

КАФЕДРА №

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Вычисление математических выражений

по курсу: **ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

подпись, дата

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2022

1.Цель работы: целью работы является вычисление сложных математических выражений, а также отладка программы для поиска ошибок.

2.Задание

Согласно варианту 17:

$$z_1 = \frac{\sqrt{(3m+2)^2 - 24m}}{3\sqrt{m} - \frac{2}{\sqrt{m}}}$$
$$z_2 = \sqrt{m}$$

Написать программу для расчёта двух выражений. Предварительно подготовить тестовые примеры по обеим формулам (в excel или с помощью калькулятора; результат вычисления по первой формуле должен совпадать со второй). Значение параметров тригонометрических функций должны задаваться пользователем в градусах.

3.Описание созданных функций:

Для реализации задания нам потребуются следующие функции:

Имя: main

Назначение: передача данных в функции z_1 и z_2 и получение значений из них и последующее их сравнение

Входные данные: нет.

Выходные данные: нет.

Побочный эффект: отсутствует.

Тестовые данные:

Значение	Радианы	Функция 1	Функция 2
5	0,087266463	-0,295408975	-0,295408975
10	0,174532925	-0,417771379	-0,417771379
15	0,261799388	-0,511663354	-0,511663354

Прототип: int main()

Псевдокод

Функция проверки ввода данных is_num()

Перевод градусы в радианы через функцию grad_to_rad()

Функция z_1

Функция z_2

Вывод в консоль значения z_1

Вывод в консоль значения z_2

Сравнение z_1 и z_2 с функцией ground()

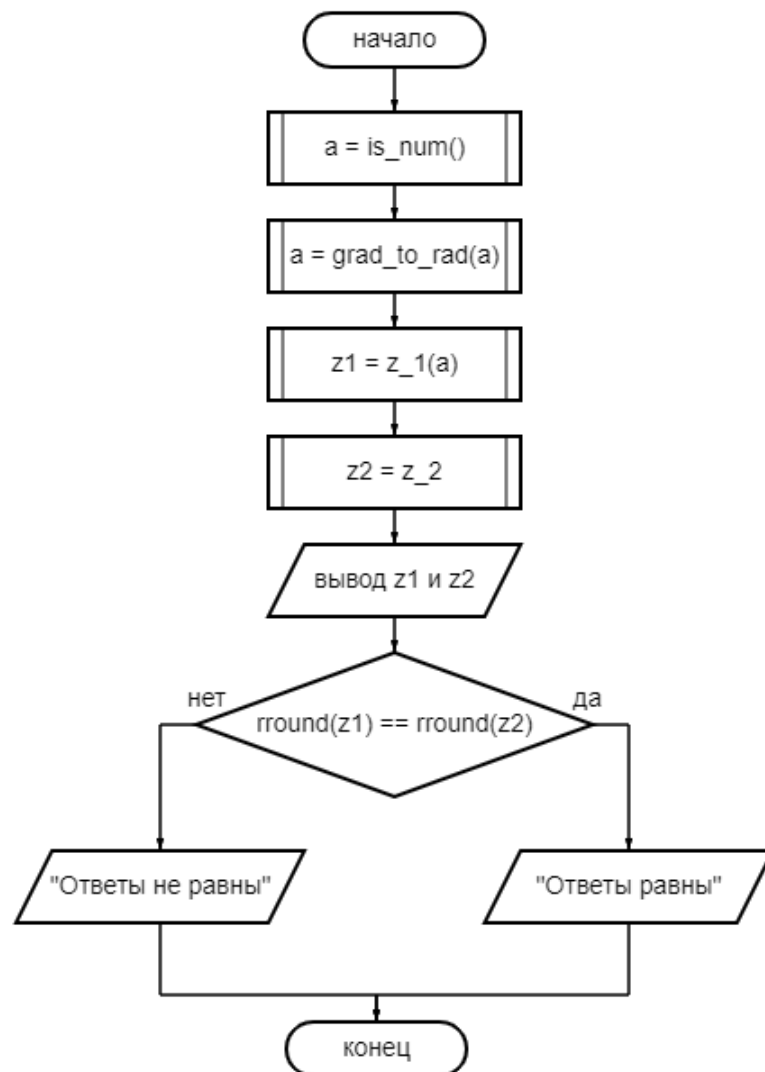
Если ground(z1) равен ground(z2)

Вывод "Ответы равны"

Иначе

Вывод "Ответы не равны"

Блок-схема:



Имя: is_num

Назначение: проверка переменной a на корректность ввода

Входные данные: a(значение в градусах).

Выходные данные: a(значение в градусах).

Побочный эффект: отсутствует.

