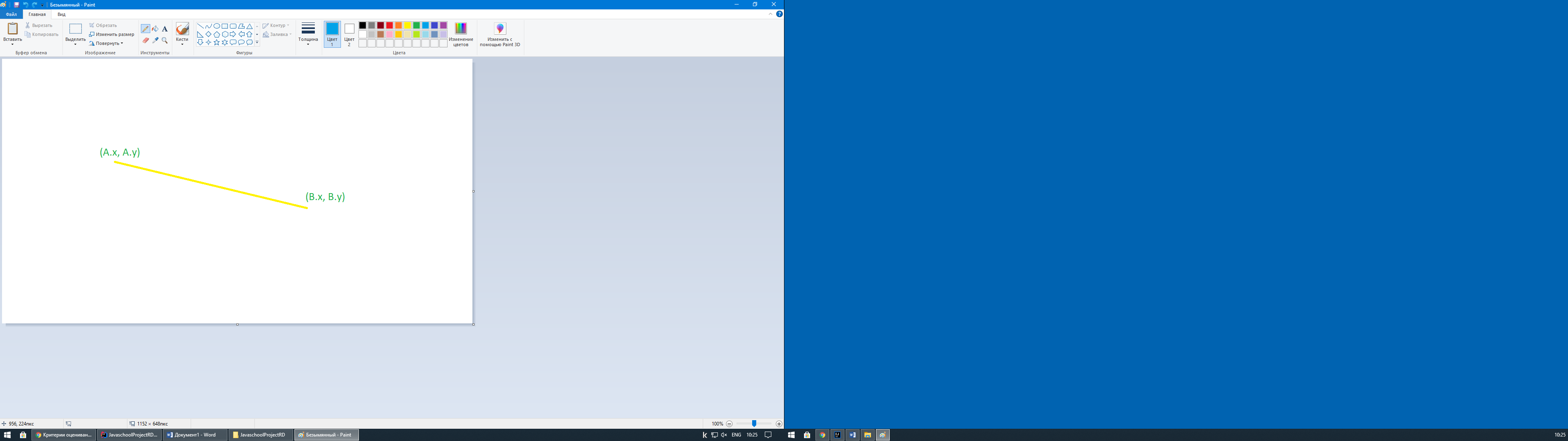
1. **Постановка задачи.** На плоскости задано множество точек. Найти окружность, содержащую внутри себя хотя бы две точки множества, имеющую наибольшую плотность точек внутри себя (количество точек на единицу площади). Нарисовать найденную окружность и выделить все точки, находящиеся внутри нее. Превратить их в кружочки.
2. **Уточнение исходных и выходных данных.** 
   1. **Исходные данные.**
   2. **Выходные данные.**

Необходимо нарисовать результирующую окружность и отметить, заключив их в маленькие круги, все точки, лежащие внутри.

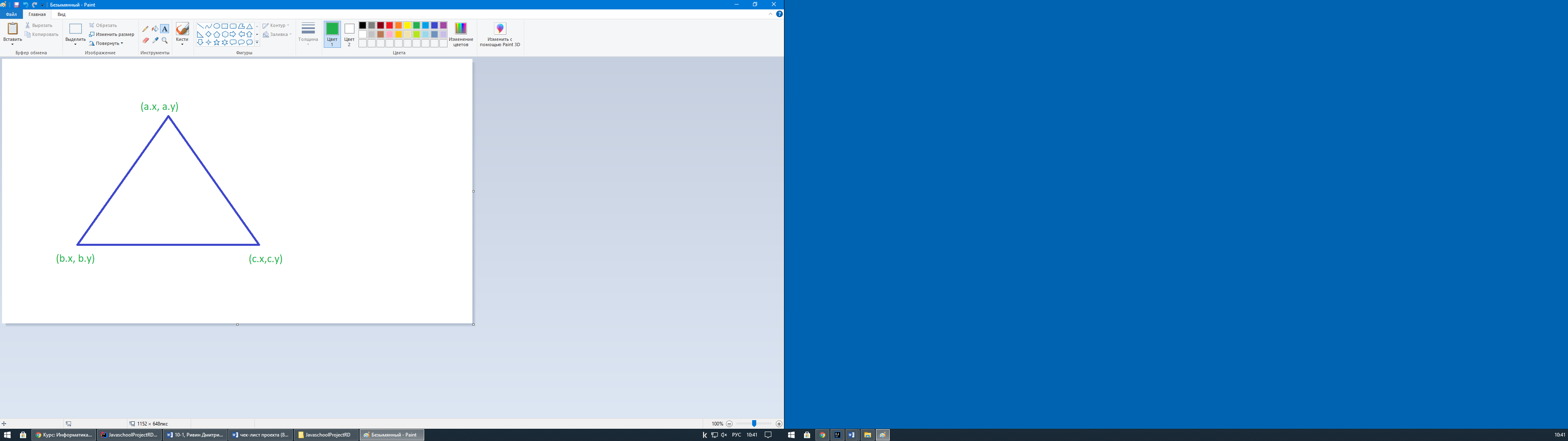
1. **Метод решения.**
   1. **Математическая модель.**

