Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Электротехнический факультет

Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

**ОТЧЕТ**

**Лабораторная работа**

“Методы решения нелинейных уравнений”

Выполнил студент РИС-23-2б:

Камалетдинов Максим Валерьевич

Проверила доцент кафедры ИТАС:

Полякова Ольга Андреевна

2023

**Разработка алгоритма работы программы**

**Постановка задачи:**

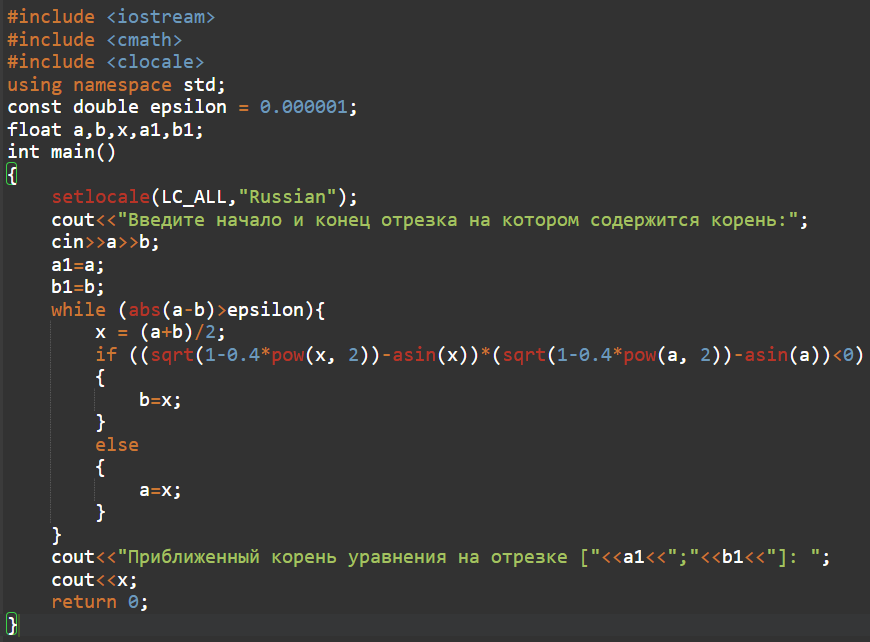
Написать 3 программы, реализующие 3 различных метода решения данного уравнения:  на отрезке [0;1] с заданной точностью равной 0.000001

**Метод половинного деления (метод бисекции)**

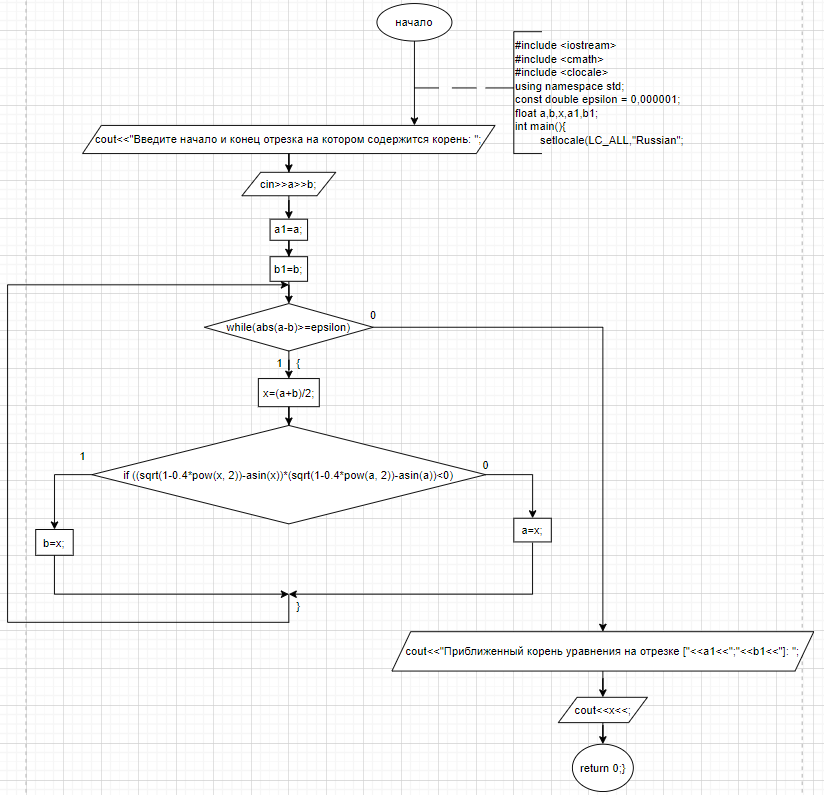
**Словесный алгоритм:**

1. Задаем const переменную epsilon типа double равную 0.000001. Резервируем память для переменных a,b(переменные отрезка) и x (корень уравнения);
2. Вводим значения начала и конца отрезка [a;b], которые заданы в условии задачи как 0 и 1. (на этом отрезке функция вида f(x)=0 имеет корень);
3. Запускаем цикл while, который продолжает работу, пока модуль разности между концами отрезка не станет меньше или равен заданной точности ;
   1. Считаем первый приближенный корень по формуле x=(a+b)/2
   2. Eсли , то значение b заменяется на x, иначе значение a заменяется на x;
4. Иначе выводится x – приближенный корень уравнения на заданном отрезке.

