**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

**Кафедра САПР**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе №2**

**по дисциплине «Программирование»**

**Тема: Изучение и практическое освоение приёмов программирования**

Студенты гр. 2302 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Николаев В.Ю.

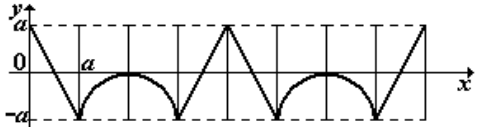
Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Калмычков В.А.

Санкт-Петербург

2022 г.

# Исходная формулировка

Составить программу, определяющую для заданного значения x значение y по периодическому фрагменту, который представлен на Р1.

(Р1)

# Анализ задачи и устранение неясностей

В данной задаче есть только один параметр a. При a > 0, график выглядит так, как он показан на Р1. При a = 0, график сжимается в точку (0, 0). При a < 0, график отражается от оси абсцисс.

# Математическая постановка задачи

На ввод приходят 2 числа, параметр a и координата x, для которого необходимо найти координату y.

При a=0 (У1) координату y можно найти только при x = 0 (y = 0). При остальных значениях x значение y не определено.

При a≠0 график цикличен с периодом T=4\*a.

Для a≥0 (У2) необходимо найти координату x0є[0; T), значение y в которой равно значению y в x. x=kT+x0, где kєZ. k=floor(x/T). Т.е. x0=x-floor(x/T)\*T (Ф1). Далее то график можно разделить на 2 части:I=[0; a)⋃[3a; 4a), II=[a; 3a). Для I части нужно использовать формулу y=|2x-4a|-3a (Ф2). Для II части нужно использовать формулу y=sqrt(4ax-3a2-x2)-a (Ф3).

Для a≤0 необходимо найти координату x0є(T; 0], значение y в которой равно значению y в x. x=kT+x0, где kєZ. k=floor(x/T). Т.е. x0=x-floor(x/T)\*T (Ф4). Далее то график можно разделить на 2 части:I=(4a; 3a]⋃(a; 0], II=(3a; a]. Для I части нужно использовать формулу y=-|2x-4a|-3a (Ф5). Для II части нужно использовать формулу y=-sqrt(4ax-3a2-x2)-a (Ф6).

Ф2 и Ф5 можно объединить в одну Ф7: y=sign(a)|2x-4a|-3a.

Ф3 и Ф6 можно объединить в одну Ф8: y=sign(a)sqrt(4ax-3a2-x2)-a.

sign(a)=a>0?1:-1 (Ф9). Данной реализации функции sign достаточно, потому что ранее мы проверили, что a≠0.

# 

# Контрольные примеры

Т11: a = 0, x = 0. y = 0.

Т12: a = 0, x = 1. y не определено.

Т13: a = 0, x = -123456. y не определено.

Т21: a = 10.5, x = 0. y = 10.5.

Т22: a = 10.5, x = 5.25. y = 0.

Т23: a = 10.5, x = 10.5. y = -10.5.

Т24: a = 10.5, x = 15.75. y = -1.4067332.

Т25: a = 10.5, x = 21. y = 0.

Т26: a = 10.5, x = 26.25. y = -1.4067332.

Т27: a = 10.5, x = 31.5. y = -10.5.

Т28: a = 10.5, x = 36.75. y = 0.

Т29: a = 10.5, x = -21. y = 0.

Т210: a = 10.5, x = 12345678. y = -5.0916730.

Т31: a = -10.5, x = 0. y = -10.5.

Т32: a = -10.5, x = 15.75. y = 1.4067332.

Т33: a = -10.5, x = 36.75. y = 0.

Т34: a = -10.5, x = -21. y = 0.

Т35: a = -10.5, x = 12345678. y = 5.0916730.

# Особенности решения задачи на компьютере

Для вывода текста на русском используется setlocale(0, ""). Для корректного вывода файл сохранён в кодировке Cyrillic (Windows 1251).

У всех имеющихся переменных тип double. В связи с этим aє[-10150; 10150], xє[-10150; 10150].

# 

# Организация UI

Макет O1:

### Задание: Составить программу, определяющую для заданного значения x значение y по периодическому фрагменту.

### Автор: Николаев Всеволод Юрьевич Группа: 2302 Версия: 1

### Дата начала: 28.09.2022 Дата окончания:\n

Макет O2:

### Введите значение параметра a в пределах [-10^150; 10^150]. a =

Макет I3:

±d\_d.d\_d

Макет O4:

### ±d\_d.d\_d не принадлежит отрезку [-10^150; 10^150].\n

Макет O5:

Введите значение параметра x в пределах [-10^150; 10^150]. x =

Макет O6:

### Для значения x = ±d\_d.d\_d значение координаты y = ±d\_d.d\_d\n

### 

Макет O7:

### Для значения x = ±d\_d.d\_d значение координаты y не определено.\n

# Способ хранения данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип данных | Название переменной | Описание переменной |
| double | a | Используется для хранения изначально введённого значения параметра a и при вычислениях |
| double | x | Используется для хранения изначально введённого значения координаты x и при вычислениях |
| double | y | Используется для хранения подсчитанного значения координаты y |

# 

# 

# Представление алгоритма решения задачи

**Текст программы**

Source.cpp

/\*

Задание: Составить программу, определяющую для заданного значения x значение y по периодическому фрагменту.

