

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»
Институт цифрового развития

ОТЧЕТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОСНОВЫ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ
Лабораторная работа №5

Выполнила:

Мирзаева Камилла Мирзаевна

2 курс, группа ПИЖ-б-о-20-1

Принял:

Воронкин Роман Александрович

Ставрополь, 2021 г.

Ход работы:

```
>>> a = True
>>> type(a)
<class 'bool'>
>>> b = False
>>> type(b)
<class 'bool'>
>>>
```

Рисунок 1 - Логические выражения

```
>>> int(True)
1
>>> int(False)
0
>>>
```

Рисунок 2 - Логические выражения

```
>>> bool(3.4)
True
>>> bool(-150)
True
>>> bool(0)
False
>>> bool(' ')
True
>>> bool('')
False
>>>
```

Рисунок 3 - Логические выражения

```
>>> a = 10
>>> b = 5
>>> a + b > 14
True
>>> a < 14 - b
False
>>> a <= b + 5
True
>>> a != b
True
>>> a == b
False
>>> c = a == b
>>> a, b, c
(10, 5, False)
>>>
```

Рисунок 4 - Логические операторы

```
>>> x = 8
>>> y = 13
>>> y < 15 and x > 8
False
>>>
```

Рисунок 5 - Сложные логические выражения

```
>>> y < 15 or x > 8
True
```

Рисунок 6 - Сложные логические выражения

```
>>> not y < 15
False
>>>
```

Рисунок 7 - Сложные логические выражения

```
>>> a = 5
>>> b = 0
>>> not a
False
>>> not b
True
>>>
```

Рисунок 8 - Сложные логические выражения

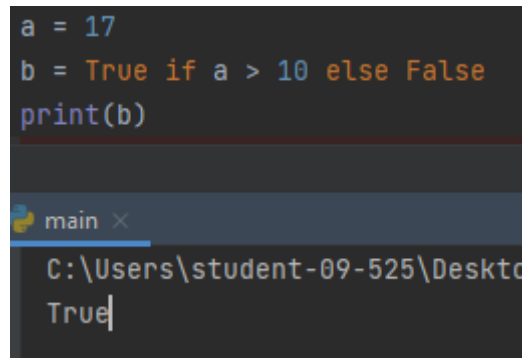
```
a = 3
if a > 2:
    print("H")
else:
    print("L")
else
main x
C:\Users\student-09-525\Des
H
```

Рисунок 9 - Условный оператор ветвления if

```
a = 1
if a > 2:
    print("H")
else:
    print("L")
main x
C:\Users\student-09-52
L
```

Рисунок 10 - Конструкция if – else

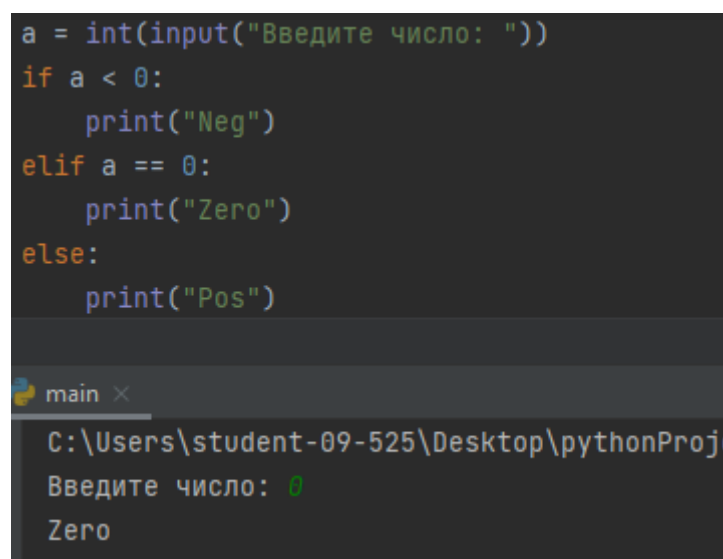
```
a = 17
b = True if a > 10 else False
print(b)
```



The screenshot shows a Python IDE with a script editor and a console. The script editor contains the following code: `a = 17`, `b = True if a > 10 else False`, and `print(b)`. The console shows the output `True`.

