

Программирование на языке Паскаль

Тема 4. Циклы

Циклы

Цикл – это многократное выполнение одинаковой последовательности действий.

- цикл с **известным** числом шагов
- цикл с **неизвестным** числом шагов (цикл с условием)

Задача. Вывести на экран 5 раз слово «Привет».

Особенность: одинаковые действия выполняются 5 раз.



Можно ли решить известными методами?

Циклы

```
program qq;  
begin  
  writeln ( ' Привет ' ) ;  
  writeln ( ' Привет ' ) ;  
end.
```



Что плохо?

Циклы

```
program qq;  
begin
```

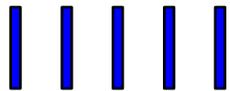
```
  { сделай 5 раз }
```

```
    writeln( 'Привет' );
```

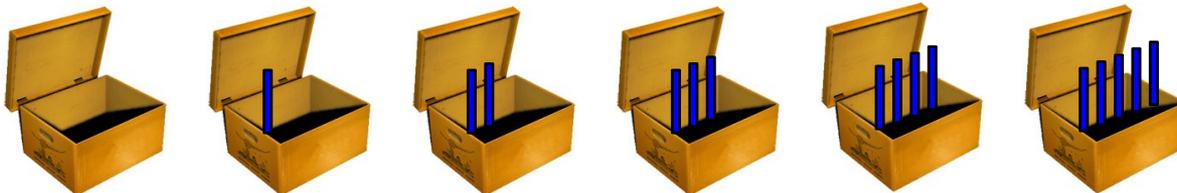
```
end.
```



Как отсчитать ровно 5 раз?

