

Цикл `while` в Python

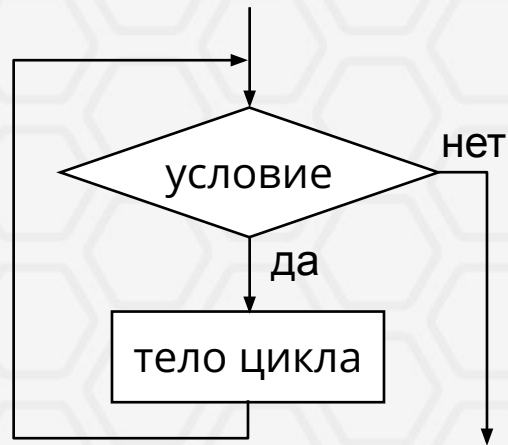
Основы языка Python



Операторы цикла

Цикл с предусловием

(с заданным условием продолжения работы, цикл «ПОКА»)



```
while <условие>:  
    <блок_операторов>
```

Выполнение *тела цикла* повторяется, **пока** условие **истинно**.

Если условие **ложно**, то управление передается следующему после цикла оператору.

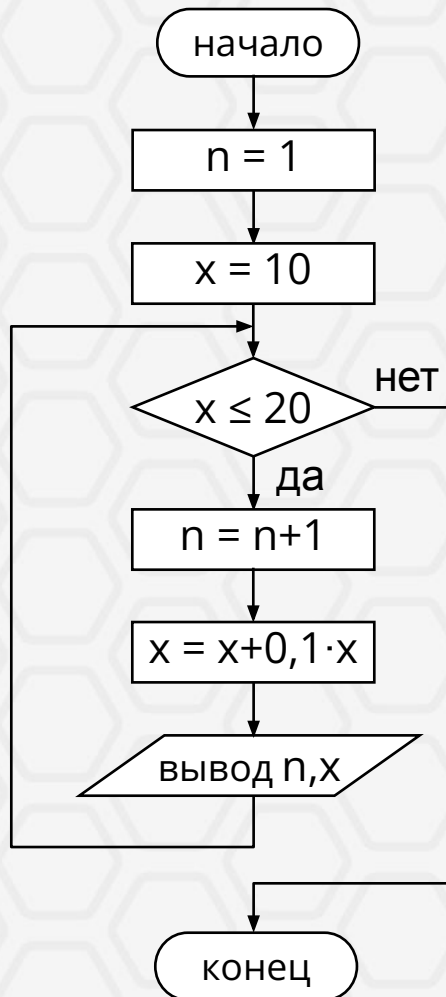
Если условие изначально ложно, тело цикла не выполнится ни разу.

Если условие никогда не станет ложным, то программа «зациклится».

Используется в основном тогда, когда *количество повторов заранее неизвестно*.

Задача 1

Лыжник в первый день тренировок пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пройденное расстояние на 10% от пройденного в предыдущий день. В какой день он пробежит больше 20 км?

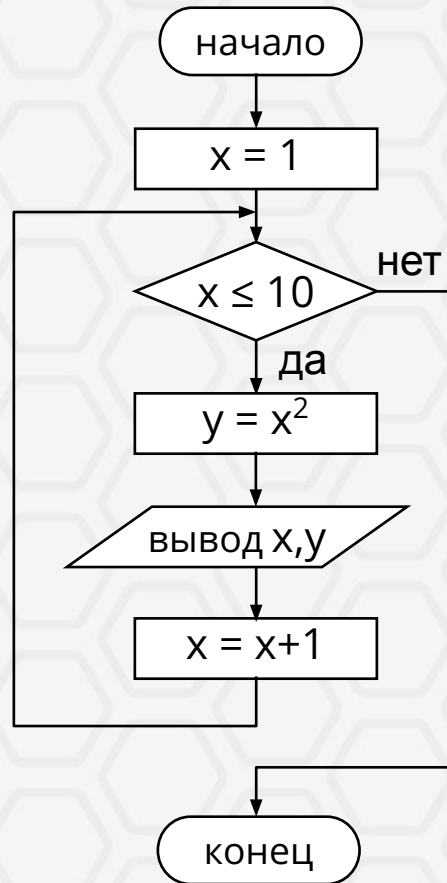


```
# Лыжная тренировка
n = 1                                # день номер 1
x = 10                               # расстояние в 1 день
while x <= 20:                        # пока x <= 20 повторять:
    n = n + 1                        # номер следующего дня
    x = x + 0.1 * x                  # расстояние в следующий день
    print("{:3}".format(n), "{:6.1f}".format(x))
```

