

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторный практикум по математическому анализу

Приближенное решение уравнения $f(x)=0$

методом деления пополам (метод бисекций)

Вариант 19

Выполнила:

Исаева Александра-Ирина
Антоновна

Группа Р3109

Поток практики 11.2

Санкт-Петербург

2024

Задание 1

$$f(x) = e^{-x} - x^3$$

Корень данного уравнения можно определить графически.

Построим график функции $g(x) = e^{-x}$ (рис. 1), он принимает положительные значения при всех x . График монотонно убывает.

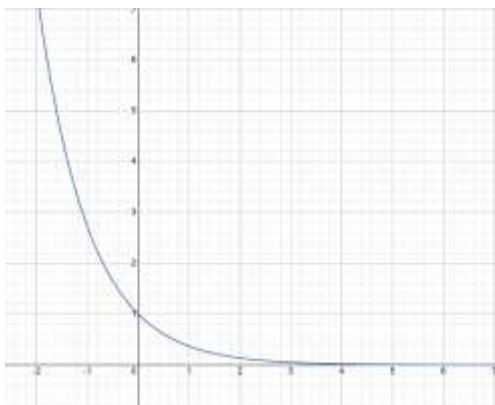


рис.1

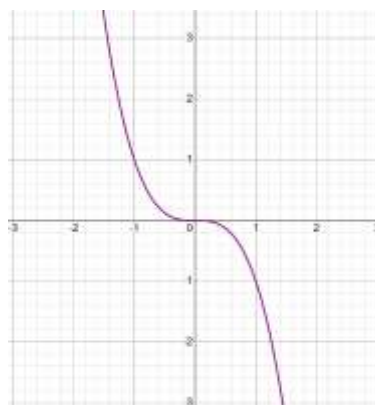
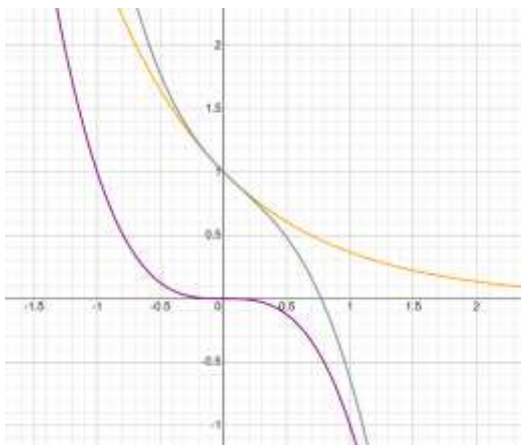


рис. 2

Рассмотрим график функции $h(x) = -x^3$ (рис.2). График также монотонно убывает.

Искомый корень хорошо виден на рисунке, он лежит на отрезке $[0; 1]$



Задание 2

Возьмём $a = 0$, $b = 2$ и запустим алгоритм для точности 7 знаков после запятой.

Код программы:

```
import math
def f(x):
    return (math.e ** (-x)) - (x ** 3)

def bisection(a, b, eps, k):
    while abs(f(b) - f(a)) > eps:
        mid = (a + b) / 2
        if f(mid) == 0 or abs(f(mid)) < eps:
            print(f'Корень находится в точке x = {mid}, количество итераций {k}')
            break
        elif f(a) * f(mid) < 0:
            b = mid
            k += 1
        else:
            a = mid
            k += 1
    else:
        print('Корень не найден')

a = -0
b = 2
eps = 1E-7
k = 0
bisection(a, b, eps, k)
```

Вывод работы программы:

Корень находится в точке $x = 0.7728829383850098$, количество итераций 21

Вывод:

Метод подходит для приблизительного вычисления корня уравнения, однако для корректной работы программы необходимо установить окрестность около точки, где график переходит через ноль, уделяя особое внимание тому, чтобы отсутствовали точки разрыва. Для этого необходим первичный анализ функции, что заметно может замедлить процесс работы.