

Решение нелинейных уравнений

Инструментарий

Python3.7.

Постановка задачи

Найти значение x заданного уравнения методом Ньютона, хорд, дихотомии.

Уравнение

$$3x^4 - 8x^3 - 18x^2 + 2 = 0$$

Подпрограммы

Для реализации меню использован ранее разработанный модуль FiniteConsole.

lab2.py # Меню

```
from FiniteConsole.FiniteConsole import Program, Option, Menu
from lab2 import funcs as f

p = Program()
p.init_menu = Menu('main')
p.init_menu.append_options(
    Option('1', 'newton', 'Метод Ньютона'),
    Option('2', 'chord', 'Метод хорд'),
    Option('3', 'dichotomy', 'Метод дихотомии'),
    Option('4', 'exit', 'Выйти из программы')
)
Menu('newton', f.newton)
Menu('chord', f.chord)
Menu('dichotomy', f.dichotomy)
Menu('exit', lambda: exit())

def start():
    p.start_loop()
```

lab2.py # Алгоритмы численного решения нелинейных уравнений.

```
E = 10 ** (-3)

A = -10
B = 10

N_X0 = 9.9 # Newton
D_X0 = 2 # Dichotomy

def func(x):
    """Return function value"""
    return 3 * x ** 4 - 8 * x ** 3 - 18 * x ** 2 + 2

def derived(x):
    """Return function derive value"""
    return 12 * x ** 3 - 24 * x ** 2 - 36 * x

def newton():
    prev_x = N_X0
    cur_x = prev_x - func(prev_x) / derived(prev_x)
```

```

while abs(cur_x - prev_x) >= E:
    prev_x = cur_x
    cur_x = prev_x - func(prev_x) / derived(prev_x)
print('Newton: {:.5}'.format(cur_x))

def chord():
    prev_x = A
    cur_x = B
    while abs(cur_x - prev_x) >= E:
        x = cur_x - ((cur_x - prev_x) * func(cur_x)) / (func(cur_x) -
func(prev_x))
        prev_x = cur_x
        cur_x = x
    print('Chord: {:.5}'.format(cur_x))

def dichotomy():
    """Half divide method"""
    a = D_X0
    b = B
    x = (a + b) / 2
    while abs(func(x)) >= E:
        x = (a + b) / 2
        a, b = (a, x) if func(a) * func(x) < 0 else (x, b)
    result = (a + b) / 2
    print('Dichotomy: {:.5}'.format(result))

```

Результаты

Метод	Результат
Ньютона	4.1151
Хорд	4.1151
Дихотомии	4.1151

Вывод

Все методы дают результат 4.1151. Но функция пересекает ось x многократно: методы Ньютона и хорд дают однозначный результат, в то время, как метод дихотомии не работает сразу на всем участке: значения функции на конца одного знака.