

Численные методы решения нелинейных уравнений.

Фролов А.А., Курялев Г.А., 2к, ИВТ-2

Ссылка на скринкаст:

[Я.Диск](#)

Ссылки на программу (github):

[nonlinear_eq.py](#)

[interface.py](#)

[main.py](#)

Научиться решать нелинейные уравнения используя методы:

метод касательных (Ньютона)

метод дихотомии (деления отрезка пополам)

метод хорд.

Реализовать решение на используемом языке программирования.

ПК, язык программирования - [python](#)

Общие функции и уравнения

$$x^3 - 12x - 0 \\ \text{Отрезок: } [-1, 1]$$

$$x^3 + 4x - 6 \\ \text{Отрезок: } [-0.1, 1.2]$$

nonlinear_eq.py

```
1 #Первая вычисляемая функция
2 def f1(x):
3     return x**3 - 12 * x - 8
4
5 #Вторая вычисляемая функция
6 def f2(x):
7     return x**3 + 4 * x - 6
8
9 #Вычисление первой производной
10 def diff(f, x, h=1e-6):
11     return (f(x + h) - f(x - h)) / (2 * h)
12
13 #Вычисление второй производной
14 def second_diff(f, x, h=1e-6):
15     return (f(x + h) - 2 * f(x) + f(x - h)) / (h**2)
```

Метод касательных

nonlinear_eq.py

```
1 def tangent_method(f, a, b):
2
3     if f(a) * f(b) > 0:
```

```

4         return None
5
6     x0 = a
7
8     while True:
9         x1 = x0 - (f(x0) / diff(f, x0))
10        if abs(x1 - x0) <= 10**-6:
11            return x1
12        x0 = x1

```

Метод дихотомии

nonlinear_eq.py

```

1 def bisection(f, a, b):
2
3     if f(a) * f(b) > 0:
4         return None
5
6     while True:
7         x = (a + b) / 2
8
9         if f(x) == 0:
10            return x
11        elif f(a) * f(x) < 0:
12            b = x
13        elif f(x) * f(b) < 0:
14            a = x
15        else:
16            return None
17
18        if abs(a - b) <= 10**-6:
19            return x

```

Метод хорд

nonlinear_eq.py

```

1 def chord_method(f, a, b):
2
3     if f(a) * f(b) > 0:
4         return None
5
6     f_diff = diff(f, a)
7     f_second_diff = second_diff(f, a)
8
9     if f_diff * f_second_diff > 0:
10        x0 = a
11        C = b
12    elif f_diff * f_second_diff < 0:
13        x0 = b
14        C = a
15
16    while abs(f(x0)) > 1e-6:
17        x0 = x0 - (f(x0) / (f(C) - f(x0))) * (C - x0)
18
19    return x0

```

Интерфейс и результаты

Дополнено пунктом 4. Нелинейное уравнение

- ```
== Главное меню ==
1. Численное интегрирование
2. Дифференциальное уравнение
3. Элементарная функция
4. Нелинейное уравнение
0. Завершить работу
```

Выберите пункт меню: |

Сначала выбирается **уравнение**

- ```
== Нелинейные уравнения ==
1. x^3 - 12x - 8, [-1, 1]
2. x^3 + 4x - 6, [-0.1, 1.2]
0. Назад
```

Выберите уравнение: |

Выводятся результаты решения всеми методами

Первое уравнение:

```
Результаты вычислений:
Метод кастельных: -0.694593
Метод бисекции: -0.694592
Метод хорд: -0.694593
```

Второе уравнение:

```
Результаты вычислений:
Метод кастельных: 1.134728
Метод бисекции: 1.134729
Метод хорд: 1.134729
```

Чтобы продолжить нажмите **enter** ...|