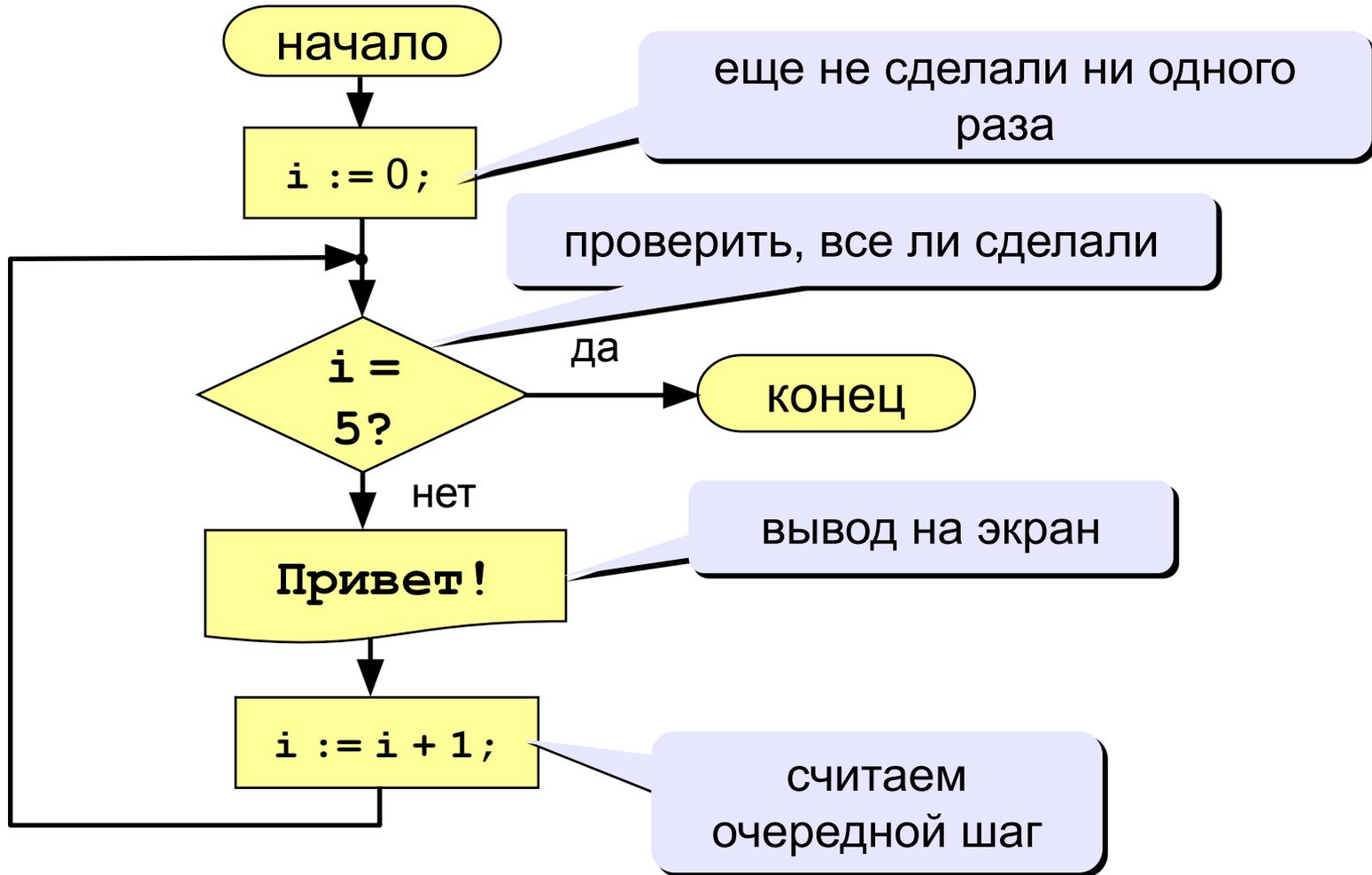


Как запоминать, сколько раз уже сделали?



```
i := i + 1;
```

Алгоритм



Циклы

```
program qq;  
var i: integer;  
begin  
  for i:=1 to 5 do  
    writeln('Привет');  
end.
```

«Для всех i от 1 до 5
делай ...»

Если в цикле более одного оператора:

```
for i:=1 to 5 do begin  
  write('Привет');  
  writeln(', Вася!');  
end;
```



Что получится?

Циклы

Задача. Вывести на экран квадраты и кубы целых чисел от 1 до 8 (от **a** до **b**).

Особенность: одинаковые действия выполняются 8 раз.



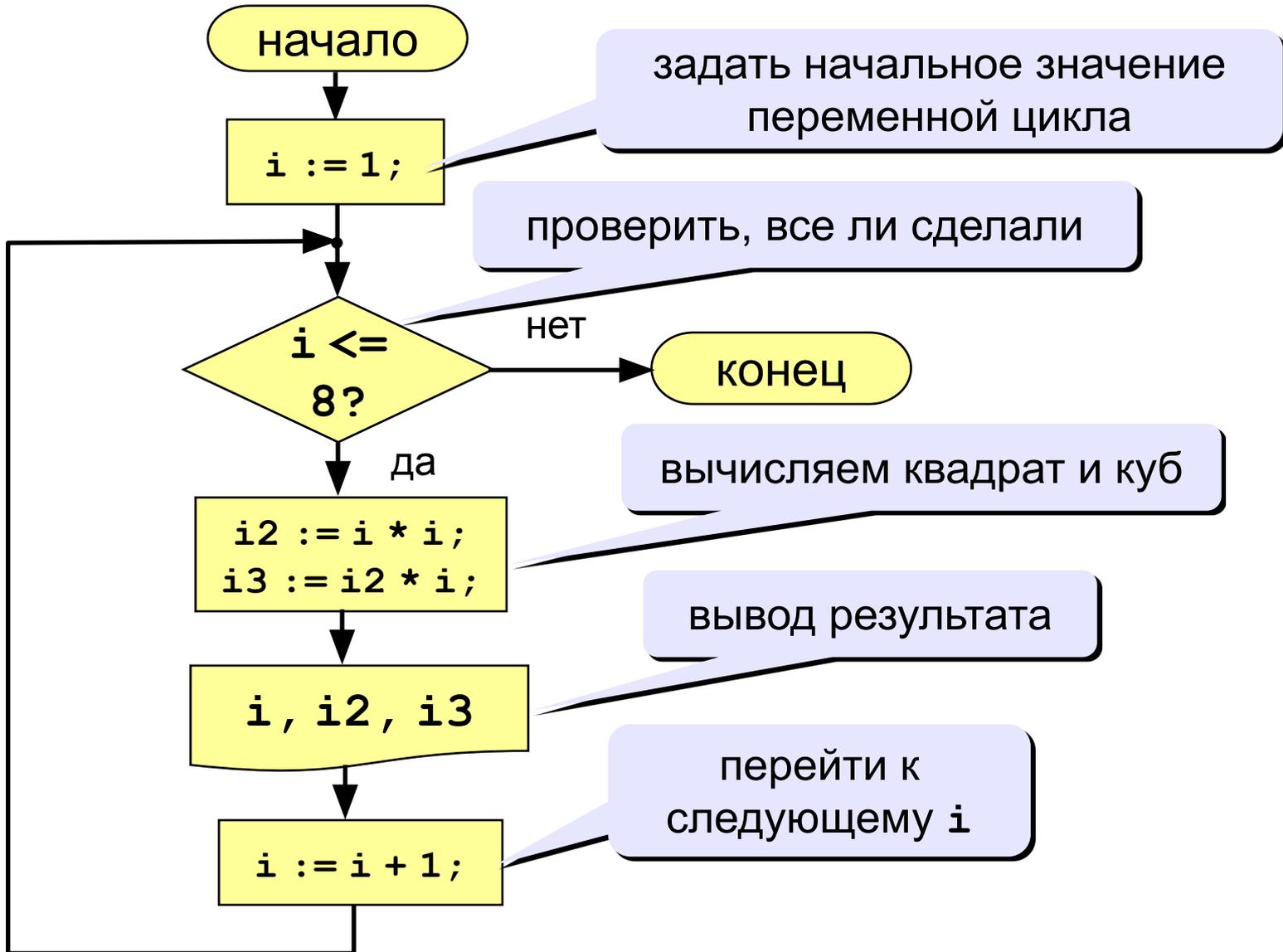
Можно ли решить известными методами?

```
i := 1;      { очередное число }  
i2 := i*i;   { его квадрат }  
i3 := i2*i;  { куб }  
writeln(i:4, i2:4, i3:4);  
i := 2;  
...
```