Рисунок 11 - Конструкция if – else

```
a = int(input("Введите число: "))
if a < 0:
    print("Neg")
elif a == 0:
    print("Zero")
else:
    print("Pos")
```



The screenshot shows a Python IDE with a script editor and a console. The script editor contains the following code: `a = int(input("Введите число: "))`, `if a < 0:`, `print("Neg")`, `elif a == 0:`, `print("Zero")`, `else:`, and `print("Pos")`. The console shows the output `Введите число: 0` and `Zero`.

Рисунок 12 - Конструкция if - elif – else

```
a = 0
while a < 7:
    print("A")
    a += 1
```

main ×

C:\Users\student-09-525\
A
A
A
A
A
A
A

Рисунок 13 - Оператор цикла while

```
a = 0
while a == 0:
    print("A")
```

while a == 0

main ×

A
A
A
A
A
A
A
A

Рисунок 14 - Оператор цикла while

```
a = 0
while a >= 0:
    if a == 7:
        break
    a += 1
    print("A")
```

while a >= 0

main ×

C:\Users\student-09-525\D

A
A
A
A
A
A
A
A

Рисунок 15 - Операторы break и continue

```
a = -1
while a < 10:
    a += 1
    if a >= 7:
        continue
    print("A")
```

while a < 10 > if a >= 7

main ×

C:\Users\student-09-525\

A
A
A
A
A
A
A
A

Рисунок 16 - Операторы break и continue

```
for i in range(5):  
    print("hello")  
  
for i in range(5)  
  
main ×  
C:\Users\student-09-525\Desktop  
hello  
hello  
hello  
hello  
hello
```

Рисунок 17 - Оператор цикла for

```
lst = [1, 3, 5, 7, 9]  
for i in lst:  
    print(i ** 2)  
  
for i in lst  
  
main ×  
C:\Users\student-09-525\Desktop  
1  
9  
25  
49  
81
```

Рисунок 18 - Оператор цикла for

```
word_str = "Hello, world!"
for l in word_str:
    print(l)

main x
C:\Users\student-09-525\Desktop\pythonPr
H
e
l
l
o
,

W
o
r
l
d
!
```

Рисунок 19 - Оператор цикла for

```
>>> range(5)
range(0, 5)
>>> list(range(5))
[0, 1, 2, 3, 4]
>>>
```

Рисунок 20 - Функция range

```
>>> list(range(1, 5))
[1, 2, 3, 4]
>>>
```

Рисунок 21 - Функция range

```
>>> list(range(0, 10, 2))
[0, 2, 4, 6, 8]
>>> list(range(0, 10, 3))
[0, 3, 6, 9]
>>>
```

Рисунок 22 - Функция range


```
>>> list(range(10, 0, -1))
[10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
>>> list(range(5, -1, -1))
[5, 4, 3, 2, 1, 0]
>>>
```

Рисунок 23 - Функция range

```
>>> list(range(10, 0, -2))
[10, 8, 6, 4, 2]
>>>
```

Рисунок 24 - Функция range

```
>>> list(range(-10, 0, 1))
[-10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1]
>>> list(range(0, -10, -1))
[0, -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9]
>>>
```

Рисунок 25 - Функция range

Скриншоты примеров

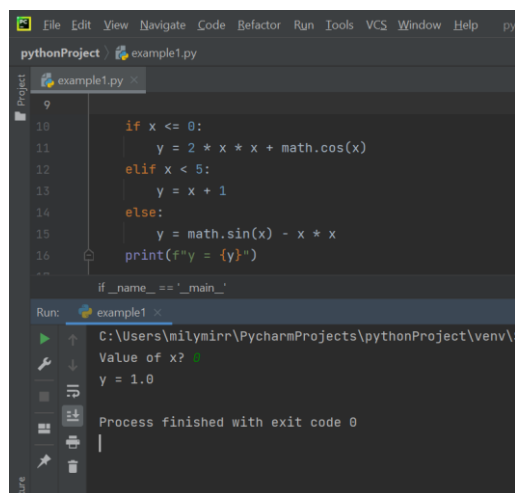
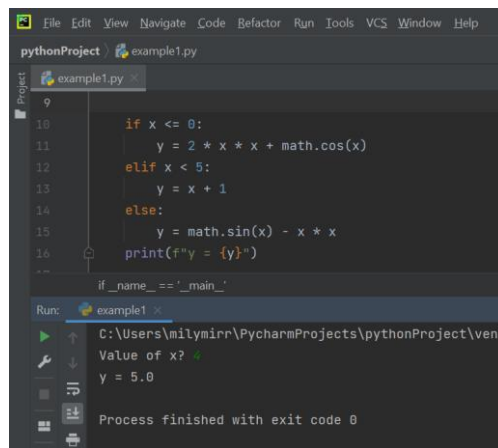


