

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ**

**Отчет о лабораторной работе №5 по дисциплине основы программной
инженерии**

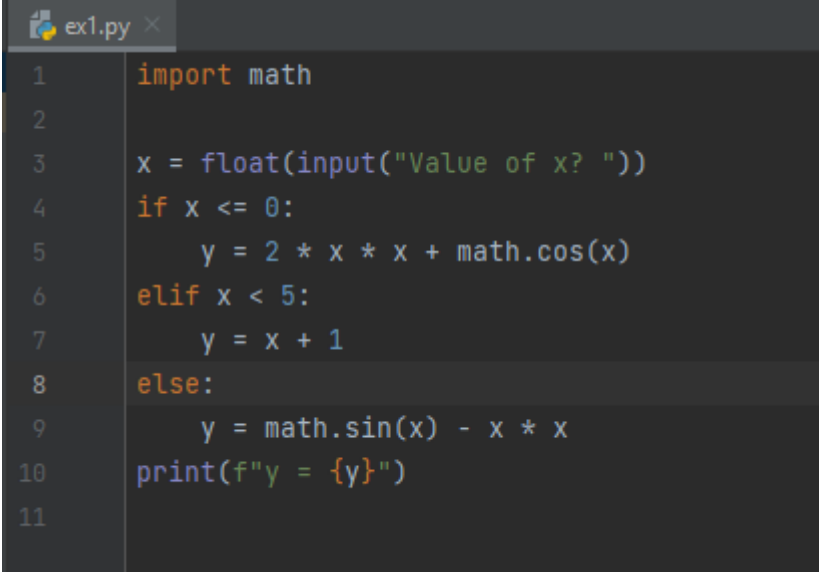
Выполнил:
Выходцев Егор Дмитриевич,
2 курс, группа ПИЖ-б-о-20-1,

Проверил:
Доцент кафедры инфокоммуникаций,
Воронкин Р.А.

Ставрополь, 2021 г

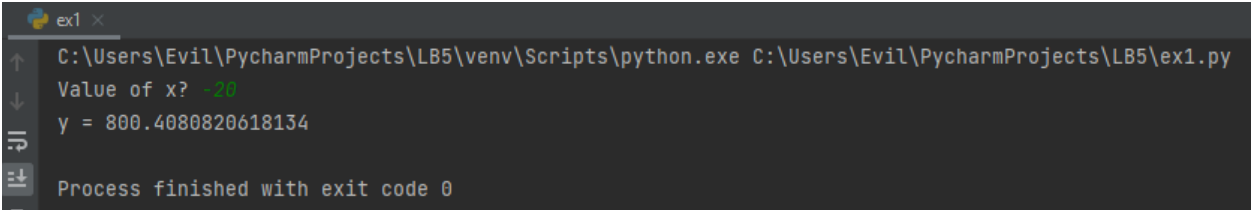
1. Условные операторы и циклы в языке Python

1.1 Пример 1 (рис. 1, 2, 3, 4).



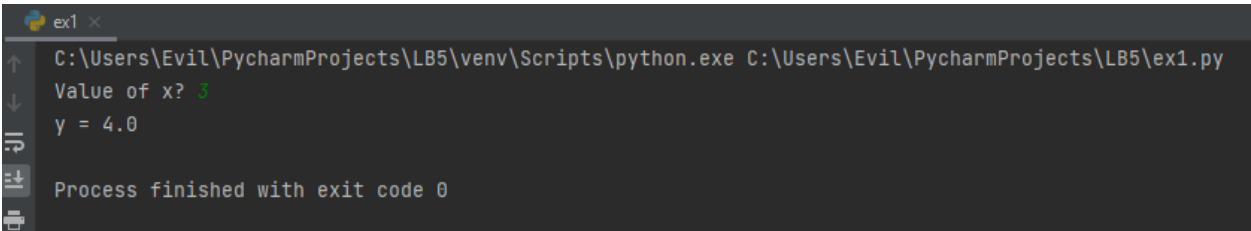
```
1 import math
2
3 x = float(input("Value of x? "))
4 if x <= 0:
5     y = 2 * x * x + math.cos(x)
6 elif x < 5:
7     y = x + 1
8 else:
9     y = math.sin(x) - x * x
10 print(f"y = {y}")
11
```

Рисунок 1 – Код примера №1



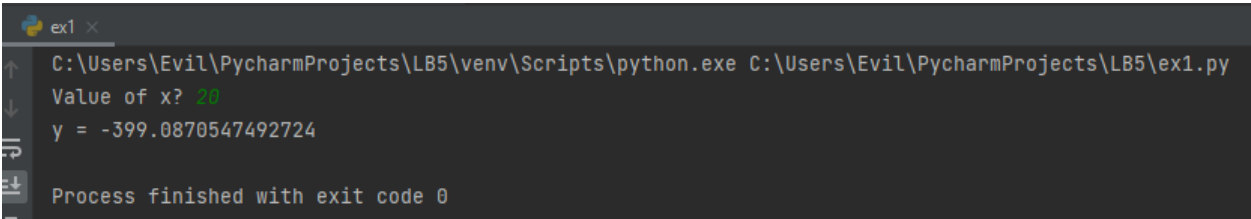
```
ex1 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Scripts\python.exe C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\ex1.py
Value of x? -20
y = 800.4080820618134
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 2 – Пример работы программы для $x \leq 0$



```
ex1 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Scripts\python.exe C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\ex1.py
Value of x? 3
y = 4.0
Process finished with exit code 0
```

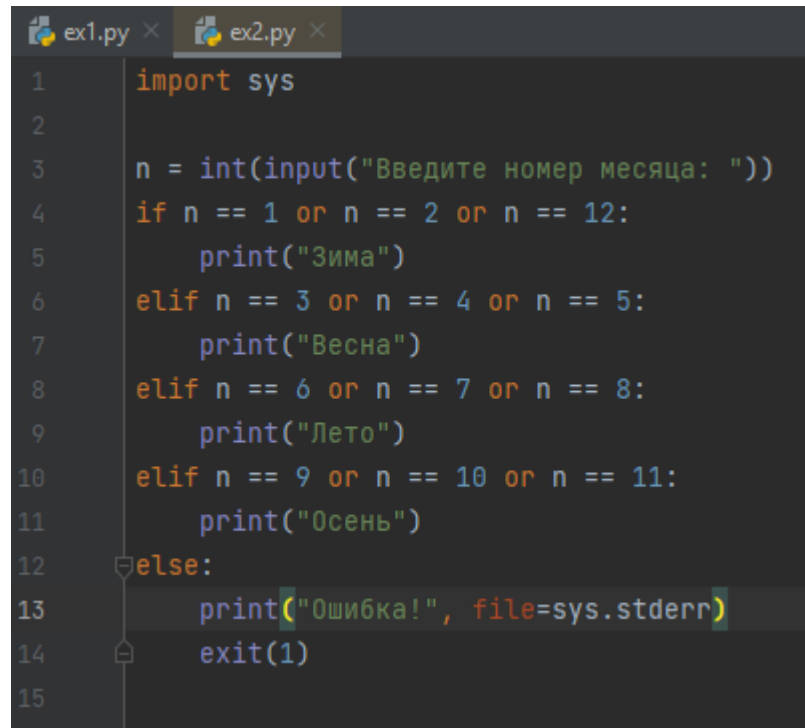
Рисунок 3 – Пример работы программы для $\text{elif } x < 5$



