

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Лабораторная работа № 4 по дисциплине:  
«Компьютерная графика»  
«Растровая графика. Алгоритмы вычерчивание окружностей.»  
Вариант № 23

Выполнил:  
Соловьёв Р.В. гр. АСОИЗ-191  
зач. № 19070024  
Проверил:  
Шилов А.В.

Могилев 2021

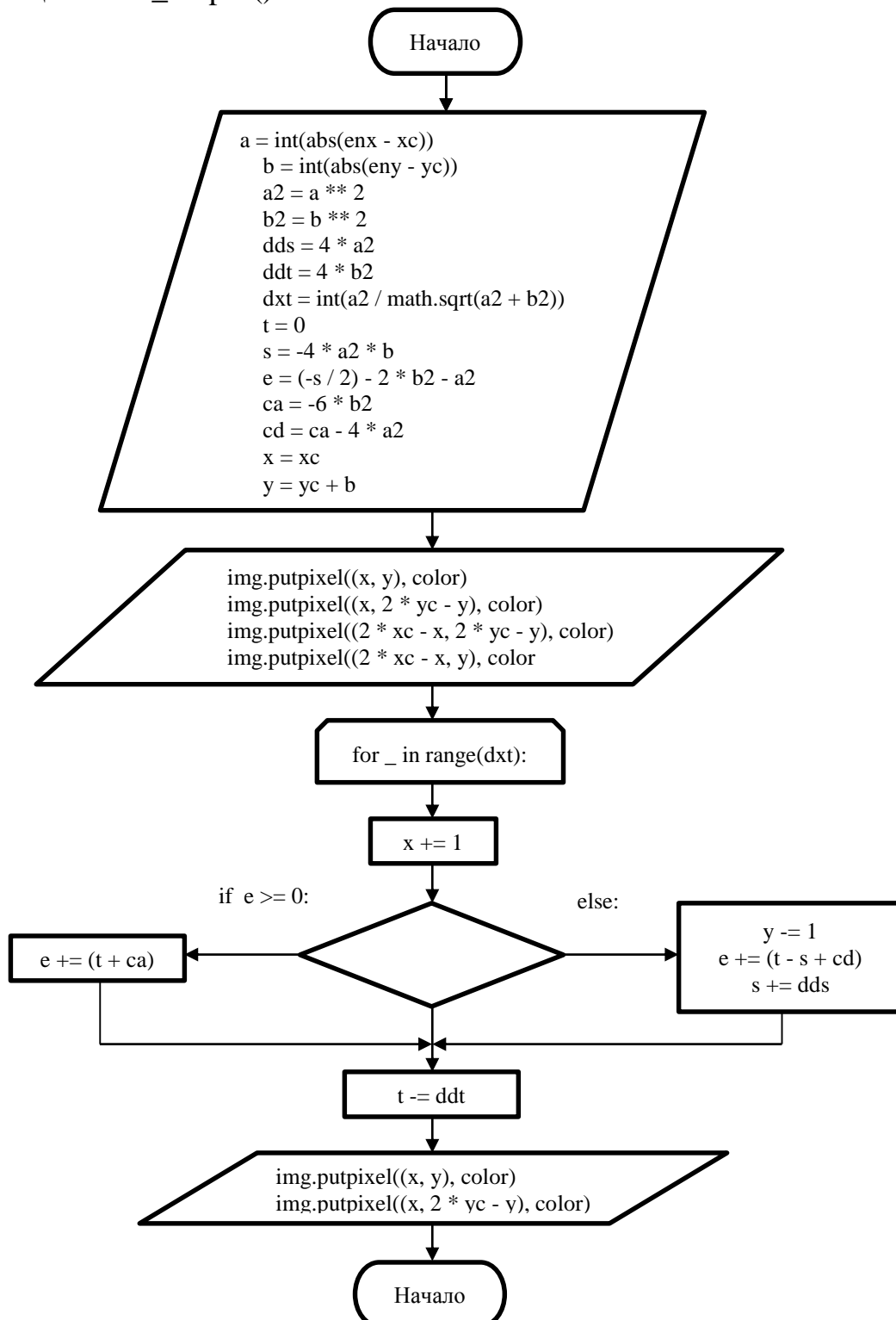
**Цель работы:** изучение алгоритма Брезенхема для вычерчивания окружностей.

