Розв’язання нелінійних рівнянь
Метод Ньютона
Алгоритми
Лабораторна робота №3
Вариант 7

Виконав: Конча Вадим

Завдання:

Вимоги до виконання роботи

1. Складіть програму, що реалізує алгоритм розв'язання рівняння $f(x)=0$ методом Ньютона. Фрагмент програми, що власне розв'язує рівняння, оформіть у вигляді окремої процедури.
2. Корені рівняння відокремте графічно і уточніть один з них вказаним методом з точністю до $\varepsilon = 10^{-4}$. Результат виведіть на екран.
3. Введіть у програму проміжний друк номера ітерації k; на кожній ітерації виведіть значення наближення кореня x_k та значення $\Delta_N^{(k)} = \left| x^{(k)} - x^{(k-1)} \right|$, що характеризує досягнуту точність поточного наближення. Виведені результати повинні мати вигляд охайної таблиці.
4. Дослідіть, як похибки поточного наближення до кореня $\Delta_N^{(k)}$ залежать від номера ітерації. Побудуйте графік залежності $\lg \Delta_N^{(k)}$ від k і на його основі з'ясуйте порядок збіжності методу Ньютона.

7. $e^x + e^{-3x} - 4 = 0$.

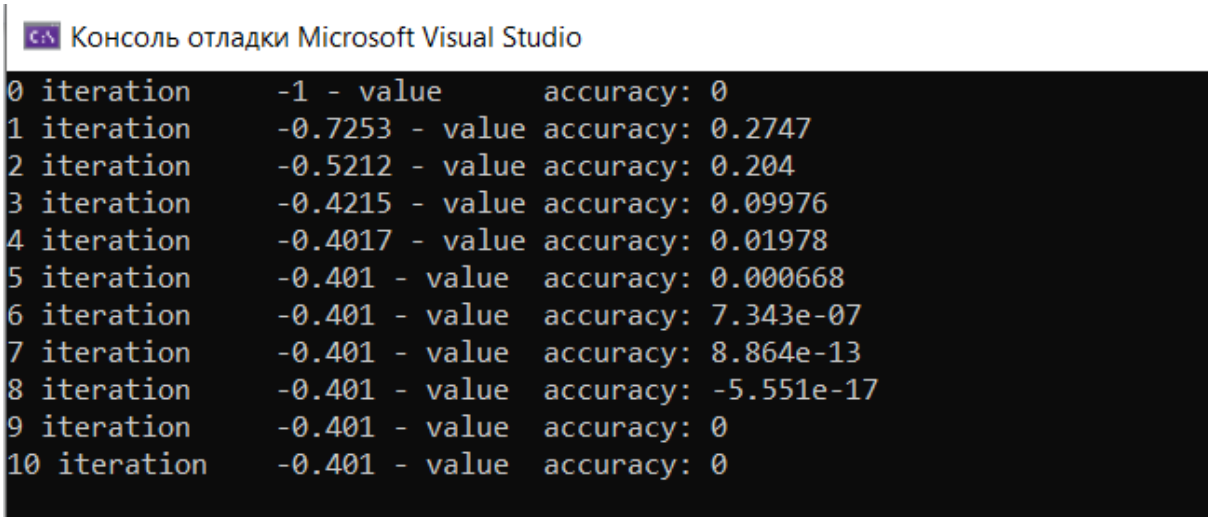
Код:

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <iomanip>      // std::setprecision

using namespace std;

vector <double> iterations, accuracy;
double a=-1, b=0; //границы
double ab = -0.75; //начальный икс в условиях где то между границ

double func(double x) {
   double rez = exp(x) + exp(-3 * x) - 4; //розрахунок самой функции
      return rez;
}
double func_2(double x) {
   double rez = exp(x) - exp(-3 * x) * 3; //подсчёт похидной
   return rez;
}
double func_3(double x) {
```

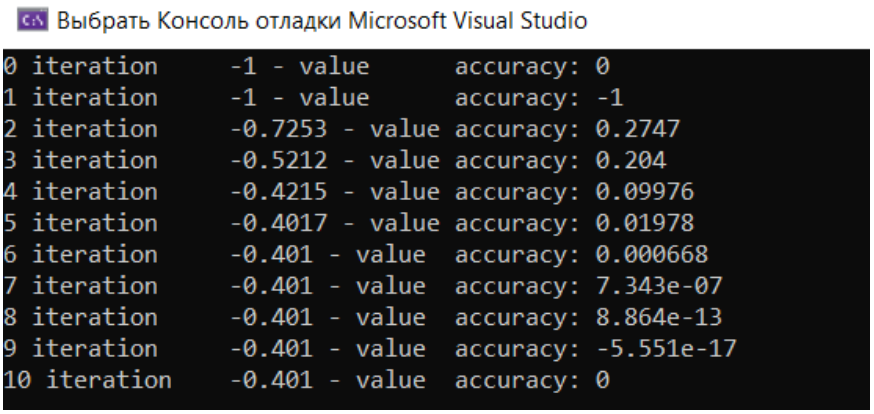
```
    double rez = exp(x) + exp(-3 * x) * 9; //подсчёт второй похидной
    return rez;
}

void NewTone()
{

    double x0; //ща будем определять чё из границ - наша точка
отправления
    if (
        func_2(ab) < 0 && func_3(ab) < 0
        || //or
        func_2(ab) > 0 && func_3(ab) > 0
        )
    {
        x0 = b;
    }
    else if (
        func_2(ab) > 0 && func_3(ab) < 0
        || //or
        func_2(ab) < 0 && func_3(ab) > 0
        )
    {
        x0 = a;
    }

    iterations.push_back(x0); //вектора для вывода
    accuracy.push_back(0);
    double x1; //доп.

