

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)  
Кафедра систем автоматизированного проектирования

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №2

по дисциплине «Программирование»

Тема: «Изучение и практическое освоение приемов  
программирования элементарной функции IF»

Студент гр. 1302

\_\_\_\_\_

Новиков Г.В.

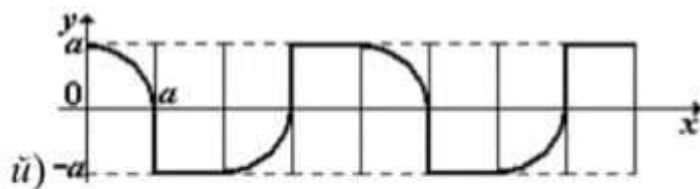
Преподаватель

\_\_\_\_\_

Калмычков В.А.

Санкт-Петербург

## 1. Исходная формулировка



## 2. Контрольный пример

$A = 1$ :

$X = 0.5$ :

$Y = 0.5 \Rightarrow 1$

$Y = 1 \Rightarrow 0$

$Y = -0.5 \Rightarrow 0$

$X = 1.5$ :

$Y = 0.5 \Rightarrow 0$

$Y = -0.5 \Rightarrow 1$

$X = 2.5$ :

$Y = 0.5 \Rightarrow 0$

$Y = -0.5 \Rightarrow 1$

$Y = -1 \Rightarrow 0$

$X = 3.5$ :

$Y = 0.5 \Rightarrow 1$

$Y = -0.5 \Rightarrow 0$

$X = 4.5$ :

$Y = 0.5 \Rightarrow 1$

$Y = 1 \Rightarrow 0$

$Y = -0.5 \Rightarrow 0$

$X = 5.5$ :

