**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"**

Інститут **ІКНІ**

Кафедра **ПЗ**



**ЗВІТ**

До лабораторної роботи №1

**На тему: “Розвʼязування нелінійних рівнянь методом дихотомії та методом хорд”**

**З дисципліни:** *“Чисельні методи”*

**Лектор:**

доц. каф. ПЗ

Мельник Н. Б.

**Виконав:**

ст. гр. ПЗ-16

Кабачок Т. О.

**Прийняв:**

доц. каф. ПЗ

Мельник Н. Б.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 р.

Львів – 2025

**Тема роботи:** Розвʼязування нелінійних рівнянь методом дихотомії та методом хорд

**Мета роботи:** Ознайомитися на практиці з методом відокремлення дійсних ізольованих коренів нелінійних рівнянь. Вивчення методу дихотомії та методу хорд уточнення коренів.

**Теоретичні відомості**

**Графічний метод локалізації коренів**

Графічний підхід передбачає побудову графіка функції y = f(x) для рівняння f(x) = 0 або представлення рівняння у вигляді h(x) = g(x) з подальшим побудуванням графіків y = h(x) і y = g(x). Дійсні корені рівняння відповідають абсцисам точок, у яких графік y = f(x) перетинає вісь Ox, або ж точкам перетину графіків функцій y = h(x) та y = g(x). Після цього можна наближено визначити відрізки, що містять лише один корінь.

**Аналітичний метод локалізації коренів**

Для знаходження коренів аналітичним способом необхідно:

1. Визначити область допустимих значень функції.

2. Проаналізувати функцію y = f(x) на її монотонність та неперервність.

3. Визначити проміжки, на кінцях яких функція приймає значення протилежних знаків, що вказує на наявність хоча б одного кореня рівняння f(x) = 0.

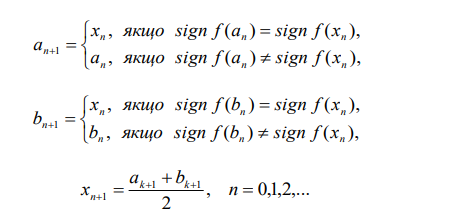
Цей метод ґрунтується на теоремі Больцано-Коші, яка гарантує існування єдиного кореня в межах проміжку [a, b], якщо функція на його кінцях має різні знаки.

**Метод дихотомії (поділ відрізка навпіл)**

Метод полягає у поступовому зменшенні проміжку [a,b] на якому знаходиться корінь рівняння. Процес завершується коли виконується умова f(x)< ε.

ε – задана похибка, корінь x обраховують за формулою .

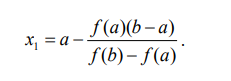
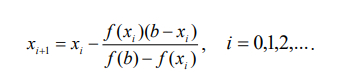
Якщо умова не виконується, то чинять так:



**Метод хорд**

Суть методу хорд полягає в тому, що на відрізку [a,b] малої довжини дугу функції f (x) замінюють хордою ab , яка її стягує. За наближене значення кореня приймають абсцису точки перетину хорди з віссю Ox .

Один кінець хорди залишається не рухомим, другий шукають з формул

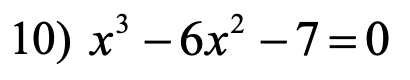
 

і звужують проміжок до [x, b]. Операція продовжується поки не виконається умова |x2-x1|< ε.

**Індивідуальне завдання**

Відокремити дійсні корені рівняння графічним та аналітичним способами

і скласти програму його розв’язування методом дихотомії та методом хорд.