2	11.0
3	12.1
4	13.3
5	14.6
6	16.1
7	17.7
8	19.5
9	21.4

Задача 2

Получить таблицу значений функции $y=x^2$ для $x=1; 2; 3; \dots; 10$.



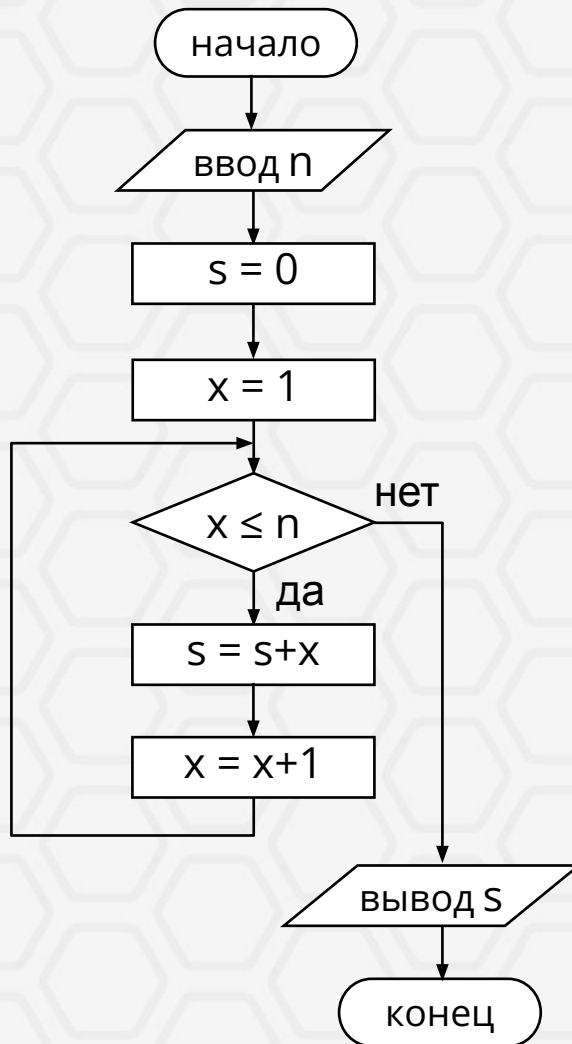
```
# Таблица квадратов
print("Квадраты чисел:")
x = 1 # начальное значение x
while x <= 10: # пока x <= 10 повторять:
    y = x**2 # вычисление функции
    print("{:3}".format(x), "{:5}".format(y))
    x = x + 1 # следующее значение x
```

Квадраты чисел:

1	1
2	4
3	9
4	16
5	25
6	36
7	49
8	64
9	81
10	100

Задача 3а

Вычислить значение суммы $s = 1+2+3+\dots+n$ для заданного n .

