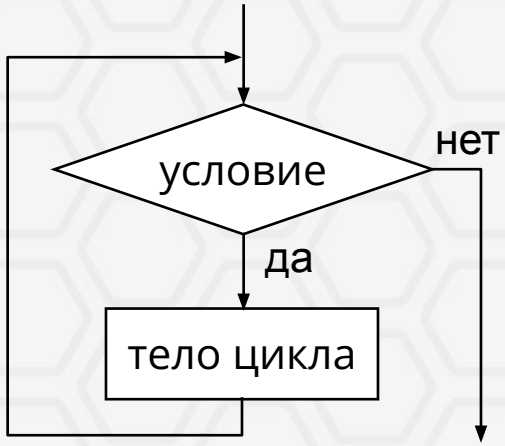
Цикл while в Python

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.

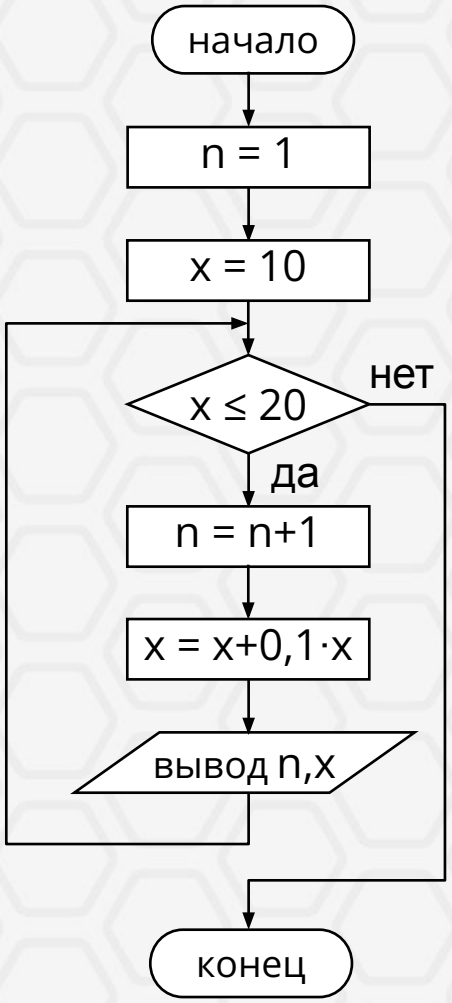
Если условие изначально ложно, тело цикла не выполнится ни разу.

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?

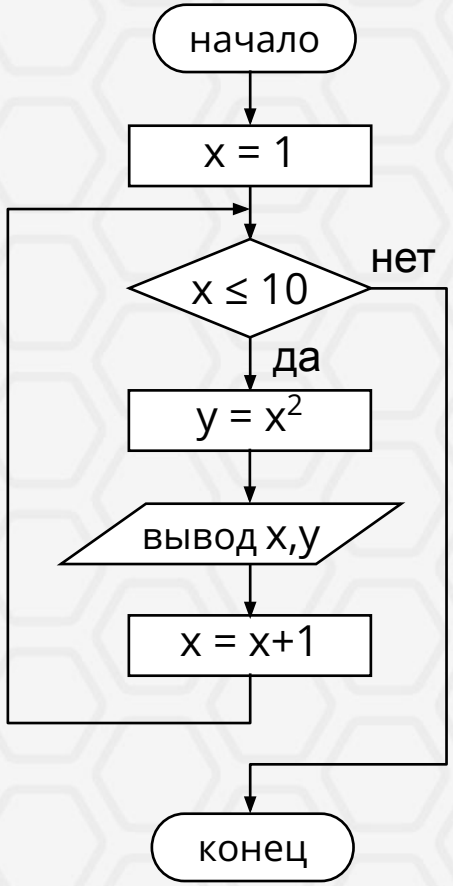



```
# Лыжная тренировка
n = 1                    # день номер 1
x = 10                   # расстояние в 1 день
while x<=20:             # пока x<=20 повторять:
    n = n+1              # номер следующего дня
    x = x+0.1*x          # расстояние в следующий день
    print("{:3}".format(n), "{:6.1f}".format(x))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

```
  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; …; 10**.

