



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №1

по дисциплине

«Алгоритмические основы обработки данных»

Выполнил студент группы ИВБО-01-20

Д.А. Манохин

Принял старший преподаватель

Ю.С. Асадова

Практические работы выполнены

«__»_____2021г.

«Зачтено»

«__»_____2021г.

Москва 2021



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

Выполнено _____ /Д.А. Манохин/

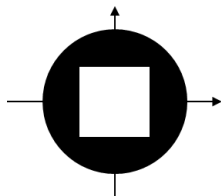
Зачтено _____ /Ю.С. Асадова/

Задание на практическую работу №1

Дисциплина: «Алгоритмические основы обработки данных»

Студент Манохин Дмитрий Александрович Шифр 20И2132 Группа ИББО-01-20

1. **Тема:** «Ветвящиеся вычислительные процессы».
2. **Срок сдачи студентом законченной работы:** 02.09.2021г.
3. **Исходные данные:** Радиус окружности и сторона квадрата



4. Задание:

Определить, попадает ли точка с координатами $\{x, y\}$ в закрашенные области.

5. Содержание отчета:

- титульный лист;
- задание;
- оглавление;
- введение;
- основные разделы отчета;
- заключение;
- список использованных источников;

Руководитель работы

Ю.С. Асадова

_____ «___» _____ 2021г.
подпись

Задание принял к исполнению

Д.А. Манохин

_____ «___» _____ 2021г.
подпись

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Основной раздел.....	5
Заключение	9
Список использованных источников	10

ВВЕДЕНИЕ

В данной практической работе требуется работать с фигурами на двумерной плоскости и их уравнениями, а также с координатами, чтобы определить будет- ли попадать точка в закрашенную область.

Постановка задачи:

Определить, попадает ли точка с координатами $\{x, y\}$ в закрашенные области данных геометрических фигур. При этом должны выполняться следующие условия:

- Введены данные с клавиатуры (сторона квадрата и радиус окружности, а также координаты точки).
- Данные не противоречат исходному рисунку.
- Проходит проверка на вхождение точки в заданную область.
- Программа выводит результат своей работы: “NO” – точка не лежит в закрашенной области, “YES” – точка лежит в закрашенной области.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Происходит объявление вещественных переменных и далее пользователь вводит значения для радиуса окружности, стороны квадрата, значения x точки на плоскости и значения y точки на плоскости, именно в такой последовательности.

Начинается проверка правильности введенных данных (они соответствуют рисунку). Для этого надо, чтобы диагональ квадрата была внутри окружности, а точнее меньше или равна диаметру (двум радиусам). Диагональ квадрата можно вычислить с помощью теоремы Пифагора - формула (1).

$$a^2 + b^2 = c^2, \quad (1)$$

где a – это сторона квадрата, а c – это диагональ. Из уравнения можно понять, что диагональ квадрата будет равна, квадратному корню, умноженному на сторону квадрата. Так как, диагональ должна быть меньше двух радиусов, то мы можем составить первое условие – формула (2).

$$a\sqrt{2} \leq 2r. \quad (2)$$

Если проверка на правильность рисунка прошла, то начинается проверка на вхождение точки с координатами x и y в выделенную область. Для этого воспользуемся формулой окружности на плоскости (3).

$$x^2 + y^2 = r^2, \quad (3)$$

где x – это координата точки на оси абсцисс, а y – это координата точки на оси ординат. r – это радиус данной окружности. С помощью формулы (3) мы можем составить уравнение на проверку вхождения точки в границы окружности – формула (4).

$$y \leq \sqrt{r^2 - x^2} . \quad (4)$$

Теперь надо проверить, что координаты не входят в граница квадрата. Для этого они должны быть по значению больше, чем половина стороны квадрата, так как середина квадрата у нас лежит в центре окружности – формулы [\(5\)](#) и [\(6\)](#).

$$|x| \geq \frac{a}{2}, \quad (5)$$

$$|y| \geq \frac{a}{2}. \quad (6)$$

Если все условия были выполнены, то будет выведено “YES”. Если же, условия (4) – (6), не были выполнены, то выведется “NO”. А если не было выполнено условие (2), то будет выведено “Неверный рисунок”.

Блок – схема алгоритма представлена на [рисунке 1](#).

