

§ 3.5



ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

8 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

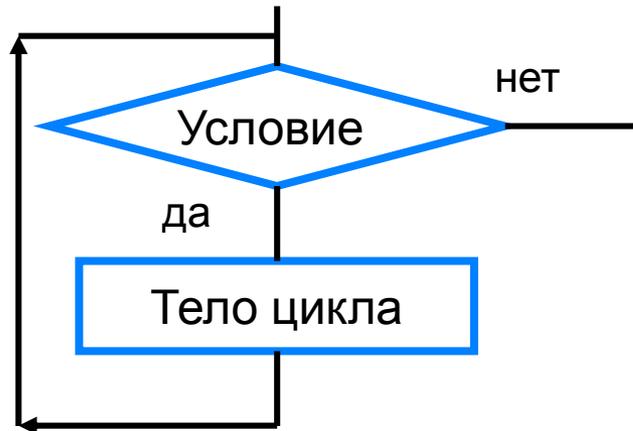
БИНОМ

Ключевые слова

- **while** (цикл-ПОКА)
- **for** (цикл с параметрами)



Программирование циклов с заданным условием продолжения работы

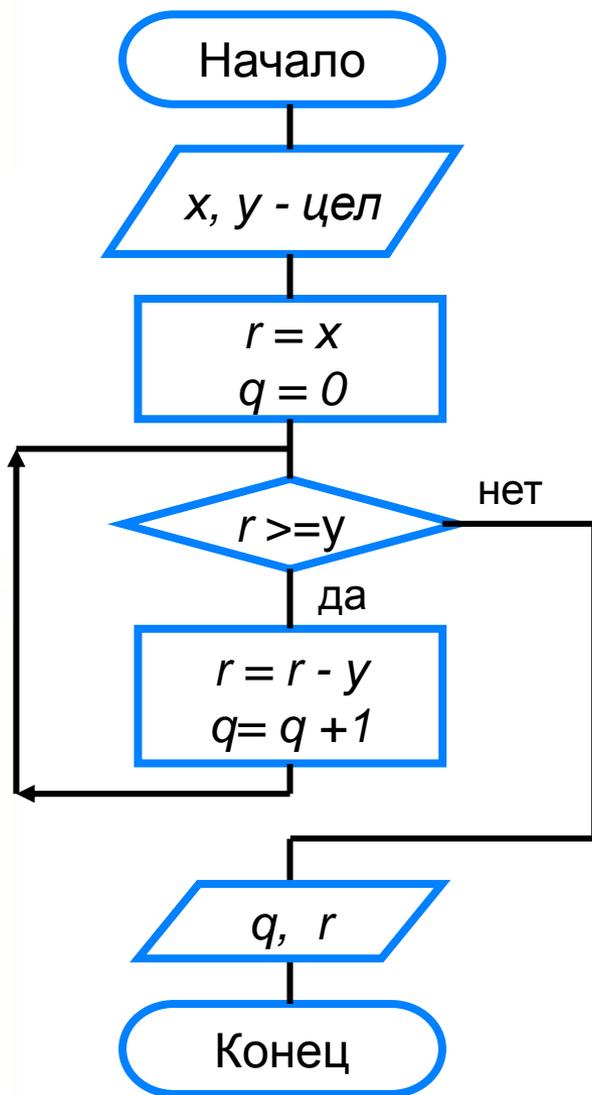


Общий вид оператора:

```
while <условие> :  
    <оператор>
```

<условие> - логическое выражение;
пока оно истинно, выполняется тело цикла;

<оператор> - простой или составной оператор, с помощью которого записано тело цикла.



```
print ('Частное и остаток')
```

```
x = int(input (' Введите делимое x>>'))
```

```
y = int(input (' Введите делитель y>>'))
```

```
r = x
```

```
q = 0
```

```
while r >= y:
```

```
    r = r - y
```

```
    q += 1
```

```
print ('Частное q=', q)
```

```
print ('Остаток r=', r)
```

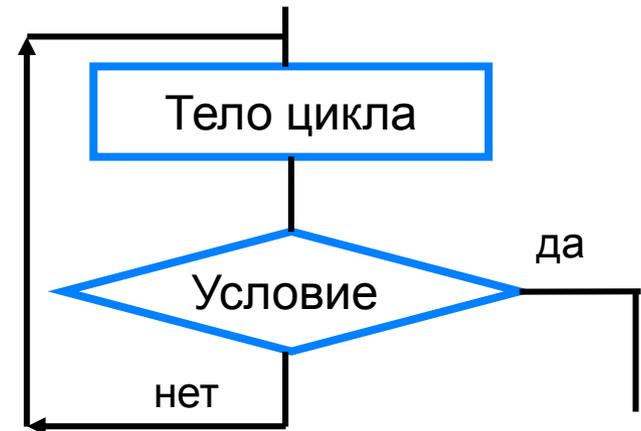
Программирование циклов с заданным условием окончания работы

