

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УКРАИНЫ  
“КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ ИГОРЯ  
СИКОРСКОГО”**

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ №1**

Дисциплина: «Методы вычислений»

Тема: «Решение нелинейных уравнений»

Выполнила

студентка 3 курса группы ФИ-41

Лавягина Ольга Алексеевна

Проверил

Стёпочкина Ирина Валерьевна

## 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

В компьютерном практикуме (вариант 8) находятся корни уравнения

$$2x^5 + 3x^2 - 2x - 6 = 0. \quad (1.1)$$

## 2 ДОПРОГРАММНЫЙ ЭТАП

Корни уравнения были найдены с помощью WolframAlpha, построен график (рис. 2.1).

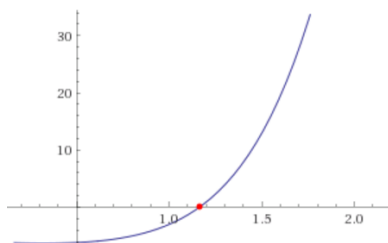


Рисунок 2.1 — График полинома  $f(x) = 2x^5 + 3x^2 - 2x - 6$

Красной точкой на графике отмечен корень уравнения 1.1. Он лежит на промежутке от 1 до 1.5.

### 3 ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ

#### Листинг программы уточнения корней по методу бисекции

```

a = 1
b = 1.5
accuracy = 10**(-5)

def f(x):
    return 2 * x**5 + 3 * x**2 - 2*x - 6

def bisection(a, b, accuracy):
    c = (a + b) / 2
    iteration = 1
    while abs(a - b) > accuracy:
        print 'Iteration # {}'.format(iteration)
        print 'Approximate value {}'.format(c)
        print 'Error: {}'.format(abs(a - b))
        if f(c) == 0:
            return c
        elif f(a) * f(c) < 0:
            b = c
        elif f(b) * f(c) < 0:
            a = c
        c = (a + b) / 2
        iteration += 1
    return c

bisection(a, b, accuracy)

```

#### Листинг программы уточнения корней по методу хорд

```

a = 1
b = 1.5
accuracy = 10**(-5)

def f(x):
    return 2 * x**5 + 3 * x**2 - 2*x - 6

def horde(a, b, accuracy):
    c = (a * f(b) - b * f(a)) / (f(b) - f(a))
    iteration = 1
    while abs(f(c)) >= accuracy:
        print 'Iteration # {}'.format(iteration)
        print 'Approximate value {}'.format(c)
        print 'Error: {}'.format(abs(f(c)))
        if f(c) == 0:
            return c
        elif f(a) * f(c) < 0:

```

```
        b = c
    elif f(b) * f(c) < 0:
        a = c
    c = (a + b) / 2
    iteration += 1
return c

horde(a, b, accuracy)
```

## 4 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

### Результаты метода бисекции

```
Iteration # 1
Approximate value 1.25
Error: 0.5
Iteration # 2
Approximate value 1.125
Error: 0.25
Iteration # 3
Approximate value 1.1875
Error: 0.125
Iteration # 4
Approximate value 1.15625
Error: 0.0625
Iteration # 5
Approximate value 1.171875
Error: 0.03125
Iteration # 6
Approximate value 1.1640625
Error: 0.015625
Iteration # 7
Approximate value 1.16015625
Error: 0.0078125
Iteration # 8
Approximate value 1.162109375
Error: 0.00390625
Iteration # 9
Approximate value 1.1630859375
Error: 0.001953125
Iteration # 10
Approximate value 1.16357421875
Error: 0.0009765625
Iteration # 11
Approximate value 1.16333007812
Error: 0.00048828125
Iteration # 12
Approximate value 1.16345214844
Error: 0.000244140625
Iteration # 13
Approximate value 1.16351318359
Error: 0.0001220703125
Iteration # 14
Approximate value 1.16354370117
Error: 6.103515625e-05
Iteration # 15
Approximate value 1.16355895996
```

Error: 3.0517578125e-05  
Iteration # 16  
Approximate value 1.16355133057  
Error: 1.52587890625e-05

## Результаты метода хорд

Iteration # 1  
Approximate value 1.09411764706  
Error: 1.461142352  
Iteration # 2  
Approximate value 1.29705882353  
Error: 3.79520343167  
Iteration # 3  
Approximate value 1.19558823529  
Error: 0.782945057463  
Iteration # 4  
Approximate value 1.14485294118  
Error: 0.424146888749  
Iteration # 5  
Approximate value 1.17022058824  
Error: 0.156838704004  
Iteration # 6  
Approximate value 1.15753676471  
Error: 0.139127423225  
Iteration # 7  
Approximate value 1.16387867647  
Error: 0.00746674517207  
Iteration # 8  
Approximate value 1.16070772059  
Error: 0.0661749749345  
Iteration # 9  
Approximate value 1.16229319853  
Error: 0.029440596243  
Iteration # 10  
Approximate value 1.1630859375  
Error: 0.0110085862703  
Iteration # 11  
Approximate value 1.16348230699  
Error: 0.00177634078818  
Iteration # 12  
Approximate value 1.16368049173  
Error: 0.00284384649989  
Iteration # 13  
Approximate value 1.16358139936  
Error: 0.00053341401189  
Iteration # 14  
Approximate value 1.16353185317  
Error: 0.000621548089255

```
Iteration # 15
Approximate value 1.16355662626
Error: 4.40882151951e-05
Iteration # 16
Approximate value 1.16356901281
Error: 0.000244657604066
Iteration # 17
Approximate value 1.16356281954
Error: 0.000100283370882
Iteration # 18
Approximate value 1.1635597229
Error: 2.80972469593e-05
```



## **ВЫВОДЫ**