* Расстояние между двумя точками.

(A.x-B.x)\*(A.x-B.x)+(A.y-B.y)\*(A.y-B.y)



* Координаты точки на окружности.
* Когда точка лежит внутри окружности?
* Центр и радиус описанной окружности треугольник. Пусть даны координаты вершин a, b, c треугольника.



D = 2\*(a.x\*(b.y-c.y)+b.x\*(c.y-a.y)+c.x\*(a.y-b.y)), (вспомогательное обозначение)

Координаты центра: (((((triangle.a.x\*triangle.a.x)+(triangle.a.y\*triangle.a.y))\*(triangle.b.y-triangle.c.y)+((triangle.b.x\*triangle.b.x)+(triangle.b.y\*triangle.b.y))\*(triangle.c.y-triangle.a.y)+((triangle.c.x\*triangle.c.x)+(triangle.c.y\*triangle.c.y))\*(triangle.a.y-triangle.b.y))/D),

(((triangle.a.x\*triangle.a.x)+(triangle.a.y\*triangle.a.y))\*(triangle.c.x-triangle.b.x)+((triangle.b.x\*triangle.b.x)+(triangle.b.y\*triangle.b.y))\*(triangle.a.x-triangle.c.x)+((triangle.c.x\*triangle.c.x)+(triangle.c.y\*triangle.c.y))\*(triangle.b.x-triangle.a.x)/D));

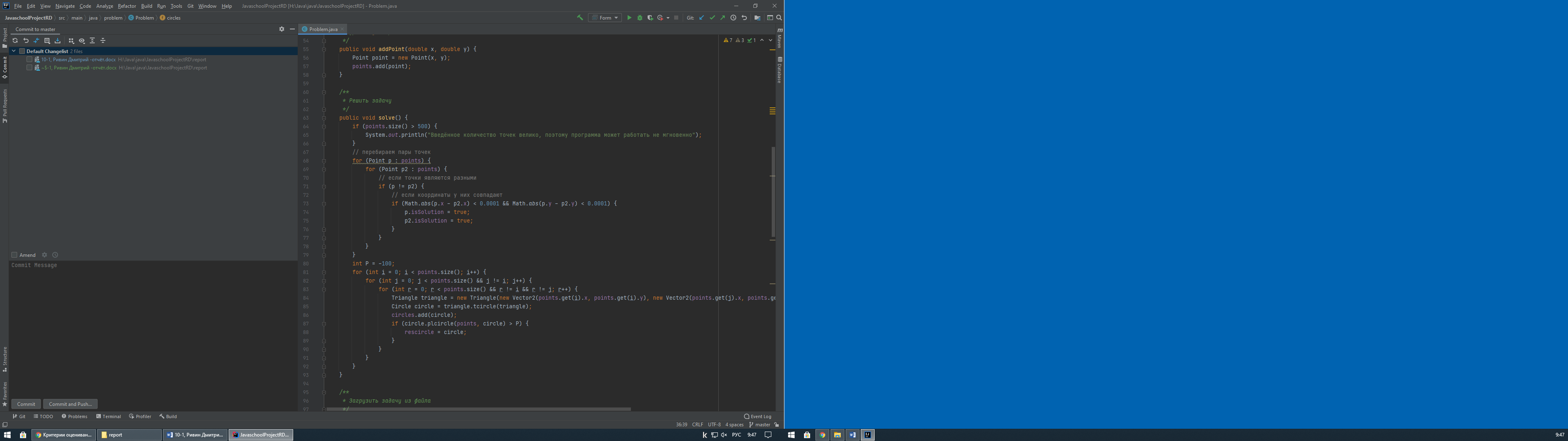
* – площадь круга.
  1. **Используемая структура данных.**
* Входные данные: точки. Мы будем хранить их в динамическом массиве (points),
* Вспомогательные хранимые данные: динамический массив (circles),
* Выходные данные: круг и точки, лежащие внутри него. Искомый круг хранится отдельно как объект класса Circle. Попавшие внутрь точки находятся в своём динамическом массиве (respoints).
  1. **Алгоритм решения.**