**Программный код:**

****

**Блок-схема:**

****

**Работа программы:**

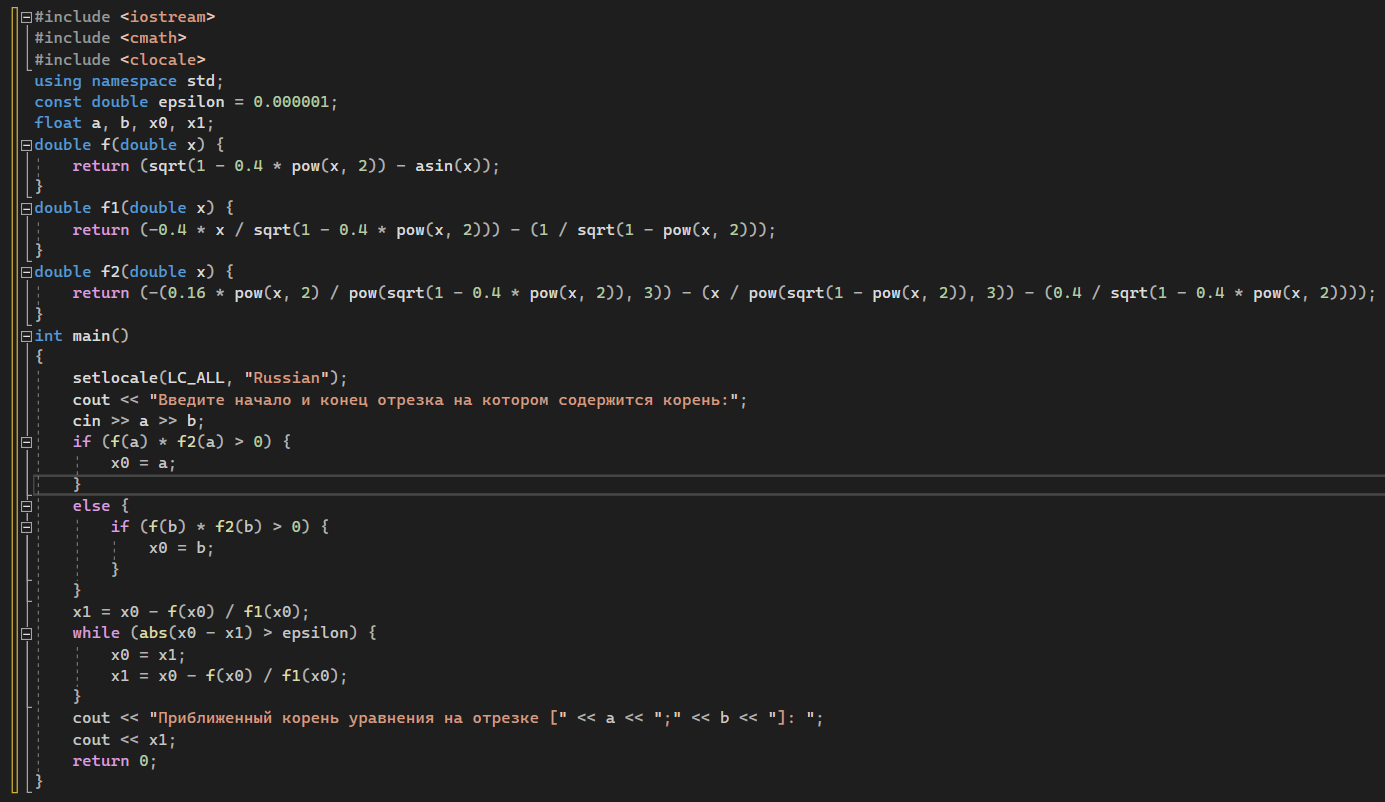
****

**Метод Ньютона**

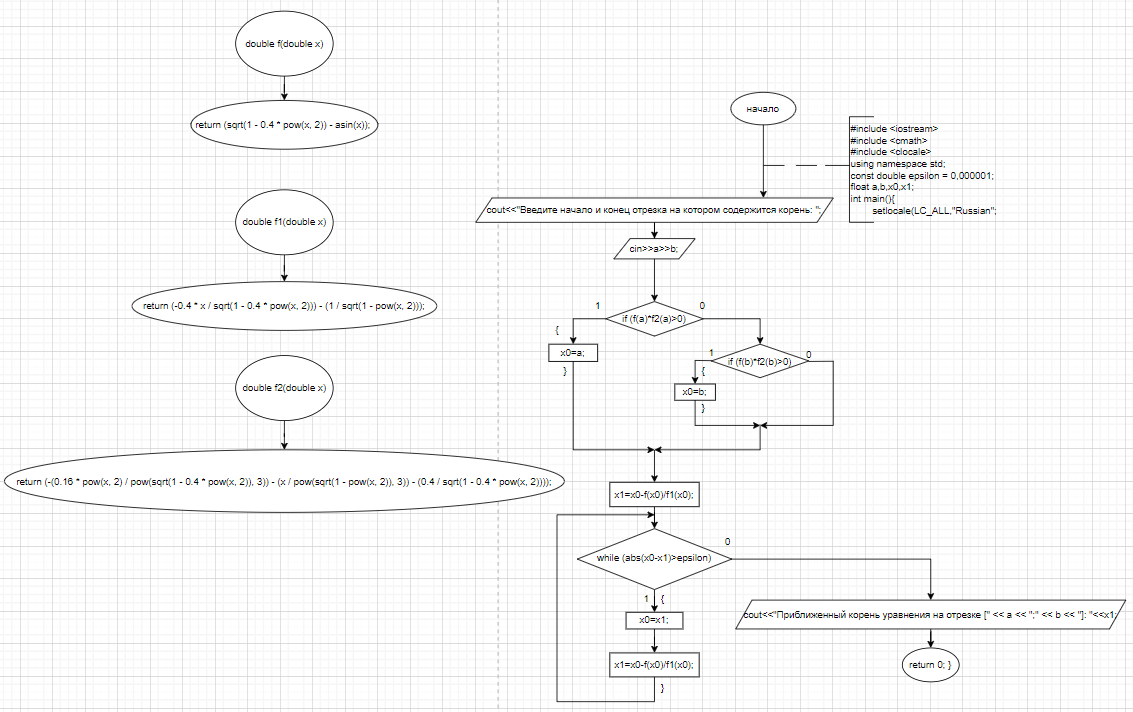
**Словесный алгоритм:**

1. Задаем const переменную epsilon типа double равную 0.000001. Резервируем память для переменных a,b(переменные отрезка) и x0,x1 (приблеженные корни);
2. Вводим значения начала и конца отрезка [a;b], которые заданы в условии задачи как 0 и 1. (на этом отрезке функция вида f(x)=0 имеет корень);
3. Выбираем начальное приближение x0. Значение x0 определяется в зависимости от характеристик функции: если , то x0=a, иначе, если , то x0 = b;
4. Затем находится x1 по формуле ;