```
ex1 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Scripts\python.exe C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\ex1.py
Value of x? 20
y = -399.0870547492724
Process finished with exit code 0
```

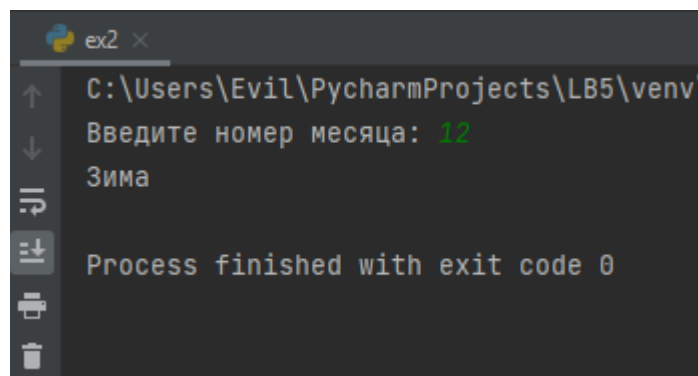
Рисунок 4 – Работа программы при выполнении условия «иначе»

1.2 Пример 2 (рис. 5, 6, 7, 8, 9, 10).



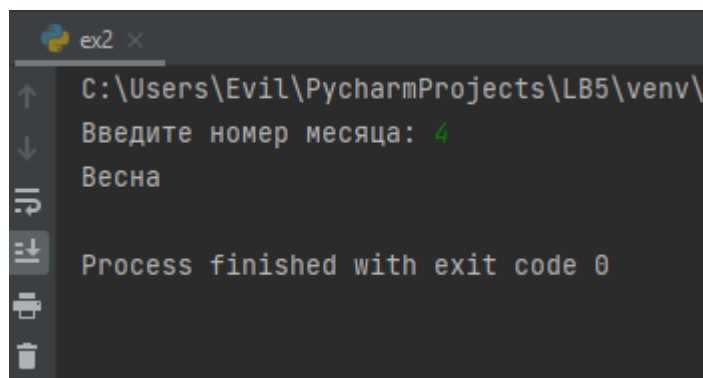
```
1 import sys
2
3 n = int(input("Введите номер месяца: "))
4 if n == 1 or n == 2 or n == 12:
5     print("Зима")
6 elif n == 3 or n == 4 or n == 5:
7     print("Весна")
8 elif n == 6 or n == 7 or n == 8:
9     print("Лето")
10 elif n == 9 or n == 10 or n == 11:
11     print("Осень")
12 else:
13     print("Ошибка!", file=sys.stderr)
14     exit(1)
15
```

Рисунок 5 – Код программы



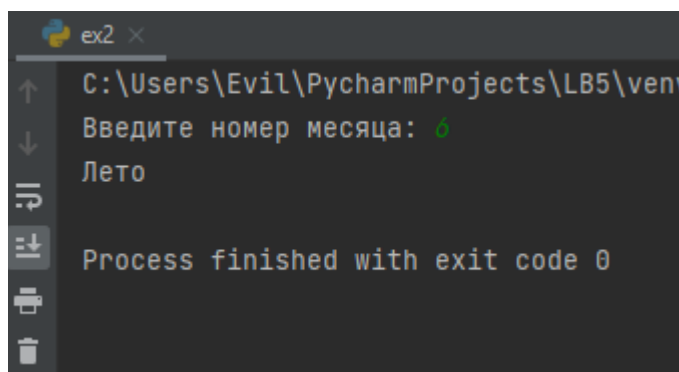
```
ex2 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\
Введите номер месяца: 12
Зима
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 6 – Работа программы при n = 12



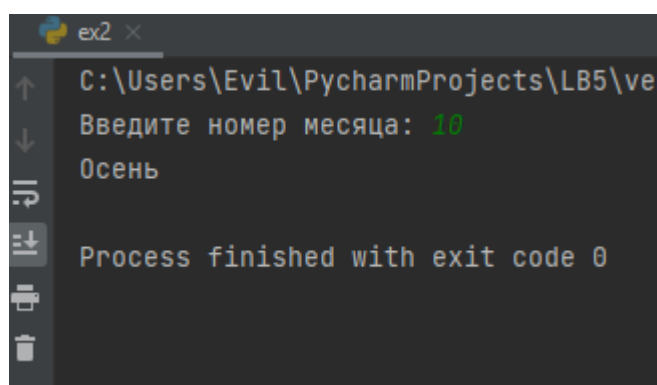
```
ex2 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\
Введите номер месяца: 4
Весна
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 7 – Работа программы при $n = 4$



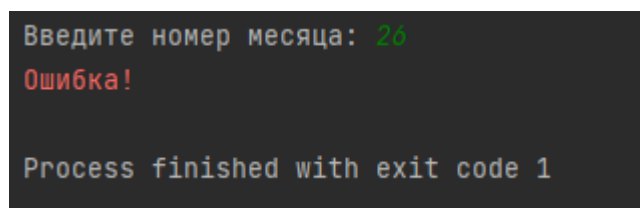
```
ex2 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv
Введите номер месяца: 4
Лето
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 8 – Работа программы при $n = 6$



```
ex2 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\ve
Введите номер месяца: 6
Осень
Process finished with exit code 0
```

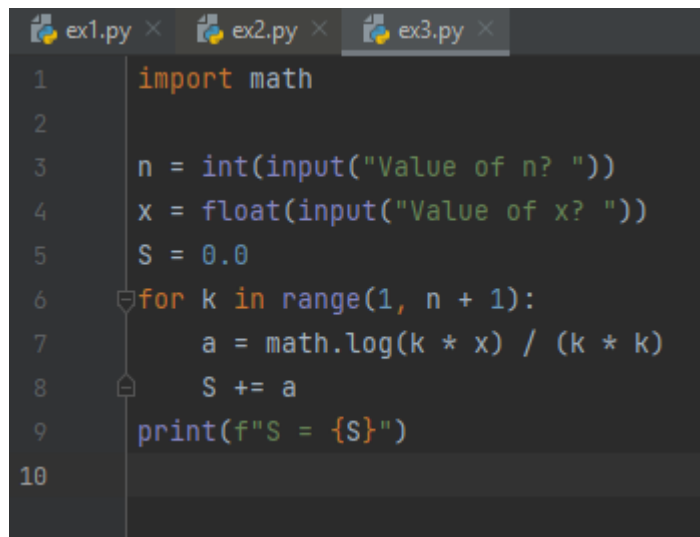
Рисунок 9 – Работа программы при $n = 10$



```
Введите номер месяца: 26
Ошибка!
Process finished with exit code 1
```

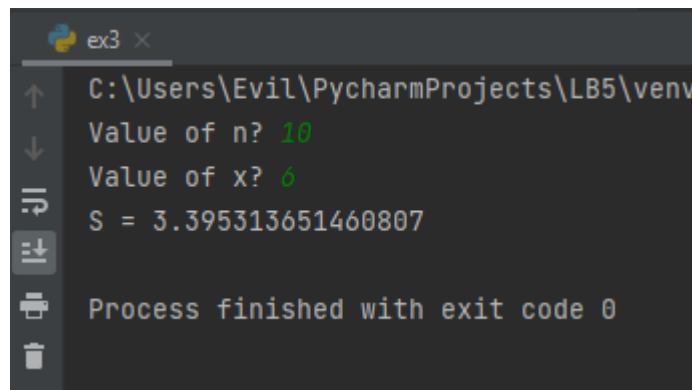
Рисунок 10 – Работа программы при введении ошибочного значения

1.3 Пример 3 (рис. 11, 12, 13).