Рисунок 26 - Пример №1



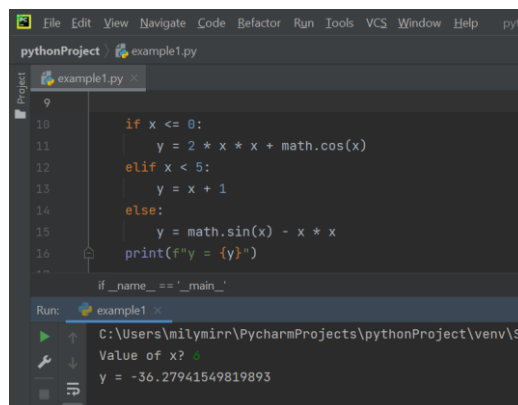
```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help
pythonProject example1.py
example1.py
9
10 if x <= 0:
11     y = 2 * x * x + math.cos(x)
12 elif x < 5:
13     y = x + 1
14 else:
15     y = math.sin(x) - x * x
16 print(f"y = {y}")

if __name__ == '__main__':

Run: example1
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv
Value of x? 5
y = 5.0

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 27 - Пример №1

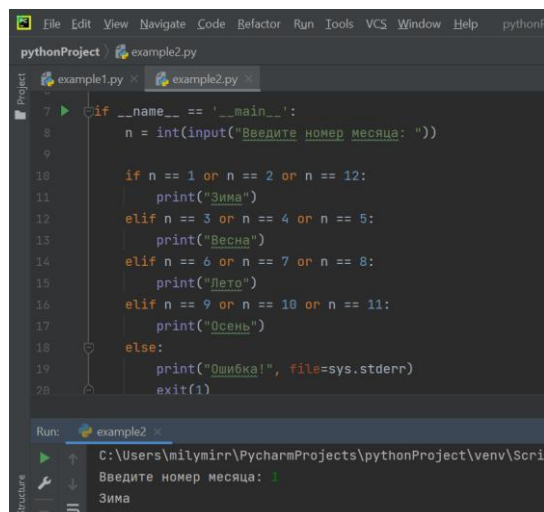


```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help python
pythonProject example1.py
example1.py
9
10 if x <= 0:
11     y = 2 * x * x + math.cos(x)
12 elif x < 5:
13     y = x + 1
14 else:
15     y = math.sin(x) - x * x
16 print(f"y = {y}")

if __name__ == '__main__':

Run: example1
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Sc
Value of x? -36.27941549819893
y = -36.27941549819893
```

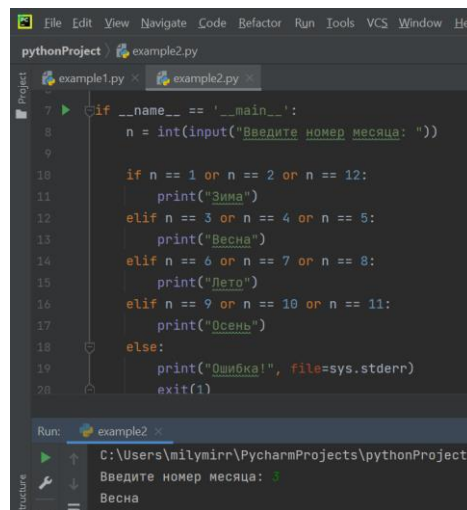
Рисунок 28 - Пример №1



```
File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools VCS Window Help pythonP
pythonProject example2.py
example1.py example2.py
7 if __name__ == '__main__':
8     n = int(input("Введите номер месяца: "))
9
10     if n == 1 or n == 2 or n == 12:
11         print("Зима")
12     elif n == 3 or n == 4 or n == 5:
13         print("Весна")
14     elif n == 6 or n == 7 or n == 8:
15         print("Лето")
16     elif n == 9 or n == 10 or n == 11:
17         print("Осень")
18     else:
19         print("Ошибка!", file=sys.stderr)
20         exit(1)

