*Пермский национальный исследовательский политехнический университет*

**Отчёт по лабораторной работе №3**по дисциплине “ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ”  
  
**«Решение нелинейных уравнений»**

**Вариант №19**

Выполнил:

Студент группы ММ-19-2б

Мельников Д.Л.

Проверил:

к. ф.-м.н., доцент кафедры ММСП  
Волегов П.С.

Пермь, 2021

**Задание:**

Для функции:



1. Построить график.
2. Проверить условие сходимости метода.
3. Найти корни на интервале от -50 до 50 с указанной точностью через метод деления пополам.
4. Указать способ определения начальных условий.
5. Оценить время расчетов и число итераций.

**Решение:**

Метод половинного деленияоснован на теореме Больцано-Коши.

Теорема Больцано-Коши: если непрерывная функция, определённая на вещественном промежутке, принимает два значения, то она принимает и любое значение между ними. Это условие всегда гарантирует сходимость метода вне зависимости от того, насколько функция сложная.

Пусть функция непрерывна на отрезке . Метод заключается в поэтапном сокращении длины отрезка для локализации корня уравнения. Первоначально проверяются значения заданной функции на концах отрезка. В случае, если

то как минимум один из концов отрезка является искомым корнем уравнения.

Пусть на концах отрезка значения функция имеет разные знаки, то есть имеет место соотношение

Вычисляется значение аргумента в середине отрезка. . и вычисляется значение функции Далее сравниваются знаки функции в точке и, например, в левой точке отрезка.

Если имеет место соотношение , то корень следует искать на отрезке . В противном случае – корень разыскивается на отрезке В результате выполненной операции исходный отрезок сократился вдвое.

Далее, в зависимости от ситуации, отрезок вновь делится пополам.

и так далее.

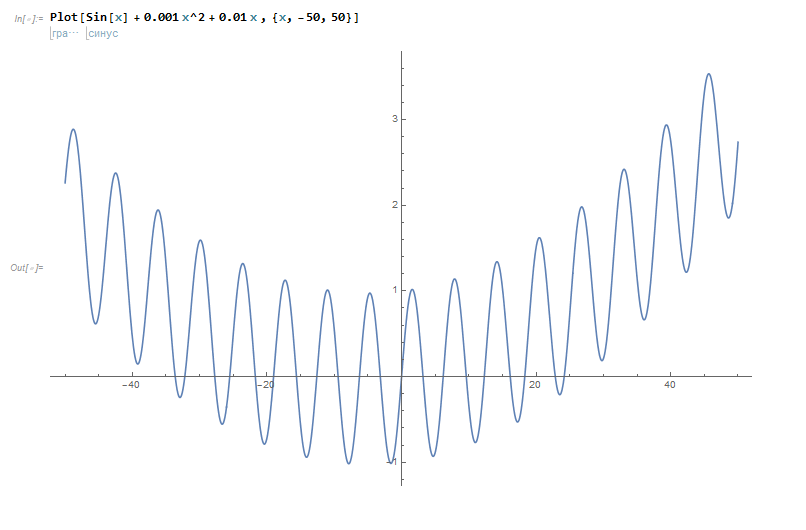
Для прекращения вычисления после каждой итерации делается проверка по 1 из критериев, выбранных для решения данной задачи:

- если функция достаточно “пологая”, имеет смысл использовать условие

- если функция “круто” меняет своё значение, целесообразно применять условие

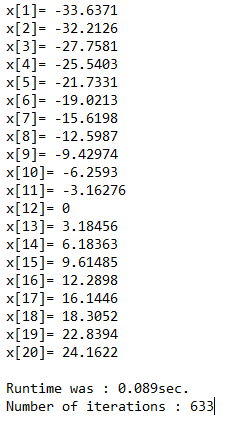
В случае, если заранее неизвестен характер “поведения” функции, имеет смысл использовать одновременно оба условия для прекращения итерационного процесса.

Построим график функции:



Как видно из графика, непрерывная функция на концах своих отрезков принимает значения с одинаковыми знаками, это значит, что для нахождения корней, нам необходимо сужать наш отрезок так, чтобы на его концах функция принимала значения с разными знаками.

Для их поиска была написана программа на C++ прикрепленная к отчету. Далее идут корни функции на отрезке [-50;50] (точность до 0.001) с значениями функции в этих точках.



Код реализации:

