



ИНФОРМАТИКА

8

класс

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ
НА ЯЗЫКЕ PYTHON

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

- ◆ циклический алгоритм
- ◆ оператор цикла
- ◆ `while` (цикл-ПОКА)
- ◆ `for` (цикл-ДЛЯ)
- ◆ вложенные циклы

Циклический алгоритм - алгоритм, содержащий последовательность действий, многократно повторяющуюся в процессе его выполнения.

Оператор цикла - команда, реализующая на языке программирования алгоритмическую конструкцию «повторение».

В языке программирования Python существует несколько операторов цикла:

◆ while

◆ for



ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ С ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ПРОДОЛЖЕНИЯ РАБОТЫ

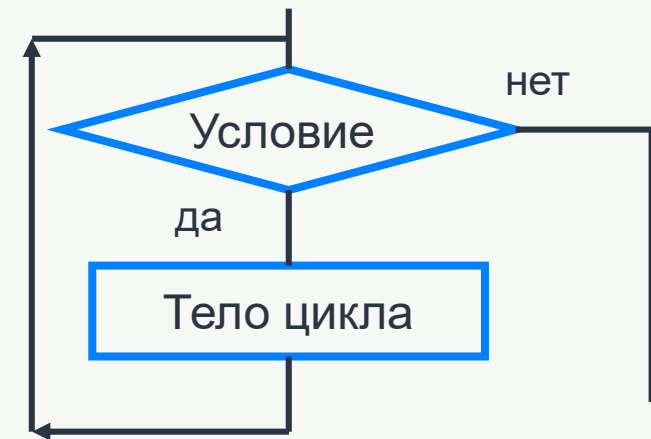
Общий вид оператора:

