

Л. р. 4 Работа с циклами в Python

Цель работы: познакомиться с циклическими конструкциями

Знать - синтаксис циклических конструкций;

Уметь - применять циклические конструкции для обработки данных различных типов;

Владеть - основными навыками создания программ с циклическими конструкциями.

В Python существуют два типа циклических выражений:

Цикл while

Цикл for

1. Цикл while в Python

Инструкция while в Python повторяет указанный блок кода до тех пор, пока указанное в цикле логическое выражение будет оставаться истинным.

Синтаксис цикла while:

while логическое выражение:

 команда 1

 команда 2

 ...

 команда n

После ключевого слова while указывается условное выражение, и пока это выражение возвращает значение True, будет выполняться блок инструкций, который идет далее.

Все инструкции, которые относятся к циклу while, располагаются на последующих строках и должны иметь отступ от начала строки (4 пробела).

```

#! Программа по вычислению факториала
number = int(input("Введите число: "))
i = 1
factorial = 1
while i <= number:
    factorial *= i
    i += 1
print("Факториал числа", number, "равен", factorial)

```

Пример программы на Python

```

Python 3.4.1 (v3.4.1:c0e311e010fc, May 18 2014, 10:38:22) [MSC v.1600 32 bit (In
tel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> ===== RESTART =====
>>>
Введите число: 5
Факториал числа 5 равен 120
>>> |

```

Результат выполнения программы с использованием циклического оператора while

2. Цикл for в Python:

Цикл for в Python обладает способностью перебирать элементы любого комплексного типа данных (например, строки или списка).

Синтаксис цикла for:

for int **in** range():

команда 1

команда 2

...

команда n

Переменной `int` присваивается значение первого элемента функции `range()`, после чего выполняются команды. Затем переменной `int` присваивается следующее по порядку значение и так далее до тех пор, пока не будут перебраны все элементы функции `range()`.

Функция `range()` является универсальной функцией Python для создания списков (list) содержащих арифметическую прогрессию. Чаще всего она используется в циклах `for`.

`range(старт, стоп, шаг)` - так выглядит стандартный вызов функции `range()` в Python. По умолчанию старт равняется нулю, шаг единице.

Вариант 0

1. Найти сумму n элементов следующего ряда чисел: $1 -0.5 0.25 -0.125 \dots n$. Количество элементов (n) вводится с клавиатуры. Вывести на экран каждый член ряда и его сумму. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

Решение:

В данном случае ряд чисел состоит из элементов, где каждый следующий меньше предыдущего в два раза по модулю и имеет обратный знак. Значит, чтобы получить следующий элемент, надо предыдущий разделить на -2 .

Какой-либо переменной надо присвоить значение первого элемента ряда (в данном случае это 1). Далее в цикле добавлять ее значение к переменной, в которой накапливается сумма, после чего присваивать ей значение следующего элемента ряда, разделив текущее значение на -2 . Цикл должен выполняться n раз.

```
n=int(input('Введите количество элементов последовательности: '))
x=1
s=0
print(x)
for i in range(n):
    s+=x
    x/=-2
    print(x)
print('Сумма ряда:',s)
```

Пример программы с циклом for

```
Введите количество элементов последовательности: 5  — — —
1
-0.5
0.25
-0.125
0.0625
-0.03125
Сумма ряда: 0.6875
```

Результат выполнения программы

2. Дано целое число, не меньшее 2. Выведите его наименьший натуральный делитель, отличный от 1.

Решение:

Для начала введём целое число командой `int(input(текст сообщения))`.

Затем зададим переменной `i` значение 2. Переменная `i` выполняет роль счётчика. Если задать ей значение 1, то условие задачи не будет выполнено, а результатом всегда будет 1.

В цикле `while` в качестве логического выражения используется сравнение остатка от деления `n` на `i` с нулём. Таким образом, если остаток от деления введённого числа на текущее значение `i` не равно нулю, то счётчик увеличивается на 1, а если равно нулю цикл заканчивается и командой `print()` выводится сообщение и значение `i`.

```
n = int(input('Введите целое число не меньшее 2\n'))
i = 2
while n%i != 0:
    i+=1
print('наименьший натуральный делитель:', i)
```

Пример программы с циклом while

```
Введите целое число не меньшее 2
49
наименьший натуральный делитель: 7
```

Результат выполнения программы

Вариант

1.