5. После этого запускается цикл while, который работает до тех пор, пока модуль разности x0 и x1 не станет меньше или равен заданной точности(epsilon);
   1. Значение x0 меняется на x1;
   2. Повторяется 4 шаг;
6. При выходе из цикла выводится x1 – приближенный корень на заданном отрезке.

**Программный код:**

****

**Блок-схема:**

****

**Работа программы:**

****

**Метод итерации**

**Условия применения алгоритма:**

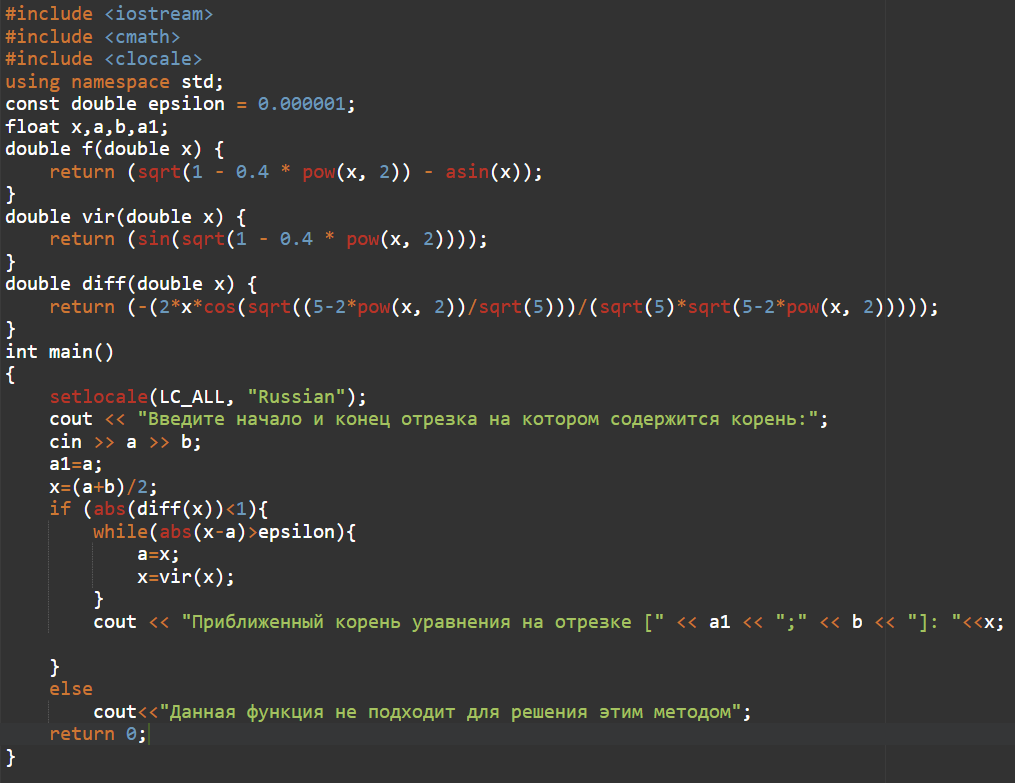
Этот метод может быть использован в том случае, если известен интервал, в котором находится корень уравнения (x ∈ [a; b]), данный интервал уточнен в условии задачи (x ∈ [0; 1]). Важным требованием также является то, что абсолютное значение производной новой функции должно быть меньше 1: .

