**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ»**

**Цель работы:**

1. Изучить:
   1. Виды и назначения операторов цикла в языке Pyhton
   2. Правила использования операторов цикла в языке Python
2. Получить навыки написания программ циклической структуры на языке

Python.

**Теоретический материал**

## ****Оператор цикла****while

Оператор цикла while  выполняет указанный набор инструкций до тех пор, пока условие цикла истинно. Истинность условия определяется также как и в операторе if. Синтаксис оператора while  выглядит так.

while выражение:

инструкция\_1

инструкция\_2

...

инструкция\_n

Выполняемый набор инструкций называется телом цикла.

Пример.

a = **0**

while a < **7**:

print("A")

a += **1**

Буква “А” будет выведена семь раз в столбик.

Пример бесконечного цикла.

a = **0**

while a == **0**:

print("A")

### Операторы break и continue

При работе с циклами используются операторы **break**и **continue**.

Оператор **break**предназначен для досрочного прерывания работы цикла while.

Пример.

a = **0**

while a >= **0**:

if a == **7**:

break

a += **1**

print("A")

В приведенном выше коде, выход из цикла произойдет при достижении переменной a  значения 7. Если бы не было этого условия, то цикл выполнялся бы бесконечно.

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

Пример.

a = -**1**

while a < **10**:

a += **1**

if a >= **7**:

continue

print("A")

При запуске данного кода символ “А” будет напечатан 7 раз, несмотря на то, что всего будет выполнено 11 проходов цикла.

## ****Оператор цикла****for

Оператор for  выполняет указанный набор инструкций заданное количество раз, которое определяется количеством элементов в наборе.

Пример.

for i in range(**5**):

print("Hello")

В результате “Hello” будет выведено пять раз.

Внутри тела цикла можно использовать операторы **break**и **continue**, принцип работы их точно такой же как и в операторе while.

Если у вас есть заданный список, и вы хотите выполнить над каждым элементом определенную операцию (возвести в квадрат и напечатать получившееся число), то с помощью for  такая задача решается так.

lst = [**1**, **3**, **5**, **7**, **9**]

for i in lst:

print(i \*\* **2**)

Также можно пройти по всем буквам в строке.

word\_str = "Hello, world!"

for l in word\_str:

print(l)

Строка “Hello, world!” будет напечатана в столбик.

**Порядок выполнения работы**

1. **Создайте пакет lab3**
2. **Для всех заданий описать алгоритм решения**
3. **Каждое задание требуется выполнить в отдельном классе внутри пакета lab3**
4. **Оформить отчет**
5. **Подготовить ответы на контрольные вопросы**

**Задания на лабораторную работу**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | **№№ задач** | | | **Номер варианта** | **№№ задач** | | |
| **1** | 1 | 16 | 31 | **14** | 14 | 29 | 44 |
| **2** | 2 | 17 | 32 | **15** | 15 | 30 | 45 |
| **3** | 3 | 18 | 33 | **16** | 2 | 29 | 36 |
| **4** | 4 | 19 | 34 | **17** | 3 | 27 | 37 |
| **5** | 5 | 20 | 35 | **18** | 4 | 23 | 38 |
| **6** | 6 | 21 | 36 | **19** | 5 | 28 | 39 |
| **7** | 7 | 22 | 37 | **20** | 6 | 16 | 32 |
| **8** | 8 | 23 | 38 | **21** | 7 | 26 | 45 |
| **9** | 9 | 24 | 39 | **22** | 8 | 20 | 40 |
| **10** | 10 | 25 | 40 | **23** | 9 | 22 | 41 |
| **11** | 11 | 26 | 41 | **24** | 10 | 18 | 44 |
| **12** | 12 | 27 | 42 | **25** | 11 | 17 | 35 |
| **13** | 13 | 28 | 43 |  |  |  |  |