```
while <условие> :  
    <тело цикла>
```

Здесь:

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

<тело цикла> - один или несколько операторов,
описывающих последовательность действий,
выполняемых многократно.



ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

```
from graph import *  
windowSize(640, 480)  
canvasSize(640, 480)  
x = 20  
while x <= 620:  
    circle(x, 240, 20)  
    x = x + 40
```



Измените программу так, чтобы:

- рисовались круги радиусом 30;
- рисовался вертикальный ряд кругов.

ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

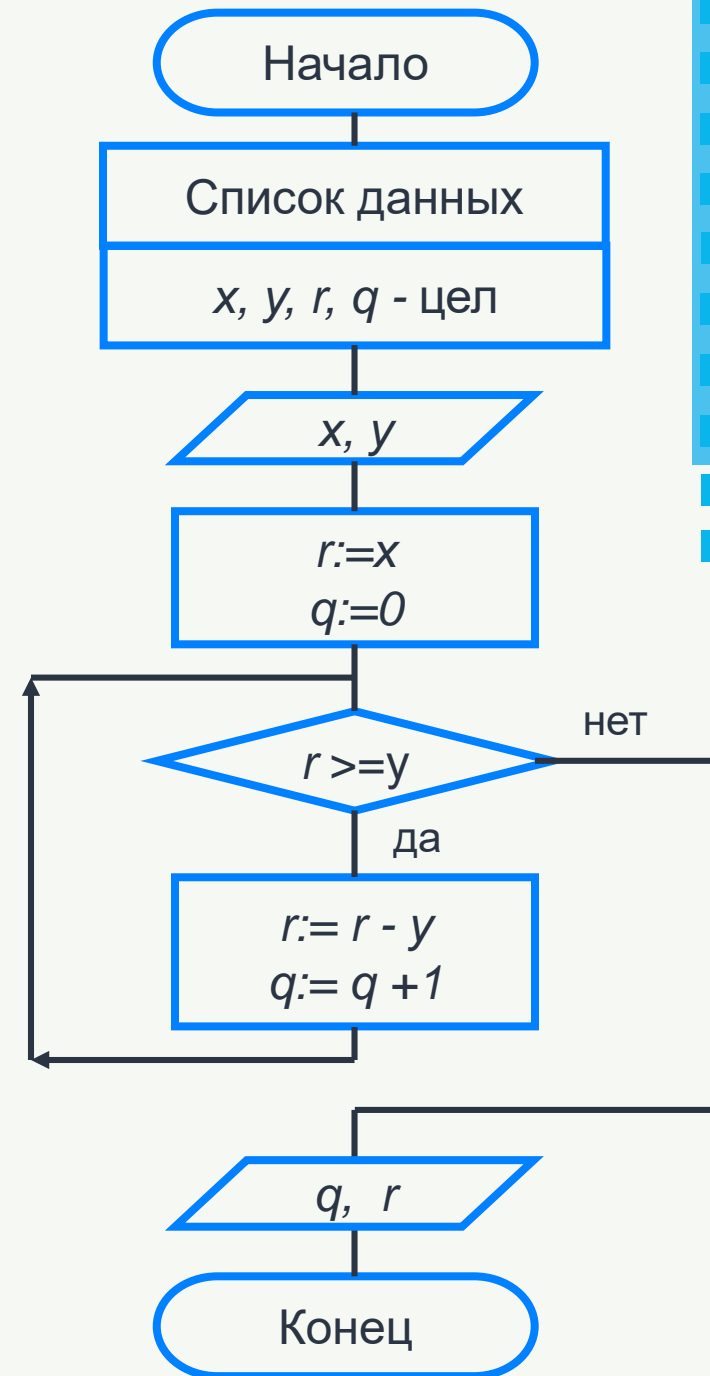
```
x = int(input())
y = int(input())
while x != y:
    if x > y:
        x = x - y
    else:
        y = y - x
nod = x
print('НОД = ', nod)
```