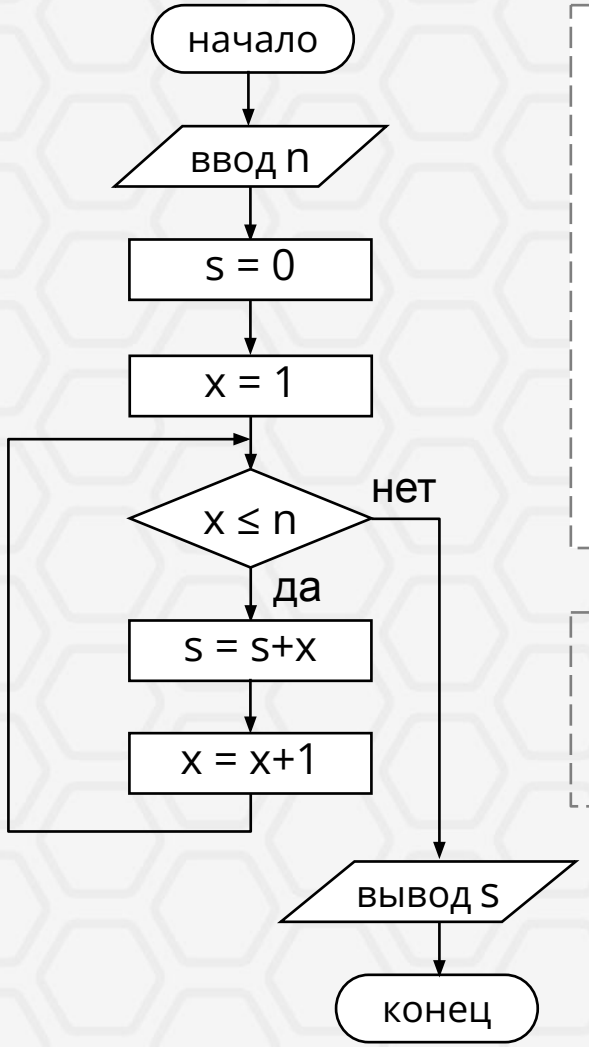



```
# Таблица квадратов
print("Квадраты чисел:")
x = 1                   # начальное значение x
while x<=10:            # пока x<=10 повторять:
    y = x**2            # вычисление функции
    print("{:3}".format(x), "{:5}".format(y))
    x = x+1             # следующее значение x
```

```
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+…+n* для заданного *n*.

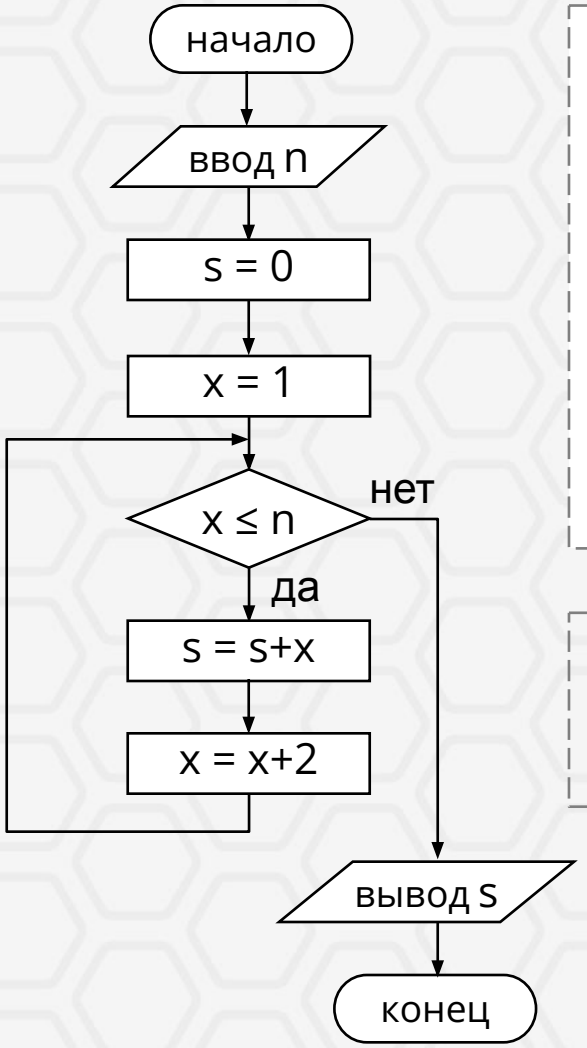