Для новой функции , производная которой равна , абсолютное значение производной в точке x = 0.5 составляет примерно -0.03196. Это значение удовлетворяет указанному требованию.

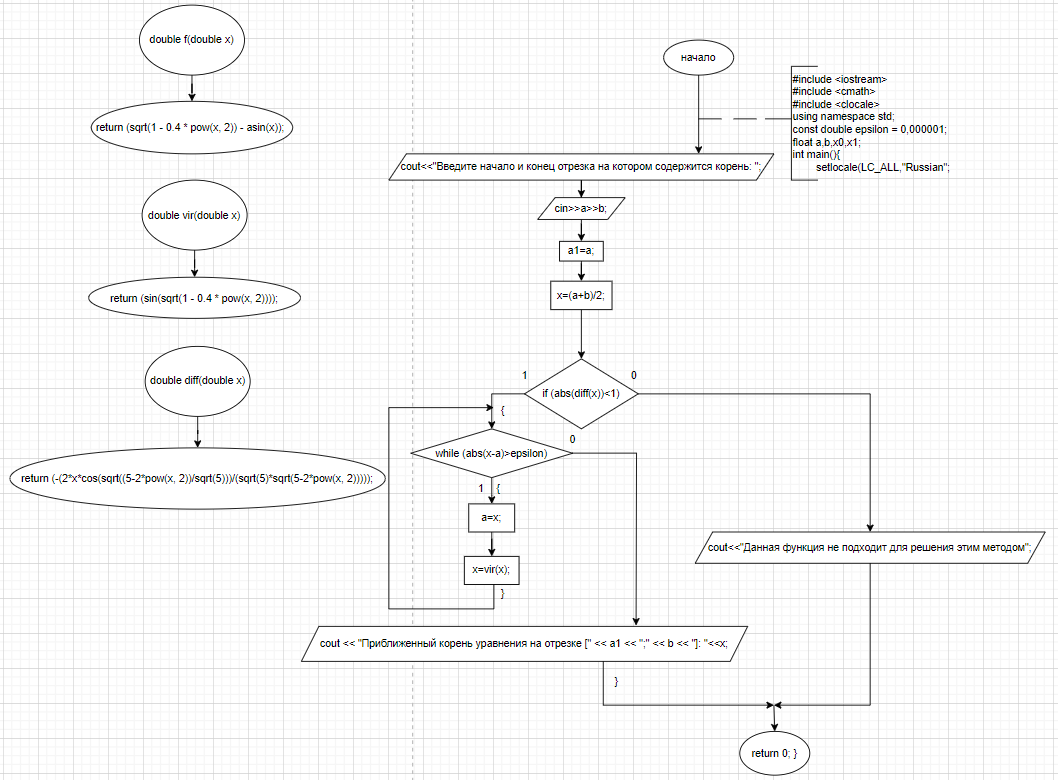
**Словесный алгоритм:**

1. Задаем const переменную epsilon типа double равную 0.000001. Резервируем память для переменных a,b(переменные отрезка) и x (приблеженные корень);
2. Вводим значения начала и конца отрезка [a;b], которые заданы в условии задачи как 0 и 1. (на этом отрезке функция вида f(x)=0 имеет корень);
3. На заданном отрезке [a; b] устанавливается начальное приближение х (x ∈ [0; 1]), ;
4. Если
   1. Запускается цикл while, который работает пока ;
      1. a=x;
      2. x=;
   2. при выходе из цикла Выводится значение приближенного корня;
5. Иначе наша функция не подходит для решения данным методом.

**Программный код:**

****

**Блок-схема:**

****

**Работа программы:**

****