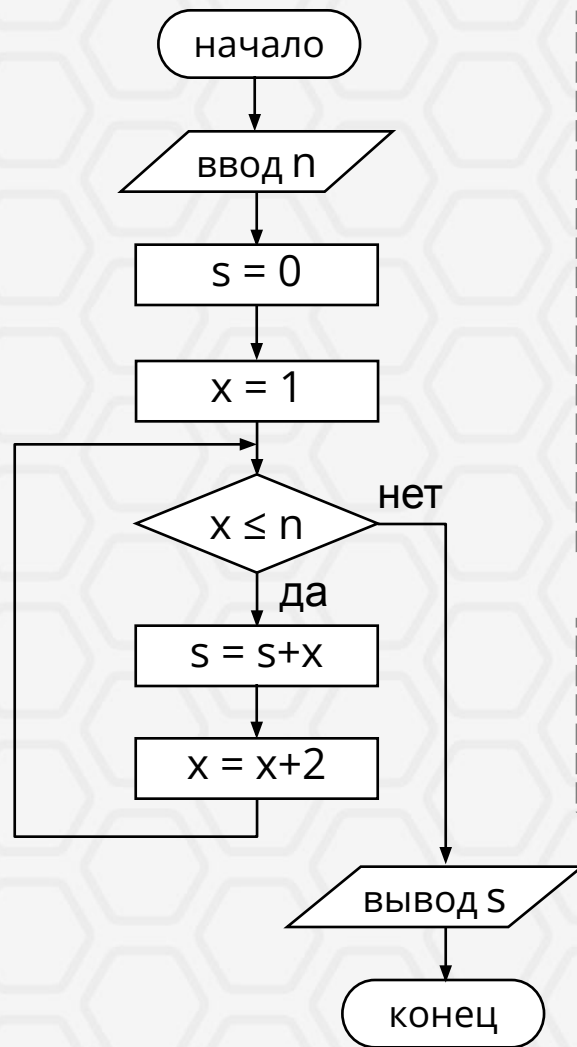


```
# Сумма натуральных чисел
print("s=1+2+3+...+n")
n = int(input("Ведите n: "))
s = 0          # начальное значение суммы
x = 1          # начальное знач. слагаемого
while x <= n:  # пока x <= n повторять:
    s = s + x  # добавить к сумме слагаемое
    x = x + 1  # следующее знач. слагаемого
print("s=", s)
```

```
s=1+2+3+...+n
Введите n: 20
s= 210
```

Задача 36

Вычислить значение суммы $s = 1+3+5+7+\dots+n$ для заданного нечётного n .



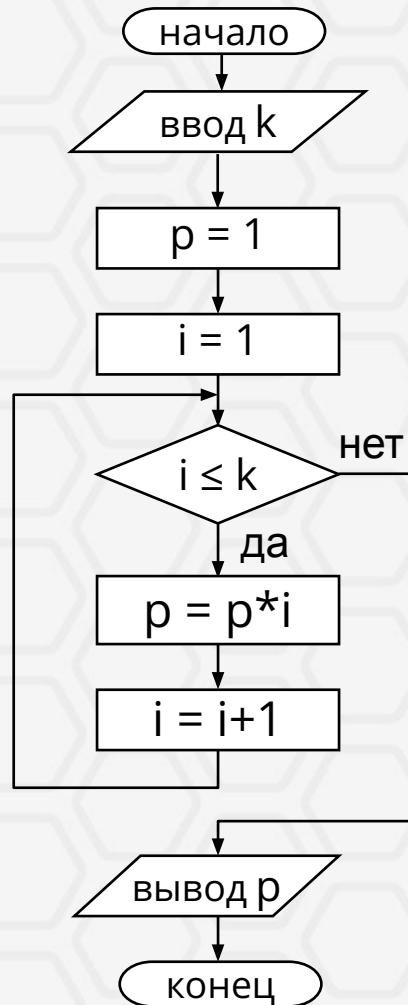
```
# Сумма нечетных натуральных чисел
print("s=1+3+5+...+n")
n = int(input("Ведите n: "))
s = 0          # начальное значение суммы
x = 1          # начальное знач. слагаемого
while x <= n:  # пока x <= n повторять:
    s = s + x  # добавить к сумме слагаемое
    x = x + 2  # следующее знач. слагаемого
print("s=", s)
```

```
s=1+3+5+...+n
Введите n: 19
s= 100
```

Задача 4

Вычислить факториал числа k .

