

**30 апреля**

**8 класс**

**информатика**

ТЕМА: Программирование циклических алгоритмов.

Посмотрите видео урок

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=13&v=JKDZdHPWBs&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=13&v=JKDZdHPWBs&feature=emb_logo)

Запишите три вида циклических алгоритмов на языке Паскаль.

Ответить письменно на вопросы 2, 6, 10, 11 после параграфа 3.5

Домашнее задание: п. 3.5.

(параграф 3.5 прикреплен)

## § 3.5

# Программирование циклических алгоритмов

### Ключевые слова:

- **while** (цикл-ПОКА)
- **repeat** (цикл-ДО)
- **for** (цикл с параметром)

### 3.5.1. Программирование циклов с заданным условием продолжения работы

Цикл с заданным условием продолжения работы (цикл-ПОКА) программируется в языке Паскаль с помощью оператора **while**.  
Общий вид оператора:

```
while <условие> do <оператор>
```

Здесь:

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

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

Запишем на языке Паскаль рассмотренный в п. 2.4.3 (пример 14) алгоритм получения частного  $q$  и остатка  $r$  от деления натурального числа  $x$  на натуральное число  $y$  без использования операции деления.

```
program n_14;  
  var x, y, q, r: integer;  
begin  
  writeln ('Частное и остаток');  
  write ('Введите делимое x>>');  
  readln (x);  
  write ('Введите делитель y>>');
```



```
read (y);
r:=x;
q:=0;
while r>=y do
begin
  r:=r-y;
  q:=q+1
end;
writeln ('Частное q=', q);
writeln ('Остаток r=', r)
end.
```



Каким будет результат выполнения программы при  $x = -10$  и  $y = 3$ ? Как вы можете объяснить этот результат?

### 3.5.2. Программирование циклов с заданным условием окончания работы

Цикл с заданным условием окончания работы (цикл-ДО) программируется в языке Паскаль с помощью оператора **repeat**. Общий вид оператора:

```
repeat <оператор1; оператор2; ...; > until <условие>
```

Здесь:

<оператор1>; <оператор2>; ... — операторы, образующие тело цикла;

<условие> — логическое выражение; если оно ложно, то выполняется тело цикла.

Запишем на языке Паскаль рассмотренный в п. 2.4.3 (пример 17) алгоритм решения задачи о графике тренировок спортсмена.



```
program n_15;
var i: integer; x: real;
begin
  writeln ('График тренировок');
  i:=1;
  x:=10;
  repeat
    i:=i+1;
    x:=x+0.1*x;
  until x>=25;
  writeln ('Начиная с ', i, '-го дня спортсмен будет пробегать 25 км')
end.
```

### 3.5.3. Программирование циклов с заданным числом повторений

Цикл с заданным числом повторений (цикл-ДЛЯ) программируется в языке Паскаль с помощью оператора `for`. Его общий вид:

```
for <параметр>:=<начальное_значение> to <конечное_значение>
do <оператор>
```

Здесь:

<параметр> — переменная целого типа;

<начальное\_значение> и <конечное\_значение> — выражения того же типа, что и параметр, вычисляемые перед началом цикла;

<оператор> — простой или составной оператор — тело цикла.

При выполнении этого оператора после каждого выполнения тела цикла происходит увеличение на единицу параметра цикла; условием выхода из цикла является превышение параметром конечного значения.

Запишем на языке Паскаль рассмотренный в п. 2.4.3 (пример 19) алгоритм вычисления степени с натуральным показателем  $n$  для любого вещественного числа  $a$ .

```
program n_16;
  var i, n: integer; a, y: real;
begin
  writeln ('Возведение в степень');
  write ('Введите основание a>>');
  readln (a);
  write ('Введите показатель n>>');
  readln (n);
  y:=1;
  for i:=1 to n do y:=y*a;
  writeln ('y=', y)
end.
```



### 3.5.4. Различные варианты программирования циклического алгоритма

Особенностью программирования является то, что для решения одной и той же задачи могут быть созданы разные программы. Вы могли убедиться в этом, программируя ветвления. Рассмотрим пример, показывающий, что и циклический алгоритм может быть запрограммирован разными способами.