Задача

1. Дано вещественное число – цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1, 2, ... 10 кг конфет. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Найти:

а) сумму всех чисел последовательности; б) количество всех чисел

последовательности

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

2.

1. Даны два числа A и B ($A < B$). Найти сумму всех целых чисел от A до B включительно. Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Дана последовательность отрицательных целых чисел, оканчивающаяся положительным числом. Найти среднее арифметическое всех чисел последовательности (без учета положительным числа).

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

3.

1. Даны два числа A и B ($A < B$). Найти сумму квадратов всех целых чисел от A до B включительно. Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Дана последовательность из n целых чисел. Первое число в последовательности чётное. Найти сумму всех идущих подряд в начале последовательности чётных чисел. Условный оператор не использовать.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

4.

1. Найти среднее арифметическое всех целых чисел от a до 200 (значения a и b вводятся с клавиатуры; $a \leq 200$). Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Дана последовательность из n вещественных чисел, начинающаяся с положительного числа. Определить, какое количество положительных чисел записано в начале последовательности. Условный оператор не использовать.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

5.

1. Найти сумму всех целых чисел от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b \geq a$). Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Дано целое число $N (> 0)$, являющееся некоторой степенью числа 2: $N = 2^K$.
Найти целое число K — показатель этой степени.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

6.

1. Найти сумму квадратов всех целых чисел от a до 50 (значение a вводится с клавиатуры; $0 \leq a \leq 50$). Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 1)$. Найти наименьшее целое число K , при котором выполняется неравенство $5^K > N$.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

7.

1. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем.

Найти:

а) сумму всех чисел последовательности;

б) количество всех чисел последовательности.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 1)$. Найти наибольшее целое число K , при котором выполняется неравенство $2^K > N$.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

8.

1. Дана последовательность из n вещественных чисел. Первое число в последовательности нечетное. Найти сумму всех идущих подряд в начале последовательности нечетных чисел. Условный оператор не использовать. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 0)$. Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, найти количество и сумму его цифр.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

9.

1. Среди чисел 1, 4, 9, 16, 25, ... найти первое число, большее n . Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Среди чисел 1, 5, 10, 16, 23, ... найти первое число, большее n . Условный оператор не использовать.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

10.

1. Известны оценки по физике каждого из 20 учеников класса. Определить среднюю оценку. Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Дано число $A (> 1)$. Вывести наибольшее из целых чисел K , для которых сумма $1 + 1/2 + \dots + 1/K$ будет меньше A , и саму эту сумму.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

11.

1. Известно сопротивление каждого из элементов электрической цепи. Все элементы соединены последовательно. Определить общее сопротивление цепи. Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Дано целое число $N (> 0)$. Найти наибольшее целое число K , квадрат которого не превосходит N : $K^2 \leq N$. Функцию извлечения квадратного корня не использовать.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

12.

1. Известны оценки по физике каждого ученика двух классов. Определить среднюю оценку в каждом классе. Количество учащихся в каждом классе одинаковое. Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Выведите на экран для числа 2 его степени от 0 до 20

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

13.

1. В области 12 районов. Известны количество жителей (в тысячах человек) и площадь (в км²) каждого района. Определить среднюю плотность населения по области в целом. Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Мой богатый дядюшка подарил мне один доллар в мой первый день рождения. В каждый день рождения он удваивал свой подарок и прибавлял к нему столько долларов, сколько лет мне исполнилось. Написать программу, указывающую, к какому дню рождения подарок превысит 100\$.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

14.

1. Одноклеточная амeba каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько клеток будет через 3, 6, 9, ..., 24 часа, если первоначально была одна амeba.

Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Вывести таблицу значений функции $y = -0.5x + x$. Значения аргумента (x) задаются минимумом, максимумом и шагом. Например, если минимум задан как 1, максимум равен 3, а шаг 0.5. То надо вывести на экран изменение x от 1 до 3 с шагом 0.5 (1, 1.5, 2, 2.5, 3) и значения функции (y) при каждом значении x.

Решить задачу используя циклическую конструкцию while.

15.

1. Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10% от пробега предыдущего дня. Определить:

а) пробег лыжника за второй, третий, ..., десятый день тренировок;

б) какой суммарный путь он пробежал за первые 7 дней тренировок.

Решить задачу используя циклическую конструкцию for.

2. Найти сумму и произведение цифр, введенного целого числа. Например, если введено число 325, то сумма его цифр равна 10 ($3+2+5$), а произведение 30 ($3*2*5$).