| X | Y | X!=Y | X>Y |
|-----|-----|------|-----|
| 450 | 180 | Да | Да |
| 270 | 180 | Да | Да |
| 90 | 180 | Да | Нет |
| 90 | 90 | Нет | |

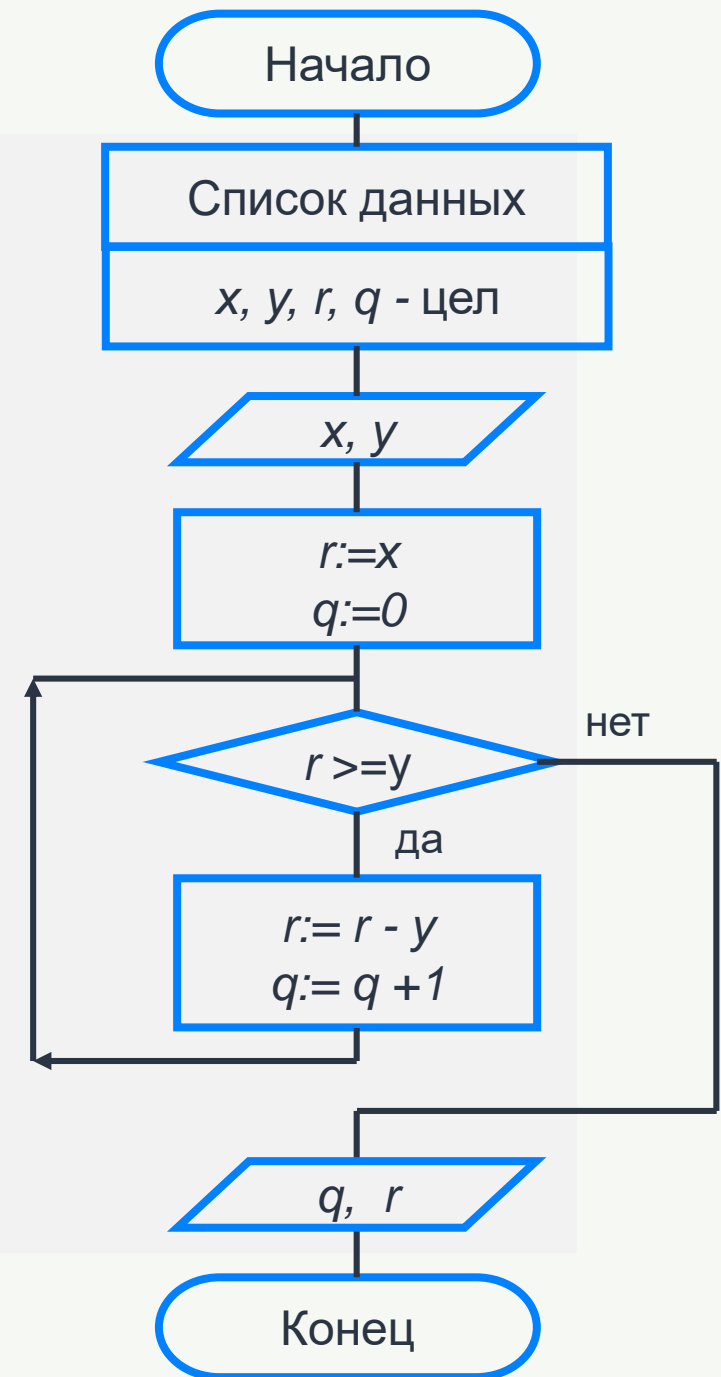
Алгоритм Евклида

ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

```
x = int(input('Введите x>>'))
y = int(input('Введите y>>'))
r = x
q = 0
while r >= y:
    r = r - y
    q += 1
print('q=', q)
print('r=', r)
```



```
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)
```



ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

12, 13, 18, 23, 120, 83, 113, 0

```
k = 0
a = int(input())
while a != 0:
    if a % 10 == 3:
        k += 1
    a = int(input())
print('k=', k)
```

k = 4

```
print('Обработка последовательности')
k = 0
print('Первый член последовательности>>')
a = int(input())
while a != 0:
    if a % 10 == 3:
        k += 1
    print('Очередной член последовательности или 0>>')
    a = int(input())
print('k=', k)
```

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ С ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

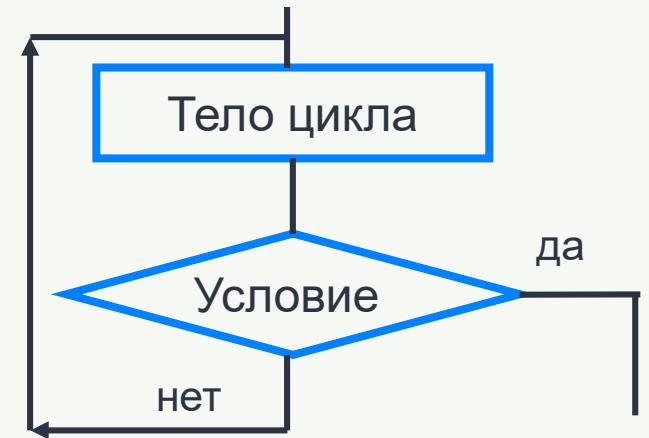
В языке Python нет цикла с заданным условием окончания работы, но его можно организовать с помощью цикла **while**:

```
while True:  
    <операторы>  
    if <условие>: break
```