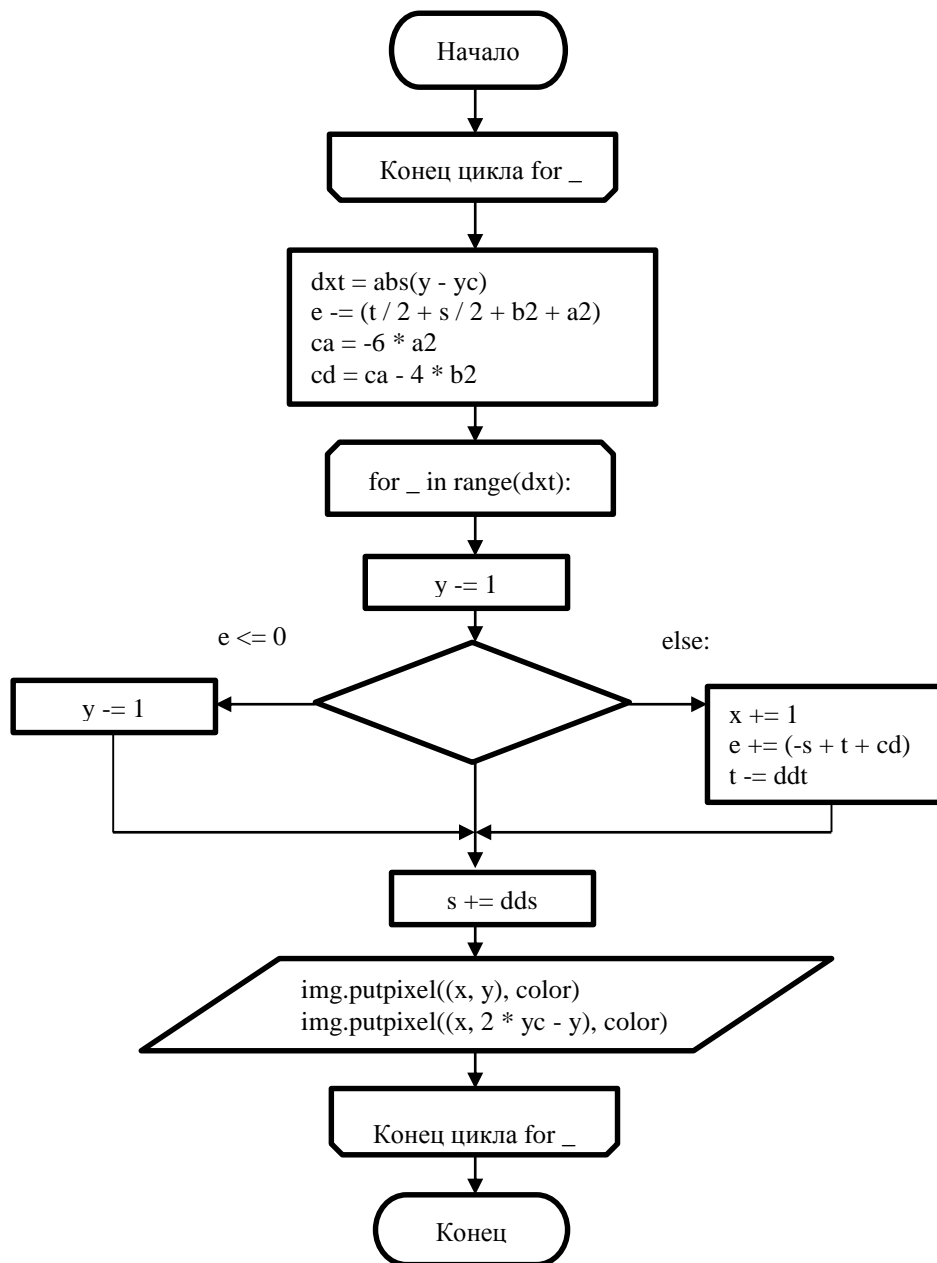
### Ход работы

Блок-схема для программы построения эллипса по алгоритму Брезенхема. В программе используются данные из лабораторной работы №2:

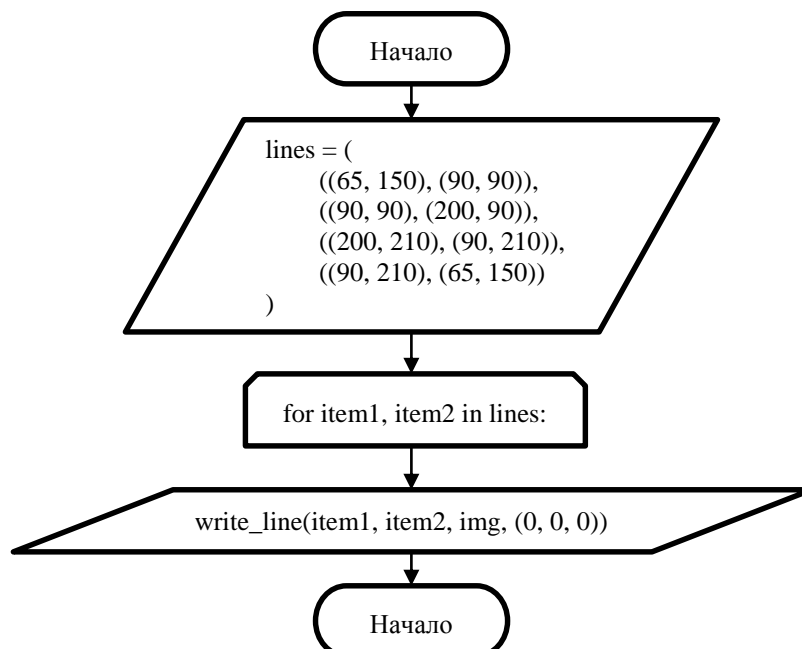
1. Функция `write_line()`;

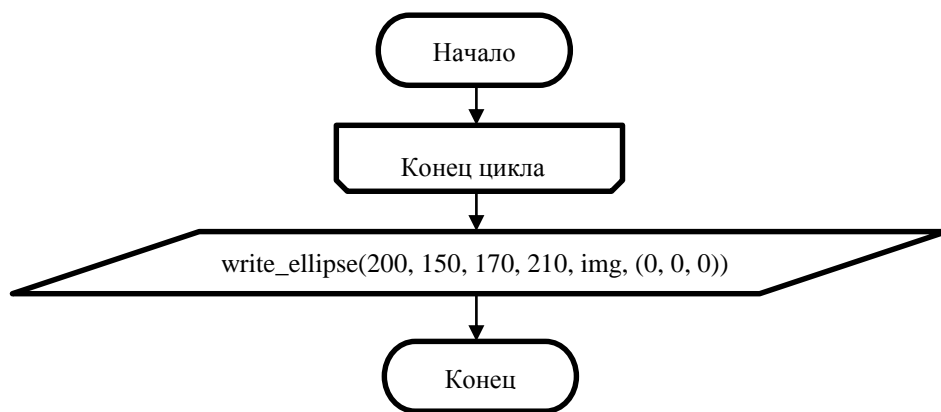
Функция `write_ellipse()`:



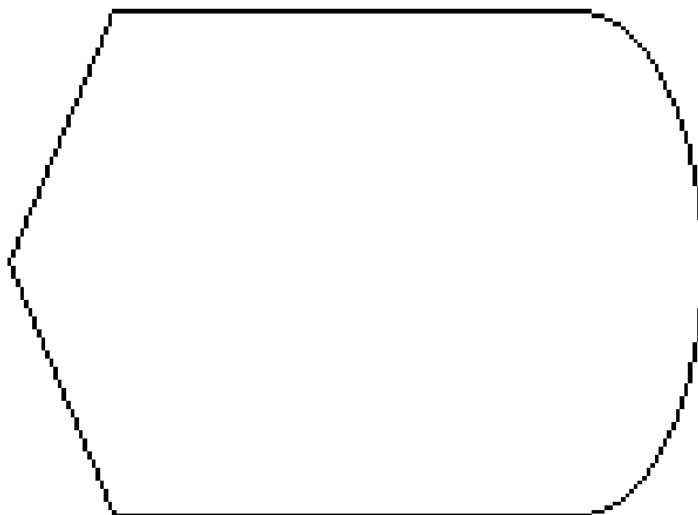


Выполнение программы:





Изображение, построенное программой



**Записать формулы, для вычисления расстояния между возможными пикселями и окружностью.**

$$mh = |(x_i + 1)^2 + (y_i)^2 - R^2|$$

$$md = |(x_i + 1)^2 + (y_i - 1)^2 - R^2|$$

$$mv = |(x_i)^2 + (y_i - 1)^2 - R^2|$$

**Привести типы пересечений окружности и сетки растра.**

Горизонтально вправо, по диагонали вниз и вправо, вертикально вниз.

**Как изменяется величина  $d_i$  при закрашивании пикселя по  $m_h$ .**

$$d_{i+1} = d_i + 2 * x_{i+1} + 1$$

**Как изменяется величина  $d_i$  при закрашивании пикселя по  $m_v$ .**

$$d_{i+1} = d_i - 2 * y_{i+1} + 1$$

**Как изменяется величина  $d_i$  при закрашивании пикселя по  $m_D$ .**

$$d_{i+1} = d_i + 2 * x_{i+1} - y_{i+1} + 2$$

**Пояснить схему алгоритма формирования окружности.**

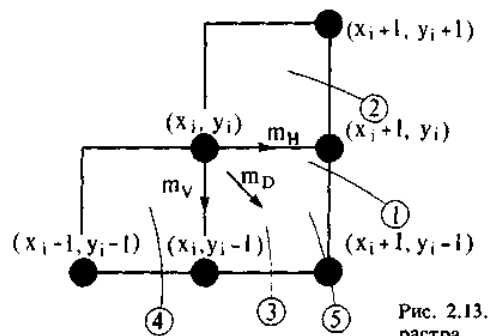


Рис. 2.13.  
растра.

При  $d_i < 0$  диагональная точка  $(x_i + 1, y_i - 1)$  находится внутри реальной окружности, т. е. это случаи 1 или 2 на рис. 2.13. Ясно, что в этой ситуации следует выбрать либо пиксел  $(x_i + 1, y_i)$ , т. е.  $m_h$ , либо пиксел  $(x_i + 1, y_i - 1)$ , т. е.  $m_d$ . Для этого сначала рассмотрим случай 1 и проверим разность квадратов расстояний от окружности до пикселей в горизонтальном и диагональном направлениях.

Если расстояние от окружности до диагонального пикселя ( $m_d$ ) больше, чем до горизонтального ( $m_h$ ), то выбираем  $m_h$ . Напротив, если расстояние до горизонтального пикселя ( $m_h$ ) больше, то выбираем  $m_h$ . Когда расстояние от окружности до обоих пикселей одинаковы, выбираем горизонтальный шаг.

**Вывод:** Изучены алгоритмы вычерчивания окружностей. На основе полученной информации разработана программа для построения фигуры при помощи алгоритма Брезенхема. Программа прилагается к отчету.