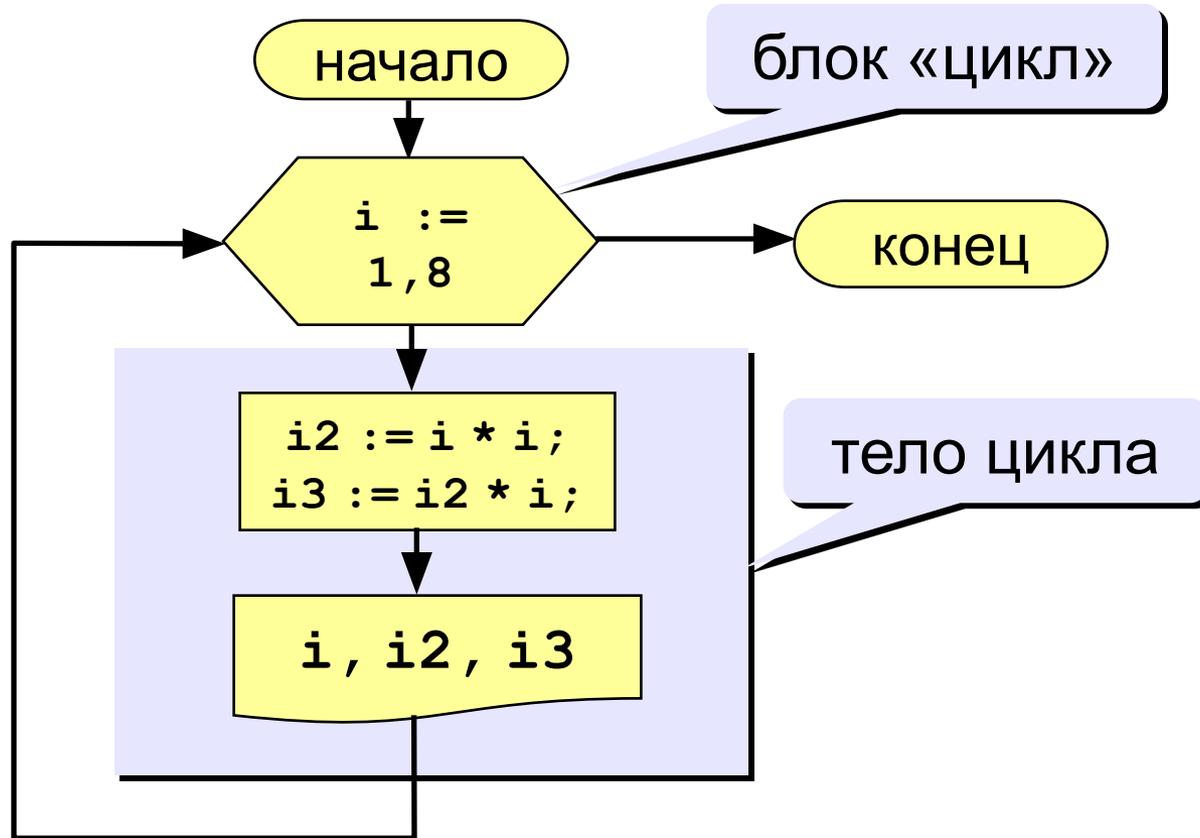


А если начальное и конечное значения вводятся с клавиатуры?

Алгоритм



Алгоритм (с блоком «цикл»)



Программа

```
program qq;  
var i, i2, i3: integer;  
begin  
    for i:=1 to 8 do begin  
        i2 := i*i;  
        i3 := i2*i;  
        writeln(i:4, i2:4, i3:4);  
    end;  
end.
```

переменная цикла

начальное значение

конечное значение

Цикл с уменьшением переменной

Задача. Вывести на экран квадраты и кубы целых чисел от 8 до 1 (в обратном порядке).