Прототип: double a = is_num

Псевдокод:

Цикл продолжается до тех пор, пока пользователь не введет корректное значение

Пока ввод числа 'a' не соответствует типу данных x или функция cin.peek() не встретит разрыв строки следующим введенным символом

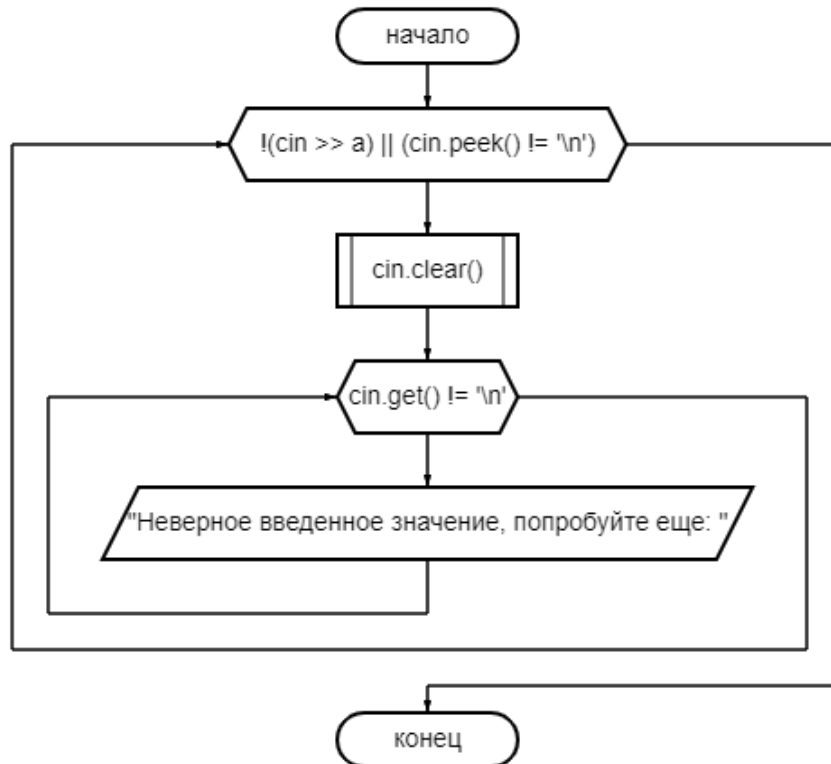
Сброс ошибки cin

Пока функция cin.get() не встретит разрыв строки

Вывод "Неверное введенное значение, попробуйте еще: "

Возврат значения 'a'

Блок-схема:



Имя: z_1

Назначение: вычисление функции $\frac{\sqrt{\text{pow}(3 \cdot x + 2, 2) - 24 \cdot x}}{(3 \cdot \sqrt{x}) - (2 / \sqrt{x})}$

Входные данные: a(значение в радианах).

Выходные данные: z1(значение функции z1).

Побочный эффект: отсутствует.

Тестовые данные:

Значение	Радианы	Функция 1
5	0,087266463	-0,295408975
10	0,174532925	-0,417771379
15	0,261799388	-0,511663354
20	0,34906585	-0,59081795
25	0,436332313	-0,66055455
30	0,523598776	-0,723601255
35	0,610865238	-0,781578683

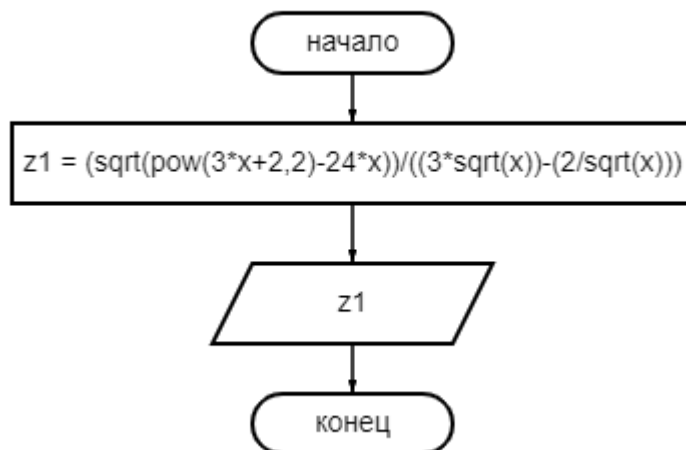
Прототип: double z_1(double m)

Псевдокод:

Высчитывания значения функции z1

Возврат значения z1

Блок-схема:



Имя: z_2

Назначение: вычисление функции $-\sqrt{x}$

Входные данные: a(значение в радианах).

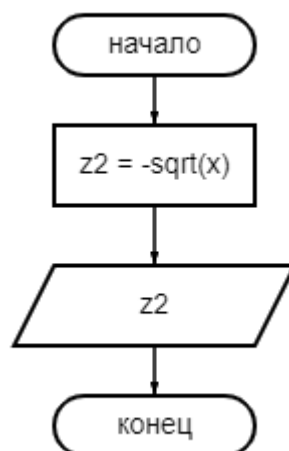
Выходные данные: z2(значение функции z_2).

Побочный эффект: отсутствует.

Тестовые данные:

Значение	Радианы	Функция 2
5	0,087266463	-0,295408975
10	0,174532925	-0,417771379
15	0,261799388	-0,511663354
20	0,34906585	-0,59081795
25	0,436332313	-0,66055455
30	0,523598776	-0,723601255
35	0,610865238	-0,781578683

Блок-схема:



Имя: grad_to_rad

Назначение: перевод из градусов в радианы для вычисления функций

Входные данные: a(значение в градусах).

Выходные данные: a(значение в радианах).

Побочный эффект: отсутствует.

Тестовые данные:

Значение	Радианы
5	0,087266463
10	0,174532925
15	0,261799388
20	0,34906585
25	0,436332313
30	0,523598776
35	0,610865238

Прототип: $a = \text{grad_to_rad}(a)$

Псевдокод:

Возврат значения $\text{deg} / (180 / \text{PI})$

Блок-схема:



Имя: round

Назначение: округление числа до 9 знаков после запятой(как в excel)

Входные данные: r – значение функции

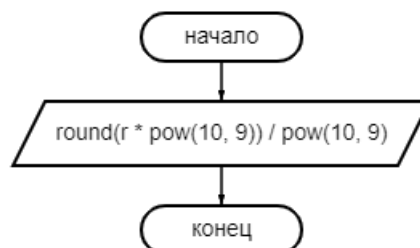
Выходные данные: округлённое значение функции

Побочный эффект: отсутствует.

Псевдокод:

Возврат значения $\text{round}(r * \text{pow}(10, 9)) / \text{pow}(10, 9)$

Блок-схема:



4.Текст программы

```
#include <iostream> //ввод, вывод
#include <cmath> // математические функции и константы
#include <iomanip> //число знаков после точки
using namespace std;

const double PI = 3.141592654;

// Функция для проверки ввода
int is_num() {
    double a;
    while (!(cin >> a) || (cin.peek() != '\n')) {
        cin.clear();
        while (cin.get() != '\n'); {
            cout << "Неверное введенное значение, попробуйте еще: ";
        }
        return a;
    }
}

double z_1(double m) {
    double z1 = (sqrt(pow(3*m + 2, 2) - 24 * m)) / ((3 * sqrt(m)) - (2 /
sqrt(m)));
    return z1
}

double z_2(double m) {
    double z2 = -sqrt(m);
    return z2;
}

// перевод в радианы
double grad_to_rad(double deg) {
    return (deg / (180 / PI));
}

// Функция округления
double rround(double r) {
    return r = round(r * pow(10, 9)) / pow(10, 9);
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    // ввод угла в градусах
    cout << "Введите угол (в градусах): ";
    double a = is_num();

    // перевод градусов в радианы
    a = grad_to_rad(a);

    // первое выражение
    double z1 = z_1(a);
    cout << setprecision(9) << "Z1 = " << z1 << endl;

    // второе выражение
    double z2 = z_2(a);
    cout << setprecision(9) << "Z2 = " << z2 << endl;

    int r = pow(10, 9);
    if (rround(z1) == rround(z2)) {
        cout << "Ответы равны";
    }
    else {
```

```

    cout << "Ответы не равны";
}
}

```

5.Пример выполнения программы

Ниже показан пример выполнения программы.

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите угол (в градусах): qwe
Неверное введенное значение, попробуйте еще: 1q
Неверное введенное значение, попробуйте еще: q1
Неверное введенное значение, попробуйте еще: 1q1
Неверное введенное значение, попробуйте еще: q1q
Неверное введенное значение, попробуйте еще: 10
Z1 = -0.417771379
Z2 = -0.417771379
Ответы равны
D:\codes\ConsoleApplication2\Debug\ConsoleApplication2.exe (процесс 18536) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматически закрывать консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...

```

Рис. 1 - Пример выполнения программы

Видно, что результаты расчётов совпадают с тестовыми данными.

6.Анализ результатов и вывода

В результате выполнения лабораторной работы были изучены принципы вычисления сложных математических выражений. Я научился запрашивать данные у пользователя, проверять их на корректность и работать с ними при помощи функций.

К достоинствам программы можно отнести:

- Производится проверка входных данных
- Каждое задание реализовано в виде отдельной функции, что позволяет использовать эти функции в других проектах.

Из недостатков можно отметить:

- Программа не оптимизирована.