****

**Хід роботи**

**Графічний метод**

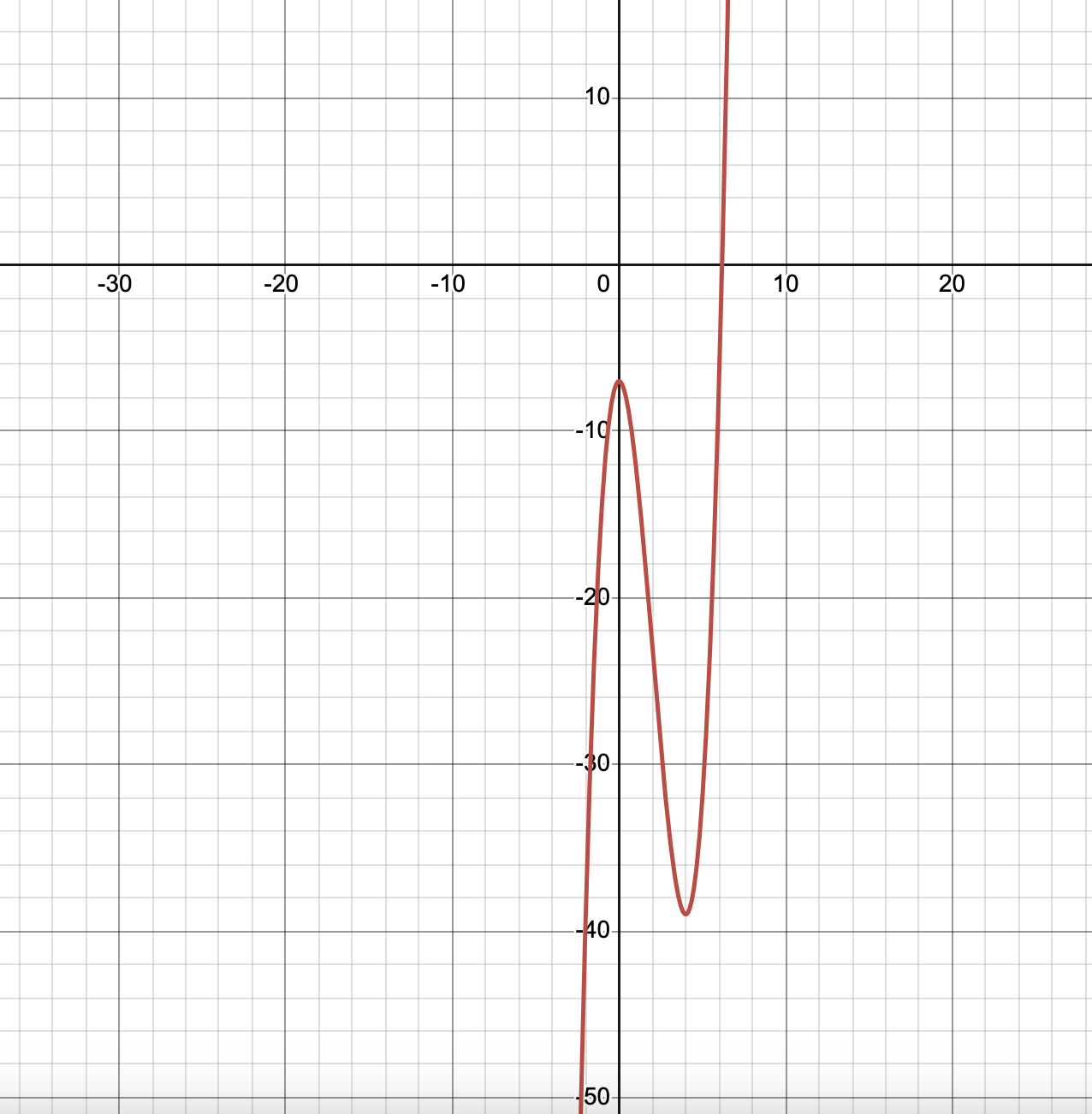
****

Рис. 1. Загальний рисунок графіку

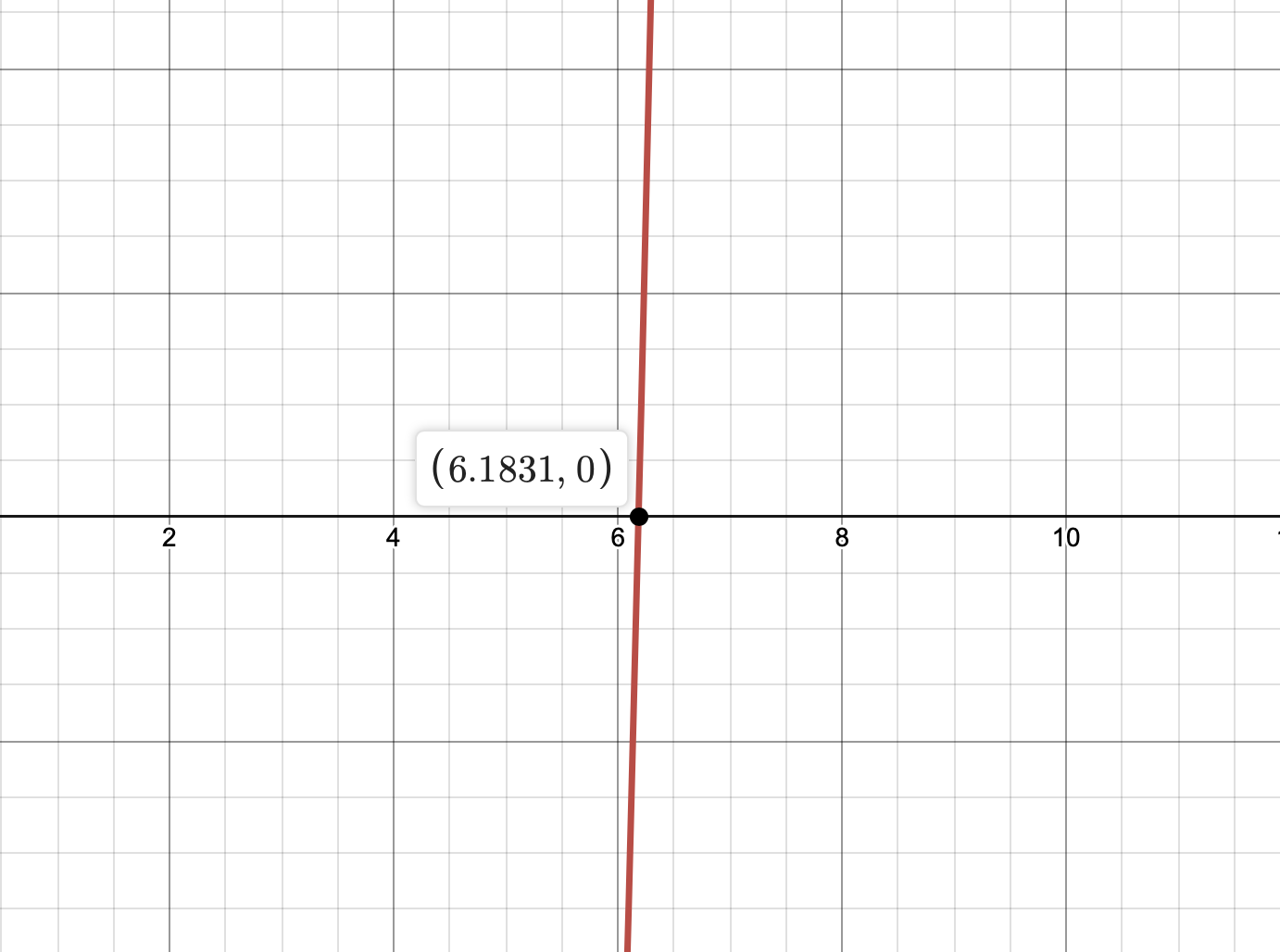


Рис. 2. Наявність кореня (перетину графіків )

**Аналітичний метод**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  | ***+*** | ***0*** | ***-*** | ***0*** | ***+*** |
|  |  | ***-7*** |  | ***-39*** |  |

Єдиний проміжок з розвʼязками

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

Відповідно для обох методів хорд та дихотомії будемо використовувати проміжок (6;7).

