

**Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана**

**Факультет “Радиотехнический”
Кафедра “Системы обработки информации и управления”**

Курс «Парадигмы и конструкции языка»

**Отчет по лабораторной работе №1
«Основные конструкции языка Python»
Вариант №7**

Выполнил:
студент группы РТ5-31Б:
Зеленева И.Е.

Проверил:
преподаватель каф. ИУ5
Гапанюк Ю.Е.

Москва, 2025 г.

Описание задания

Разработать программу для решения биквадратного уравнения.

1. Программа должна быть разработана в виде консольного приложения на языке Python.
2. Программа осуществляет ввод с клавиатуры коэффициентов A , B , C , вычисляет дискриминант и **ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ** корни уравнения (в зависимости от дискриминанта).
3. Коэффициенты A , B , C могут быть заданы в виде параметров командной строки (вариант задания параметров приведен в конце файла с примером кода). Если они не заданы, то вводятся с клавиатуры в соответствии с пунктом 2. Описание работы с параметрами командной строки.
4. Если коэффициент A , B , C введен или задан в командной строке некорректно, то необходимо проигнорировать некорректное значение и вводить коэффициент повторно пока коэффициент не будет введен корректно. Корректно заданный коэффициент - это коэффициент, значение которого может быть без ошибок преобразовано в действительное число.
5. Дополнительное задание 1 (*). Разработайте две программы на языке Python - одну с применением процедурной парадигмы, а другую с применением объектно-ориентированной парадигмы.
6. Дополнительное задание 2 (*). Разработайте две программы - одну на языке Python, а другую на любом другом языке программирования (кроме C++).

Текст программы

```
import sys
import math

def get_coef_from_args(args, index, name):
    if len(args) > index: # существует ли элемент с таким индексом
        try:
            value = float(args[index])
            print(f'Коэффициент {name} = {value} ')
            return value
        except ValueError:
            print(f'Ошибка: коэффициент {name} задан некорректно в командной строке')

    return None

def get_coef_from_input(name):
    while True:
        try:
            value = input(f'Введите коэффициент {name}: ')
            if value != '':
                return float(value)
```

```

# Заменяем запятые на точки для корректного преобразования
value = value.replace(',', '.')
value = float(value)
return value
except ValueError:
    print("Ошибка: введите действительное число! Попробуйте снова.")

```

```

def solve_biquadratic(a, b, c):
    print(f"\nРешение уравнения: {a}*x^4 + {b}*x^2 + {c} = 0")

```

```

discriminant = b ** 2 - 4 * a * c
print(f'Дискриминант: {discriminant}')

```

```

if discriminant < 0:
    print("Действительных корней нет")
    return []

```

```

y1 = (-b + math.sqrt(discriminant)) / (2 * a)
y2 = (-b - math.sqrt(discriminant)) / (2 * a)

```

```

real_roots = []

```

```

if y1 >= 0:
    if y1 == 0:
        real_roots.append(0.0)
    else:
        root1 = math.sqrt(y1)
        root2 = -math.sqrt(y1)
        real_roots.extend([root1, root2])

```

```

if y2 >= 0 and abs(y2 - y1) > 1e-10:
    if y2 == 0:
        if 0.0 not in real_roots:
            real_roots.append(0.0)
    else:
        root1 = math.sqrt(y2)
        root2 = -math.sqrt(y2)
        # Добавляем только уникальные корни
        if root1 not in real_roots:
            real_roots.append(root1)
        if root2 not in real_roots:

```

```

        real_roots.append(root2)

    real_roots.sort()

    return real_roots

def display_roots(roots):
    if not roots:
        print("Уравнение не имеет действительных корней")
        return

    print(f"Найдено действительных корней: {len(roots)}")
    for i, root in enumerate(roots, 1):
        print(f"x{i} = {root:.6f}")

def main():
    print("Решение биквадратного уравнения  $A \cdot x^4 + B \cdot x^2 + C = 0$ ")
    args = sys.argv[1:]

    # Получаем коэффициенты A, B, C
    coefficients = []
    for i, name in enumerate(['A', 'B', 'C']):
        coef = get_coef_from_args(args, i, name)

        if coef is None:
            coef = get_coef_from_input(name)

        coefficients.append(coef)

    a, b, c = coefficients

    if a == 0:
        print("\nОшибка: коэффициент A не может быть равен 0 для биквадратного уравнения!")
        print("Это приведет к вырождению уравнения в квадратное.")
        response = input("Хотите продолжить решение как квадратного уравнения? (y/n): ")
        if response.lower() != 'y':
            print("Программа завершена.")
            return