Особенность: переменная цикла должна уменьшаться.

Решение:

```
for i:=8 downto 1 do begin
  i2 := i*i;
  i3 := i2*i;
  writeln(i:4, i2:4, i3:4);
end;
```

Цикл с переменной

Увеличение переменной на 1:

```
for <переменная> := <начальное значение> to  
    <конечное значение> do begin  
    {тело цикла}  
end;
```

Уменьшение переменной на 1:

```
for <переменная> := <начальное значение>  
    downto  
    <конечное значение> do begin  
    {тело цикла}  
end;
```

Цикл с переменной

Особенности:

- переменная цикла может быть только целой (**integer**)
- шаг изменения переменной цикла всегда равен 1 (**to**) или -1 (**downto**)
- если в теле цикла только один оператор, слова **begin** и **end** можно не писать:

```
for i:=1 to 8 do  
    writeln( 'Привет' );
```

- если конечное значение меньше начального, цикл (**to**) не выполняется ни разу (проверка условия в начале цикла, цикл с предусловием)

Цикл с переменной

Особенности:

- в теле цикла не разрешается изменять переменную цикла (почему?)
- при изменении начального и конечного значения внутри цикла количество шагов не изменится:

```
n := 8;  
for i:=1 to n do begin  
  writeln('Привет');  
  n := n + 1;  
end;
```

нет
зацикливания

Цикл с переменной

Особенности:

- после выполнения цикла **во многих системах** устанавливается первое значение переменной цикла, при котором нарушено условие:

```
for i:=1 to 8  
  writeln('Привет');  
  writeln('i=', i);
```

i=9

НЕ ДОКУМЕНТИРОВАНО

```
for i:=8 downto 1 do  
  writeln('Привет');  
  writeln('i=', i);
```

i=0

Сколько раз выполняется цикл?

```
a := 1;  
for i := 1 to 3 do a := a + 1;
```

a = ?

```
a := 1;  
for i := 3 to 1 do a := a + 1;
```

a = ?

```
a := 1;  
for i := 1 downto 3 do a := a + 1;
```

a = ?

```
a := 1;  
for i := 3 downto 1 do a := a + 1;
```

a = ?

Как изменить шаг?

Задача. Вывести на экран квадраты и кубы нечётных целых чисел от 1 до 9.

Особенность: переменная цикла должна увеличиваться на 2.

Проблема: в Паскале шаг может быть 1 или -1.

Решение:

```
for i:=1 to 9 do begin
  if i mod 2 = 1 then begin
    i2 := i*i;
    i3 := i2*i;
    writeln(i:4, i2:4, i3:4);
  end;
end;
```

выполняется
только для
нечётных i



Что плохо?

Как изменить шаг? – II

Идея: Надо вывести всего 5 чисел, переменная **k** изменяется от 1 до 5. Начальное значение **i** равно 1, с каждым шагом цикла **i** увеличивается на 2.

Решение:

```
i := 1;
```

```
for k:=1 to 5 do begin
```

```
    i2 := i*i;
```

```
    i3 := i2*i;
```

```
    writeln(i:4, i2:4, i3:4);
```

```
    i := i + 2;
```

```
end;
```

Как изменить шаг? – III

Идея: Надо вывести всего 5 чисел, переменная **k** изменяется от 1 до 5. **Зная k, надо рассчитать i.**

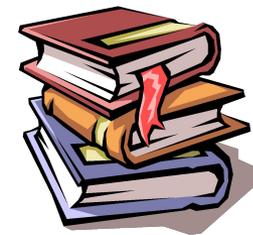
k	1	2	3	4	5
i	1	3	5	7	9

$$i = 2k - 1$$

Решение:

```
for k:=1 to 5 do begin
  i := 2*k - 1;
  i2 := i*i;
  i3 := i2*i;
  writeln(i:4, i2:4, i3:4);
end;
```

Задание



1. На основании презентации и видеоурока и параграфа №15 в учебнике, написать в тетради конспект по теме «Цикл for».
2. В конспекте особо отобразить (цветными ручками) задание из презентации (они обозначены «?»).
3. Скачать программу *Pascal ABC* (можно по ссылке): <https://pascal-abc.ru.net/> .
4. Выполнить в *Pascal ABC* все примерные программы из презентации (слайды 10,17,18,19+ задача с видеоурока).
5. Прислать на почту informatika-shc57@yandex.ru фотографии конспекта и выполненных программ до **15.04.2020** так, что бы было видно полностью текст и кто это делал.

**Не забываем
подписывать
ваши сообщения
Ф.И., класс**