В языке *Python* нет цикла с заданным условием окончания работы, но его можно организовать с помощью цикла **while**:

```
while True:
```

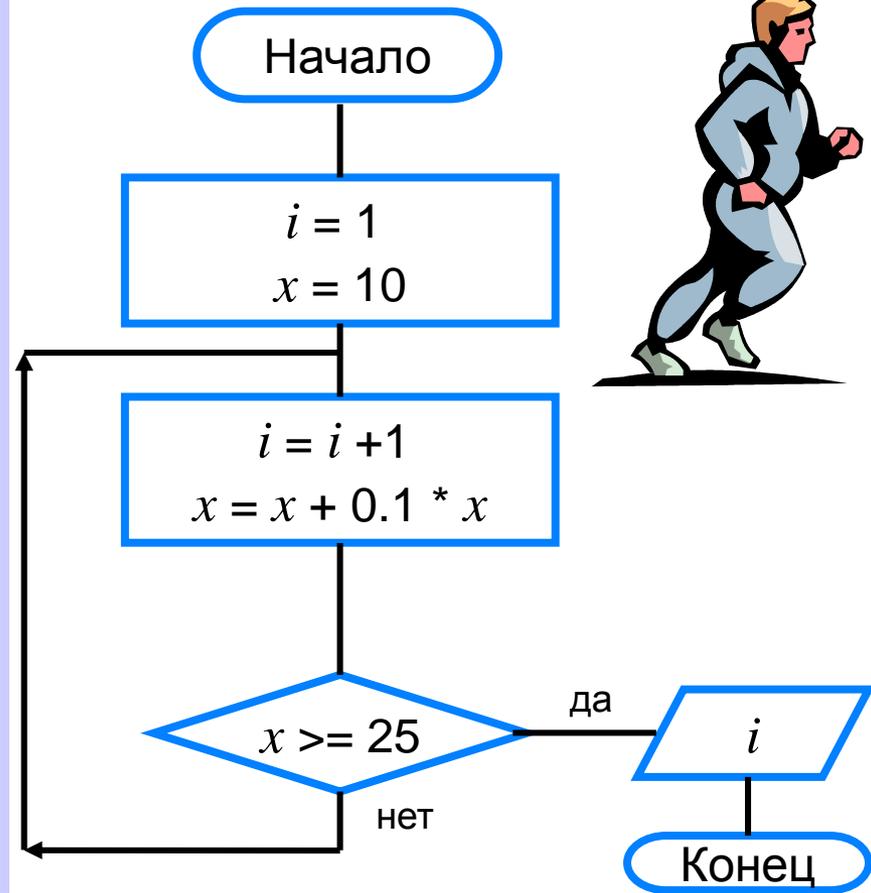
```
    <операторы>
```

```
    if <условие>: break
```



Такой цикл будет выполняться бесконечно, потому что условие **True** всегда истинно. Оператора **break** обеспечивает выход из цикла если условие истинно (в переводе с англ. – «прервать», досрочный выход из цикла).

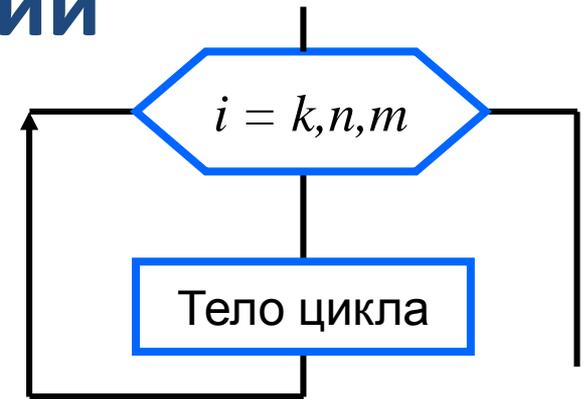
```
print ('График тренировок')  
i = 1  
x = 10  
while True:  
    i += 1  
    x = x + 0.1 * x  
    if x >= 25: break  
print ('Начиная с ', i, '-го дня  
спортсмен будет пробегать  
25 км')
```