Run: example2
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Sc
Введите номер месяца: 1
Зима
```

Рисунок 29 - Пример №2



```
pythonProject example2.py
7 if __name__ == '__main__':
8     n = int(input("Введите номер месяца: "))
9
10    if n == 1 or n == 2 or n == 12:
11        print("Зима")
12    elif n == 3 or n == 4 or n == 5:
13        print("Весна")
14    elif n == 6 or n == 7 or n == 8:
15        print("Лето")
16    elif n == 9 or n == 10 or n == 11:
17        print("Осень")
18    else:
19        print("Ошибка!", file=sys.stderr)
20        exit(1)
```

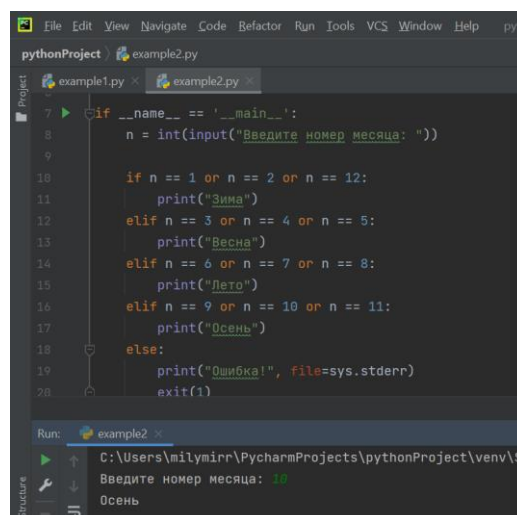
Run: example2 ×

C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\example2.py

Введите номер месяца: 3

Весна

Рисунок 30 - Пример №2



```
pythonProject example2.py
7 if __name__ == '__main__':
8     n = int(input("Введите номер месяца: "))
9
10    if n == 1 or n == 2 or n == 12:
11        print("Зима")
12    elif n == 3 or n == 4 or n == 5:
13        print("Весна")
14    elif n == 6 or n == 7 or n == 8:
15        print("Лето")
16    elif n == 9 or n == 10 or n == 11:
17        print("Осень")
18    else:
19        print("Ошибка!", file=sys.stderr)
20        exit(1)
```

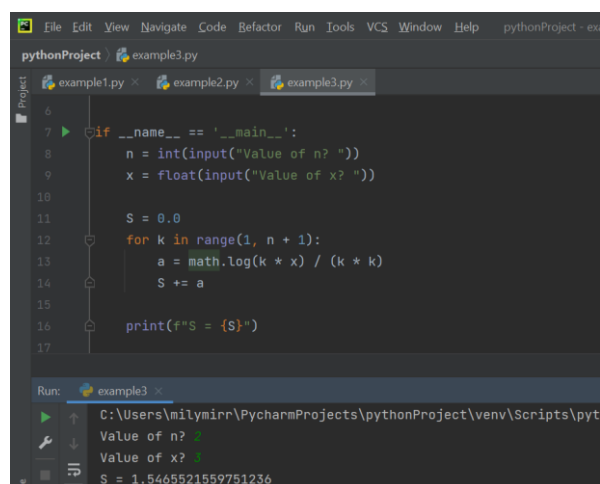
Run: example2 ×

C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\example2.py

Введите номер месяца: 10

Осень

Рисунок 31 - Пример №2



