Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра автоматизированных систем (АСУ)

**Оптимизация функции одной переменной  
(методы с использованием производных)**

Отчет по лабораторной работе № 2 по дисциплине

«Методы оптимизации»

|  |
| --- |
| Выполнили: |
| Студенты гр. 439-1 |
| Зозуля Е.Д.  Рахматуллин Т.Т. |
| 18.10.2021 г. |
|  |

|  |
| --- |
| Руководитель: |
| А.А. Шелестов |
| « »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

2021

**Задание**

Найти минимум функции одной переменной, используя:

два метода, основанных на производных (метод Ньютона, метод средней точки).

Точность .

**Вариант №9**

.

График функции по варианту приведен ниже (рис. 1).

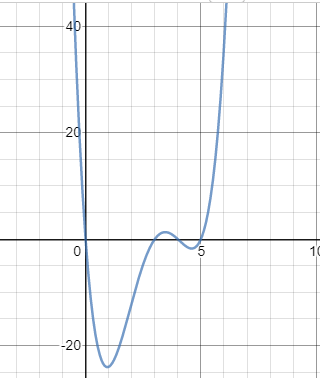


Рис.1 График функции

**Метод Ньютона-Рафсона**

*Суть метода*: для производной функции определяется корень с помощью касательных.

*Алгоритм:*

Шаг 1. Определение начальной точки , точности .

Шаг 2. Вычислить новую точку

Шаг 3. Если , то в качестве решения задачи принимается число , иначе – шаг 2.

**Метод средней точки.**

*Суть метода*: определение середины интервала и определение знака производной в данной точке: если производная отрицательна, то функция убывает на интервале и левая граница перемещается в среднюю точку, иначе – функция возрастает и правая граница переходит в среднюю точку.

*Алгоритм:*

Шаг 1. Задать исходные данные: интервал – точность.

Шаг 2. Положить

Шаг 3. Вычислить

Шаг 4. Сравнить с нулём:

а) если < 0, положить и перейти к шагу 5;

б) если > 0, положить и перейти к шагу 5;

Шаг 5. Проверить условие окончания:

а) если , процесс поиска завершается и в качестве приближенного решения можно взять точку ;

б) если , положить и перейти к шагу 3.

Листинг с реализацией методов приведен ниже.

Листинг 1

#include <iostream>

#include <fstream>

#include <math.h>

#include "PolStr.h"

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

char f[] = "x^4 - 12\*x^3 + 47\*x^2 - 60\*x";

char\* fx = CreatePolStr(f, 0);

double x = 0.000001, eps = 0.0001, xi = 0.000001;

while (abs(EvalPolStr(fx, xi, 1)) > eps)

{

xi = x - EvalPolStr(fx, x, 1) / EvalPolStr(fx, x, 2);

x = xi;

}

cout << "Минимальное значение функции = " << EvalPolStr(fx, xi, 1) << endl;

cout << "Значение аргумента = " << xi << endl;

delete[] fx;

}

Листинг 2

#include <iostream>

#include <fstream>

#include <math.h>

#include "PolStr.h"

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "RUS");

char f[] = "x^4 - 12\*x^3 + 47\*x^2 - 60\*x";

char\* fx = CreatePolStr(f, 0);

double a = 0, b = 5, eps = 0.0001, xi = 0, fxi = 1;

while (abs(fxi) > eps)

{

xi = (a + b) / 2;

fxi = EvalPolStr(fx, xi, 1);

if (fxi > 0)

b = xi;

else if (fxi < 0)

a = xi;

}

cout << "Минимальное значение функции = " << fxi << endl;

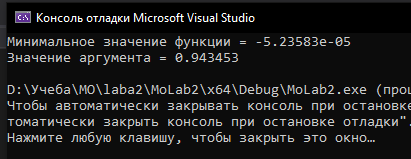
cout << "Значение аргумента = " << xi << endl;

delete[] fx;

}

**Результат работы**

**Метод Ньютона:**



**Метод средней точки:**