Программирование циклов с заданным числом повторений

Общий вид оператора:

```
for <параметр> in range (k, n, m):  
    <оператор>
```



<параметр> - переменная целого типа

range() – диапазон значений:

k – начальное значение переменной (по умолчанию равен 0)

n – конечное значение переменной, не включая последнее

m – шаг изменения переменной, по умолчанию равен 1

После каждого выполнения тела цикла происходит увеличение на единицу параметра цикла; условие выхода из цикла - достижение параметром конечного значения.

```
# Возведение в степень
```

```
a= float(input (' Введите основание a>>'))
```

```
n= int(input (' Введите показатель n>>'))
```

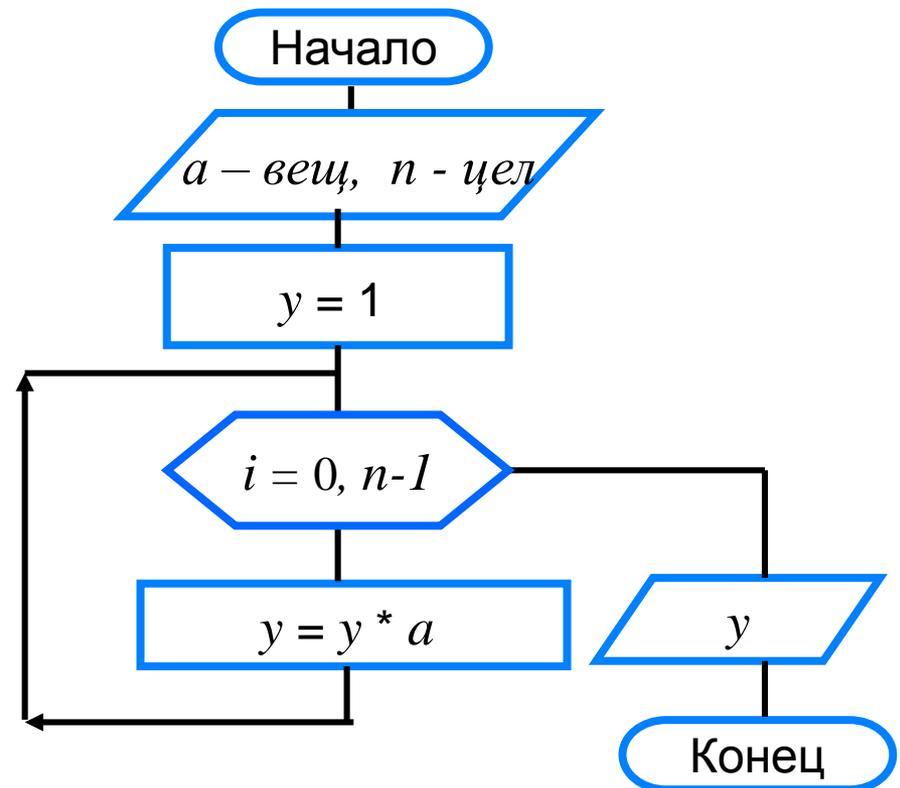
```
y=1
```

```
for i in range(n):
```

```
    y = y * a
```

```
print('y=', y)
```

```
# цикл будет работать от 0 до n-1  
# ровно n раз
```



Различные варианты программирования циклического алгоритма

Для решения одной и той же задачи могут быть созданы разные программы.

Организуем **ввод целых чисел и подсчёт количества введённых положительных и отрицательных чисел.**

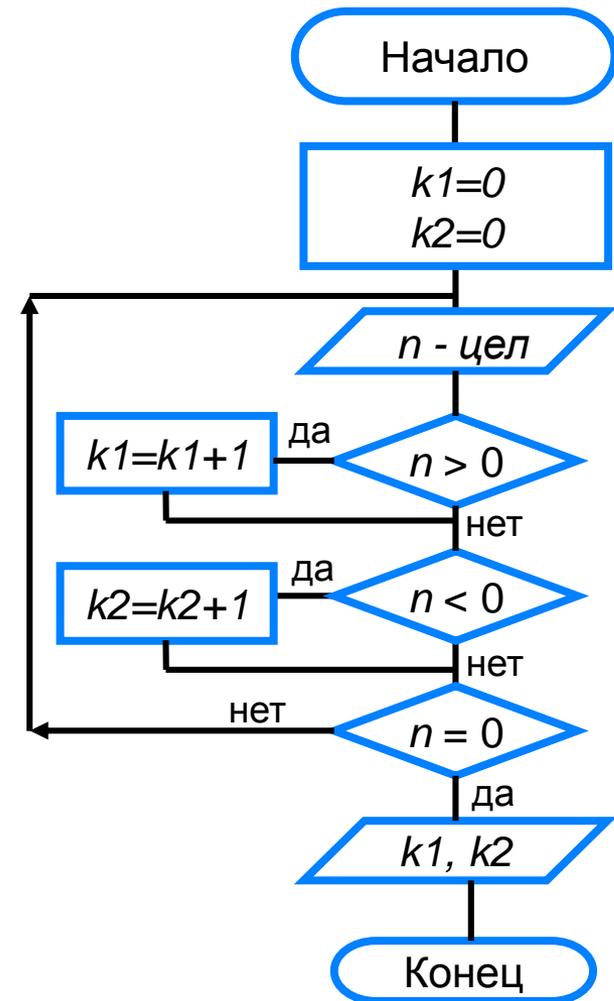
Ввод должен осуществляться до тех пор, пока не будет введён ноль.