```
pythonProject example3.py
6
7 if __name__ == '__main__':
8     n = int(input("Value of n? "))
9     x = float(input("Value of x? "))
10
11    S = 0.0
12    for k in range(1, n + 1):
13        a = math.log(k * x) / (k * k)
14        S += a
15
16    print(f"S = {S}")
17
```

Run: example3 ×

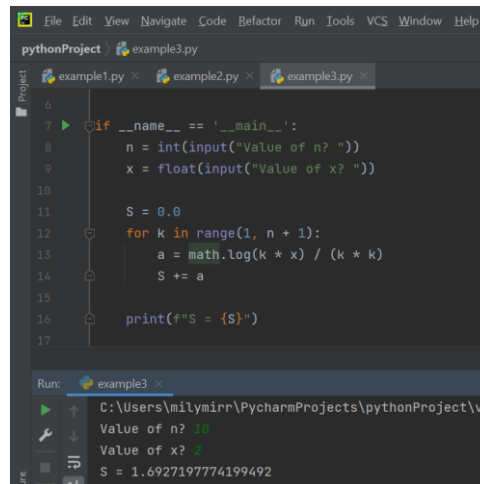
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\example3.py

Value of n? 5

Value of x? 2

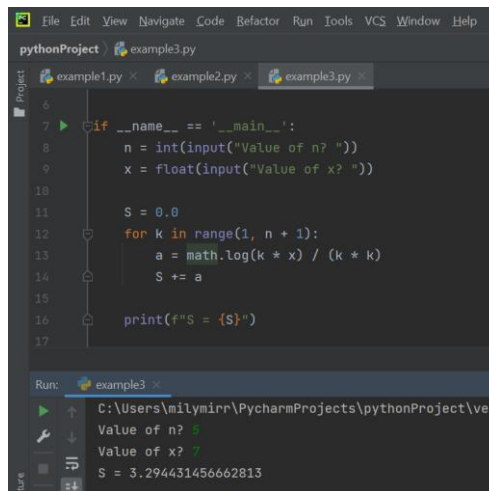
S = 1.5465521559751236

Рисунок 32 - Пример №3



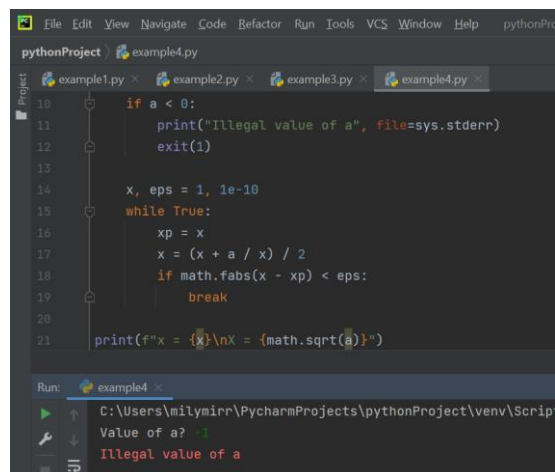
```
pythonProject / example3.py
6
7 if __name__ == '__main__':
8     n = int(input("Value of n? "))
9     x = float(input("Value of x? "))
10
11     S = 0.0
12     for k in range(1, n + 1):
13         a = math.log(k * x) / (k * k)
14         S += a
15
16     print(f"S = {S}")
17
Run: example3
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe
Value of n? 10
Value of x? 2
S = 1.6927197774199492
```

Рисунок 33 - Пример №3



```
pythonProject / example3.py
5
6
7 if __name__ == '__main__':
8     n = int(input("Value of n? "))
9     x = float(input("Value of x? "))
10
11     S = 0.0
12     for k in range(1, n + 1):
13         a = math.log(k * x) / (k * k)
14         S += a
15
16     print(f"S = {S}")
17
Run: example3
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe
Value of n? 5
Value of x? 7
S = 3.294431456662813
```

Рисунок 34 - Пример №3



```
pythonProject / example4.py
10 if a < 0:
11     print("Illegal value of a", file=sys.stderr)
12     exit(1)
13
14 x, eps = 1, 1e-10
15 while True:
16     xp = x
17     x = (x + a / x) / 2
18     if math.fabs(x - xp) < eps:
19         break
20
21 print(f"x = {x}\nX = {math.sqrt(a)}")
Run: example4
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe
Value of a? -1
Illegal value of a
```

Рисунок 35 - Пример №4

```

pythonProject > example4.py
10
11 if a < 0:
12     print("Illegal value of a", file=sys.stderr)
13     exit(1)
14
15 x, eps = 1, 1e-10
16 while True:
17     xp = x
18     x = (x + a / x) / 2
19     if math.fabs(x - xp) < eps:
20         break
21
22 print(f"x = {x}\nX = {math.sqrt(a)}")

```

Run: example4 x

C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe

Value of a? 1

x = 1.0

X = 1.0

Рисунок 36 - Пример №4