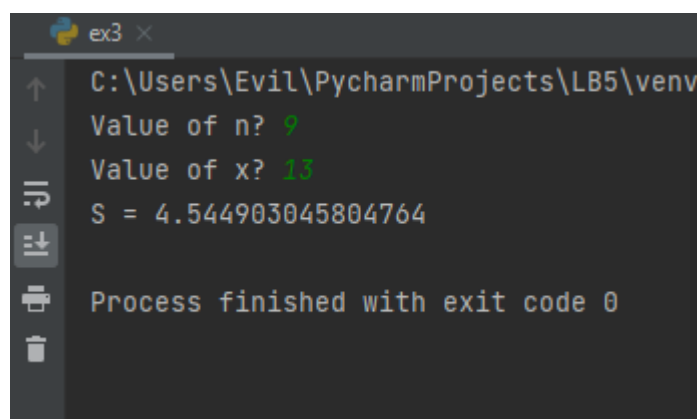
```
1 import math
2
3 n = int(input("Value of n? "))
4 x = float(input("Value of x? "))
5 S = 0.0
6 for k in range(1, n + 1):
7     a = math.log(k * x) / (k * k)
8     S += a
9 print(f"S = {S}")
10
```

Рисунок 11 – Код программы



```
ex3 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv
Value of n? 10
Value of x? 6
S = 3.395313651460807
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 12 – Работа программы при $n = 10$ и $x = 6$



```
ex3 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv
Value of n? 9
Value of x? 13
S = 4.544903045804764
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 13 – Работа программы при $n = 9$ и $x = 13$

1.4 Пример 4 (рис. 14, 15, 16, 17).

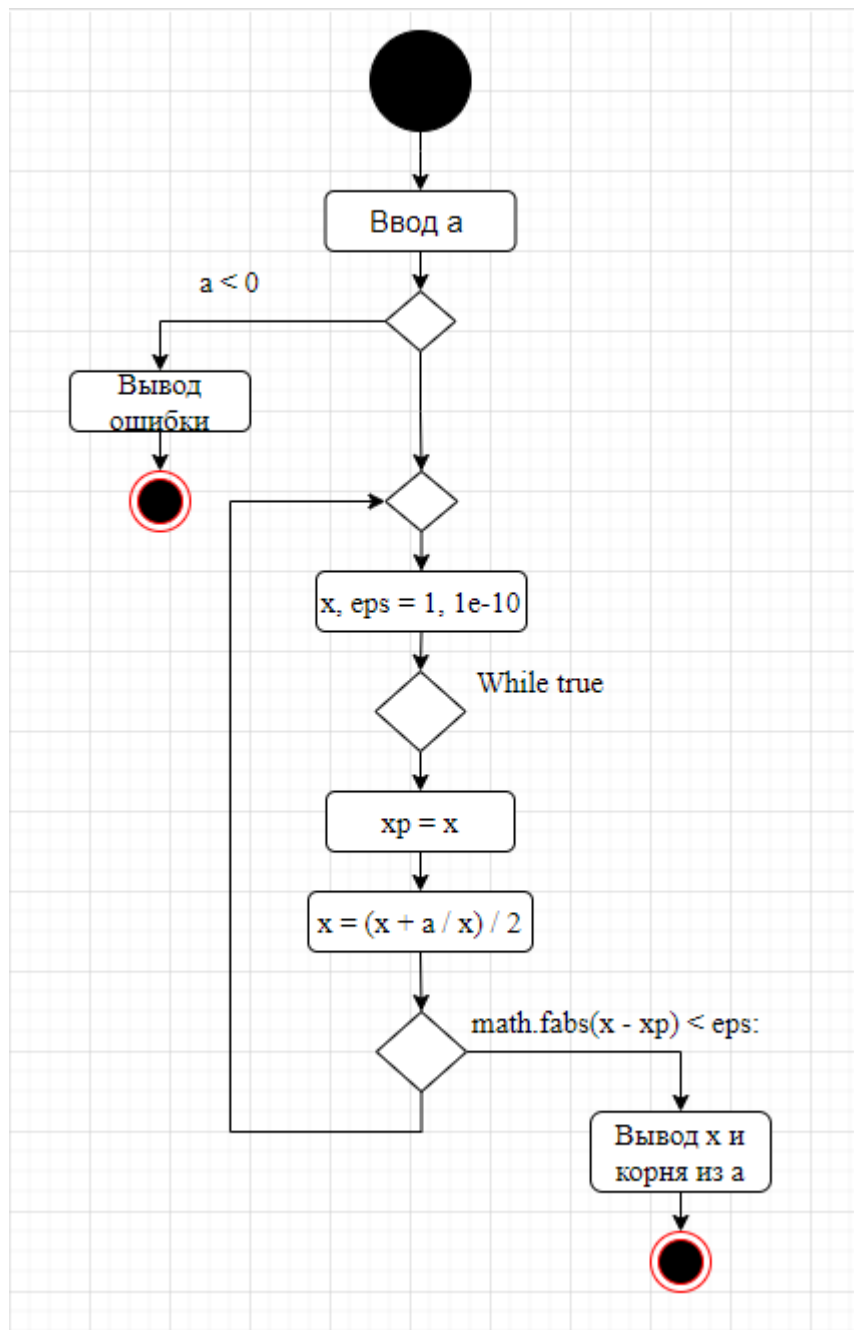
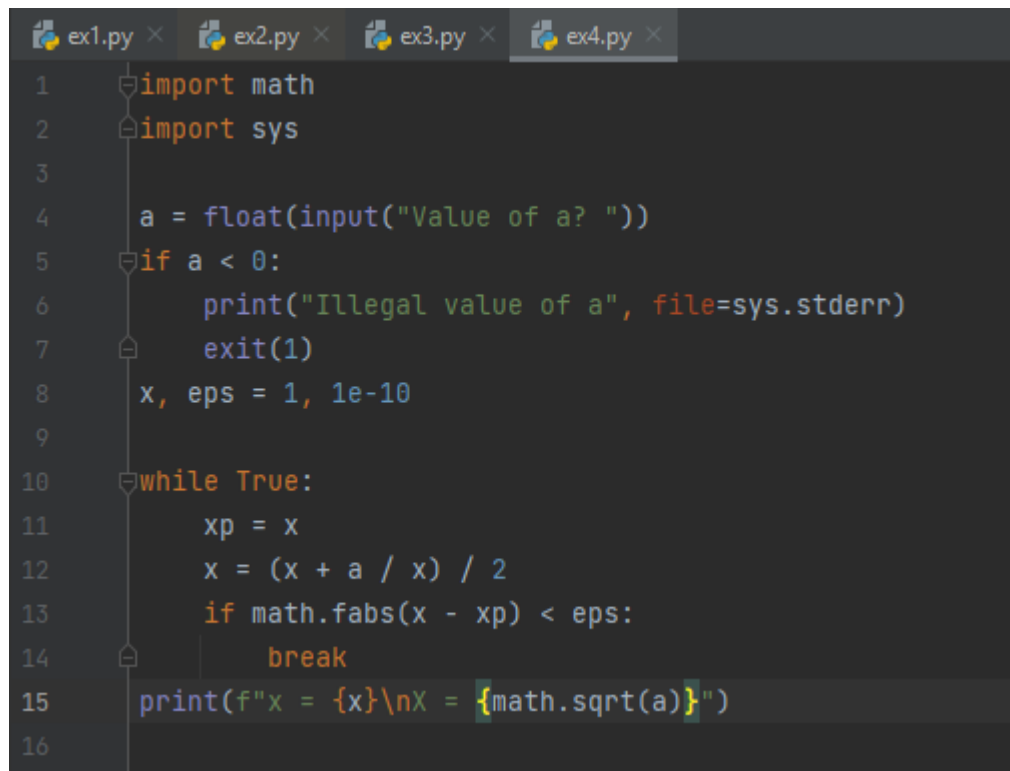