Цикл

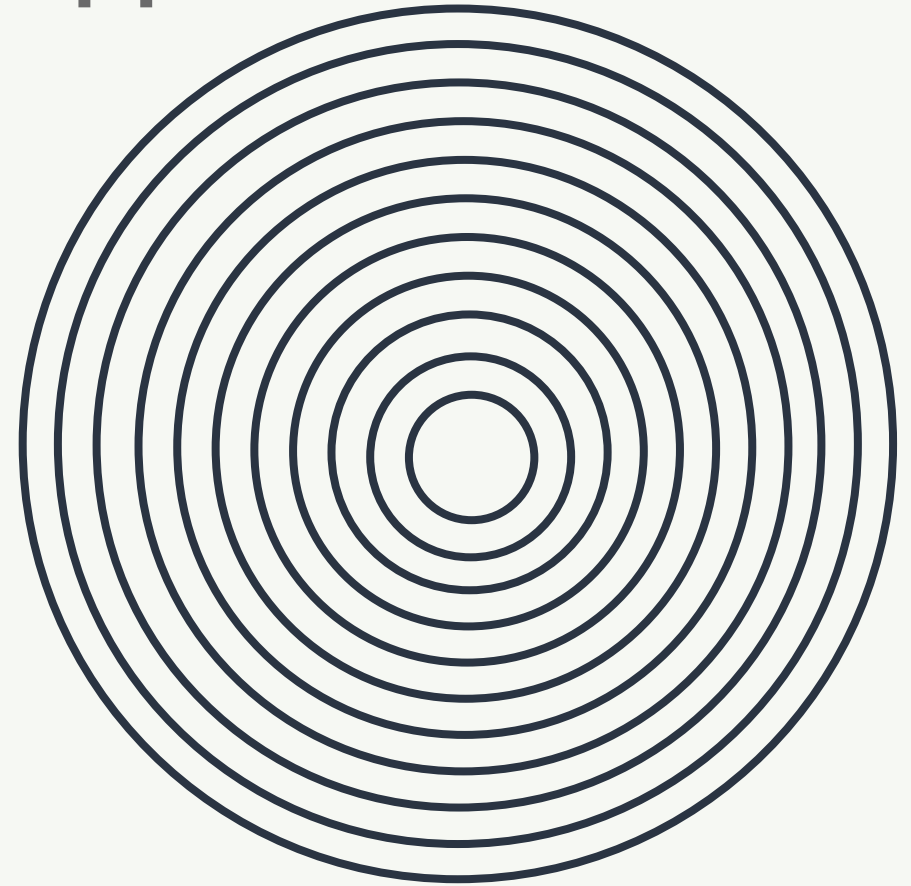
```
while True:  
    <операторы>
```

будет выполняться бесконечно, потому что условие `True` всегда истинно. Выйти из такого цикла можно только с помощью специального оператора **break** (англ. - прервать).



ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

```
from graph import *  
windowSize(640, 480)  
canvasSize(640, 480)  
r = 200  
while True:  
    circle(320, 240, r);  
    r = r - 5  
    if r < 10: break
```



Попробуйте получить такое же изображение, используя в программе цикл с заданным условием продолжения работы.

ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

```
n = int(input('Введите число n>>'))  
k = 0  
while True:  
    n = n // 10  
    k += 1  
    if n == 0: break  
print ('k = ', k)
```

125 → 3

```
print ('Подсчёт цифр в числе')
n = int(input('Введите число n>>'))
k = 0
while True:
    n = n // 10
    k += 1
    if n == 0: break
print ('k = ', k)
```



Предложите решение этой задачи с использованием цикла с заданным условием продолжения работы.

Доработайте программу так, чтобы в ней находилась ещё и сумма цифр исходного числа.

ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

```
i = 1
x = 10
while True:
    i += 1
    x = x + 0.1 * x
    if x >= 25: break
print ('i=', i)
```



```
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  
пробежать 25 км')
```


ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ С ФИКСИРОВАННЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ

Общий вид оператора:

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

<параметр> - переменная целого типа

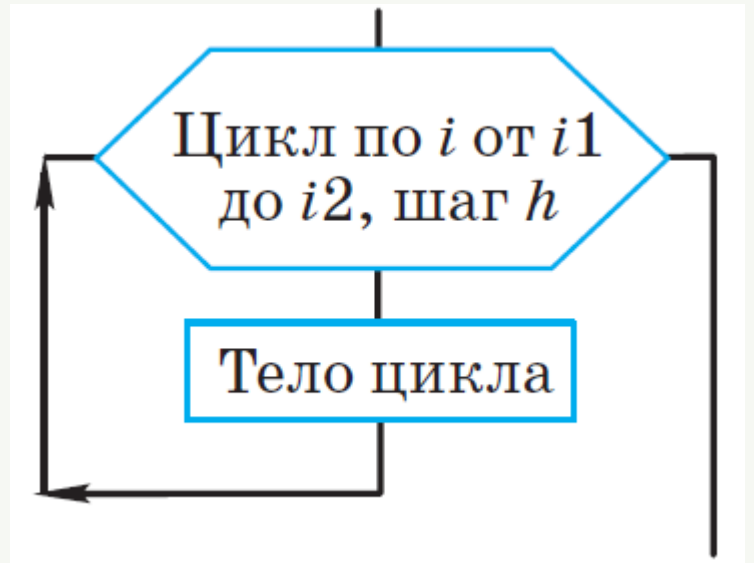
range() – диапазон значений:

k – начальное значение переменной, по умолчанию равно 0

n – конечное значение переменной, не включая последнее

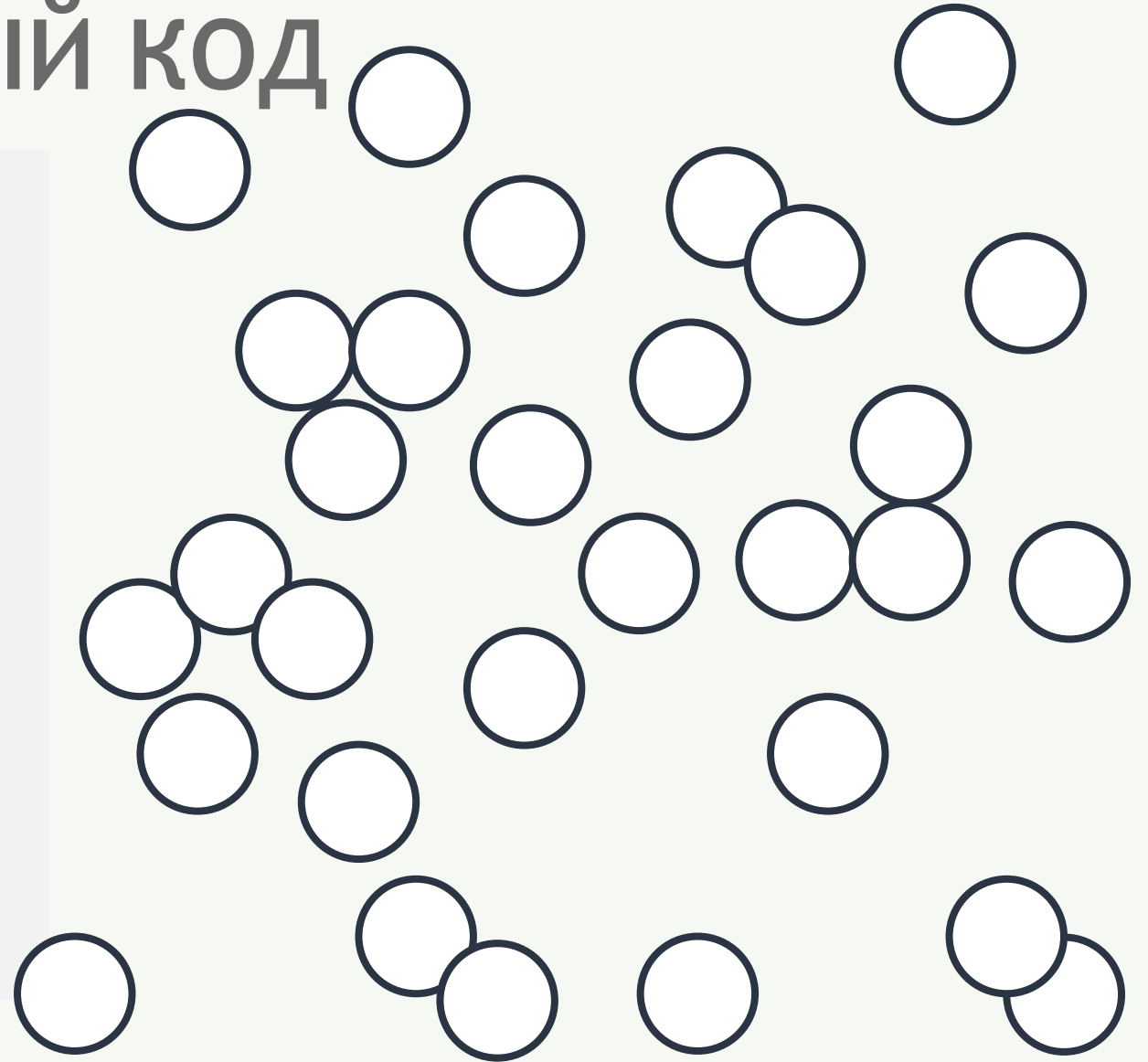
m – шаг изменения переменной, по умолчанию равен 1

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



ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

```
from math import *
from graph import *
windowSize(640, 480)
canvasSize(640, 480)
for i in range(100):
    x = randint(1, 640)
    y = randint(1, 480)
    circle(x, y, 10)
```



Внесите изменения в программу так, чтобы радиусы изображаемых кругов также генерировались случайным образом.

```
# 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)
```

a^n



ВЛОЖЕННЫЕ ЦИКЛЫ

Цикл называется **вложенным**, если он содержится внутри (в теле) другого цикла.

