

ГУАП
КАФЕДРА №43

ОТЧЁТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

К.Т.Н., доц. _____
должность, уч. степень, звание

подпись, дата

А.В. Туманова _____
инициалы, фамилия

ОТЧЁТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4

ВЫЧИСЛЕНИЕ КУСОЧНОЙ ФУНКЦИИ

по дисциплине: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. Z7431

 25.11.2018
подпись, дата

 М.Д.Семочкин
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург
2018

1. Цель работы

Целью работы является изучение основных управляющих структур программирования и функций.

2. Задание

Согласно варианту №14,

Вычислить и вывести на экран в виде таблицы значения функции F на интервале $[X_{\text{нач}}, X_{\text{кон}}]$ с шагом dx .

Вид функции F :

Вариант 14

$$F = \begin{cases} -ax^3 - b & \text{при } x + c < 0 \text{ и } a \neq 0 \\ \frac{x - a}{x - c} & \text{при } x + c > 0 \text{ и } a = 0 \\ \frac{x}{c} + \frac{c}{x} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Коэффициенты a, b, c являются действительными числами. Значения $a, b, c, X_{\text{нач}}, X_{\text{кон}}, dx$ вводятся с клавиатуры.

Примечание: тестовые данные должны охватывать все ветки функции.

3. Описание созданных функций

Для реализации задания нам потребуются следующие функции:

Имя: calcF

Назначение: Вычислить значение функции F

Входные данные:

- a – значение a
- b – значение b
- c – значение c
- x – значение x

Выходные данные:

- вычисленное значение функции F или 0, если вычислить невозможно

Побочный эффект: Если при вычислении функции требуется деление на 0, выводит сообщение об ошибке.

Тестовые данные:

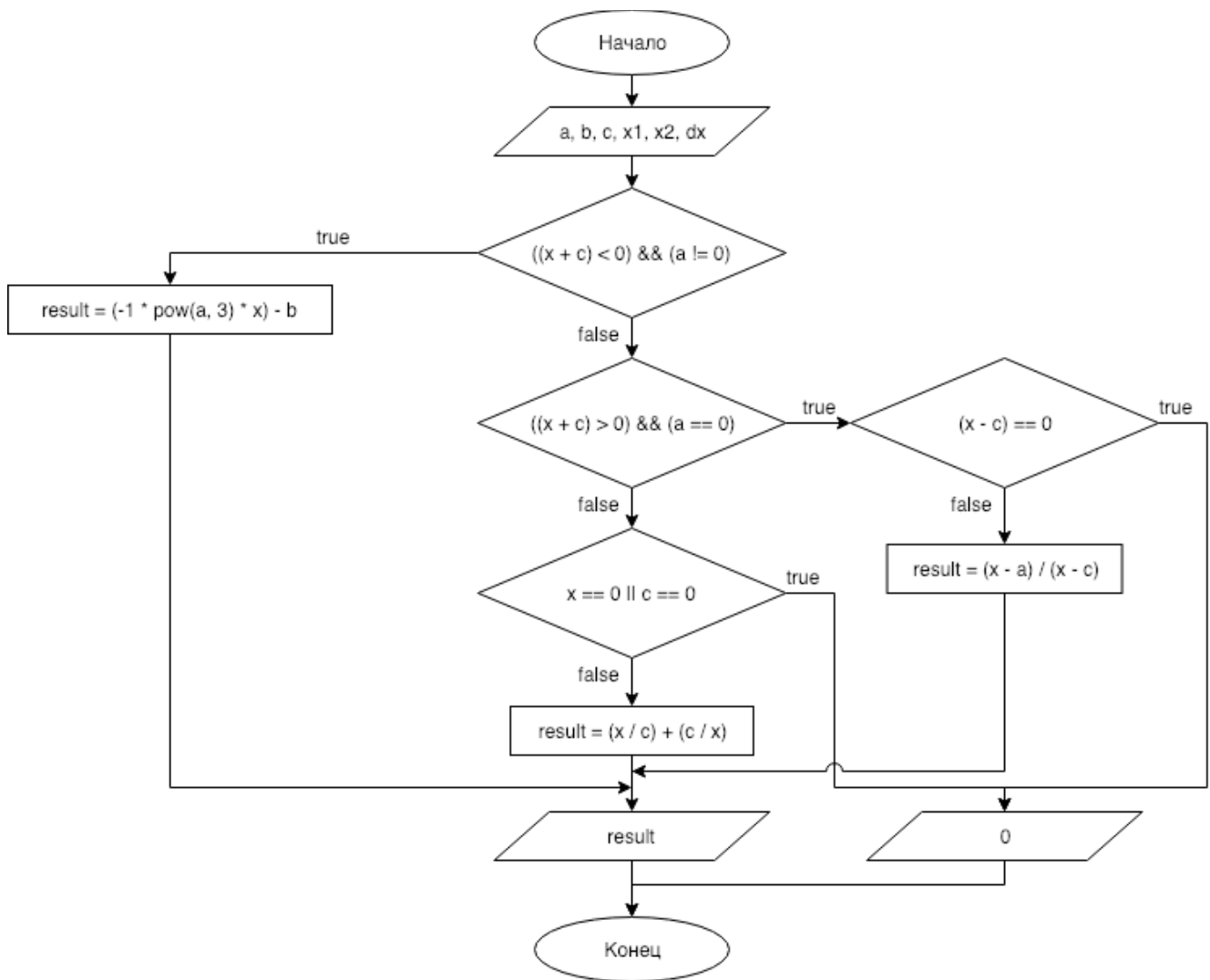
a	b	c	x	результат
8	40	-12	-3	1496
0	-5	15	32	1.88235
120	9	25	10	2.9
1	2	0	4	0
1	2	5	5	0