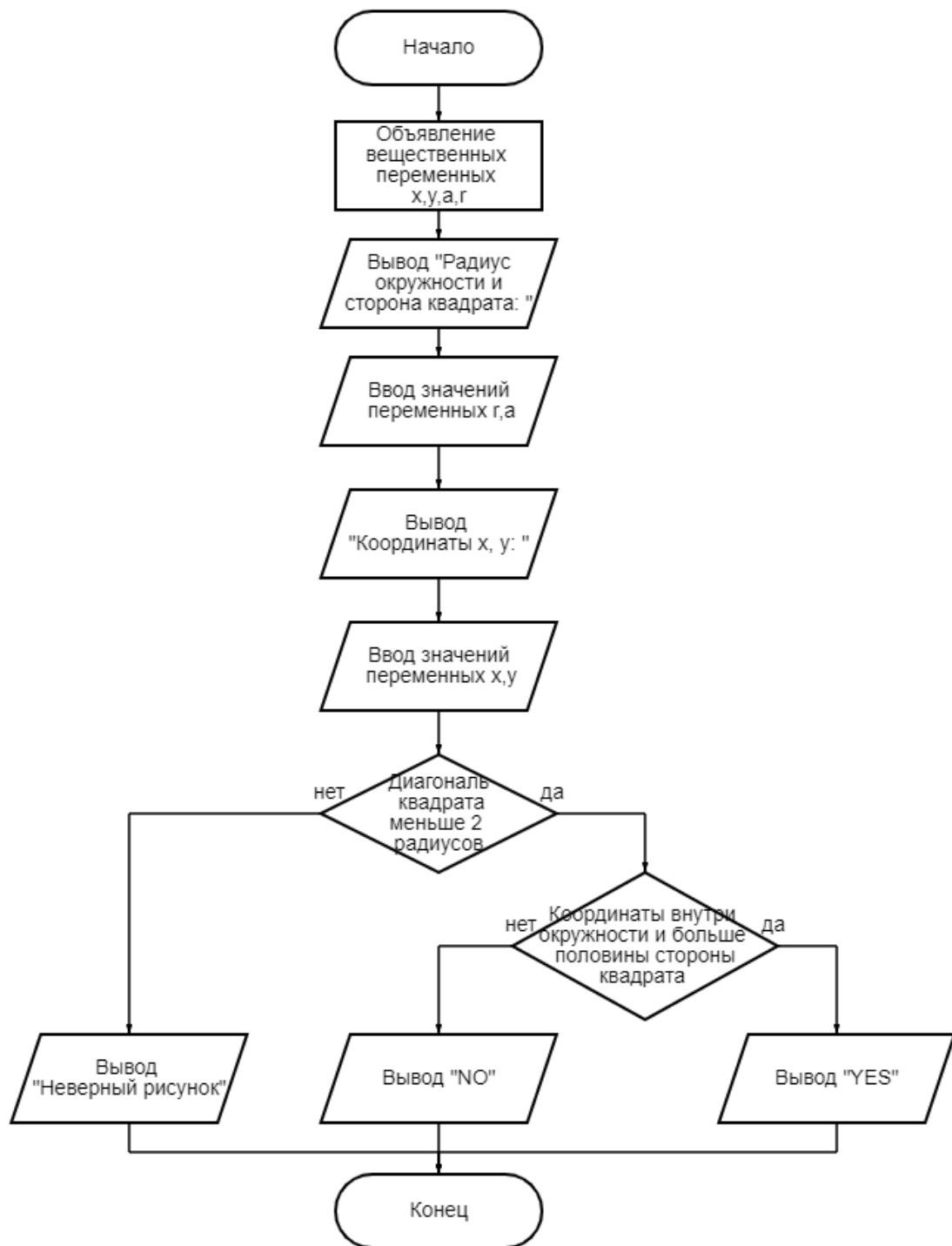


Рисунок 1 – Блок – схема алгоритма

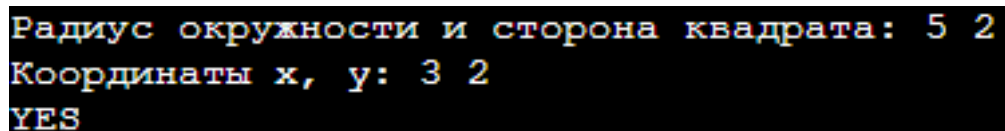
Исходный код программы представлен в Листинге А.1.

Листинг А.1 – Основной код

```
#include <iostream>
#include <math.h>
// 5 вариант
using namespace std;

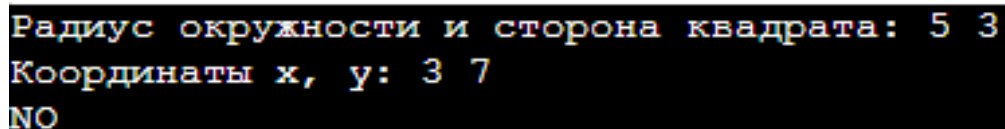
int main()
{
    double x, y, r, a;
    cout << "Радиус окружности и сторона квадрата: ";
    cin >> r >> a;
    cout << "Координаты x, y: ";
    cin >> x >> y;
    if (a * sqrt(2) <= 2 * r) {
        if (y <= sqrt(r*r - x*x) && abs(x) >= a/2 && abs(y) >= a/2)
            cout << "YES";
        else
            cout << "NO";
    }
    else
        cout << "Неверный рисунок";
    return 0;
}
```

Пример работы программы представлен на [рисунках 2, 3 и 4](#).



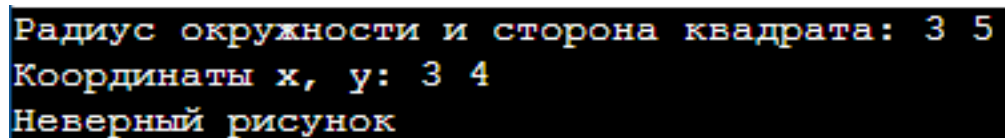
Радиус окружности и сторона квадрата: 5 2
Координаты x, y: 3 2
YES

Рисунок 2 – Пример работы в случае попадания точки в область



Радиус окружности и сторона квадрата: 5 3
Координаты x, y: 3 7
NO

Рисунок 3 – Пример работы в случае непопадания в область



Радиус окружности и сторона квадрата: 3 5
Координаты x, y: 3 4
Неверный рисунок

Рисунок 4 – Пример работы в случае неверно введенных данных

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной практической работы были закреплены основные знания о составлении ветвящихся алгоритмов, а также о работе с числами и с пользовательскими вводами с клавиатуры. Были закреплены навыки использования основных библиотек языка программирования C++.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кубенский А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных: объектноориентированный подход и реализация на С++ / А.А. Кубенский.— М.: БХВ-Петербург, 2017.— 300 с.
2. Стивен Прата. Язык программирования С++ (С++11). Лекции и упражнения, 6-е издание — М.: Вильямс, 2012. — 1248 с.