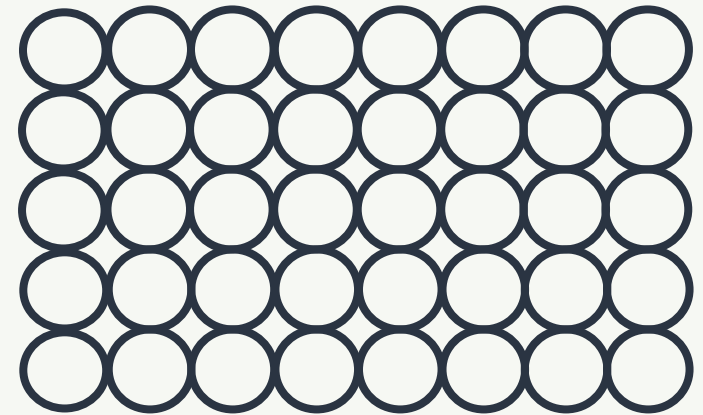
Цикл, содержащий в себе другой цикл, называют **внешним**, а цикл, содержащийся в теле другого цикла, — **внутренним**.

Внутренний и внешний циклы могут быть любыми из трёх видов: цикл с переменной, цикл с предусловием или цикл с постусловием.



ЧИТАЕМ ПРОГРАММНЫЙ КОД

```
from graph import *  
windowSize(640, 480)  
canvasSize(640, 480)  
y = 10  
for i in range(5):  
    x = 10  
    for j in range(8):  
        circle(x, y, 10)  
        x += 20  
    y += 20
```



Оператор цикла – команда, реализующая алгоритмическую конструкцию «повторение» на языке программирования.

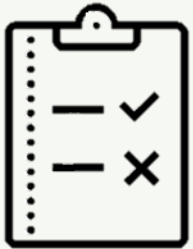
В языке программирования Python существует несколько операторов цикла:

- ◆ **while** (цикл с условием),
- ◆ **for** (цикл с параметром).

Цикл с условием выполняется до тех пор, пока некоторое условие не станет ложным.

Если условие в заголовке цикла всегда остаётся истинным, цикл работает бесконечно. Для досрочного выхода из цикла используют оператор `break`.

Цикл с параметром применяют тогда, когда количество повторений цикла известно заранее или может быть вычислено до начала цикла.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Дана последовательность операторов:

```
a = 1
```

```
b = 2
```

```
while a + b < 8:
```

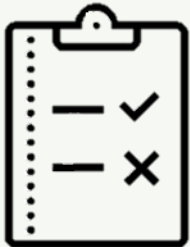
```
    a = a + 1
```

```
    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

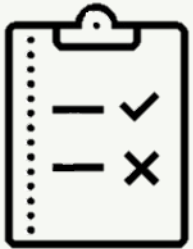
Требовалось написать программу вычисления факториала числа n (факториал числа n есть произведение всех целых чисел от 1 до n).

Программист торопился и написал программу неправильно. Ниже приведён фрагмент его программы с ошибками:

```
k = 1
f = 0
while k < n:
    f = f * k
    k += 1
```

Найдите ошибки. Допишите необходимые операторы.





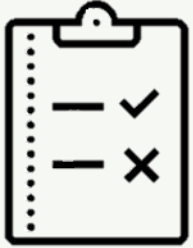
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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?

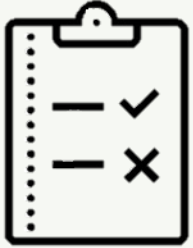




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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

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`

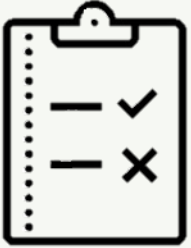
в) `for i in range(-1, 1): s = s + 1`

г) `for i in range(1, 1): s = s + 1`

д) `k = 5`

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

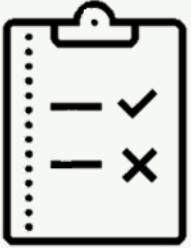




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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



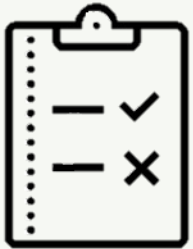


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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

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



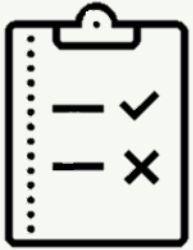


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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.



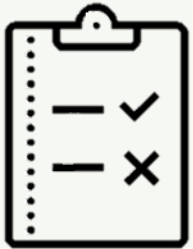


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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

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 |

В языке Python имеются операторы цикла:

for (цикл с параметром)

Число повторений
цикла известно

while (цикл-ПОКА)

Число повторений
цикла неизвестно