```

pythonProject > example4.py
18
19 if a < 0:
20     print("Illegal value of a", file=sys.stderr)
21     exit(1)
22
23 x, eps = 1, 1e-10
24 while True:
25     xp = x
26     x = (x + a / x) / 2
27     if math.fabs(x - xp) < eps:
28         break
29
30 print(f"x = {x}\nX = {math.sqrt(a)}")

```

Run: example4 x

C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe

Value of a? 2.23606797749979

x = 2.23606797749979

X = 2.23606797749979

Рисунок 37 - Пример №4

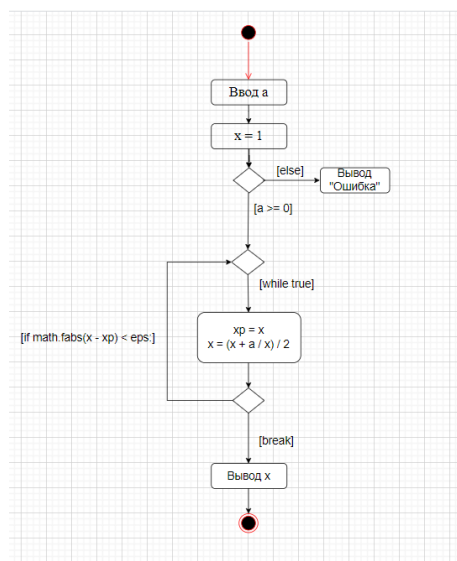


Рисунок 38 - Диаграмма к примеру №4

```
pythonProject \ example5.py
example1.py x example2.py x example3.py x example4.py x example5.py x
23     a *= x * k / (k + 1) ** 2
24     S += a
25     k += 1
26
27     # Вывести значение функции.
28     print(f"Ei({x}) = {EULER + math.log(math.fabs(x)) + S}")
29
if __name__ == '__main__':
```

Run: example5 x
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe
Value of a?
x = 1.7320508075688772
X = 1.7320508075688772

Рисунок 39 - Пример №5

```
pythonProject \ example5.py
example1.py x example2.py x example3.py x example4.py x example5.py x
11
12 if __name__ == '__main__':
13     x = float(input("Value of x? "))
14     if x == 0:
15         print("Illegal value of x", file=sys.stderr)
16         exit(1)
17
18     a = x
19     S, k = a, 1
20
21     # Найти сумму членов ряда.
22     while math.fabs(a) > EPS:
23
if __name__ == '__main__':
```

Run: example5 x
C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe
Value of a?
x = 5.820766091346741e-11
X = 0.0

Рисунок 40 - Пример №5

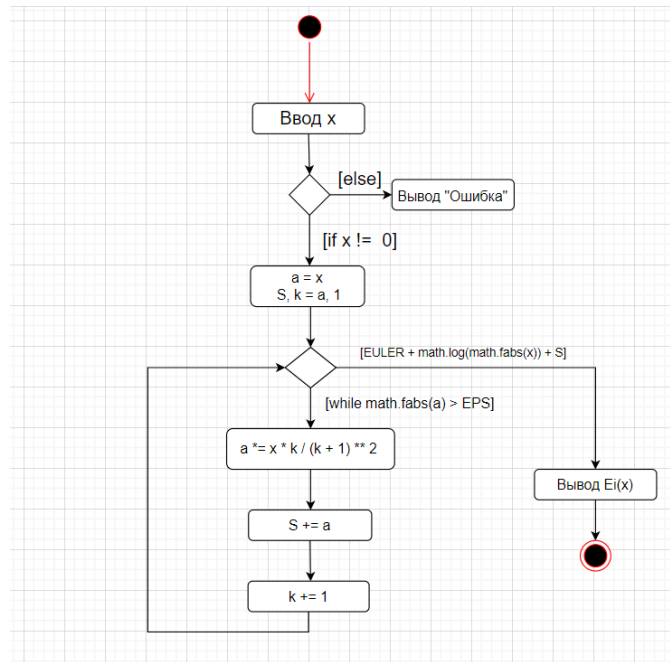


Рисунок 41 - Диаграмма к примеру №5

Задание 1.

Вариант 2. Дано число $m(1 \leq m \leq 12)$. Определить, сколько дней в месяце с номером.