Автор: Николаев Всеволод Юрьевич Группа: 2302 Версия: 1

Дата начала: 28.09.2022 Дата окончания:

\*/

#include <iostream>

#include <iomanip>

#include <math.h>

int main()

{

setlocale(0, "");

std::cout << "Задание: Составить программу, определяющую для заданного значения x значение y по периодическому фрагменту.\n"

<< "Автор: Николаев Всеволод Юрьевич Группа: 2302 Версия: 1\n"

<< "Дата начала: 28.09.2022 Дата окончания:\n" << std::flush;

double a;

while (true)

{

std::cout << "Введите значение параметра a в пределах [-10^150; 10^150]. a = " << std::flush;

std::cin >> a;

if (-1e150 <= a && a <= 1e150)

{

break;

}

else

{

std::cout << std::setw(20) << std::setprecision(20) << a << " не принадлежит отрезку [-10^150; 10^150].\n" << std::flush;

}

}

double x;

while (true)

{

std::cout << "Введите значение параметра x в пределах [-10^150; 10^150]. x = " << std::flush;

std::cin >> x;

if (-1e150 <= x && x <= 1e150)

{

break;

}

else

{

std::cout << std::setw(20) << std::setprecision(20) << x << " не принадлежит отрезку [-10^150; 10^150].\n" << std::flush;

}

}

if (a == 0)

{

if (x == 0)

{

std::cout << "Для значения x = " << std::setw(20) << std::setprecision(20) << x << " значение координаты y = 0\n" << std::flush;

}

else

{

std::cout << "Для значения x = " << std::setw(20) << std::setprecision(20) << x << " значение координаты y не определено.\n" << std::flush;

}

return 0;

}

double x0 = x - floor(x / 4 / a) \* 4 \* a;

double y;

if (((a > 0) && (a <= x0) && (x0 < 3 \* a)) || (a < 0) && (3 \* a <= x0) && (x0 < a))

{

y = (a > 0 ? 1 : -1) \* sqrt(4 \* a \* x0 - x0 \* x0 - 3 \* a \* a) - a;

std::cout << "Для значения x = " << std::setw(20) << std::setprecision(20) << x << " значение координаты y = " << std::setw(20) << std::setprecision(20) << y << std::flush;

}

else

{

y = (a > 0 ? 1 : -1) \* abs(2 \* x0 - 4 \* a) - 3 \* a;

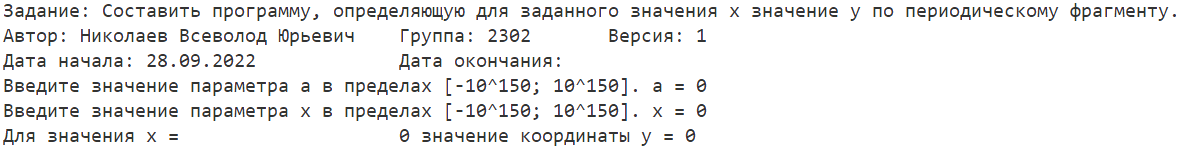
std::cout << "Для значения x = " << std::setw(20) << std::setprecision(20) << x << " значение координаты y = " << std::setw(20) << std::setprecision(20) << y << std::flush;

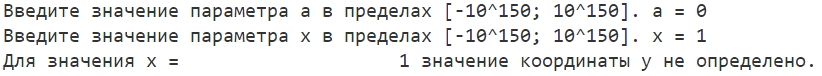
}

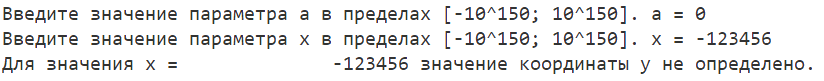
}

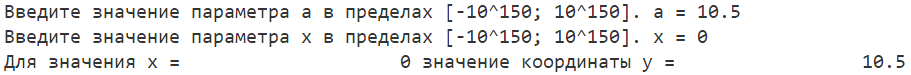
# Результаты работы программы

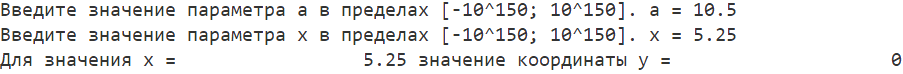
Т11: a = 0, x = 0. y = 0.