```
# Сумма натуральных чисел
print("s=1+2+3+...+n")
n = int(input("Ведите n: "))
s = 0          # начальное значение суммы
x = 1          # начальное знач. слагаемого
while x<=n: # пока x<=n повторять:
    s = s+x # добавить к сумме слагаемое
    x = x+1 # следующее знач. слагаемого
print("s=", s)
```

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

Задача 3б

Вычислить значение суммы *s = 1+3+5+7+…+n* для заданного нечётного *n*.



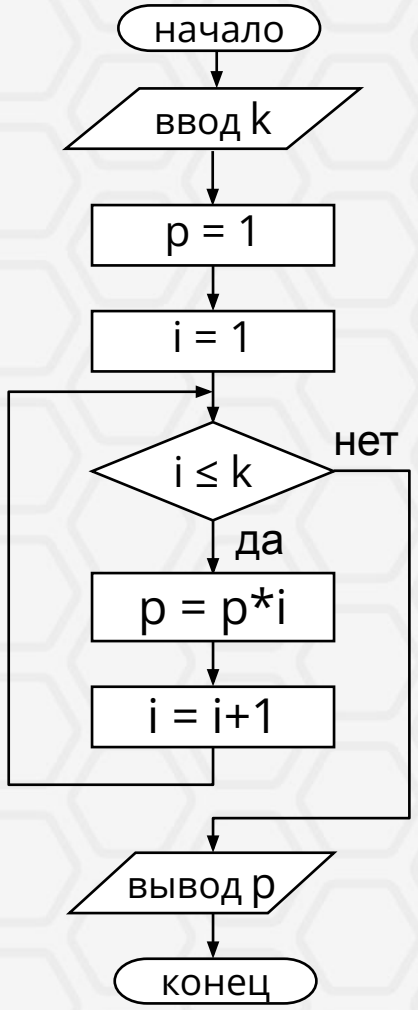

```
# Сумма нечетных натуральных чисел
print("s=1+3+5+...+n")
n = int(input("Ведите n: "))
s = 0          # начальное значение суммы
x = 1          # начальное знач. слагаемого
while x<=n:    # пока x<=n повторять:
    s = s+x    # добавить к сумме слагаемое
    x = x+2    # следующее знач. слагаемого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

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

Задача 4

Вычислить факториал числа **k**.

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



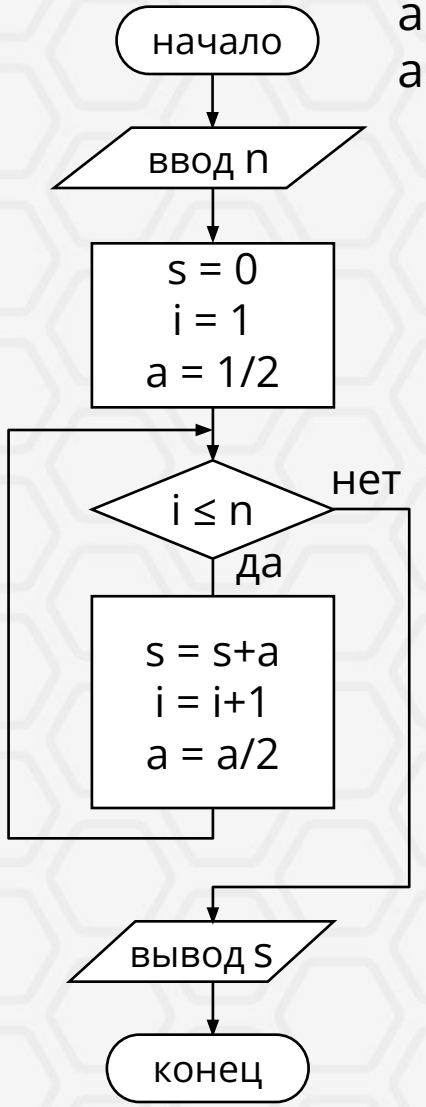

```
# Факториал натурального числа
k = int(input("Введите k: "))
p = 1                 # начальное знач. произвед.
i = 1                 # начальное знач. множителя
while i<=k:           # пока i<=k повторять:
    p = p*i           # добавить к произведению
    i = i+1           # следующее знач. множителя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

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

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

Задача 5

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



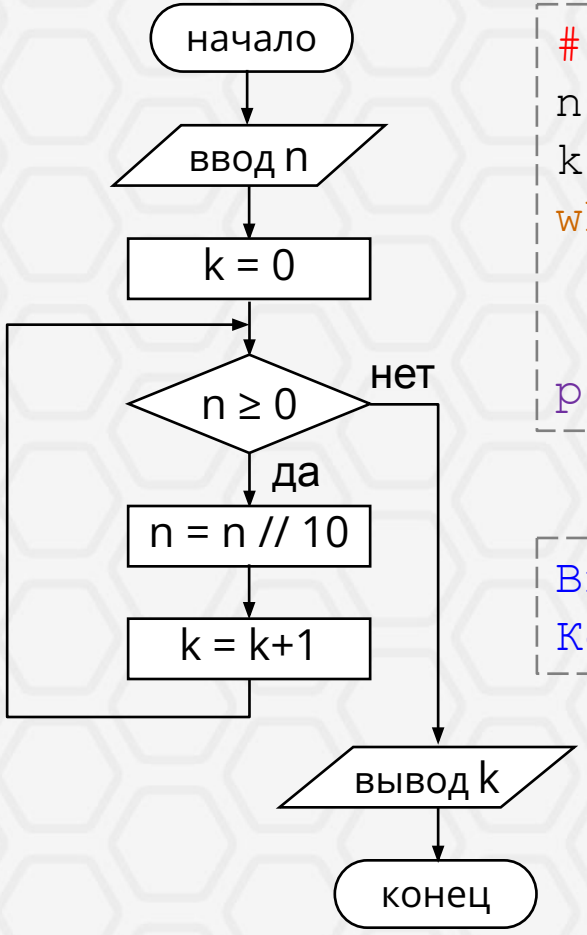
$a_1 = 1/2$; $a_2 = 1/4 = a_1/2$; $a_3 = 1/8 = a_2/2$; ...; $a_i = a_{i-1}/2$

