Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Лабораторная работа № 4

Дисциплина: Методы вычислений

Тема Метод Ньютона

Вариант №22

Студент Сергей Рамирович Диас Баскаков

Группа ИУ7И-21М

Оценка (баллы) ______________

Преподаватель Власов П.А.

Москва.
2024 г.

1.

a. Постановка задачи:

$$\begin{cases} f(x) \to min \\ x \in [a; b] \end{cases}$$

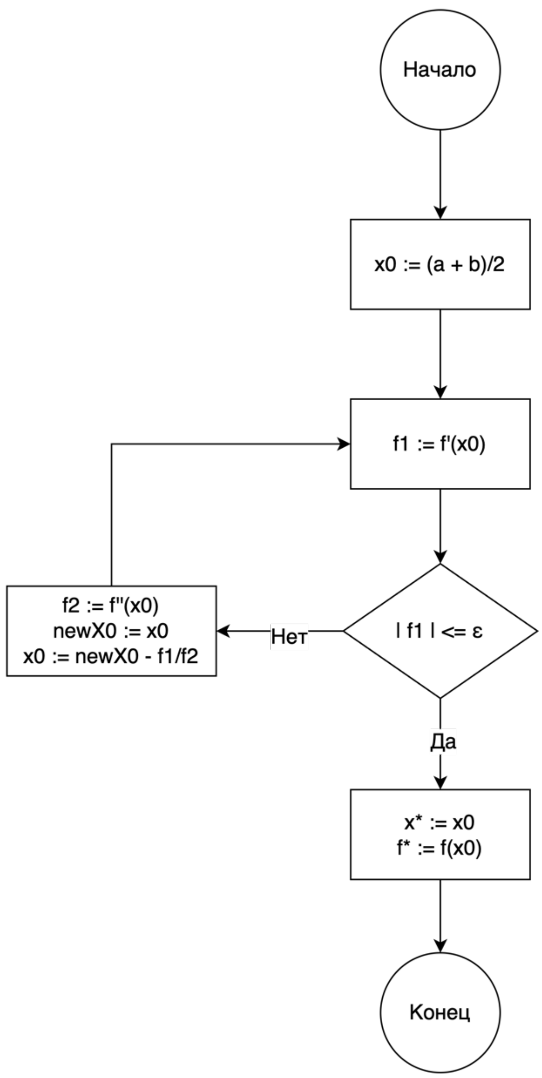
b. Входные данные индивидуального варианта:

22	$\lg\left(-\sqrt{3}x^4 - x^2 + 5x + 1\right) + \operatorname{th}\left(\frac{-x^5 - 2x^4 - x^3 + 3x^2 + 6x + 3 - \sqrt{5}}{x^2 + 2x + 1}\right) - 1.0$	$[0, 1]$

2. Краткое описание метода Ньютона:

Метод Ньютона для поиска минимума функции f(x) представляет собой метод решения уравнения f'(x) = 0, известный как метод касательных (Ньютона). Его отличает высокая точность и скорость сходимости, особенно когда начальное приближение x0 близко к x∗. Однако, если выбор начальной точки x0 оказывается неудачным, метод может расходиться. Как правило, чем больше значения функции g′ (x) в окрестности x∗, тем лучше сходится метод.

Алгоритм:



3. Текст программы:

```
function [result, count] = minimizationMethod(a, b, e, f, x,
showPoints)
    % Check if input is a symbolic function
    if ~isa(f, 'sym')
        error('Input must be a symbolic function');
    end

    x0 = (a + b)/2;

    count = 0;

    while true
        if showPoints
            disp([num2str(x0, 6), ' , ', num2str(double(subs(f, x,
x0)), 6)]);
        end

        df = diff(f);
        f1 = double(subs(df, x, x0));
        count = count + 1;

        if abs(f1) <= e
            result = x0;
            break;
        end

        ddf = diff(df);
        f2 = double(subs(ddf, x, x0));
        newX0 = x0;
        x0 = newX0 - f1/f2;
        count = count + 1;

    end

end

% Define your function f(x)
syms x;
f = -(log10(-sqrt(3)*x.^4 - x.^2 + 5*x + 1) + tanh((-x.^5 - 2*x.^4 -
x.^3 + 3*x.^2 + 6*x + 3 - sqrt(5)) / (x.^2 + 2*x + 1)) - 1);

% Define a, b and e
a = 0;
b = 1;
e = 0.01;
%e = 0.0001;
%e = 0.000001;


% Call the minimizationMethod with the parameters and the function
handle
[result, count] = minimizationMethod(a, b, e, f, x, true);

% Display the result
disp(['x*: ', num2str(result, 6)]);
disp(['f*: ', num2str(double(subs(f, x, result)), 6)]);
disp(['N: ', num2str(count)]);
```

```
% Using fminbnd
options = optimset('TolX', e);
%profile on;
[x_min, f_min] = fminbnd(f_func, a, b, options);
%profile off;
%profile report;
disp(['fminbnd x*: ', num2str(x_min, 6)]);
disp(['fminbnd f*: ', num2str(f_min, 6)]);
```

4. Результаты расчетов для задачи из индивидуального варианта:

No п/п	ε	N	x*	f(x*)
1	10^{-2}	3	0.744038	-0.512622
2	10^{-4}	5	0.744927	-0.512623
3	10^{-6}	7	0.744926	-0.512623

5. Сводная таблица, обобщающая вычисления из лабораторных работ 1 – 4 для ε = 10^{-6}:

No п/п	Метод	N	x*	f(x*)
1	поразрядного поиска	56	0.744925	-0.512623
2	золотого сечения	30	0.744926	-0.512623
3	парабол	18	0.744925	-0.512623
4	Ньютона	7	0.744926	-0.512623
5	Функция fminbnd	10	0.744926	-0.512623