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

16.

1. Дано вещественное число – цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1, 2, ... 10 кг конфет. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Найти:
а) сумму всех чисел последовательности; б) количество всех чисел последовательности

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

17.

1. Даны два числа A и B ($A < B$). Найти сумму всех целых чисел от A до B включительно. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дана последовательность отрицательных целых чисел, оканчивающаяся положительным числом. Найти среднее арифметическое всех чисел последовательности (без учета положительным числа).

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

18.

1. Даны два числа A и B ($A < B$). Найти сумму квадратов всех целых чисел от A до B включительно. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дана последовательность из n целых чисел. Первое число в последовательности чётное. Найти сумму всех идущих подряд в начале последовательности чётных чисел. Условный оператор не использовать

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

19.

1. Найти среднее арифметическое всех целых чисел от a до 200 (значения a и b вводятся с клавиатуры; $a \leq 200$). Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дана последовательность из n вещественных чисел, начинающаяся с положительного числа. Определить, какое количество положительных чисел записано в начале последовательности. Условный оператор не использовать.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

20.

1. Найти сумму всех целых чисел от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b \geq a$). Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 0)$, являющееся некоторой степенью числа 2: $N = 2^K$. Найти целое число K — показатель этой степени.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

21.

1. Найти сумму квадратов всех целых чисел от a до 50 (значение a вводится с клавиатуры; $0 \leq a \leq 50$). Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 1)$. Найти наименьшее целое число K , при котором выполняется неравенство $5^K > N$.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

22.

1. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем.

Найти:

а) сумму всех чисел последовательности;

б) количество всех чисел последовательности.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 1)$. Найти наибольшее целое число K , при котором выполняется неравенство $2^K > N$.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

23.

1. Дана последовательность из n вещественных чисел. Первое число в последовательности нечетное. Найти сумму всех идущих подряд в начале последовательности нечетных чисел. Условный оператор не использовать. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 0)$. Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, найти количество и сумму его цифр.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

24.

1. Среди чисел 1, 4, 9, 16, 25, ... найти первое число, большее n . Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Среди чисел 1, 5, 10, 16, 23, ... найти первое число, большее n . Условный оператор не использовать.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

25.

1. Известны оценки по физике каждого из 20 учеников класса. Определить среднюю оценку. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано число $A (> 1)$. Вывести наибольшее из целых чисел K , для которых сумма $1 + 1/2 + \dots + 1/K$ будет меньше A , и саму эту сумму.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

26.

1. Известно сопротивление каждого из элементов электрической цепи. Все элементы соединены последовательно. Определить общее сопротивление цепи.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Дано целое число $N (> 0)$. Найти наибольшее целое число K , квадрат которого не превосходит N : $K^2 \leq N$. Функцию извлечения квадратного корня не использовать.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

27.

1. Известны оценки по физике каждого ученика двух классов. Определить среднюю оценку в каждом классе. Количество учащихся в каждом классе одинаковое. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Выведите на экран для числа 2 его степени от 0 до 20

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

28.

1. В области 12 районов. Известны количество жителей (в тысячах человек) и площадь (в км²) каждого района. Определить среднюю плотность населения по области в целом. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Мой богатый дядюшка подарил мне один доллар в мой первый день рождения. В каждый день рождения он удваивал свой подарок и прибавлял к нему столько долларов, сколько лет мне исполнилось. Написать программу, указывающую, к какому дню рождения подарок превысит 100\$.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

29.

1. Одноклеточная амеба каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько клеток будет через 3, 6, 9, ..., 24 часа, если первоначально была одна амеба.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Вывести таблицу значений функции $y = -0.5x + x$. Значения аргумента (x) задаются минимумом, максимумом и шагом. Например, если минимум задан как 1, максимум равен 3, а шаг 0.5. То надо вывести на экран изменение x от 1 до 3 с шагом 0.5 (1, 1.5, 2, 2.5, 3) и значения функции (y) при каждом значении x .

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.

30.

1. Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10% от пробега предыдущего дня. Определить:

а) пробег лыжника за второй, третий, ..., десятый день тренировок;

б) какой суммарный путь он пробежал за первые 7 дней тренировок.

Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

2. Найти сумму и произведение цифр, введенного целого числа. Например, если введено число 325, то сумма его цифр равна 10 ($3+2+5$), а произведение 30 ($3*2*5$).

Решить задачу используя циклическую конструкцию `while`.