```

1  #!/usr/bin/env python3
2  #- coding: utf-8 -*-
3
4  import sys
5
6  if __name__ == '__main__':
7      n = int(input("Введите номер месяца: "))
8
9      if n == 1 or n == 3 or n == 5 or n == 7 or n == 8 or n == 10 or n == 12:
10         print("В этом месяце 31 день")
11     elif n == 2:
12         print("В этом месяце 28(или 29) дней")
13     elif n == 4 or n == 6 or n == 9 or n == 11:
14         print("В этом месяце 30 дней")
15     else:
16         print("Ошибка!", file=sys.stderr)
17     exit(1)
  
```

Run: individual1

C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:/Users/...
 Введите номер месяца: 1
 В этом месяце 31 день

Рисунок 42 - Индивидуальное задание №1

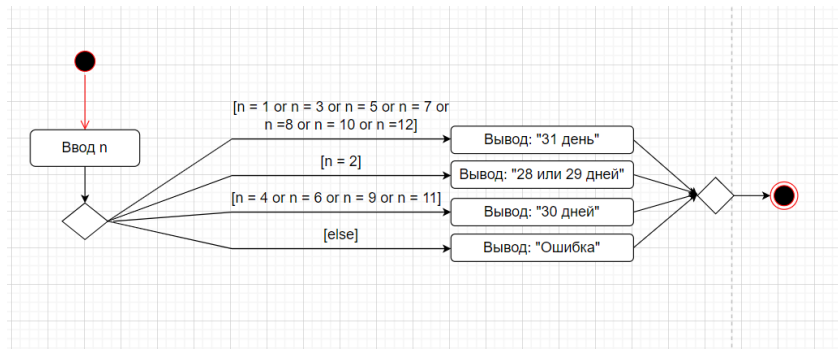


Рисунок 43 - Диаграмма к инд. Заданию

Задание №2.

Вариант 15. Составить программу решения квадратного уравнения. Выводить также комплексные решения.

```

pythonProject - individual2.py - Administrator
pythonProject - individual2.py
2  # -*- coding: utf-8 -*-
3
4  import math
5
6  if __name__ == '__main__':
7      a = int(input("Value of a? "))
8      b = int(input("Value of b? "))
9      c = int(input("Value of c? "))
10
11      d = b**2 - 4 * a * c
12      if d > 0:
13          print(f"x1 = {((-b) + math.sqrt(d)) / 2 * a} x2 = {((-b) - math.sqrt(d)) / 2 * a}")
14      elif d == 0:
15          print(f"x = {(-b)} / {2 * a}")
16      else:
17          print(f"x1 = {(-b) + i * math.sqrt({d})} / {2 * a} \n x1 = {(-b) - i * math.sqrt({d})} / {2 * a}")
18
19  if __name__ == '__main__': if d > 0
  
```

Run: individual2 x
 C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:/Users/milymirr/PycharmProjects/p
 Value of a? 1
 Value of b? 3
 Value of c? -4
 x1 = 1.0 x2 = -4.0

Рисунок 44 - Индивидуальное задание №2

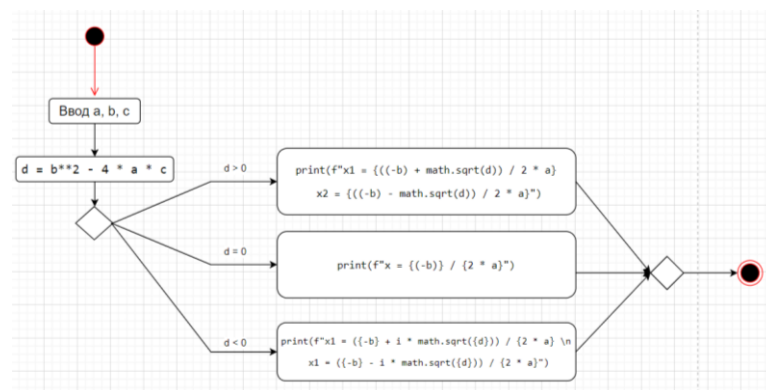
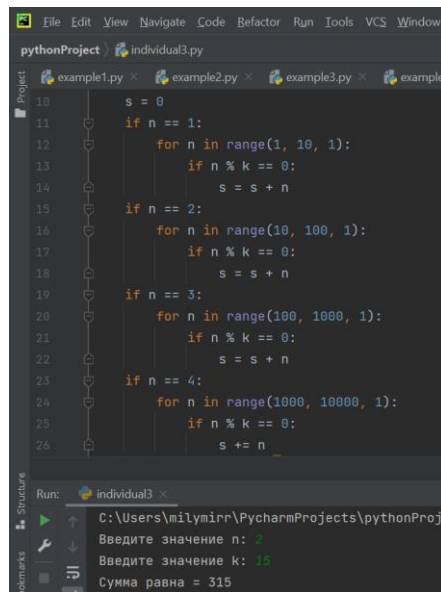


Рисунок 45 - Диаграмма к инд. Заданию

Задание №3.

Вариант 15. Вычислить сумму всех n-значных чисел, кратных k ($1 \leq n \leq 4$).



