# Программа для имитации работы сканера

## Математические расчеты

### Пересечение прямой и окружности

#### Уравнение окружности

Уравнение окружности имеет вид

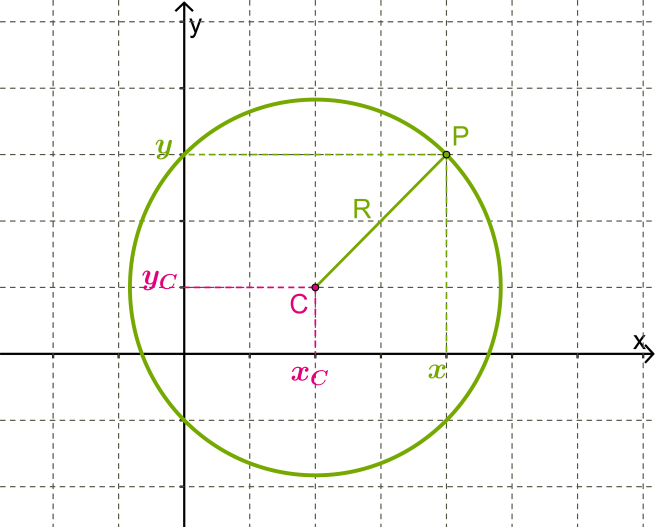
где и – координаты центра,

– радиус.

##### Теория

Используем два известных факта и выведем уравнение окружности:

1. Все точки окружности находятся на данном расстоянии (радиус) от данной точки (центр).
2. Имеем формулу для расчета расстояния между двумя точками, если знаем координаты точек , а если так, то квадрат расстояния



Допустим, что центр окружности находится в точке , а радиус окружности равен . Любая точка на этой окружности находится на расстоянии от центра , значит справедливо равенство

Это и есть уравнение окружности с центром и радиусом . Координаты всех точек, которые находятся на окружности, удовлетворяют уравнению.

Если центр находится в начале координат , то уравнение имеет вид

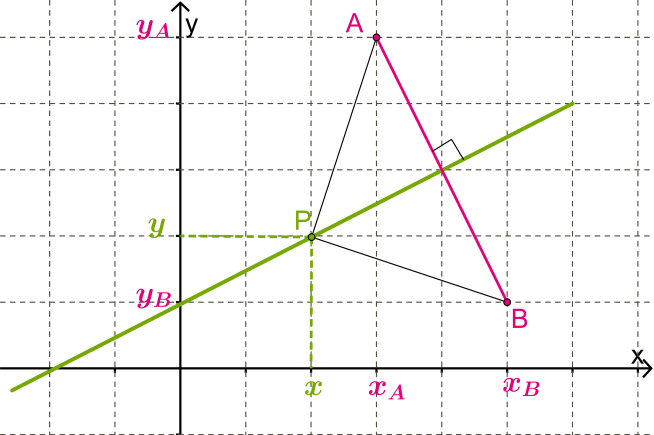
#### Уравнение прямой

где

##### Теория

Для выведения уравнения прямой проведем эту прямую как серединный перпендикуляр некоторому отрезку с данными координатами конечных точек отрезка.

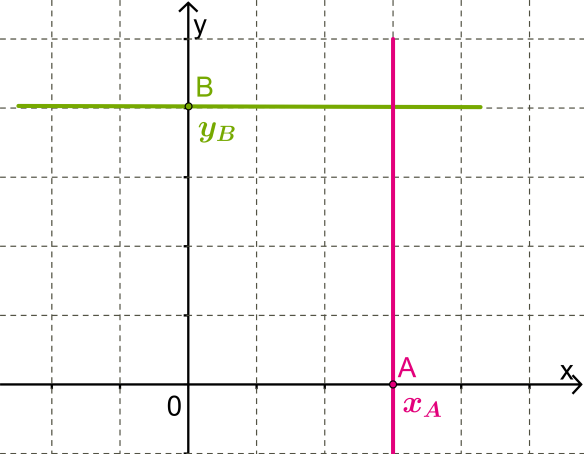
Известно, что все точки серединного перпендикуляра находятся на равных расстояниях от концов отрезка.



Координаты концов отрезка и . Любая точка находится на равных расстояниях от конечных точек , конечно равны и квадраты расстояний , значит справедливо равенство , которое и есть уравнение прямой.

После возведения выражений в скобках и приведения подобных слагаемых

Рассмотрим особые прямые.



1. Прямая проходит через некоторую точку на оси с координатами . Для любой точки на этой прямой , это и есть уравнение прямой.

Так как ось проходит через начало координат, то уравнение оси есть .

1. Прямая проходит через некоторую точку на оси с координатами . Для любой точки на этой прямой , это и есть уравнение прямой.

Так как ось проходит через начало координат, то уравнение оси есть .

#### Пересечение прямой и окружности

где

где

Если , не имеет корней,

, имеет один корень,

, имеет два корня.

#### Пересечение горизонтальной прямой и окружности

Прямая является горизонтальной если

Уравнение горизонтальной прямой имеет вид

Вывод: не является частным случаем, можно решить в общем порядке.

#### Пересечение вертикальной прямой и окружности

Прямая является вертикальной если

Уравнение вертикальной прямой имеет вид

где

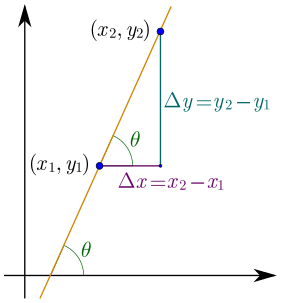
Если , не имеет корней,

, имеет один корень,

, имеет два корня.

#### Угловой коэффициент прямой

Угловой коэффициент прямой – коэффициент в уравнении прямой на координатной плоскости, численно равен тангенса угла (составляющего наименьший поворот от оси к оси ) между положительным направлением оси абсцисс и данной прямой линией.



Тангенс угла может рассчитываться как отношение противолежащего катета к прилежащему. всегда равен , то есть производной уравнения прямой по .

Угловой коэффициент не существует (иногда формально говорят «обращается в бесконечность») для прямых, параллельных оси .

### Пересечение луча и окружности

#### Скалярное произведение

