



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Отчёт по лабораторной работе №1 по курсу
«Разработка Интернет-Приложений»

Тема работы: "Python. Работа со строками, числами,
структурами данных. Написание функций для математических
вычислений. "

Выполнил: Брусов Никита, РТ5-51Б

Проверил: _____

12 сентября 2020 г.

ЗАЧТЕНО / НЕ ЗАЧТЕНО _____

(подпись)

1. Цель лабораторной работы.

Изучение основных конструкций ЯП Python.

2. Задание на лабораторную работу.

Для лабораторной работы №1 необходимо разработать консольное приложение, которое будет решать биквадратное уравнение и демонстрировать результат решения. В консоли должны быть: данные автора программы, ввод коэффициентов уравнения, вывод результатов. Программа должна получить три коэффициента (при четвёртой степени, при квадрате и свободный член), проверить их корректность (соответственно, при необходимости запросить повторный ввод) и решить уравнение.

3. Ход выполнения лабораторной работы.

Первым делом необходимо вывести данные о себе и получить на вход коэффициенты. Составим фрагмент программы:

```
def NumInput(argName, index):
    try:
        arg = float(sys.argv[index])
        if (arg == 0.0 and index == 1):
            print("Коэффициент", argName, "не может принимать нулевое значение!")
            raise ValueError
        print("Коэффициент", argName, "прочитан из командной строки и равен",
arg)
        return arg
    except:
        print("Ошибка чтения коэффициента", argName, "из командной строки. Требуется ручной ввод...")
        print("Введите коэффициент ", argName, ": ", sep='', end='')
        # Вводим до тех пор, пока не получим корректное (численное) значение
        while(True):
            inputNum = input()
            try:
                num = float(inputNum)
                if (num == 0.0):
                    print("Коэффициент А не может принимать нулевое значение!")
                    raise ValueError
                return num
```

```

except:
    print("Произошла ошибка ввода. Введите коэффициент ",
argName, " ещё раз: ", sep = '', end = '')

print("Зоров Владислав Витальевич, группа PT5-51Б")
print("Программа предназначена для решения уравнения вида  $[A * x^4 + B * x^2 + C = 0]$ ")
print("Вам будет предложено ввести численные коэффициенты A, B и C, после чего программа выдаст результат\n")

#

a = NumInput('A', 1)
b = NumInput('B', 2)
c = NumInput('C', 3)

print()
PrintEquation(a, b, c)
PrintRoots(SolveEquation(a, b, c))

```

В первую очередь программа пытается взять значения коэффициентов из параметров командной строки, а в случае невозможности получения – запрашивает коэффициенты через консоль у пользователя.

Теперь создаём фрагмент программы, в котором решается само уравнение с полученными коэффициентами:

```

def SolveEquation(a, b, c):
    #print("\n\nДелаем замену  $y = x^2...$ ")
    d = b * b - 4 * a * c;
    #print("D = ", d, sep = '')
    bRoots = list()
    if (d > 0):
        # Дискриминант положительный, два различных действительных корня
        bRoots.append((-b + math.sqrt(d)) / (a * 2))
        bRoots.append((-b - math.sqrt(d)) / (a * 2))
    elif (d == 0):
        # Дискриминант нулевой, два совпадающих действительных корня
        bRoots.append(-0.5 * (b / a))
    else:
        # Дискриминант отрицательный, два различных комплексных корня
        compRootRealPart = -0.5 * (b / a)
        compRootImaginaryPart = 0.5 * math.sqrt(-d) / a
        bRoots.append(complex(compRootRealPart, compRootImaginaryPart))
        bRoots.append(complex(compRootRealPart, -compRootImaginaryPart))
    #print("Полученные корни: ")
    #print(bRoots)
    #print("Переходим к исходному уравнению...")
    roots = list()
    for r in bRoots:
        if (type(r) is float):

```

```

        if (r > 0):
            # Для каждого действительного положительного значения есть
            два корня исходного уравнения
            roots.append(math.sqrt(r))
            roots.append(-math.sqrt(r))
        elif (r == 0):
            # Для каждого нуля корень - сам ноль
            roots.append(0)
        else:
            # Для каждого действительного отрицательного значения есть
            комплексный корень исходного уравнения
            roots.append(complex(0, math.sqrt(-r)))
        elif (type(r) is complex):
            # Для каждого комплексного значения есть два комплексных корня
            исходного уравнения
            sqrSum = math.sqrt(r.real * r.real + r.imag * r.imag)
            compRootRealPart = math.sqrt(0.5 * (sqrSum + r.real))
            compRootImaginaryPart = math.sqrt(0.5 * (sqrSum - r.real))
            roots.append(complex(compRootRealPart, compRootImaginaryPart))
            roots.append(complex(-compRootRealPart, -compRootImaginaryPart))

    # В последнюю очередь проверяем на дубликаты и избавляемся
    rootsCopy = list(roots)
    roots = list()
    for r in rootsCopy:
        if (r not in roots):
            roots.append(r)
    return roots

```

В данной функции сначала решается квадратное уравнение (как если бы мы заменили аргумент и понизили степени до обыкновенного квадратного уравнения), после чего происходит преобразование полученных корней в результат.