Прототип: double calcF(const double a, const double b, const double c, const double x)

Алгоритм:

- псевдокод
 - если $(x + c < 0)$ И $(a \neq 0)$
 - вернуть $(-1 * \text{pow}(a, 3) * x) - b$
 - если $(x + c > 0)$ И $(a == 0)$
 - если $(x - c == 0)$
 - вывести сообщение об ошибке и вернуть 0
 - вернуть $(x - a) / (x - c)$
 - если $(c == 0)$ ИЛИ $x == 0$
 - вывести сообщение об ошибке и вернуть 0
 - вернуть $(x / c) + (c / x)$

- блок-схема



4. Листинг программы

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <string>
using namespace std;

double calcF(
    const double a,
    const double b,
    const double c,
    const double x
) {
    if (((x + c) < 0) && (a != 0)) {
        return (-1 * pow(a, 3) * x) - b;
    }

    if (((x + c) > 0) && (a == 0)) {
        if ((x - c) == 0) {
            cout << "Невозможно вычислить: деление на ";
            return 0;
        }
        return (x - a) / (x - c);
    }

    if (x == 0 || c == 0) {
        cout << "Невозможно вычислить: деление на ";
        return 0;
    }
    return (x / c) + (c / x);
}

double input(const string varName) {
    double userInput;
    cout << "Введите значение " << varName << ": ";
    cin >> userInput;
    return userInput;
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "russian");
    double a, b, c, x1, x2, dx;

    a = input("a");
    b = input("b");
    c = input("c");
    x1 = input("x1");
    x2 = input("x2");
    dx = input("dx");

    if ( // Цикл будет бесконечным при выполнении этих условий:
        ((x1 < x2) && (dx <= 0))
        || ((x1 > x2) && (dx >= 0))
        || (dx == 0)
    ) {
        cout << "Введены некорректные данные, проверьте x1, x2 и dx" << endl;
        return 0;
    }
}
```

```

    for (double x = x1; x <= x2; x += dx) {
        cout << "Значение F при x = " << x << ": " << endl;
        cout << calcF(a, b, c, x) << endl;
    }

