

«Санкт-Петербургский государственный университет»

Математико-механический факультет

Прикладная математика и информатика

## **Отчет по заданию 1**

### **Численные методы решения нелинейных уравнений**

Подготовил:

Ардашев Никита Алексеевич,

группа 21.Б06-мм

Санкт-Петербург

2023

## Постановка задания

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \quad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке  $[A, B]$ , на котором функция  $a(x)$  определена и непрерывна.

Требуется найти все корни уравнения (1) на  $[A, B]$  нечетной кратности (здесь  $A, B, f(x)$ —параметры задачи).

## Решение

Программа находит все корни уравнения  $f(x) = 0$  на  $[A, B]$  нечетной кратности с заданной точностью, используя способ табулирования для отделения корней и следующие методы для уточнения корней:

- 1) Метод бисекции
- 2) Метод Ньютона
- 3) Модифицированный метод Ньютона
- 4) Метод касательных

Границы отрезка, точность, количество шагов для отделения корней и функция задаются в коде программы

## Результаты

Рассматривалась функция  $f(x) = x - 10\sin(x)$  на отрезке  $[-10, 10]$ . Ниже представлен вывод программы после проведения процедуры отделения корней:

Function:  $x - 10 * \sin(x)$

Searching for roots in  $[-10, 10]$  ...

Found root between -8.44 and -8.42

Found root between -7.08 and -7.06

Found root between -2.86 and -2.84

Found root between -0.02 and 0.02

Found root between 2.84 and 2.86

Found root between 7.06 and 7.08

Found root between 8.42 and 8.44

Number of roots: 7

Найдено 7 корней на указанном отрезке.

Наибольшая скорость схождения, как и предполагалось, достигнута с помощью метода Ньютона. Корни найденные этим способом перечислены ниже:

-8.42320393236049192  
-7.06817435809581696  
-2.85234189445009179  
0.00000000000000000  
2.85234189445009179  
7.06817435809581696  
8.42320393236049192

Для проверки был использован сайт Wolfram Alpha были получены следующие корни:

$$x \approx -8.4232039323604917336$$

$$x \approx -7.0681743580958173960$$

$$x \approx -2.8523418944500916483$$

$$x = 0$$

$$x \approx 2.8523418944500916483$$

$$x \approx 7.0681743580958173960$$

$$x \approx 8.4232039323604917336$$

Видно, что желаемая точность была достигнута.

# График