**Метод дихотомії та метод хорд**

**Код програми**

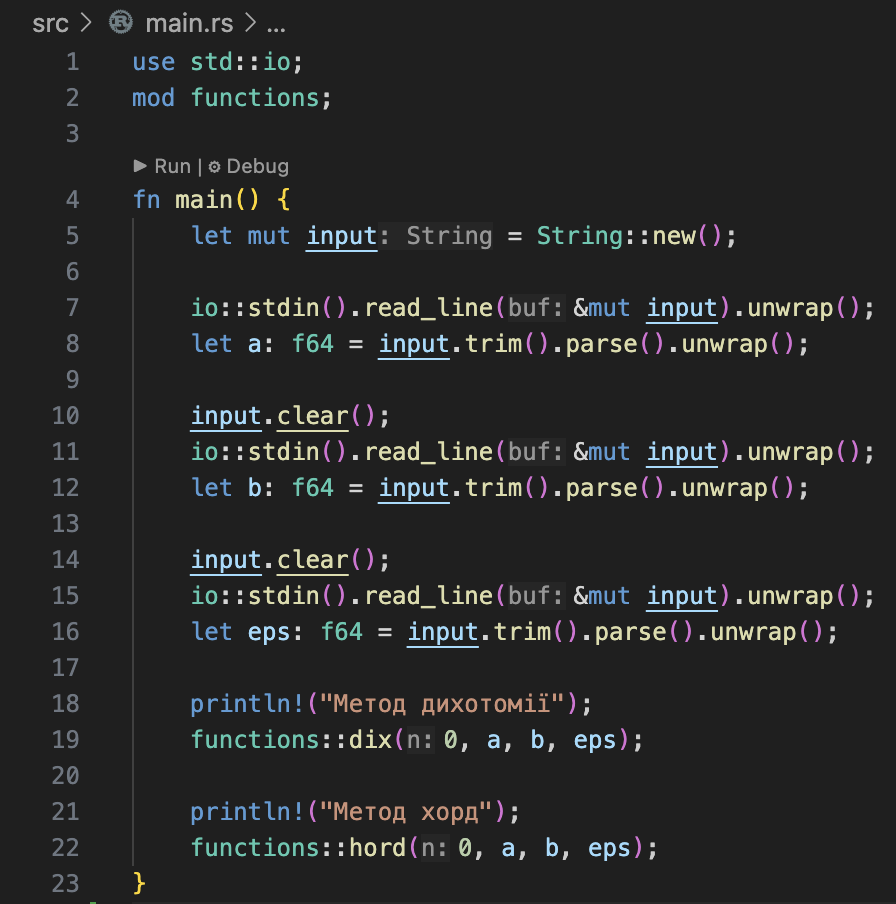
****

Рис. 3. Файл **main.rs**.