В задаче в явном виде задано условие окончания работы.



Воспользуемся циклом с постусловием

```
k1 = k2 = 0
while True:
    n = int(input(' Введите целое
                  число>>'))
    if n > 0:
        k1 += 1
    if n < 0:
        k2 += 1
    if n == 0: break
print('Введено:')
print('положительных чисел -', k1)
print('отрицательных чисел -', k2)
```



Ввод осуществляется до тех пор, пока не будет введён ноль.

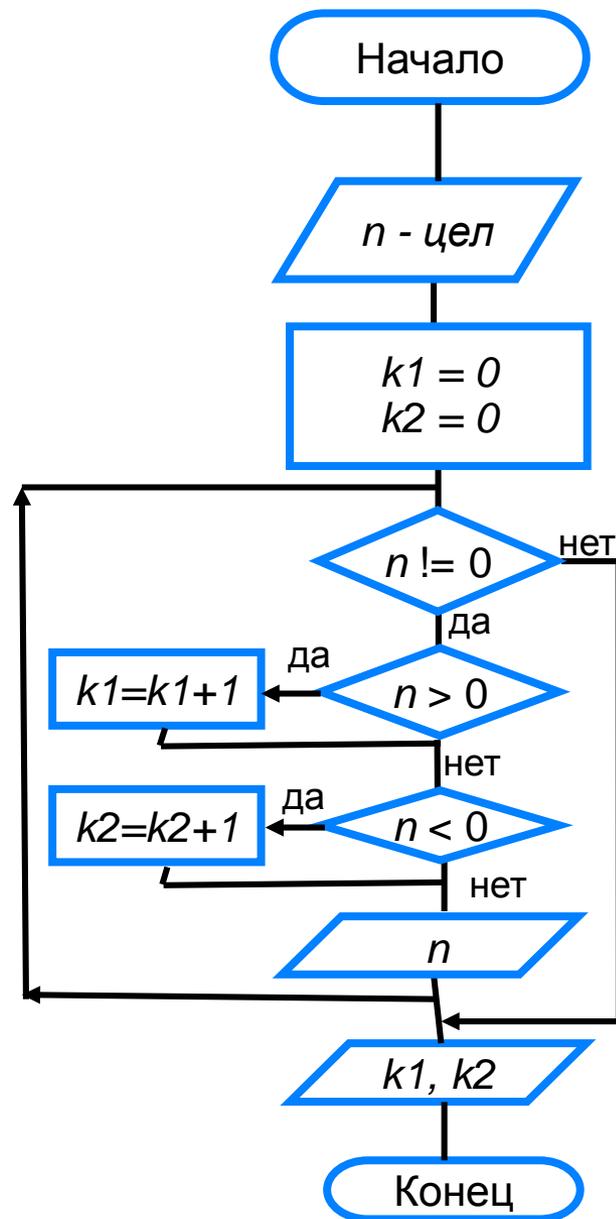


Работа продолжается, пока $n \neq 0$.



Воспользуемся оператором **while**:

```
n = int (input (' Введите целое число>>'))
k1=k2 = 0
while n != 0:
    if n > 0:
        k1 += 1
    if n < 0:
        k2 += 1
    n = int (input (' Введите целое число>>'))
print ('Введено:')
print ('положительных - ', k1);
print ('отрицательных - ', k2)
```



Самое главное

В языке Python имеются два вида операторов цикла:

while (цикл-ПОКА)

for (цикл с параметром).