Переберём все треугольники и рассмотрим их описанные окружности, используя координаты. Напишем метод plcircle, который по данной окружности (объект класса circle) и массиву (points) точек вернёт нам плотность точек этого множества, лежащих внутри данной окружности. По всем рассмотренным окружностям посчитаем плотность точек для них. Мы перебрали вариантов, где n – количество точек. Выберем из них окружность с наибольшей плотностью. Она содержит внутри хотя бы 2 точки и является искомой. Нарисуем её цветом и нарисуем как маленькие цветные окружности точки, попавшие внутрь.

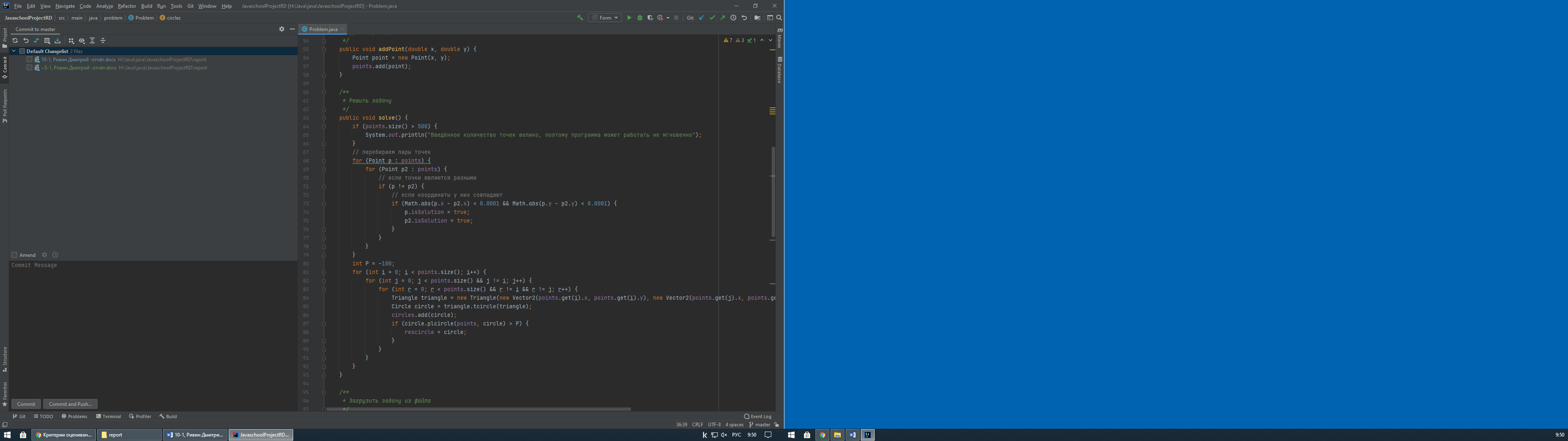
* 1. **Комментированный листинг.**

1. Метод solve: (решение)