**Пример.** Напишем программу, в которой осуществляется ввод целых чисел (ввод осуществляется до тех пор, пока не будет введён ноль) и подсчёт количества введённых положительных и отрицательных чисел.

Так как здесь в явном виде задано условие окончания работы, то воспользуемся оператором **repeat**.

```
program n_17;
  var n, k1, k2: integer;
begin
  k1:=0;
  k2:=0;
  repeat
    write ('Введите целое число>>');
    readln (n);
    if n>0 then k1:=k1+1;
    if n<0 then k2:=k2+1;
  until n=0;
  writeln ('Введено:');
  writeln ('положительных чисел - ', k1);
  writeln ('отрицательных чисел - ', k2)
end.
```

Имеющееся условие окончания работы можно достаточно просто преобразовать в условие продолжения работы — работа продолжается, пока  $n \neq 0$ . И мы можем воспользоваться оператором **while**:

```
program n_18;
  var n, k1, k2: integer;
begin
  k1:=0;
  k2:=0;
  while n<>0 do
  begin
    writeln ('Введите целое число>>');
    read (n);
    if n>0 then k1:=k1+1;
    if n<0 then k2:=k2+1;
  end;
  writeln ('Введено:');
  writeln ('положительных - ', k1);
  writeln ('отрицательных - ', k2)
end.
```

В рассмотренном примере число повторений тела цикла заранее не известно, и поэтому оператор `for` здесь применить нельзя. Если число повторений тела цикла известно, то лучше воспользоваться оператором `for`. Вместе с тем любая задача, в которой число повторений тела цикла определено заранее, может быть запрограммирована с помощью любого из трёх рассмотренных выше циклов.

## САМОЕ ГЛАВНОЕ

В языке Паскаль имеются три вида операторов цикла: `while` (цикл-ПОКА), `repeat` (цикл-ДО), `for` (цикл с параметром). Если число повторений тела цикла известно, то лучше воспользоваться оператором `for`; в остальных случаях используются операторы `while` и `repeat`.

## Вопросы и задания

1. Ознакомьтесь с материалами презентации к параграфу, содержащейся в электронном приложении к учебнику. Используйте эти материалы при подготовке ответов на вопросы и выполнении заданий.

2. Дана последовательность операторов:

```
a:=1;
b:=2;
while a+b<8 do
begin
  a:=a+1;
  b:=b+2;
end;
s:=a+b
```

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

3. 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 содержатся пять ошибок:

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

Найдите ошибки. Допишите необходимые операторы и выполните программу на компьютере.

Пример входных данных	Пример выходных данных
Введите n>>5	5!=120
Введите n>>6	6!=720

4. Проанализируйте следующий цикл:

```
while a<b do
  c:=a=b;
```

В чём его особенность?

5. Запишите на языке Паскаль программы решения задач № 25–29 из § 2.4. Используйте оператор **while**.
6. Дана последовательность операторов:

```
a:=1;
b:=1;
repeat
  a:=a+1;
  b:=b*2;
until b>8;
s:=a+b
```

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

7. 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. Используйте оператор **repeat**.
8. 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. Используйте оператор **repeat**.

9. Напишите программу вычисления наибольшего общего делителя двух целых чисел:



- а) используйте оператор **repeat**;
- б) используйте оператор **while**.

10. Сколько раз будет выполнен цикл?



- а) **for** i:=0 to 15 **do** s:=s+1;
- б) **for** i:=10 to 15 **do** s:=s+1;
- в) **for** i:=-1 to 1 **do** s:=s+1;
- г) **for** i:=10 to 10 **do** s:=s+1;
- д) k:=5;  
    **for** i:=k-1 to k+1 **do** s:=s+1;

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

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



```

*       *       *       *
      *       *       *       *
*       *       *       *
      *       *       *       *
*       *       *       *
      *       *       *       *
*       *       *       *
      *       *       *       *

```

13. 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.

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