Рисунок 14 – UML-диаграмма алгоритма

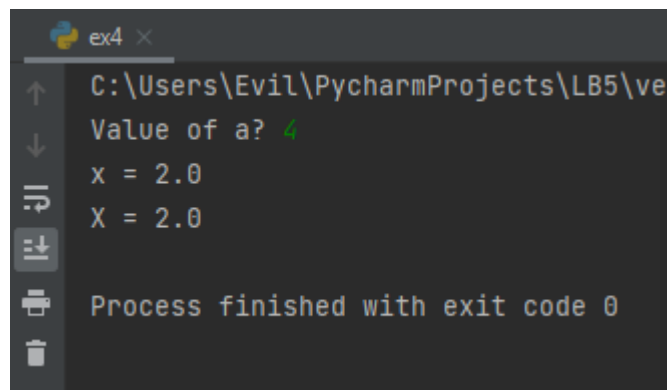


```

1  import math
2  import sys
3
4  a = float(input("Value of a? "))
5  if a < 0:
6      print("Illegal value of a", file=sys.stderr)
7      exit(1)
8  x, eps = 1, 1e-10
9
10 while True:
11     xp = x
12     x = (x + a / x) / 2
13     if math.fabs(x - xp) < eps:
14         break
15 print(f"x = {x}\nX = {math.sqrt(a)}")
16

```

Рисунок 15 – Код программы

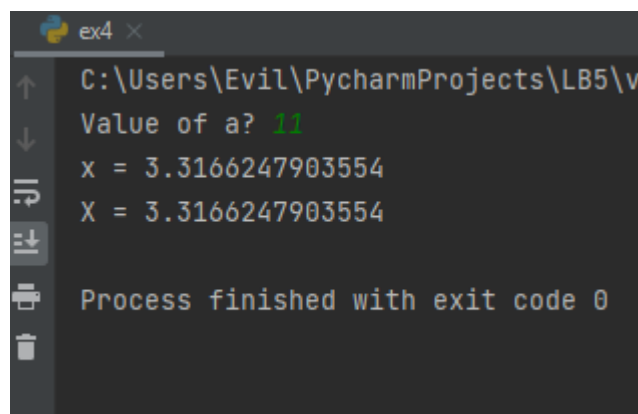


```

ex4 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\ve
Value of a? 4
x = 2.0
X = 2.0
Process finished with exit code 0

```

Рисунок 16 – Вывод программы при a = 4



```

ex4 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\ve
Value of a? 11
x = 3.3166247903554
X = 3.3166247903554
Process finished with exit code 0

```

Рисунок 17 – Вывод программы при a = 11

1.5 Пример 5 (рис. 18, 19, 20, 21).

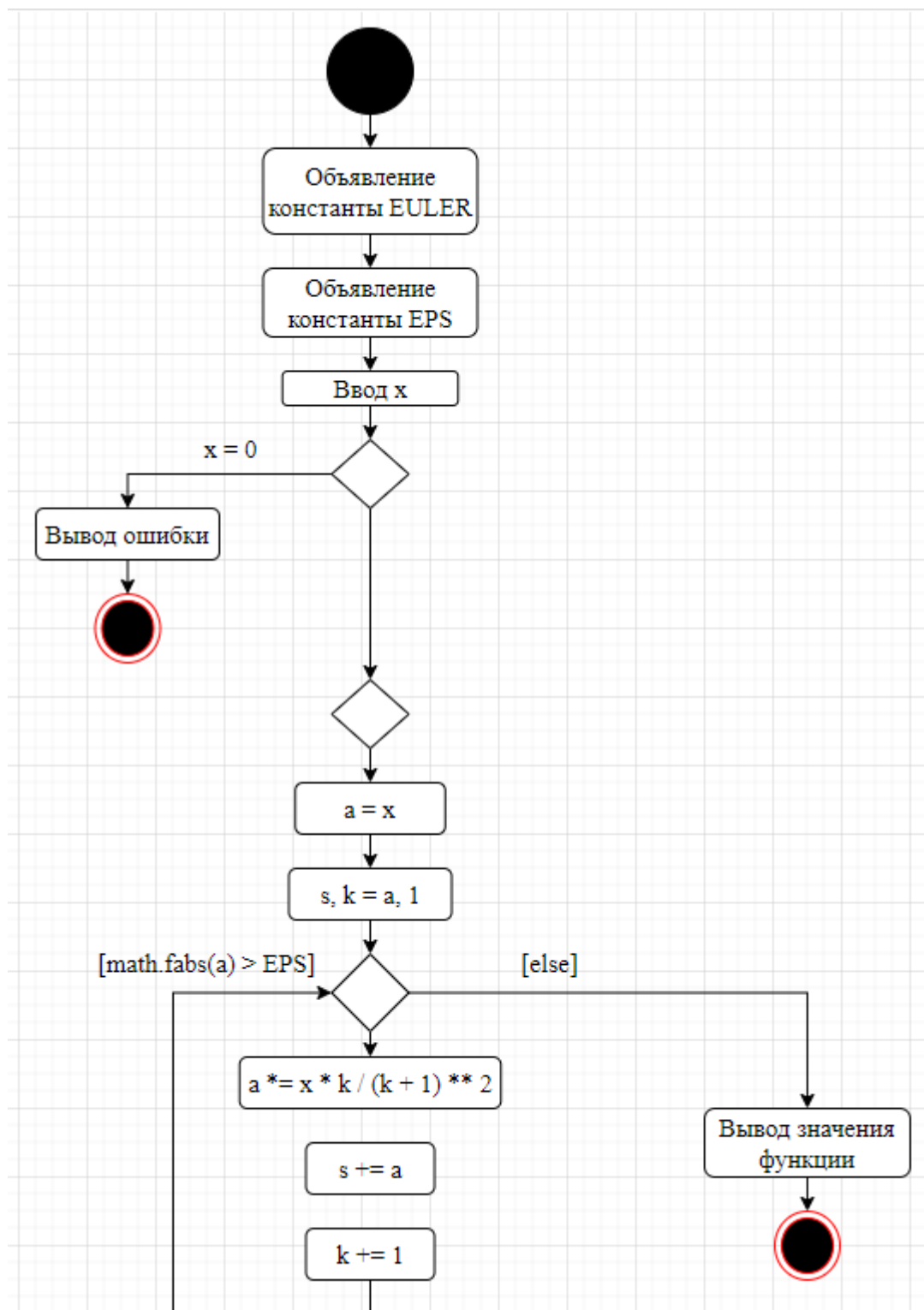
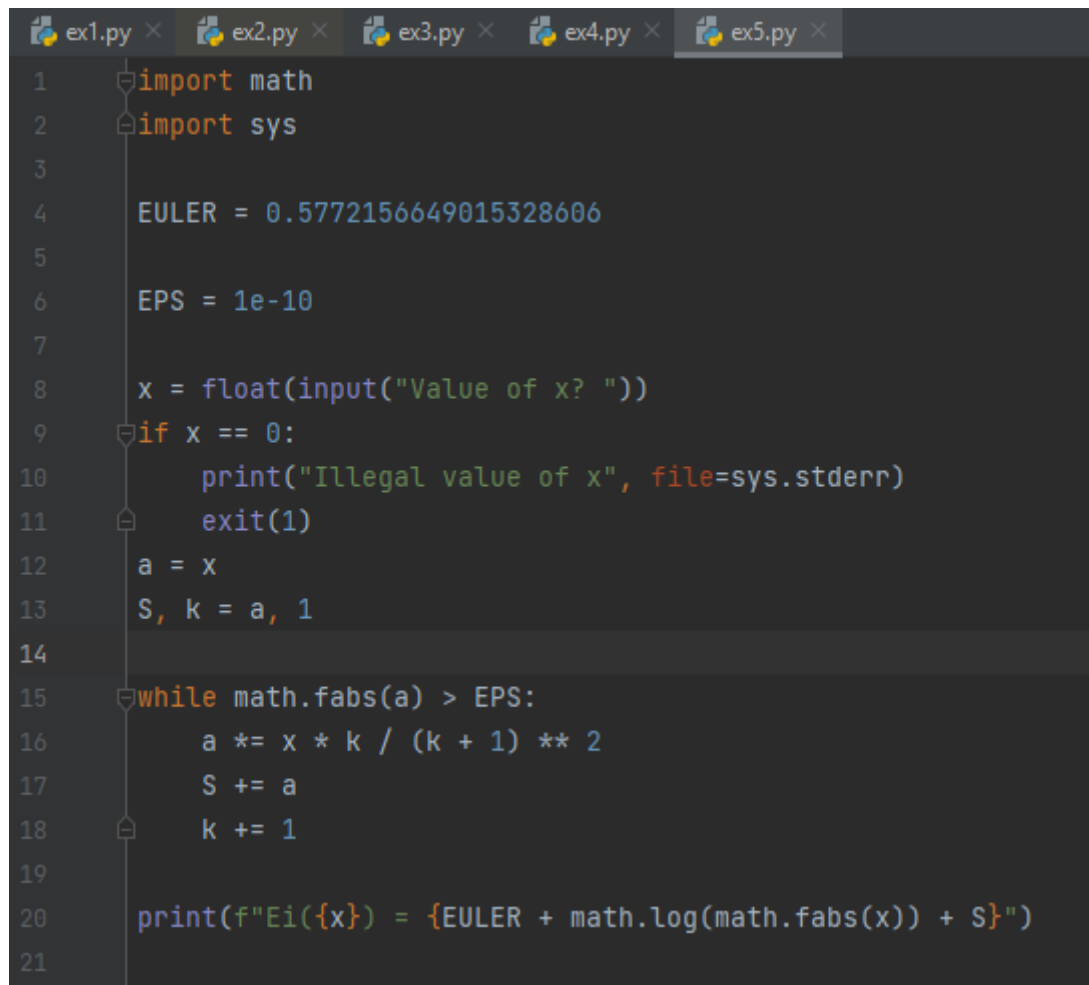