1. Дана последовательность целых чисел, за которой следует ноль. Определить, число соседств чисел с одинаковыми знаками.
2. Дана последовательность целых чисел, за которой следует ноль. Определить какой из элементов максимальный или минимальный встречается в ней раньше.
3. Найти все двузначные числа, сумма делителей которых четное число.
4. Дана последовательность целых чисел, за которой следует ноль. Определить, является ил она возрастающей.
5. Дана последовательность из 20 целых чисел. Определить со скольких простых чисел она начинается.
6. Найти количество трехзначных чисел, сумма простых делителей которых кратна 5
7. Дана последовательность из *n* целых чисел. Определить количество отрицательных совершенных элементов, расположенных после первого нуля.
8. Дано натуральное число *n*. Разложить его на простые множители
9. Дана последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Найти два наименьших числа.
10. Дана последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Определить есть ли в ней три подряд идущих отрицательных числа.
11. Дано натуральное число *n*. Определить является ли оно автоморфным. Автоморфное число равно последним разрядам квадрата этого числа (52 = 25, 62 = 36, 252= 625)
12. Дана последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Определить, сколько раз в последовательности меняется знак.
13. Даны натуральные числа *M* и *N*. Определить их наименьшее общее кратное.
14. Дана последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Определить сумму трех наибольших чисел.
15. Дана последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Определить среднее геометрическое простых элементов последовательности.
16. Дана последовательность из *n* целых чисел. Определить количество чисел в наиболее длинной подпоследовательности из подряд идущих нулей.
17. Определить количество трехзначных чисел, сумма цифр которых простое число.
18. Дана последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Определить, сколько чисел больше своих соседей, т.е. предыдущего и последующего.
19. Числом Армстронга называется целое *n*-значное число, сумма *n*-х степеней цифр которого равна самому этому числу. Например, числом Армстронга является число 407, так как 407 = 43 + 03 + 73. Найдите все числа Армстронга для заданного *n* <= 10.
20. Дана последовательность целых чисел, за которой следует ноль. Определить чередуются ли в ней четные и нечетные числа.
21. Даны два натуральных числа *M* и *N* – числитель и знаменатель дроби *M*/*N*. Требуется сократить дробь, насколько это возможно.
22. Дана последовательность положительных целых чисел, за которой следует отрицательное число. Определить, сколько раз в ней встречаются два подряд идущих простых числа.
23. Дана последовательность целых чисел, за которой следует ноль. Определить среднее арифметическое простых элементов последовательности.
24. Найти все двузначные числа, сумма цифр которых не меняется при умножении числа на 2,3,4,5,6,7,8,9.
25. Найти все трехзначные числа, представимые в виде сумм факториалов своих цифр
26. Можно ли заданное натуральное число *М* представить в виде суммы квадратов двух натуральных чисел? Написать программу решения этой задачи.
27. Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал 10 км. Каждый день он увеличивал дневную норму на 10% нормы предыдущего дня. Какой суммарный путь пробежит спортсмен за 7 дней?
28. Одноклеточная амеба каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько амеб будет через 3, 6, 9, 12, .... 24 часа.
29. Покупатель должен заплатить в кассу *S* руб. У него имеются 1, 2, 5, 10, 50,

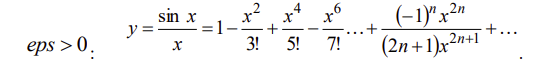
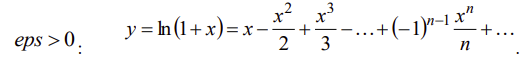
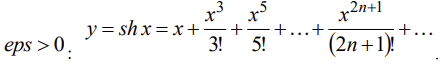
100, 500 руб. Сколько купюр разного достоинства отдаст покупатель, если он начинает платить с самых крупных?

1. Ежемесячная стипендия студента составляет *А* руб., а расходы на проживание превышают стипендию и составляют *В* руб. в месяц. Рост цен ежемесячно увеличивает расходы на 3%. Составьте программу расчета необходимой суммы денег, которую надо единовременно попросить у родителей, чтобы можно было прожить учебный год (10 месяцев), используя только эти деньги и стипендию.
2. Даны натуральные числа *n*, *k*, *m*. Проверить, есть ли в записи числа *nk* цифра

*m*. (Напр., при *n*=104, *k*=789, *nk*=104789)

1. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного *n*, которые делятся на каждую из своих цифр.
2. Последовательность Хэмминга образуют натуральные числа, не имеющие других простых делителей, кроме 2, 3 и 5. Найти сумму первых *n* элементов этой последовательности;
3. Найти сумму первых *n* чисел Фибоначчи (Числа Фибоначчи определяются следующим образом: *a*1= *a*2=1, при *i*>=3  *a*i=*ai*-1+*ai*-2 ).
4. Найти все простые числа Фибоначчи, не превышающие *Q*. ((*a*1=1, *a*2=1, *ai*=*ai*1+*ai*-2). (Числа Фибоначчи определяются следующим образом: *a*1= *a*2=1, при i>=3  *a*i=*ai*-1+*ai*-2 )
5. Найти все целые корни уравнения , где *a,b,c* и *d* – заданные целые числа, причем **. (*Замечание*: целыми корнями могут быть только положительные и отрицательные **делители коэффициента *d***!!!).
6. Не используя стандартные функции (за исключением abs), вычислить с точностью .  Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше eps.
7. Не используя стандартные функции (за исключениемabs), вычислить с точностью 

. Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше eps.

1. Не используя стандартные функции (за исключениемabs), вычислить с точностью . Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше eps.
2. Не используя стандартные функции (за исключениемabs), вычислить с точностью . Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше eps.
3. Не используя стандартные функции (за исключениемabs), вычислить с точностью  Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше eps.
4. Не используя стандартные функции (за исключениемabs), вычислить с точностью  . Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше eps.
5. Не используя стандартные функции (за исключениемabs), вычислить с точностью  Считать,что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше eps.
6. Вычислить: **
7. Дано натуральное число *n*. Переставить его цифры так, чтобы образовалось наименьшее число, записанное теми же цифрами.

**Контрольные вопросы**

* 1. Как записывается и как работает оператор FOR в Pyton: назначение, синтаксис и пример использования?
  2. Операторы break и continue
  3. Оператор while: структура, назначение и правила использования
  4. Приведите примеры задач, в которых требуется использовать цикл с явно заданным числом повторений?
  5. Приведите примеры задач, в которых требуется использовать циклы с условием?
  6. Приведите примеры всех видов операторов цикла, который не выполнятся ни разу.
  7. Напишите оператор цикла, который выполняется неограниченное число раз.