    for (int i = 0; i < 10; i++)
    {
        x1 = x0 - func(x0) / func_2(x0);
        iterations.push_back(x1);
        accuracy.push_back(x1 - x0);
        x0 = x1;
    }
    for (int i = 0; i < iterations.size(); i++)
    {
```

```
        cout << i << setprecision(4) << " iteration \t" << iterations[i] << " - value\t"
<< "accuracy: " << accuracy[i] << endl;
    }
}


int main()
{
    NewTone();
}
```

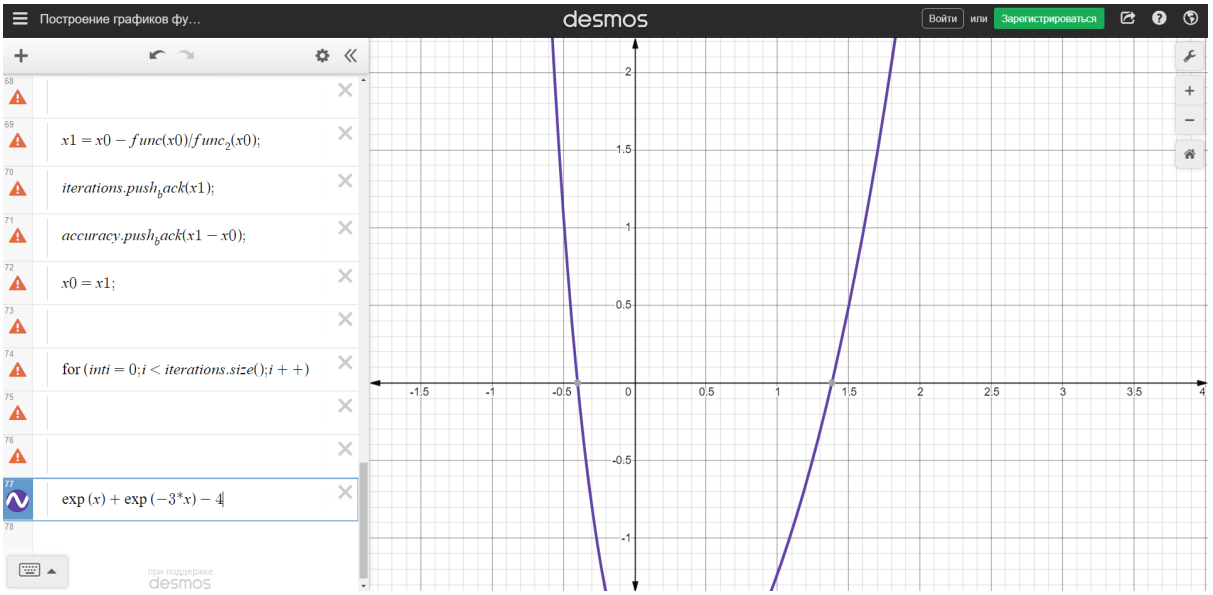
Вивід:



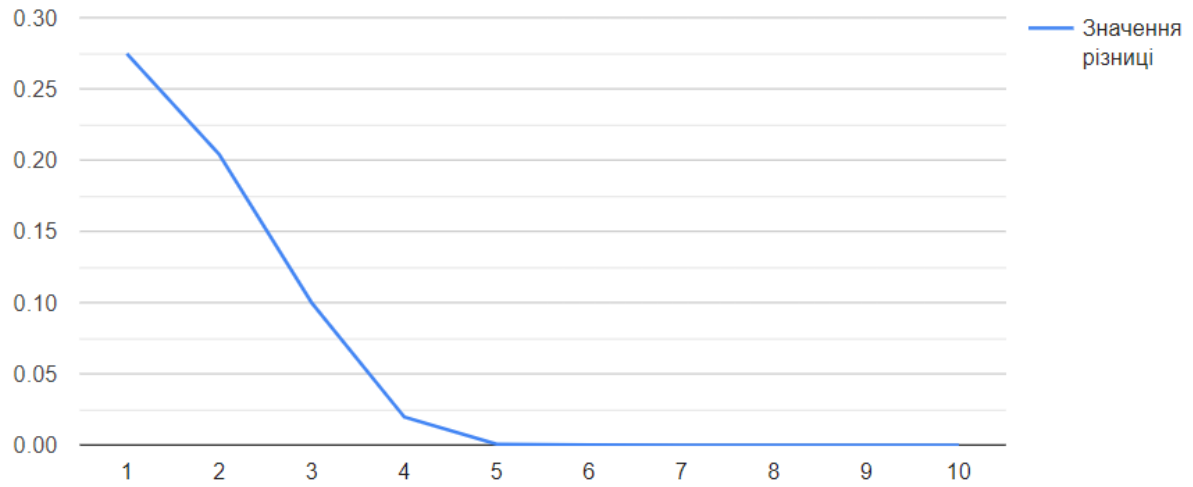
Також при x0 = 0(штучно)



Перевірка:



Графік:



Джерела:

Построение графиков функций (лекция для старших классов) (desmos.com)
Метод касательных (метод Ньютона) - YouTube
Метод Ньютона (дотичних) (studfile.net)
І посібники