Рисунок 18 – UML-диаграмма алгоритма

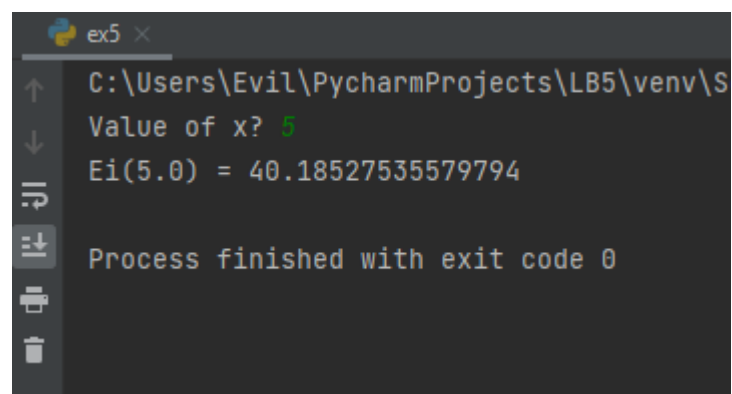


```

1  import math
2  import sys
3
4  EULER = 0.5772156649015328606
5
6  EPS = 1e-10
7
8  x = float(input("Value of x? "))
9  if x == 0:
10     print("Illegal value of x", file=sys.stderr)
11     exit(1)
12     a = x
13     S, k = a, 1
14
15     while math.fabs(a) > EPS:
16         a *= x * k / (k + 1) ** 2
17         S += a
18         k += 1
19
20     print(f"Ei({x}) = {EULER + math.log(math.fabs(x)) + S}")
21

```

Рисунок 19 – Код программы



```

C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Scripts>
Value of x? 5
Ei(5.0) = 40.18527535579794
Process finished with exit code 0

```

Рисунок 20 – Вывод программы при $x = 5$

```
ex5 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv
Value of x? 0
Illegal value of x

Process finished with exit code 1
```

Рисунок 21 – Вывод программы при $x = 0$

Решение индивидуальных заданий

Вариант 5

1.6 Индивидуальное задание №1 (рис. 22, 23, 24, 25).