    return 0;
}

```

5. Пример выполнения программы

Ниже показан пример выполнения программы.

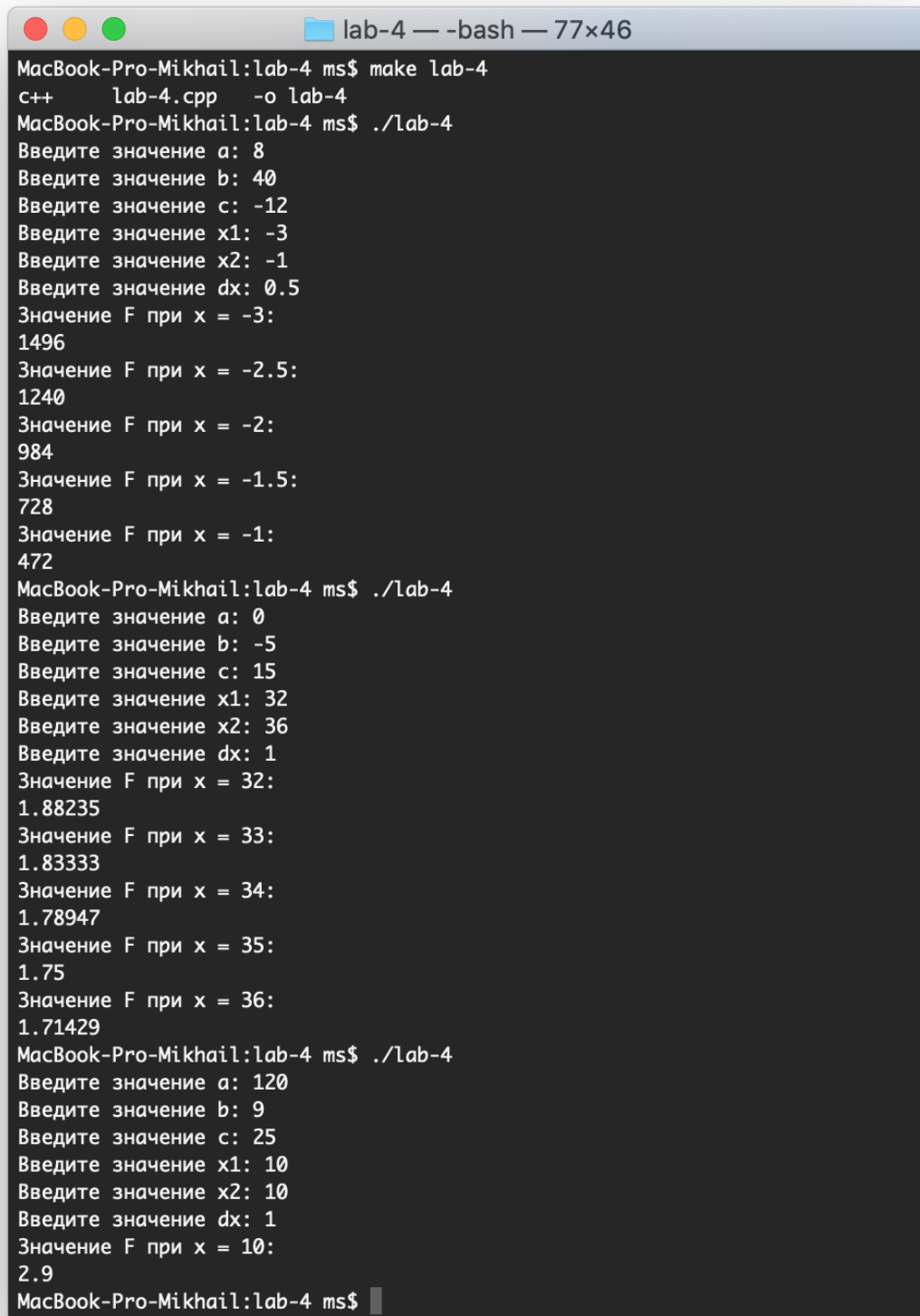
При недопустимых входных данных:

```

lab-4 — -bash — 73x26
[rc0659m:lab-4 ms$ ./lab-4]
Введите значение a: 1
Введите значение b: 2
Введите значение c: 0
Введите значение x1: 1
Введите значение x2: 1
Введите значение dx: 1
Значение F при x = 1:
Невозможно вычислить: деление на 0
[rc0659m:lab-4 ms$ ./lab-4]
Введите значение a: 1
Введите значение b: 2
Введите значение c: 3
Введите значение x1: 4
Введите значение x2: -1
Введите значение dx: 1
Введены некорректные данные, проверьте x1, x2 и dx
[rc0659m:lab-4 ms$ ./lab-4]
Введите значение a: 1
Введите значение b: 2
Введите значение c: 3
Введите значение x1: 4
Введите значение x2: 5
Введите значение dx: 0
Введены некорректные данные, проверьте x1, x2 и dx
rc0659m:lab-4 ms$

```

При допустимых входных данных:



```
MacBook-Pro-Mikhail:lab-4 ms$ make lab-4
c++    lab-4.cpp    -o lab-4
MacBook-Pro-Mikhail:lab-4 ms$ ./lab-4
Введите значение a: 8
Введите значение b: 40
Введите значение c: -12
Введите значение x1: -3
Введите значение x2: -1
Введите значение dx: 0.5
Значение F при x = -3:
1496
Значение F при x = -2.5:
1240
Значение F при x = -2:
984
Значение F при x = -1.5:
728
Значение F при x = -1:
472
MacBook-Pro-Mikhail:lab-4 ms$ ./lab-4
Введите значение a: 0
Введите значение b: -5
Введите значение c: 15
Введите значение x1: 32
Введите значение x2: 36
Введите значение dx: 1
Значение F при x = 32:
1.88235
Значение F при x = 33:
1.83333
Значение F при x = 34:
1.78947
Значение F при x = 35:
1.75
Значение F при x = 36:
1.71429
MacBook-Pro-Mikhail:lab-4 ms$ ./lab-4
Введите значение a: 120
Введите значение b: 9
Введите значение c: 25
Введите значение x1: 10
Введите значение x2: 10
Введите значение dx: 1
Значение F при x = 10:
2.9
MacBook-Pro-Mikhail:lab-4 ms$
```

Видно, что результаты расчётов совпадают с тестовыми данными.

6. Анализ результатов и выводы

К достоинствам программы можно отнести:

- Программа выполняет поставленную задачу и работает без ошибок (для корректных тестовых данных).
- Задание реализовано в виде отдельной функции.