$Y = 0.5 \Rightarrow 0$

$$Y = -0.5 \Rightarrow 1$$

$$X = 6.5:$$

$$Y = 0.5 \Rightarrow 0$$

$$Y = -0.5 \Rightarrow 1$$

$$Y = -1 \Rightarrow 0$$

$$X = 7.5:$$

$$Y = 0.5 \Rightarrow 1$$

$$Y = -0.5 \Rightarrow 0$$

$$\mathbf{A} = \mathbf{2}:$$

$$X = 1:$$

$$Y = 1 \Rightarrow 1$$

$$Y = 2 \Rightarrow 0$$

$$Y = -1 \Rightarrow 0$$

$$X = 3:$$

$$Y = 1 \Rightarrow 0$$

$$Y = -1 \Rightarrow 1$$

$$X = 5:$$

$$Y = 1 \Rightarrow 0$$

$$Y = -1 \Rightarrow 1$$

$$Y = -2 \Rightarrow 0$$

$$X = 7:$$

$$Y = 1 \Rightarrow 1$$

$$Y = -1 \Rightarrow 0$$

$$X = 9:$$

$$Y = 1 \Rightarrow 1$$

$$Y = 2 \Rightarrow 0$$

$$Y = -1 \Rightarrow 0$$

$$X = 11:$$

$$Y = 1 \Rightarrow 0$$

$$Y = -1 \Rightarrow 1$$

$X = 13:$

$Y = 1 \Rightarrow 0$

$Y = -1 \Rightarrow 1$

$Y = -2 \Rightarrow 0$

$X = 15:$

$Y = 1 \Rightarrow 1$

$Y = -1 \Rightarrow 0$

**$A = -1:$**

$X = -0.5:$

$Y = -0.5 \Rightarrow 1$

$Y = -1 \Rightarrow 0$

$Y = 0.5 \Rightarrow 0$

$X = -1.5:$

$Y = -0.5 \Rightarrow 0$

$Y = 0.5 \Rightarrow 1$

$X = -2.5:$

$Y = -0.5 \Rightarrow 0$

$Y = 0.5 \Rightarrow 1$

$Y = 1 \Rightarrow 0$

$X = -3.5:$

$Y = -0.5 \Rightarrow 1$

$Y = 0.5 \Rightarrow 0$

$X = -4.5:$

$Y = -0.5 \Rightarrow 1$

$Y = -1 \Rightarrow 0$

$Y = 0.5 \Rightarrow 0$

$X = -5.5:$

$Y = -0.5 \Rightarrow 0$

$Y = 0.5 \Rightarrow 1$

$X = -6.5:$

$$Y = -0.5 \Rightarrow 0$$

$$Y = 0.5 \Rightarrow 1$$

$$Y = 1 \Rightarrow 0$$

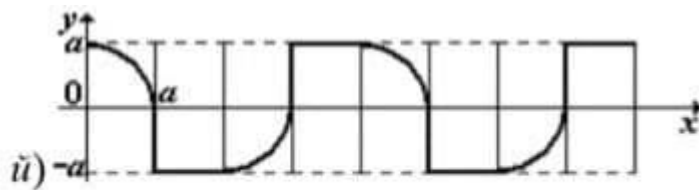
$$X = -7.5:$$

$$Y = -0.5 \Rightarrow 1$$

$$Y = 0.5 \Rightarrow 0$$

### 3. Формальная постановка задачи

Дано:



Найти: принадлежит ли введенная точка одной из замкнутых областей с осью  $Ox$

Решение:  $x$  = остаток от деления  $x$  на  $4a$ , если  $a < 0$ , то  $x = -x$ ,  $y = -y$ ,  $a = -a$ , проверить принадлежность  $y$  при следующих  $x$ :

$$0 \leq x < a: \quad y \geq 0 \text{ и } x^2 + y^2 \leq a^2$$

$$a \leq x < 2a: \quad y \leq 0 \text{ и } y \geq -1 * a$$

$$2a \leq x < 3a: \quad y \leq 0 \text{ и } (x - 2 * a)^2 + y^2 \leq a^2$$

$$3a \leq x < 4a: \quad y \geq 0 \text{ и } y \leq 1 * a$$

### 4. Формат хранения данных:

Имя	Тип	Назначение
coords	array of doubles	Массив для значений вводимых координат
a	double	Размер 1 клетки
x	double	Координата $x$
y	double	Координата $y$
t	double	Период

### 5. Ограничения:

Диапазон double:  $\pm 1.7E-308$  до  $1.7E+308$

### 6. Макеты ввода / вывода:

#### 1. Приветствие

Автор: Новиков Г.В.

Группа: 1302

Дата начала: 7.10.2021

Версия: 2.1.01

2. *Запрос ввода переменных и ввод:*

Enter a:

*Ввод a*

Enter x:

*Ввод x*

Enter y:

*Ввод y*

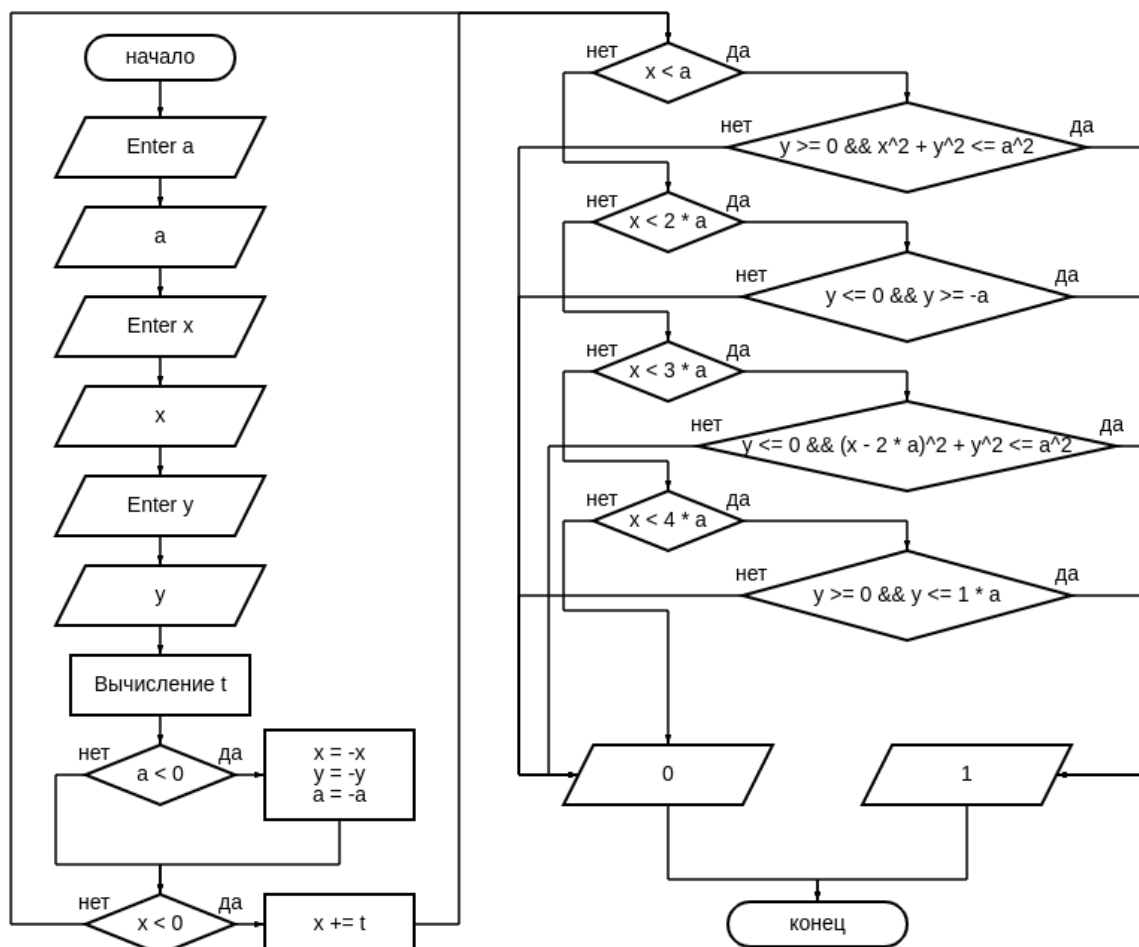
3. *Результат:*

1 или 0 (1 - входит, 0 - не входит)

7. Средства обеспечения ввода / вывода:

Библиотека iostream: cin, cout

8. Алгоритм решения:



## 9. Программа:

```
// Автор: Новиков Г.В.

// Группа: 1302

// Дата начала: 7.10.2021

// Дата окончания:

// Версия: 2.1.01

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

bool belongs_base_area(double coords[2], double a) {

    // looks if point belongs area

    // input x must be in [0; 4a]

    double x = coords[0];

    double y = coords[1];

    if (x < 0 || x > 4 * a) {

        cout << "ERROR: x = " << x << " does not belong [0; " << 4 * a << "]" << endl;

        return false;

    };

    if (x < a) {

        if (y >= 0 && (pow(x, 2) + pow(y, 2) <= pow(a, 2))) {

            return true;

        };

    } else if (x < 2 * a) {

        if (y <= 0 && y >= -1 * a) {

            return true;

        };

    } else if (x < 3 * a) {

        if (y <= 0 && pow(x - 2 * a, 2) + pow(y, 2) <= pow(a, 2)) {

            return true;

        };

    } else if (x < 4 * a) {

        if (y >= 0 && y <= 1 * a) {

            return true;

        };

    };

    return false;

};
```

```

bool belongs_area(double coords[2], double a) {

    // get rid of period

    double t = abs(4 * a);

    double x = fmod(coords[0], t);

    double y = fmod(coords[1], t);

    if (a < 0) {

        x = -x;

        y = -y;

        a = -a;

    };

    if (x < 0) {

        x += t;

    };

    coords[0] = x;

    coords[1] = y;

    // if belongs area on [0; 4]

    return belongs_base_area(coords, a);

};

```

```

int main(int argc, char const *argv[])

{

    cout << "Автор: Новиков Г.В.\n"

    "Группа: 1302\n"

    "Дата начала: 7.10.2021 \n"

    "Версия: 2.1.01" << endl;

    while (true) {

        // input

        double coords[2];

        double a;

        cout << "Enter a: ";

        cin >> a;

        cout << "Enter x: ";

        cin >> coords[0];

        cout << "Enter y: ";

        cin >> coords[1];

        // output

        cout << belongs_area(coords, a) << endl;
    }
}

```



```
};  
  
return 0;  
}
```

## **10. Результаты:**

Автор: Новиков Г.В.

Группа: 1302

Дата начала: 7.10.2021

Версия: 2.1.01

Enter a: 1

Enter x: 0.5

Enter y: 1

0

## **11. Вывод**

Программа работает исправно. Я изучил и практически освоил условный оператор в C++