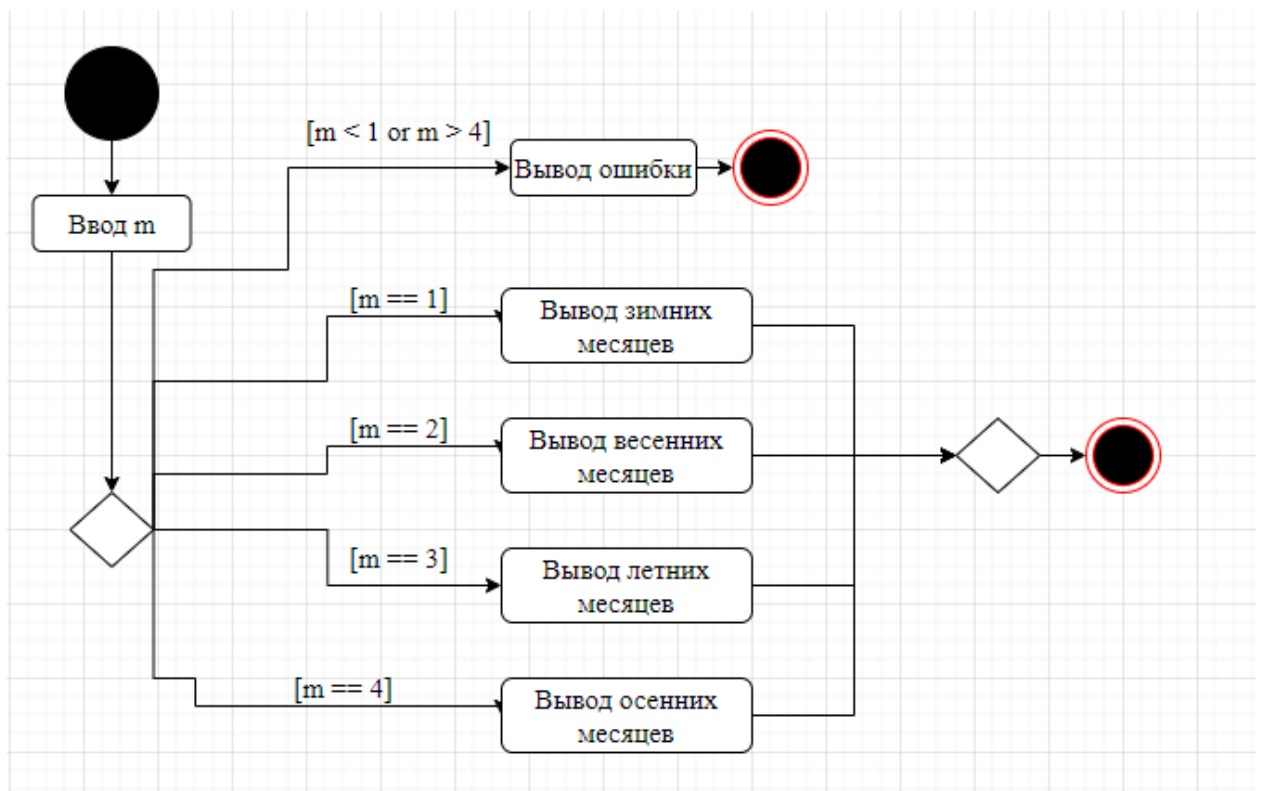


Рисунок 22 – UML-диаграмма алгоритма

```
ind1.py x
1  import sys
2
3  m = int(input("Enter the number of the season "))
4  if m < 1 or m > 4:
5      print("Illegal value of m", file=sys.stderr)
6      exit(1)
7  if m == 1:
8      print("The winter months are: December, January and February")
9  elif m == 2:
10     print("The spring months are: March, April and May")
11 elif m == 3:
12     print("The summer months are: June, July and August")
13 else:
14     print("The autumn months are: September, October and November")
15
```

Рисунок 23 – Код программы

```
ind1 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Scripts\python.exe
Enter the number of the season 7
Illegal value of m
Process finished with exit code 1
```

Рисунок 24 – Вывод программы при $m = 7$

```
ind1 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Scripts\python.exe
Enter the number of the season 3
The summer months are: June, July and August
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 25 – Вывод программы при $m = 3$

1.7 Индивидуальное задание №2 (рис. 26, 27, 28, 29).

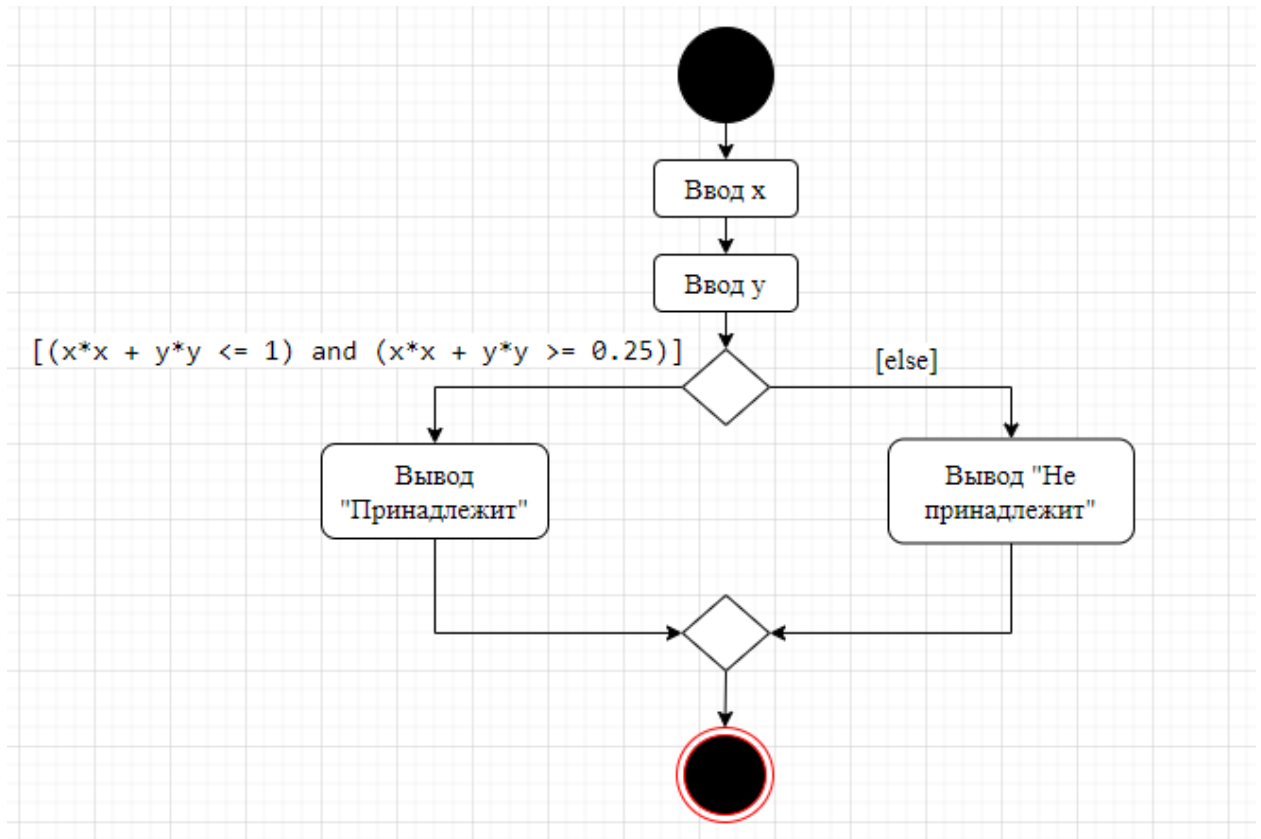


Рисунок 26 – UML-диаграмма алгоритма

```
ind1.py x ind2.py x
1 x = float(input("Enter the x coordinate: "))
2 y = float(input("Enter the y coordinate: "))
3 if (x*x + y*y <= 1) and (x*x + y*y >= 0.25):
4     print("It does belong")
5 else:
6     print("It doesn't belong")
7
```

Рисунок 27 – Код программы