$$k! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k$$



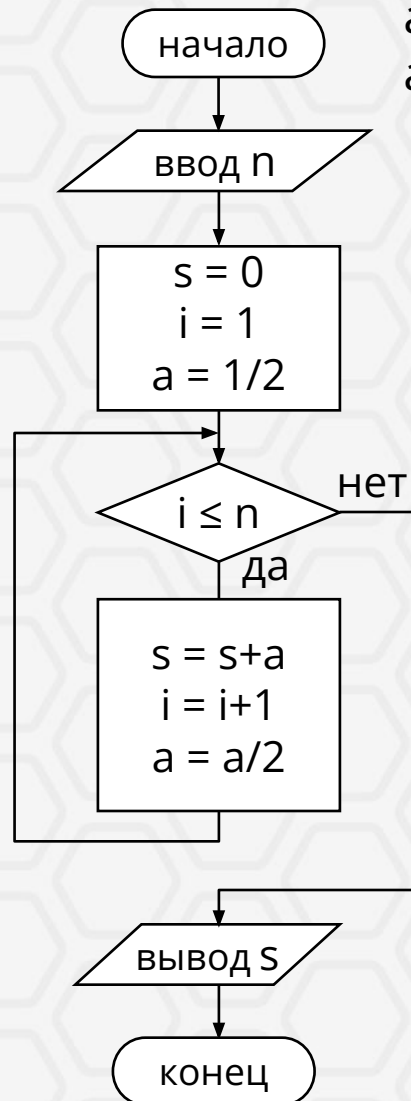
```
# Факториал натурального числа
k = int(input("Введите k: "))
p = 1          # начальное знач. произвед.
i = 1          # начальное знач. множителя
while i <= k:   # пока i <= k повторять:
    p = p * i   # добавить к произведению
    i = i + 1   # следующее знач. множителя
print("Факториал числа равен", p)
```

```
Введите k: 5
Факториал числа равен 120
```

```
Введите k: 15
Факториал числа равен 1307674368000
```

Задача 5

Вычислить сумму ряда $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$ (n слагаемых).



$a_1 = 1/2$; $a_2 = 1/4 = a_1/2$; $a_3 = 1/8 = a_2/2$; ...; $a_i = a_{i-1}/2$

```
# Сумма ряда
print("S = 1/2+1/4+1/8+1/16+ ... ")
n = int(input("Введите n: "))
s = 0           # начальное значение суммы
i = 1          # номер первого слагаемого
a = 1/2        # первое слагаемое
while i <= n:   # пока i <= n повторять:
    s = s + a   # добавить к сумме слагаемое
    i = i + 1   # следующий номер слагаемого
    a = a / 2   # следующее слагаемое
print("S =", s)
```

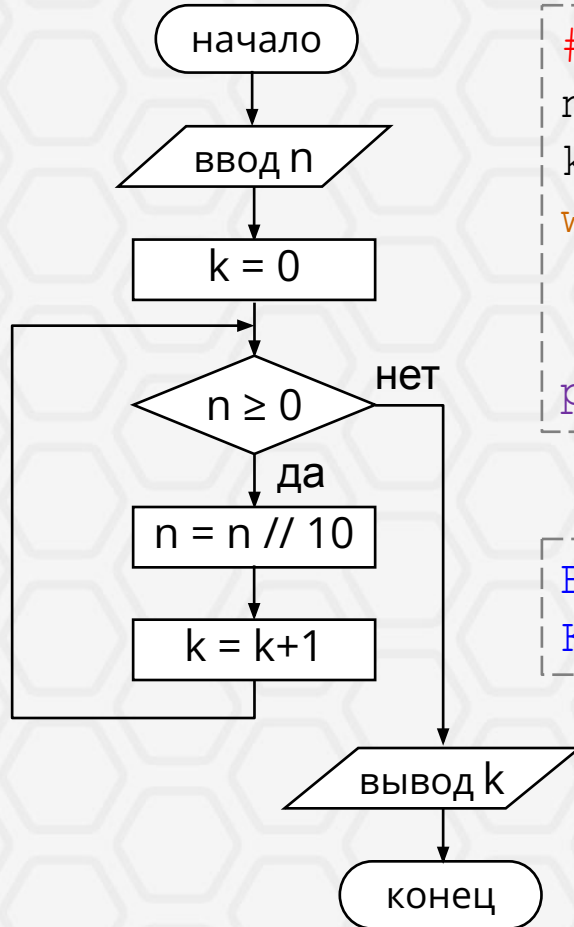
$S = 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$

Введите n: 4

$S = 0.9375$

Задача 6

Подсчитать количество цифр в записи целого положительного числа.