Начало метода solve, перебор точек для их визуализации

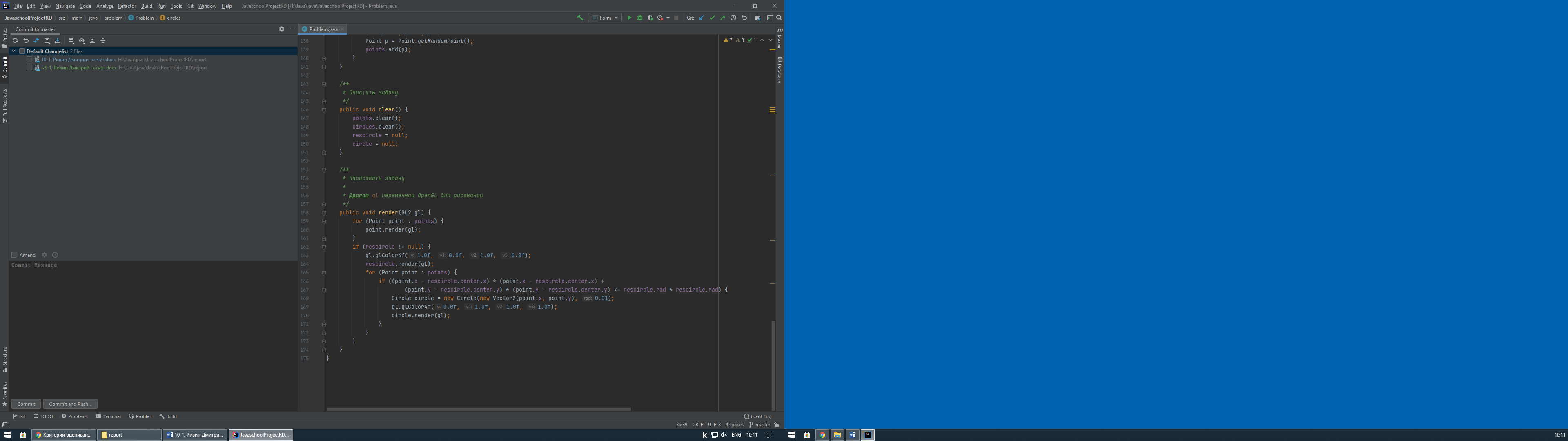


Основное действие метода, заключающееся в переборе треугольников и их описанных окружностей. Нахождение искомой с наибольше плотностью точек (P)



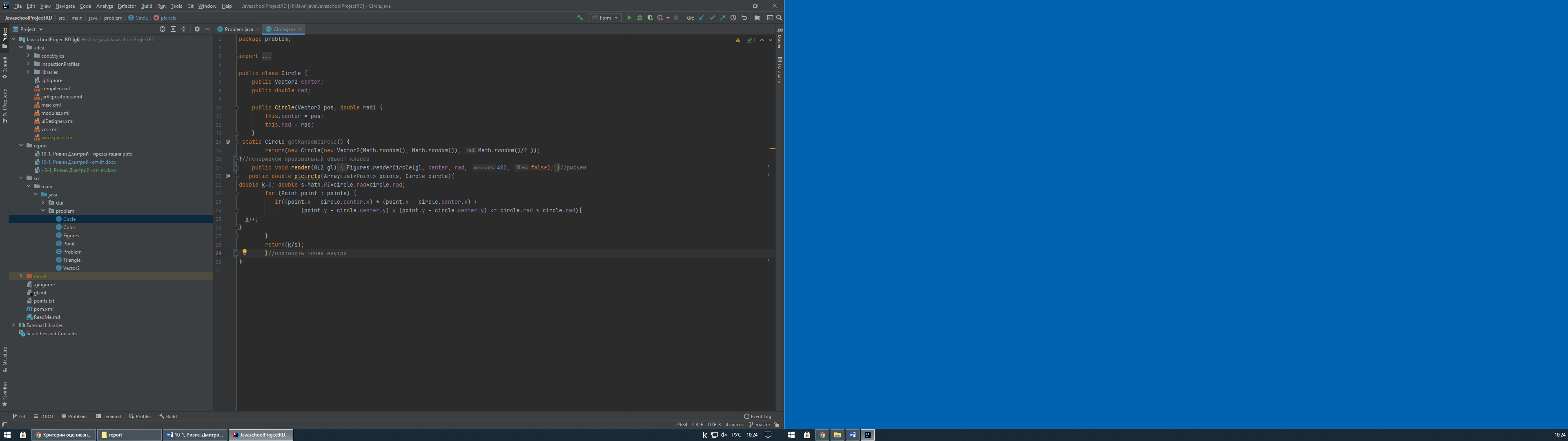
Рисование, попавшие внутрь окружности (rescircle) точки изображаем кружочками.