```

```

if b == 0:
    if c == 0:
        print("Уравнение  $0 = 0$  имеет бесконечное количество решений")
    else:
        print(f"Уравнение  $\{c\} = 0$  не имеет решений")
    return
else:
    # Квадратное уравнение относительно  $x^2$ 
    x_squared = -c / b
    if x_squared < 0:
        print("Действительных корней нет")
        return
    elif x_squared == 0:
        roots = [0.0]
    else:
        roots = [math.sqrt(x_squared), -math.sqrt(x_squared)]

    display_roots(roots)
    return

roots = solve_biquadratic(a, b, c)

print("\n" + "=" * 50)
display_roots(roots)
print("=" * 50)

if __name__ == "__main__":
    main()

```

Примеры выполнения программы

```

C:\Users\User\LABI\.venv\Scripts\python.exe C:\Users\User\LABI\lab_1.py
Решение биквадратного уравнения  $Ax^4 + Bx^2 + C = 0$ 
Введите коэффициент A: 7
Введите коэффициент B: 12
Введите коэффициент C: 1

Решение уравнения:  $7.0x^4 + 12.0x^2 + 1.0 = 0$ 
Дискриминант: 116.0

=====
Уравнение не имеет действительных корней
=====

```

```
C:\Users\User\LABI\.venv\Scripts\python.exe C:\Users\User\LABI\lab_1.py
```

```
Решение биквадратного уравнения  $Ax^4 + Bx^2 + C = 0$ 
```

```
Введите коэффициент A: 1
```

```
Введите коэффициент B: -5
```

```
Введите коэффициент C: 4
```

```
Решение уравнения:  $1.0x^4 + -5.0x^2 + 4.0 = 0$ 
```

```
Дискриминант: 9.0
```

```
=====
```

```
Найдено действительных корней: 4
```

```
x1 = -2.000000
```

```
x2 = -1.000000
```

```
x3 = 1.000000
```

```
x4 = 2.000000
```

```
=====
```

```
C:\Users\User\LABI\.venv\Scripts\python.exe C:\Users\User\LABI\lab_1.py
```

```
Решение биквадратного уравнения  $Ax^4 + Bx^2 + C = 0$ 
```

```
Введите коэффициент A: 1
```

```
Введите коэффициент B: -3
```

```
Введите коэффициент C: 0
```

```
Решение уравнения:  $1.0x^4 + -3.0x^2 + 0.0 = 0$ 
```

```
Дискриминант: 9.0
```

```
=====
```

```
Найдено действительных корней: 3
```

```
x1 = -1.732051
```

```
x2 = 0.000000
```

```
x3 = 1.732051
```

```
=====
```

```
C:\Users\User\LABI\.venv\Scripts\python.exe C:\Users\User\LABI\lab_1.py
Решение биквадратного уравнения  $Ax^4 + Bx^2 + C = 0$ 
Введите коэффициент A: 1
Введите коэффициент B: 0
Введите коэффициент C: -4

Решение уравнения:  $1.0x^4 + 0.0x^2 + -4.0 = 0$ 
Дискриминант: 16.0

=====
Найдено действительных корней: 2
x1 = -1.414214
x2 = 1.414214
=====
```

```
C:\Users\User\LABI\.venv\Scripts\python.exe C:\Users\User\LABI\lab_1.py
Решение биквадратного уравнения  $Ax^4 + Bx^2 + C = 0$ 
Введите коэффициент A: 1
Введите коэффициент B: 1
Введите коэффициент C: 0

Решение уравнения:  $1.0x^4 + 1.0x^2 + 0.0 = 0$ 
Дискриминант: 1.0

=====
Найдено действительных корней: 1
x1 = 0.000000
=====
```