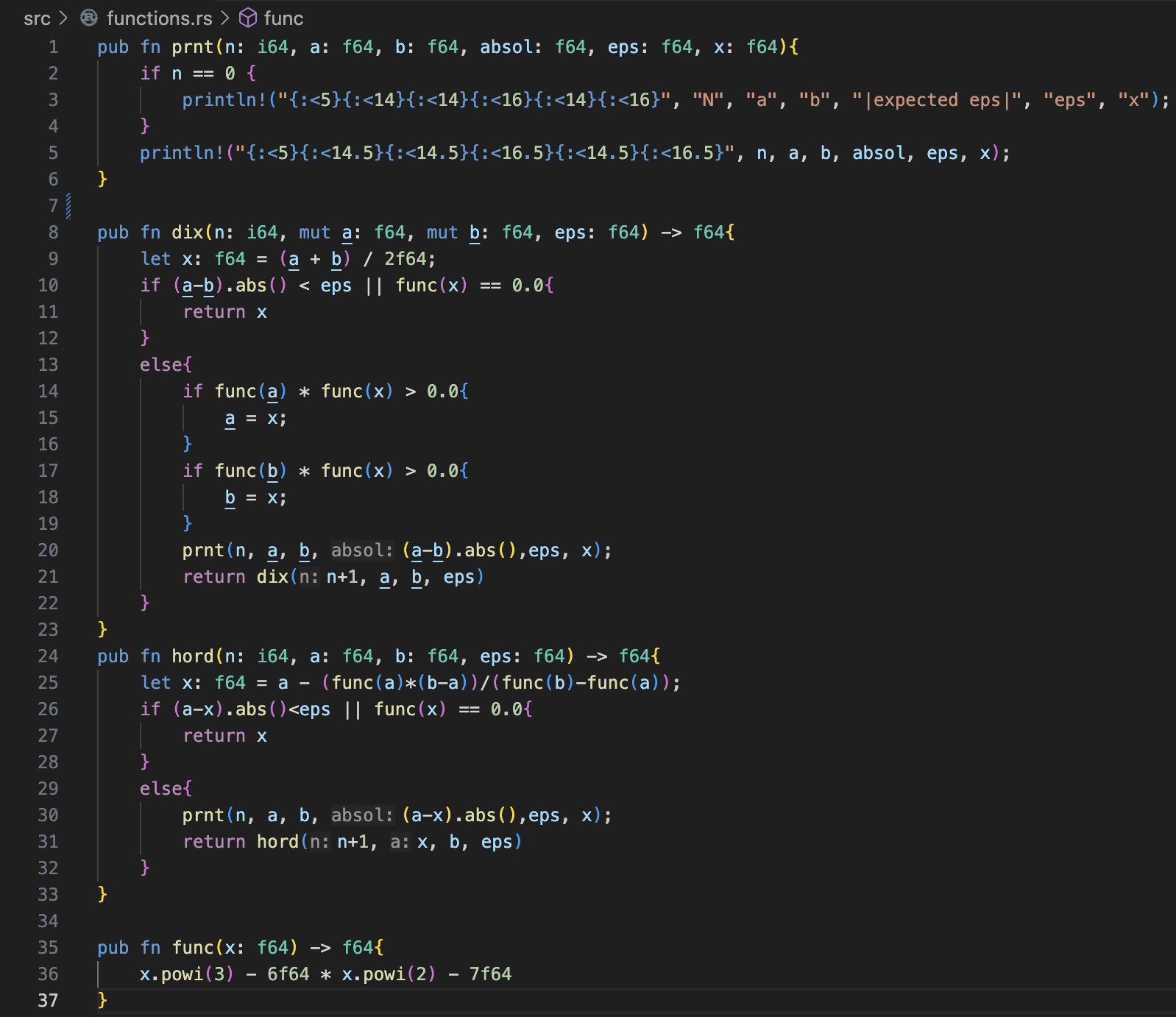


Рис. 4. Файл **functions.rs**.

**Результат виконання програми**

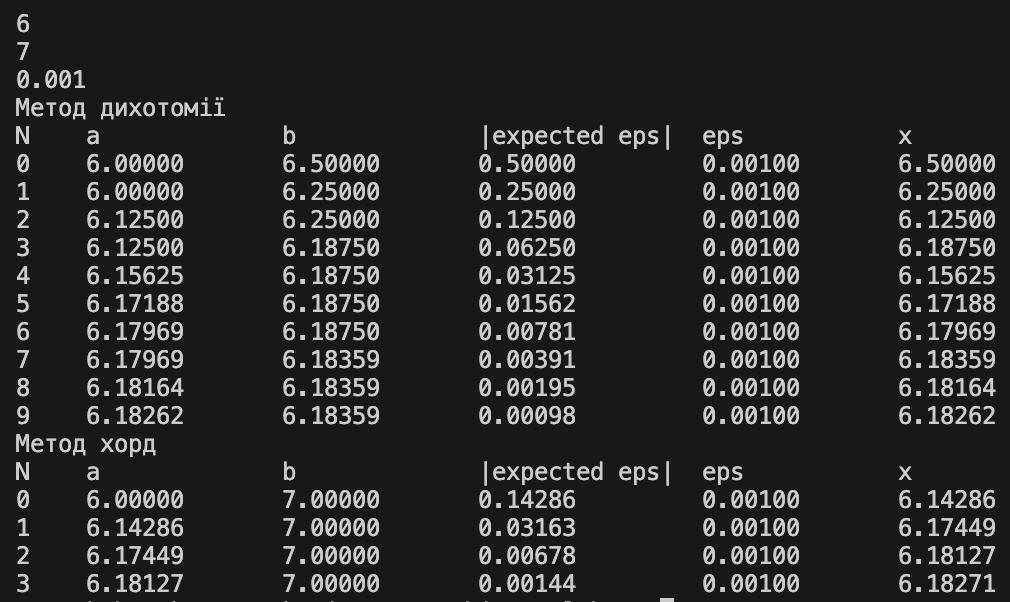


Рис. 5. Результат виконання програми

**Висновки**

Під час виконання даної лабораторної робити я ознайомився з 4 методами знаходження коренів нелінійного рівняння. Наближено дізнався корені за допомогою графічного та аналітичного методів. Окрім цього, використовуючи мову програмування Rust я запрограмував два методи: хорд та дихотомії. В результаті отримав вивід програми з кожним кроком її роботи.