```
ind2 x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\
Enter the x coordinate: 0.5
Enter the y coordinate: 0.5
It does belong
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 28 – Вывод программы при x и y равных 0.5

```
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\S
Enter the x coordinate: 100
Enter the y coordinate: 100
It doesn't belong
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 29 – Вывод программы при x и y равных 100

1.8 Индивидуальное задание №3 (рис. 30, 31, 32).

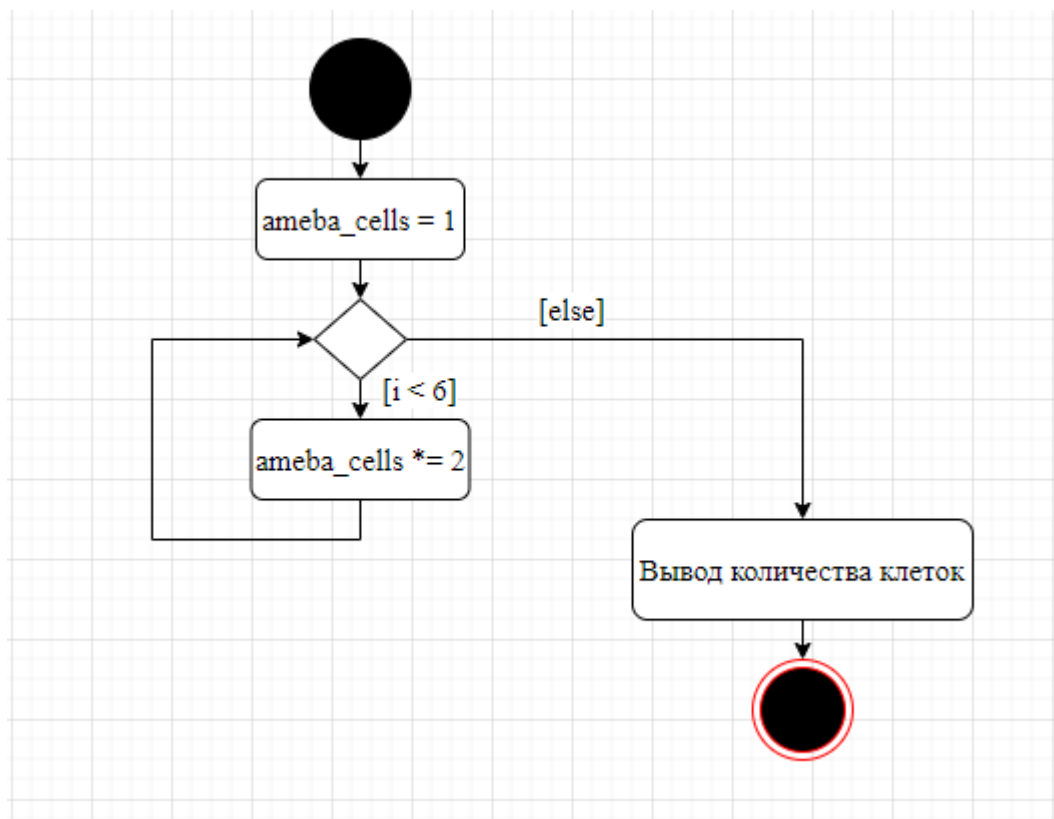
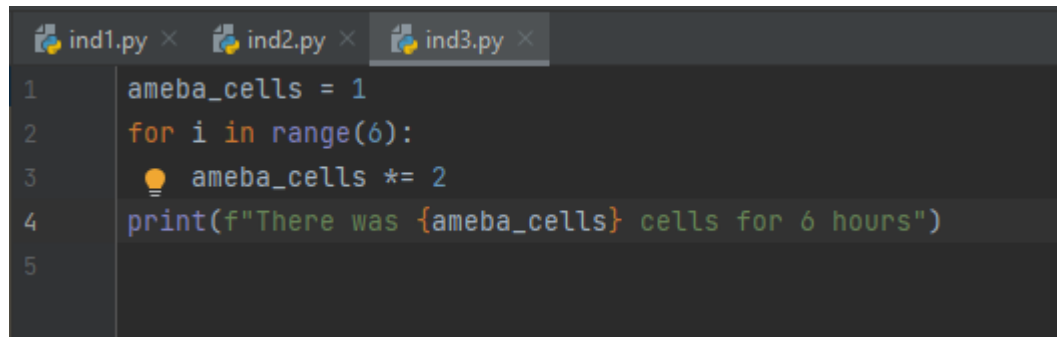
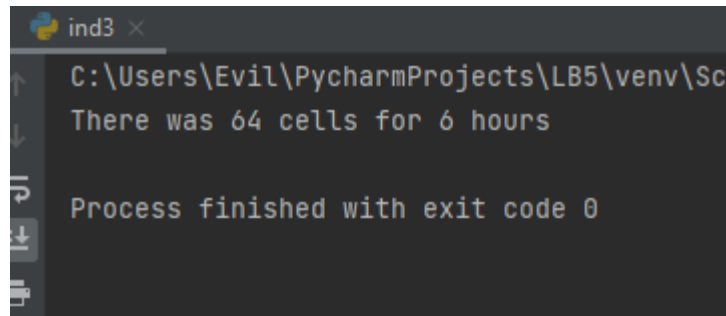


Рисунок 30 – UML-диаграмма алгоритма



```
ind1.py × ind2.py × ind3.py ×
1  ameba_cells = 1
2  for i in range(6):
3      ameba_cells *= 2
4  print(f"There was {ameba_cells} cells for 6 hours")
5
```

Рисунок 31 – Код программы



```
ind3 ×
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Sc
There was 64 cells for 6 hours