Добавляем в программу фрагменты для работы с консолью и получаем итоговый результат:

```

import math
import sys

def NumInput(argName, index):
    [тело функции представлено выше]

def PrintEquation(a, b, c):
    print("Решаем уравнение ", sep = '', end = '')
    print(a, "*(x^4)", sep = '', end = '')
    if (b < 0):
        print(" - ", sep = '', end = '')
        print(-b, "*(x^2)", sep = '', end = '')

```

```

else:
    print(" + ", sep = '', end = '')
    print(b, "(x^2)", sep = '', end = '')
if (c < 0):
    print(" - ", sep = '', end = '')
    print(-c, " = 0", sep = '', end = '')
else:
    print(" + ", sep = '', end = '')
    print(c, " = 0...", sep = '', end = '')
pass

def SolveEquation(a, b, c):
    [телo функции представлено выше]

def PrintRoots(roots):
    print("\n0твет: ")
    for root in roots:
        if (type(root) is complex):
            if (root.real == 0.0):
                print("Комплексное число: ", root.imag, "j", sep = "")
            else:
                print("Комплексное число: ", root.real, " + ", root.imag,
"j", sep = "")
        else:
            print("Действительное число:", root)
    pass

print("Зоров Владислав Витальевич, группа РТ5-51Б")
print("Программа предназначена для решения уравнения вида [A * x^4 + B * x^2
+ C = 0]")
print("Вам будет предложено ввести численные коэффициенты A, B и C, после
чего программа выдаст результат\n")

a = NumInput('A', 1)
b = NumInput('B', 2)
c = NumInput('C', 3)

print()
PrintEquation(a, b, c)
PrintRoots(SolveEquation(a, b, c))

```

4. Результаты работы

```
D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>lab1.py
Забурунов Леонид Вячеславович, группа РТ5-51Б
Программа предназначена для решения уравнения вида  $[A * x^4 + B * x^2 + C = 0]$ 
Вам будет предложено ввести численные коэффициенты A, B и C, после чего программа выдаст результат
```

```
Ошибка чтения коэффициента A из командной строки. Требуется ручной ввод...
Введите коэффициент A: -3.196
Ошибка чтения коэффициента B из командной строки. Требуется ручной ввод...
Введите коэффициент B: 6
Ошибка чтения коэффициента C из командной строки. Требуется ручной ввод...
Введите коэффициент C: -.917
```

```
Решаем уравнение  $-3.196*(x^4) + 6.0*(x^2) - 0.917 = 0$ 
Ответ:
Действительное число: 0.40968086435810075
Действительное число: -0.40968086435810075
Действительное число: 1.3074816529240447
Действительное число: -1.3074816529240447
```

```
D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>
```

```
D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>lab1.py -3 _ 6
Забурунов Леонид Вячеславович, группа РТ5-51Б
Программа предназначена для решения уравнения вида  $[A * x^4 + B * x^2 + C = 0]$ 
Вам будет предложено ввести численные коэффициенты A, B и C, после чего программа выдаст результат
```

```
Коэффициент A прочитан из командной строки и равен -3.0
Ошибка чтения коэффициента B из командной строки. Требуется ручной ввод...
Введите коэффициент B: 16
Коэффициент C прочитан из командной строки и равен 6.0
```

```
Решаем уравнение  $-3.0*(x^4) + 16.0*(x^2) + 6.0 = 0...$ 
Ответ:
Комплексное число: 0.59312312890816j
Действительное число: 2.384350724910062
Действительное число: -2.384350724910062
```

```
D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>
```

```
D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>lab1.py .404
Забурунов Леонид Вячеславович, группа РТ5-51Б
Программа предназначена для решения уравнения вида  $[A * x^4 + B * x^2 + C = 0]$ 
Вам будет предложено ввести численные коэффициенты A, B и C, после чего программа выдаст результат
```

```
Коэффициент A прочитан из командной строки и равен 0.404
Ошибка чтения коэффициента B из командной строки. Требуется ручной ввод...
Введите коэффициент B: 1.2
Ошибка чтения коэффициента C из командной строки. Требуется ручной ввод...
Введите коэффициент C: -3
```

```
Решаем уравнение  $0.404*(x^4) + 1.2*(x^2) - 3.0 = 0$ 
Ответ:
Действительное число: 1.2721252210187393
Действительное число: -1.2721252210187393
Комплексное число: 2.142101680045778j
```

```
D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>
```

```
D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>lab1.py 0 -1 2.4
Забурунов Леонид Вячеславович, группа РТ5-51Б
Программа предназначена для решения уравнения вида  $[A * x^4 + B * x^2 + C = 0]$ 
Вам будет предложено ввести численные коэффициенты A, B и C, после чего программа выдаст результат

Коэффициент A не может принимать нулевое значение!
Ошибка чтения коэффициента A из командной строки. Требуется ручной ввод...
Введите коэффициент A: 0
Коэффициент A не может принимать нулевое значение!
Произошла ошибка ввода. Введите коэффициент A ещё раз: 0
Коэффициент A не может принимать нулевое значение!
Произошла ошибка ввода. Введите коэффициент A ещё раз: -7
Коэффициент B прочитан из командной строки и равен -1.0
Коэффициент C прочитан из командной строки и равен 2.4

Решаем уравнение  $-7.0*(x^4) - 1.0*(x^2) + 2.4 = 0...$ 
Ответ:
Комплексное число: 0.8132092126184395j
Действительное число: 0.7200361661960872
Действительное число: -0.7200361661960872

D:\Study\5 Семестр\РИП\DWA_Labs\DWA_Labs>
```