```
10 s = 0
11 if n == 1:
12     for n in range(1, 10, 1):
13         if n % k == 0:
14             s = s + n
15 if n == 2:
16     for n in range(10, 100, 1):
17         if n % k == 0:
18             s = s + n
19 if n == 3:
20     for n in range(100, 1000, 1):
21         if n % k == 0:
22             s = s + n
23 if n == 4:
24     for n in range(1000, 10000, 1):
25         if n % k == 0:
26             s += n
```

Run: individual3 x

C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\individual3.py

Введите значение n: 2

Введите значение k: 15

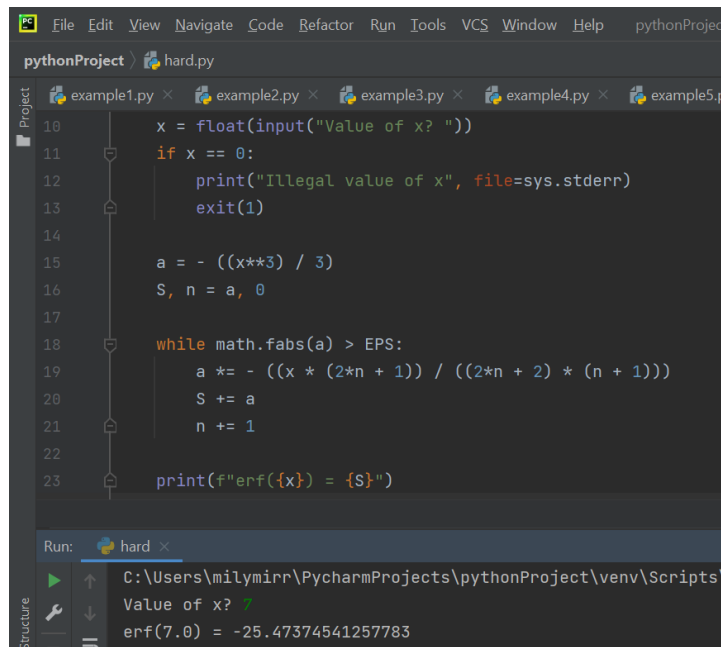
Сумма равна = 315

Рисунок 46 - Индивидуальное задание №3

Задание повышенной сложности:

Интеграл вероятности:

$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x \exp(-t^2) dt = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)n!}.$$



```
10 x = float(input("Value of x? "))
11 if x == 0:
12     print("Illegal value of x", file=sys.stderr)
13     exit(1)
14
15 a = - ((x**3) / 3)
16 S, n = a, 0
17
18 while math.fabs(a) > EPS:
19     a *= - ((x * (2*n + 1)) / ((2*n + 2) * (n + 1)))
20     S += a
21     n += 1
22
23 print(f"erf({x}) = {S}")
```

Run: hard x

C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:\Users\milymirr\PycharmProjects\pythonProject\hard.py

Value of x? 7

erf(7.0) = -25.47374541257783

Рисунок 47 - Задание повышенной сложности

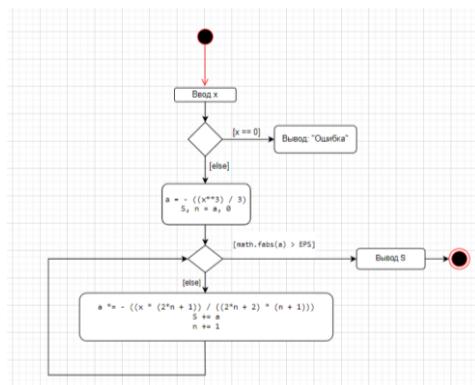


Рисунок 48 - Диаграмма к заданию