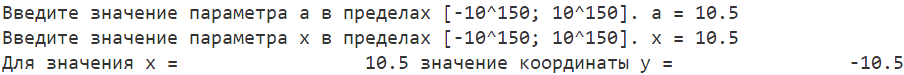


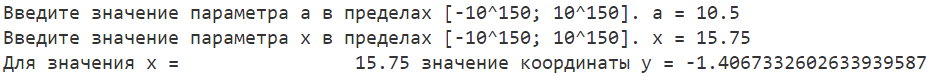
Т12: a = 0, x = 1. y не определено.

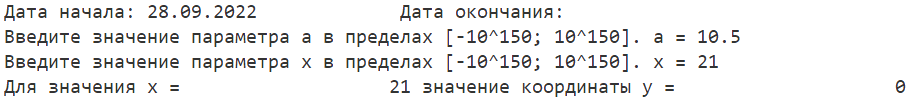
Т13: a = 0, x = -123456. y не определено.

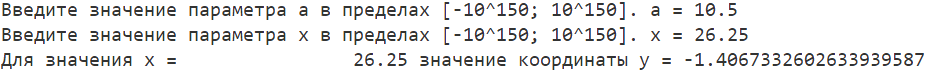
Т21: a = 10.5, x = 0. y = 10.5.

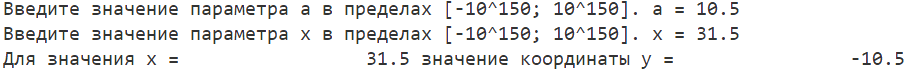
Т22: a = 10.5, x = 5.25. y = 0.

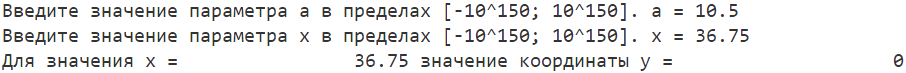
Т23: a = 10.5, x = 10.5. y = -10.5.

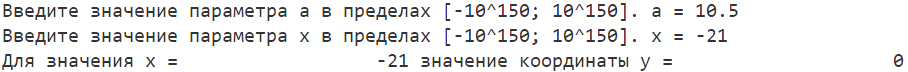
Т24: a = 10.5, x = 15.75. y = -1.4067332.

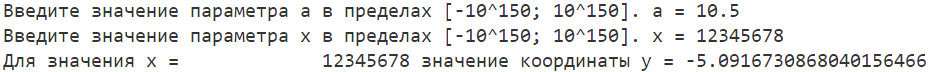
Т25: a = 10.5, x = 21. y = 0.

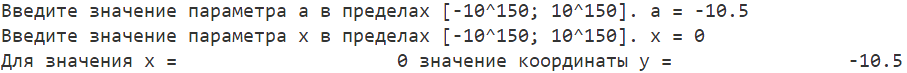
Т26: a = 10.5, x = 26.25. y = -1.4067332.

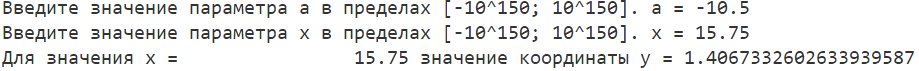
Т27: a = 10.5, x = 31.5. y = -10.5.

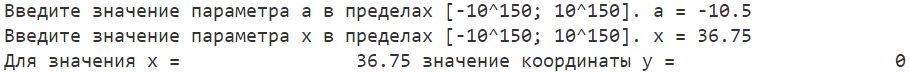
Т28: a = 10.5, x = 36.75. y = 0.

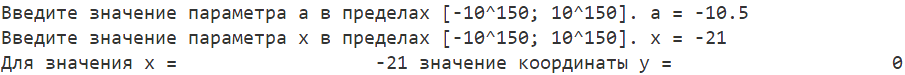
Т29: a = 10.5, x = -21. y = 0.

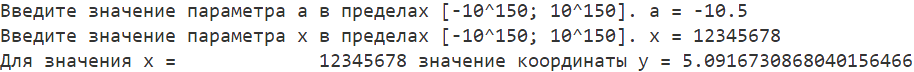
Т210: a = 10.5, x = 12345678. y = -5.0916730.

Т31: a = -10.5, x = 0. y = -10.5.

Т32: a = -10.5, x = 15.75. y = 1.4067332.

Т33: a = -10.5, x = 36.75. y = 0.

Т34: a = -10.5, x = -21. y = 0.

Т35: a = -10.5, x = 12345678. y = 5.0916730.

# Выводы о проделанной работе

В данной лабораторной работе мы приобрели навык работы конструкцией if () {}else{}, а также начальные навыки работы с плоскостью.