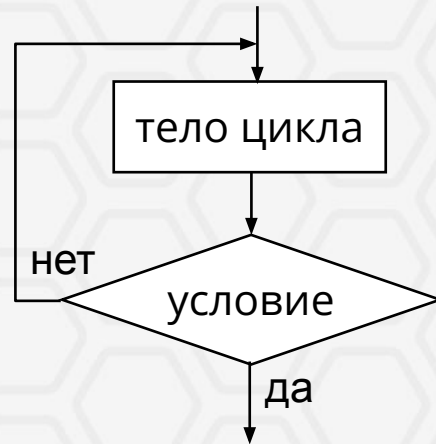
```
# Количество цифр целого числа
n = int(input("Введите число: "))
k = 0          # начальное значение счетчика
while n > 0:   # пока число > 0 повторять:
    n = n // 10 # отбрасываем последнюю цифру
    k = k + 1   # увеличиваем счетчик
print("Количество цифр в числе", k)
```

```
Введите число: 2020
Количество цифр в числе 4
```

Операторы цикла

Цикл с постусловием

(с заданным условием окончания работы, цикл «ДО»)



```
while True:
```

```
    <операторы>
```

```
    if <условие>: break
```

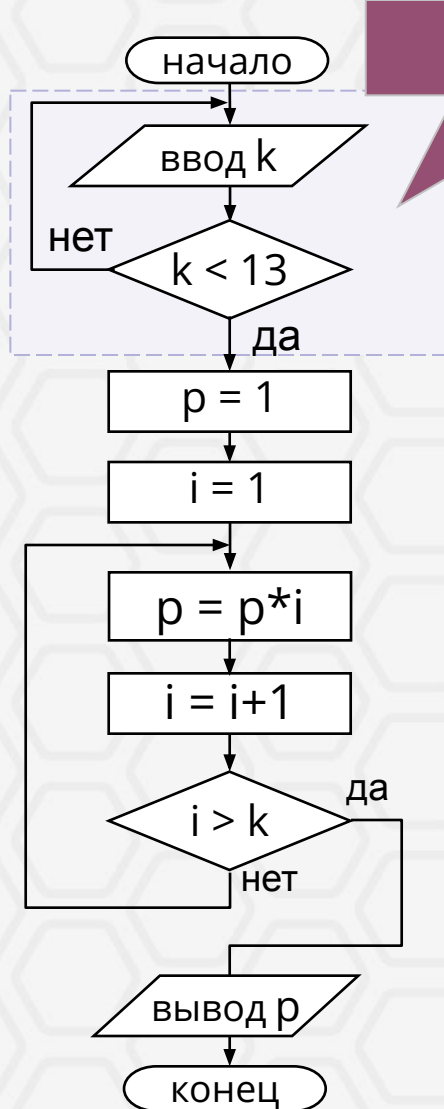
В языке Python нет оператора цикла с постусловием, но его можно организовать с помощью оператора **while** («пока») с условием **True** («истина»). Такой цикл будет выполняться бесконечно. Выход из цикла произойдет при истинности условия в операторе ветвления с помощью специального оператора **break** («прервать»).

Используется в тех случаях, когда требуется, чтобы *тело цикла выполнилось хотя бы один раз*.

Задача

Вычислить факториал числа k (при k не более 15).

$$k! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k$$



```
# Факториал натурального числа до 15
# проверка корректности данных
while True:                                # бесконечный цикл
    k = int(input("Введите k (не более 15): "))
    if k <= 15: break                        # выход из цикла

# вычисление факториала
p = 1                                       # начальное знач. произвед.
i = 1                                       # начальное знач. множителя
while True:                                # начало цикла
    p = p * i                               # добавить к произведению
    i = i + 1                               # следующее знач. множителя
    if i > k: break                         # конец цикла при i > k
print("Факториал числа равен", p)
```

```
Введите k (не более 15): 17
Введите k (не более 15): 16
Введите k (не более 15): 15
Факториал числа равен 1307674368000
```

Спасибо за внимание =)