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 32 – Вывод программы

1.9 Задание повышенной сложности

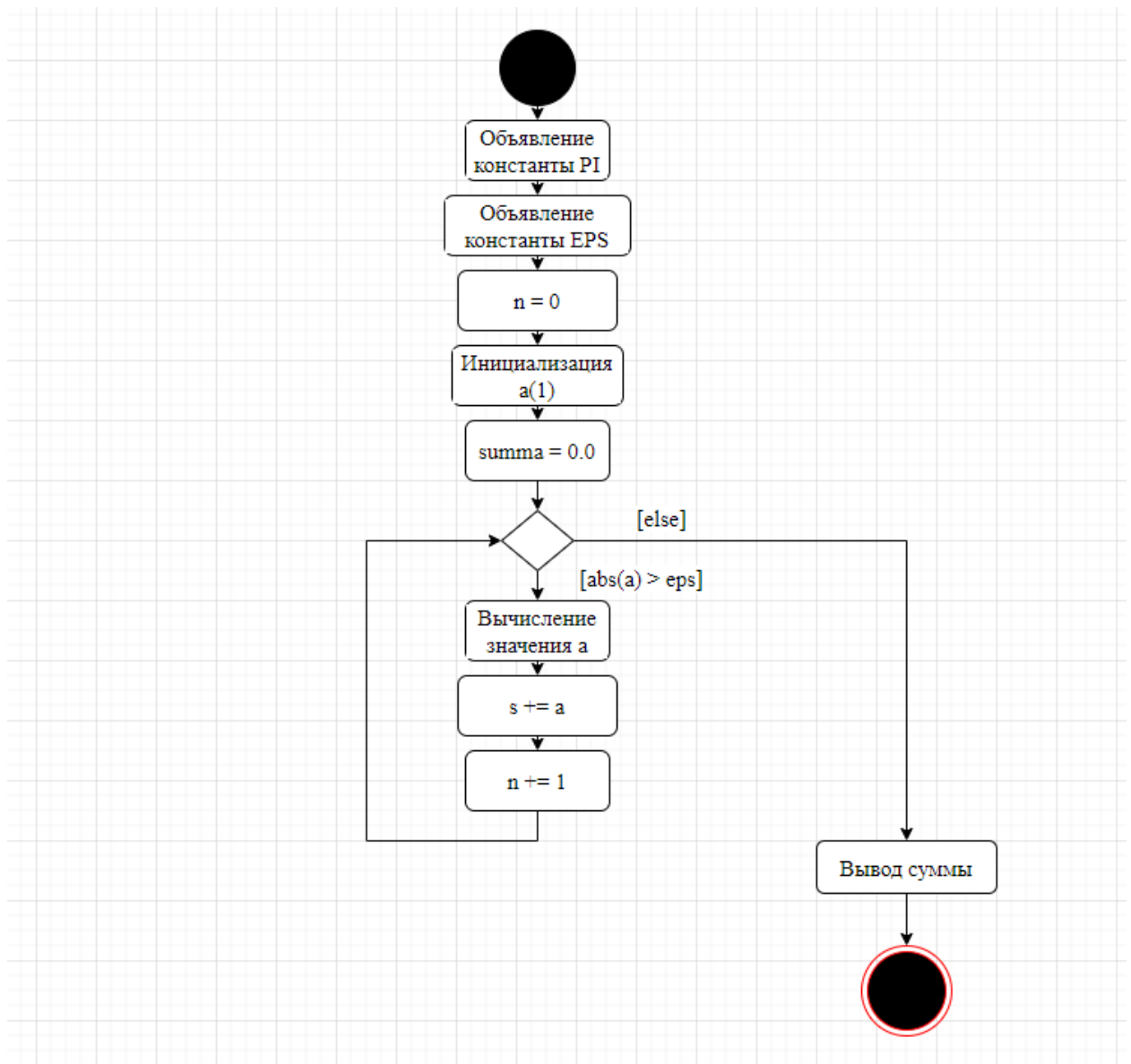


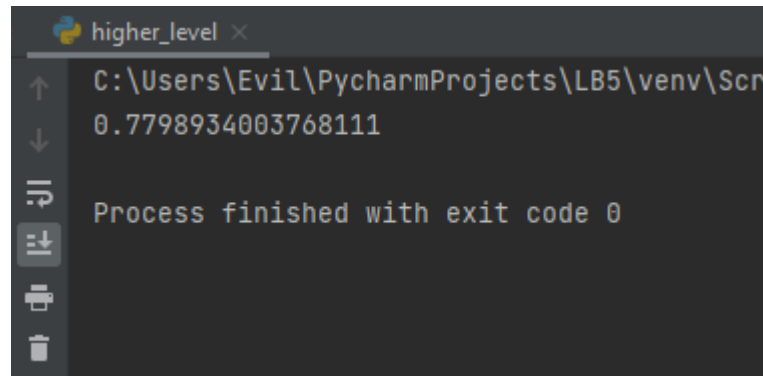
Рисунок 33 – UML-диаграмма алгоритма

```

1  import math
2
3  PI = 3.14159265359
4  EPS = 1e-10
5
6  n = 0
7  a = ((-1) ** n * (PI / 2) ** (2 * n)) / ((math.factorial(2 * n)) * (4 * n + 1))
8  summa = 0.0
9  while math.fabs(a) > EPS:
10     a = ((-1) ** n * (PI / 2) ** (2 * n)) / ((math.factorial(2 * n)) * (4 * n + 1))
11     summa += a
12     n += 1
13  print(summa)
14

```

Рисунок 34 – Код программы



```
higher_level x
C:\Users\Evil\PycharmProjects\LB5\venv\Scr
0.7798934003768111
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 35 – Вывод программы

2. Ответы на вопросы

1. Диаграммы деятельности - это один из пяти видов диаграмм, применяемых в UML для моделирования динамических аспектов поведения системы. Диаграмма деятельности - это, по существу, блок-схема, которая показывает, как поток управления переходит от одной деятельности к другой, однако, по сравнению с последней, у ней есть явные преимущества: поддержка многопоточности и объектно-ориентированного проектирования. Диаграмма деятельности (Activity diagram) показывает поток переходов от одной деятельности к другой.

2. Вы можете вычислить выражение, в результате чего изменяется значение некоторого атрибута или возвращается некоторое значение. Также, например, можно выполнить операцию над объектом, послать ему сигнал или даже создать его или уничтожить. Все эти выполняемые атомарные вычисления называются состояниями действия, поскольку каждое из них есть состояние системы, представляющее собой выполнение некоторого действия. Состояния действия не могут быть подвергнуты декомпозиции. Кроме того, они атомарны. Это значит, что внутри них могут происходить различные события, но выполняемая в состоянии действия работа не может

быть прервана. Обычно предполагается, что длительность одного состояния действия занимает неощутимо малое время.

В противоположность этому состояния деятельности могут быть подвергнуты дальнейшей декомпозиции, вследствие чего выполняемую деятельность можно представить с помощью других диаграмм деятельности. Состояния деятельности не являются атомарными, то есть могут быть прерваны. Предполагается, что для их завершения требуется заметное время. Можно считать, что состояние действия - это частный вид состояния деятельности, а конкретнее – такое состояние, которое не может быть подвергнуто дальнейшей декомпозиции. А состояние деятельности можно представлять себе как составное состояние, поток управления которого включает только другие состояния деятельности и действий.

3. В UML переход представляется простой линией со стрелкой. Точка ветвления представляется ромбом. В точку ветвления может входить ровно один переход, а выходить – два или более.

4. Алгоритм разветвляющейся структуры - это алгоритм, в котором вычислительный процесс осуществляется либо по одной, либо по другой ветви, в зависимости от выполнения некоторого условия.

5. Линейный алгоритм выполняется последовательно независимо от чего-либо, а алгоритм ветвления выполняется определенные действия в зависимости от выполнения условия или условий.

6. Оператор ветвления «if» позволяет выполнить определенный набор инструкций в зависимости от некоторого условия. Возможны следующие варианты использования:

- 1) Конструкция «if»
- 2) Конструкция «if» - «else»
- 3) Конструкция «if» - «elif» - «else»

7. <, >, <=, >=, ==, !=.

8. Логические выражения являются простыми, если в них выполняется только одна логическая операция. «x > 15» или «a != b»

9. В составных условиях используется 2 и более логические операции.
«x > 8 and y <= 3»

10. and и or

11. Да, может.

12. Алгоритм циклической структуры - это алгоритм, в котором происходит многократное повторение одного и того же участка программы. Такие повторяемые участки вычислительного процесса называются циклами.

13. Цикл «while» и цикл «for».

14. Функция range возвращает неизменяемую последовательность чисел в виде объекта range. Параметры функции:

start - с какого числа начинается последовательность. По умолчанию - 0

stop - до какого числа продолжается последовательность чисел

Указанное число не включается в диапазон.

step - с каким шагом растут числа. По умолчанию 1

Функция range хранит только информацию о значениях start, stop и step и вычисляет значения по мере необходимости. Это значит, что независимо от размера диапазона, который описывает функция range, она всегда будет занимать фиксированный объем памяти.

15. range(15, 0, -2).

16. Да, могут.

17. Пример бесконечного цикла: a = 0

while a >= 0:

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

Оператор «break» предназначен для досрочного прерывания работы цикла «while».

18. Оператор «break» предназначен для досрочного прерывания работы цикла «while».

19. Оператор «continue» запускает цикл заново, при этом код, расположенный после данного оператора, не выполняется.

20. В операционной системе по умолчанию присутствуют стандартные потоки вывода на консоль: буферизованный поток stdout для вывода данных и информационных сообщений, а также небуферизованный поток stderr для вывода сообщений об ошибках. По умолчанию функция print использует поток stdout. Хорошим стилем программирования является наличие вывода ошибок в стандартный поток stderr поскольку вывод в потоки stdout и stderr может обрабатываться как операционной системой, так и сценариями пользователя по-разному.

21. Для того, чтобы использовать поток stderr необходимо передать его в параметре file функции print.

22. В Python завершить программу и передать операционной системе заданный код возврата можно посредством функции exit. В данном примере выполняется вызов exit(1), что приводит к немедленному завершению программы и операционной системе передается 1 в качестве кода возврата, что говорит о том, что в процессе выполнения программы произошли ошибки.