```
# 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+ ...
Введите n: 4
S = 0.9375
```

Задача 6

Подсчитать количество цифр в записи целого положительного числа.



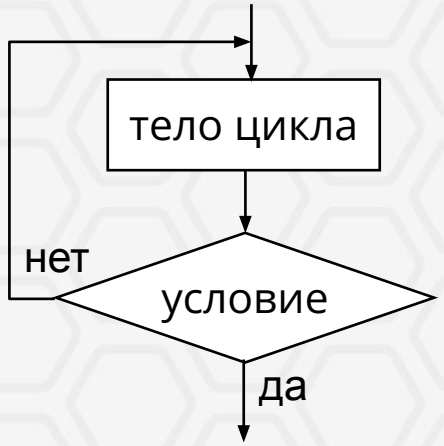

```
# Количество цифр целого числа
n = int(input("Введите число: "))
k = 0           # начальное значение счетчика
while n>0:      # пока число>0 повторять:
    n = n//10 # отбрасываем последнюю цифру
    k = k+1   # увеличиваем счетчик
print("Количество цифр в числе", k)
```

```
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
```

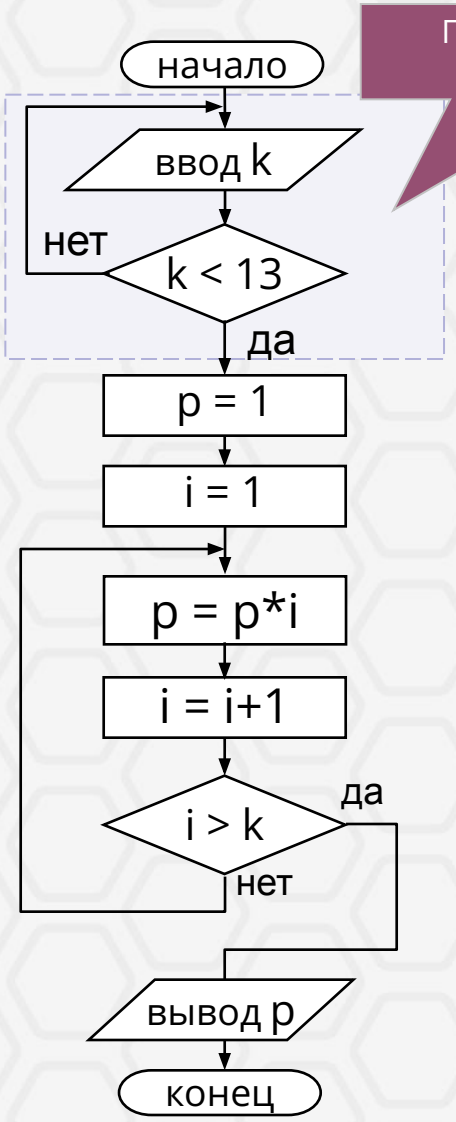
В языке Python нет оператора цикла с постусловием, но его можно организовать с помощью оператора **while** («пока») с условием **True** («истина»). Такой цикл будет выполняться бесконечно. Выход из цикла произойдет при истинности условия в операторе ветвления с помощью специального оператора **break**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

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



Проверка корректности данных

```
# 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 =)