

Циклические алгоритмы

Цикл – это многократное выполнение одинаковых действий.

Циклы с условием
while условие:
действия

Задача: Определить количество цифр в десятичной записи целого положит. числа.
ИД: n - число
ВД: k – кол-во цифр в n

```
n=int(input('Число'))
k = 0
while n > 0:
    n = n // 10
    k += 1
print('В числе',k,'цифр')
```

Определите, что получится в результате работы программы

```
n = 1
s = 0
while n <= 100:
    s = s + 30
    n = n * 2
print(s)
```

```
n = 0
s = 512
while s >= 0:
    s -= 20
    n += 1
print(n)
```

```
s = 0
n = 90
while s + n < 145:
    s = s + 20
    n = n - 10
print(s)
```

Цикл с переменной
for i in range(10):
действия
(in range) от 0 до 10, не включая 10
range(1,11) от 1 до 11, не включая 11

Задача: Вывод на экран нечетных чисел до заданного натурального
n=int(input('Число'))
for i in range(1,n+1,2):
print(i)

Задача о факториале числа
 $n! = 1 * 2 * 3 * 4 * \dots * (n-1) * n$
n=int(input('Число'))
f=1
for i in range(1,n+1):
f=f*i
print(f)

Получив на вход число x, этот алгоритм печатает два числа a и b. Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 13.

```
x = int(input())
a, b = 0, 0
while x > 0:
    a = a + 1
    b = b + x%100
    x = x//100
print(a)
print(b)
```

Получив на вход число x, этот алгоритм печатает два числа a и b. Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 5.

```
x = int(input())
a, b = 0, 1
while x > 0:
    a = a + 1
    b = b * (x%100)
    x = x//100
print(a)
print(b)
```

При каком наименьшем значении x после выполнения программы на экран будет выведено два числа 10, а затем 6.

```
x = int(input())
a, b = 0, 0
while x > 0:
    c = x % 10
    a = a + c
    if b < c:
        b = c
    x = x // 10
print(a)
print(b)
```

Задачи

1. Напишите программу, которая выводит на экран все цифры числа, начиная с первой.
2. Напишите программу, которая вводит с клавиатуры 10 чисел и вычисляет их сумму и произведение.
3. Напишите программу, которая вводит с клавиатуры числа до тех пор, пока не будет введено число 0. В конце работы программы на экран выводится сумма и произведение введенных чисел (не считая 0).



Задачи и задания

1. Найдите ошибку в программе:

```
k = 0
while k < 10:
    print ( "привет" )
```

Как её можно исправить?

2. Напишите программу, которая вводит два целых числа и находит их произведение, не используя операцию умножения. Учтите, что числа могут быть отрицательными.
3. Напишите программу, которая вводит натуральное число N и находит сумму всех натуральных чисел от 1 до N . Используйте сначала цикл с условием, а потом – цикл с переменной.
4. Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит первые N чётных натуральных чисел.
5. Напишите программу, которая вводит натуральные числа a и b , и выводит квадраты натуральных чисел в интервале от a до b . Например, если ввести 4 и 5, программа должна вывести
 $4*4=16$
 $5*5=25$
6. Напишите программу, которая вводит натуральные числа a и b , и выводит сумму квадратов натуральных чисел в интервале от a до b .
7. Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит на экран N псевдослучайных чисел. Запустите её несколько раз, объясните результаты опыта.
8. Напишите программу, которая строит последовательность из N случайных чисел на отрезке от 0 до 1 и определяет, сколько из них попадает на отрезки $[0; 0,25)$, $[0,25; 0,5)$, $[0,5; 0,75)$ и $[0,75; 1)$. Сравните результаты, полученные при $N = 10, 100, 1000, 10000$.
9. Найдите все пятизначные числа, которые при делении на 133 дают в остатке 125, а при делении на 134 дают в остатке 111.
10. Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит на экран все натуральные числа, не превосходящие N и делящиеся на каждую из своих цифр.
11. *Числа Армстронга.* Натуральное число называется числом Армстронга, если сумма цифр числа, возведенных в N -ную степень (где N – количество цифр в числе) равна самому числу. Например, $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$. Найдите все трёхзначные и четырёхзначные числа Армстронга.
12. *Аutomorphic числа.* Натуральное число называется автоморфным, если оно равно последним цифрам своего квадрата. Например, $25^2 = 625$. Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит на экран все автоморфные числа, не превосходящие N .
13. Напишите программу, которая считает количество чётных цифр введённого числа.
14. Напишите программу, которая считает сумму цифр введённого числа.
15. Напишите программу, которая определяет, верно ли, что введённое число содержит две одинаковых цифры, стоящие рядом (как, например, 221).
16. Напишите программу, которая определяет, верно ли, что введённое число состоит из одинаковых цифр (как, например, 222).
17. *Напишите программу, которая определяет, верно ли, что введённое число содержит по крайней мере две одинаковых цифры, возможно, не стоящие рядом (как, например, 212).