Если число повторений тела цикла известно, то лучше воспользоваться оператором *for*;

в остальных случаях используется оператор *while*



Опорный конспект

В языке Python имеются два вида операторов цикла:

for (цикл с параметром)

Число повторений
цикла известно

while (цикл-ПОКА)

Число повторений
цикла неизвестно

Вопросы и задания

① Дана последовательность операторов:

$a = 1$

$b = 2$

while $a + b < 8$:

$a = a + 1$

$b = b + 2$

$s = a + b$

Сколько раз будет повторен цикл и какими будут значения переменных ***a***, ***b***, ***s*** после исполнения этой последовательности операторов?

Вопросы и задания

② Требовалось написать программу вычисления факториала числа n (факториал числа n есть произведение всех целых чисел от 1 до n).

Программист торопился и написал программу неправильно.

Ниже приведён фрагмент его программы, в котором содержится четыре ошибки:

```
k = 1
```

```
f = 0
```

```
while k < n:
```

```
    f = f * k
```

```
    k += 1
```

Найдите ошибки. Допишите необходимые операторы.

Вопросы и задания

③ Дана последовательность операторов:

```
a = 1
```

```
b = 1
```

```
while True:
```

```
    a = a + 1
```

```
    b = b * 2
```

```
    if b > 8: break
```

```
s = a + b
```

Сколько раз будет повторено тело цикла и какими будут значения переменных **a**, **b**, **s** после исполнения этой последовательности операторов?

Вопросы и задания

④ Сколько раз будет выполнено тело цикла?

а) **for** i in range(15): s = s + 1

б) **for** i in range(10, 15): s = s + 1

в) **for** i in range(-1, 1): s = s + 1

г) **for** i in range(1, 1): s = s + 1

д) k = 5

for i in range(k-1, k+1): s = s + 1

Вопросы и задания

⑤ Какой из двух рассмотренных операторов цикла является, по вашему мнению, основным, т. е. таким, что им можно заменить второй?

Обоснуйте свою точку зрения.

⑥ Напишите программу, которая 10 раз выводит на экран ваши имя и фамилию.

Вопросы и задания

⑦ Напишите программу, выводящую на экран изображение шахматной доски, где чёрные клетки изображаются звёздочками, а белые - пробелами. Рекомендуемый вид экрана после выполнения программы представлен ниже:

```
*      *      *      *
  *    *    *    *    *
*      *      *      *
  *    *    *    *    *
*      *      *      *
  *    *    *    *    *
*      *      *      *
  *    *    *    *    *
```

Вопросы и задания

⑧ Напишите программу, которая генерирует 10 случайных чисел в диапазоне от 1 до 20, выводит эти числа на экран и вычисляет их среднее арифметическое.

⑨ Напишите программу, которая вычисляет сумму:

- а) первых n натуральных чисел;
- б) квадратов первых n натуральных чисел;
- в) всех чётных чисел в диапазоне от 1 до n ;
- г) всех двузначных чисел.

Вопросы и задания

- ⑩ Напишите программу вычисления наибольшего общего делителя двух целых чисел, используйте оператор **while**.
- ⑪ Напишите программу, в которой осуществляется ввод целых чисел (ввод осуществляется до тех пор, пока не будет введён ноль) и определение максимального (наибольшего) из введённых чисел.

Вопросы и задания

⑫ Напишите программу, в которой осуществляется ввод целых чисел (ввод осуществляется до тех пор, пока не будет введён ноль) и подсчёт суммы и среднего арифметического введённых положительных чисел.

Вопросы и задания

⑬ Напишите программу, которая выводит на экран таблицу умножения на n (n - целое число в диапазоне от 2 до 10, вводимое с клавиатуры).

| Пример входных данных | Пример выходных данных |
|-----------------------|---|
| Введите $n > 5$ | $5 * 2 = 10$ $5 * 3 = 15$ $5 * 4 = 20$ $5 * 5 = 25$ $5 * 6 = 30$ $5 * 7 = 35$ $5 * 8 = 40$ $5 * 9 = 45$ $5 * 10 = 50$ |

Вопросы и задания

⑭ Напишите программу, которая выводит на экран таблицу степеней двойки (от нулевой до десятой).

Рекомендуемый вид экрана после выполнения программы представлен ниже:

Таблица степеней двойки:

| | |
|----|------|
| 0 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 3 | 8 |
| 4 | 16 |
| 5 | 32 |
| 6 | 64 |
| 7 | 128 |
| 8 | 256 |
| 9 | 512 |
| 10 | 1024 |