1. Метод render:

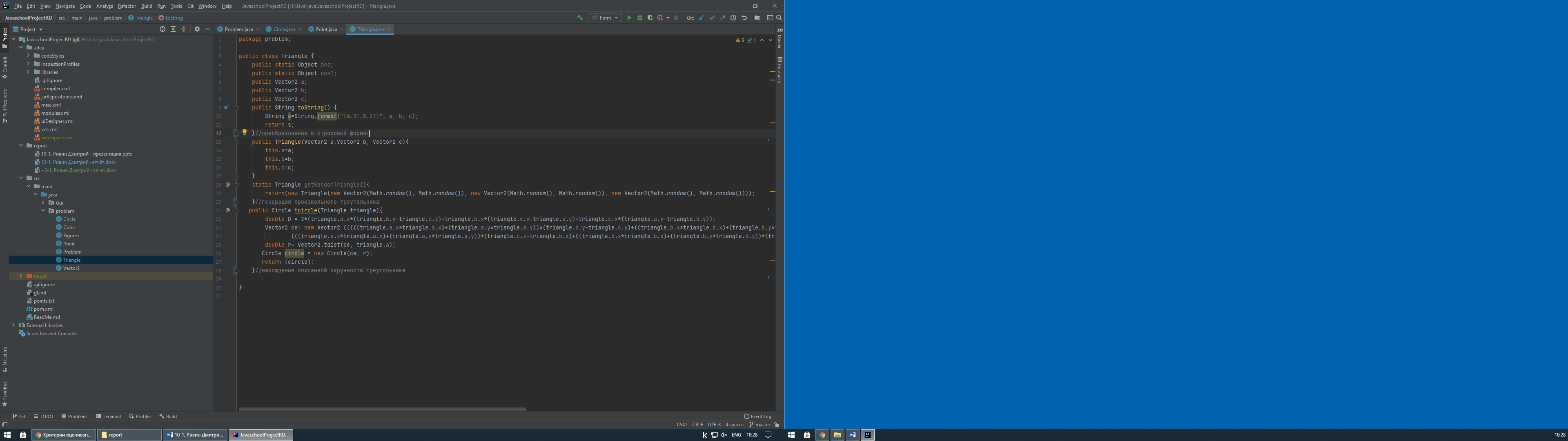


1. Классы:

* Circle



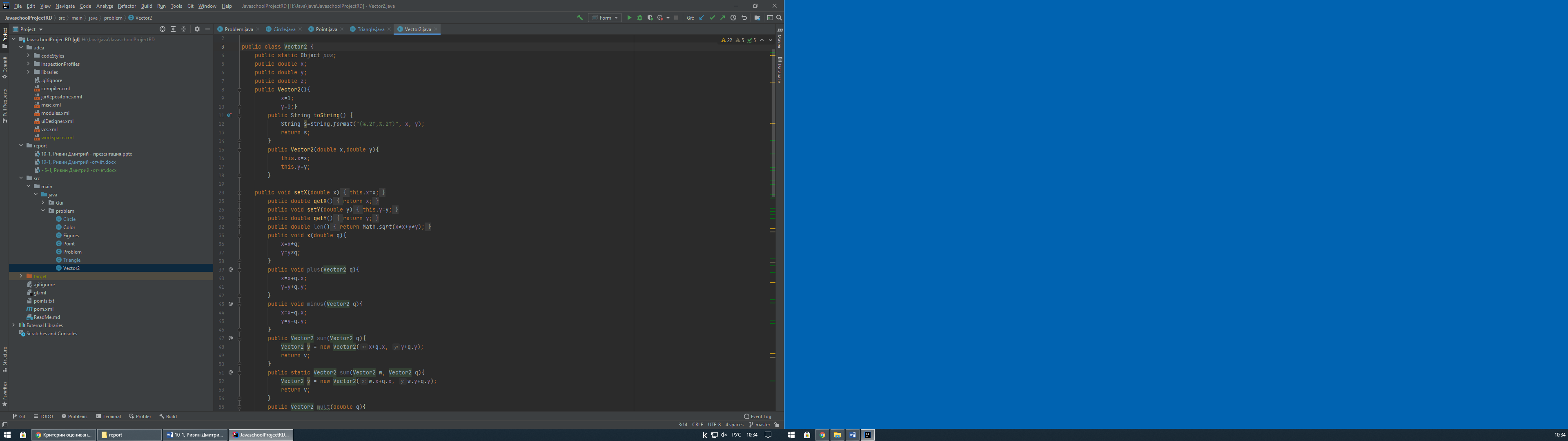
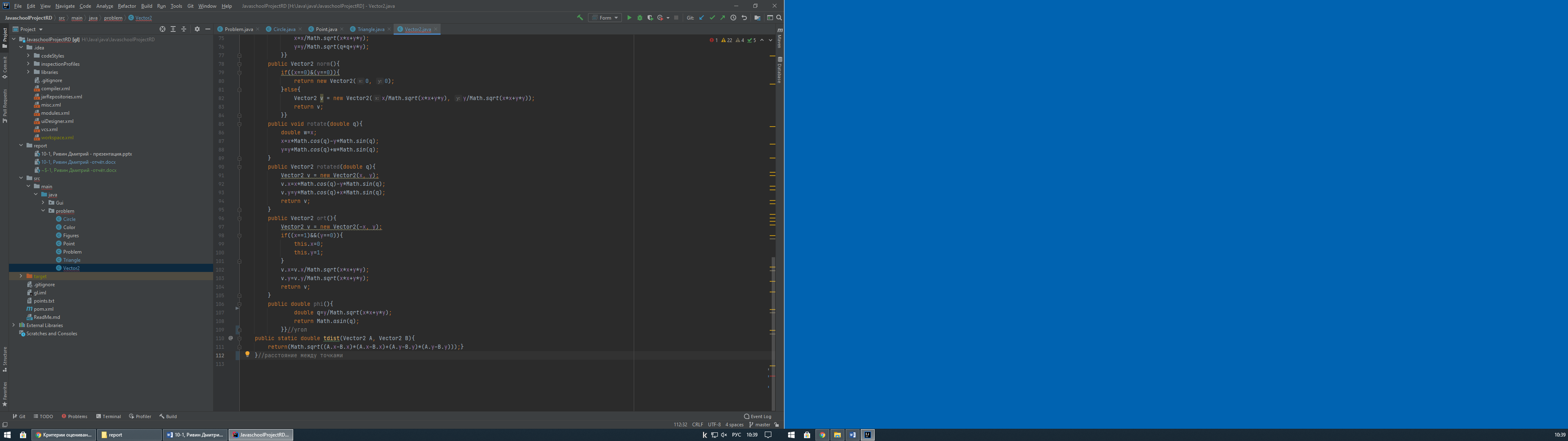
* Triangle



Переход к окружности

* Vector 2 (вектор)

Задание и операции

1. **Работа программы.**
   1. **Пример работы проекта.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Входные данные**  Точки:  1. (0.1, 0.1),  2. (-0.1, -0.1),  3. (0.1, 0.2),  4. (0.2, 0.1). | **Результат** |