

# Циклические алгоритмы

**Цикл** – это последовательность операторов, которая может выполняться более одного раза.

**Циклический алгоритм** – это алгоритм, содержащий один или несколько циклов.

# ВИДЫ ЦИКЛОВ:

- ◎ ЦИКЛ СО СЧЕТЧИКОМ;
- ◎ ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ;
- ◎ ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ.

# Оператор цикла с предусловием `while`

Циклы с предусловием используются тогда, когда выполнение цикла связано с некоторым логическим условием. Оператор цикла с предусловием имеет две части: **условие выполнения цикла** и **тело цикла**.

При выполнении оператора `while` определенная группа операторов выполняется до тех пор, пока определенное в операторе `while` булево условие истинно. Если условие сразу ложно, то оператор не выполнится ни разу.

# Общая форма записи оператора цикла с предусловием while

```
while <булево выражение> do  
  begin  
    группа операторов  
  end;
```

пока выполняется это условие делай  
от начала  
группа операторов  
до конца;

# При использовании цикла с предусловием надо помнить:

- значение условия выполнения цикла должно быть определено до начала цикла;
- если значение условия истинно, то выполняется тело цикла, после чего повторяется проверка условия. Если условие ложно, то происходит выход из цикла;
- хотя бы один из операторов, входящих в тело цикла, должен влиять на значение условия выполнения цикла, иначе цикл будет повторяться бесконечное число раз.

**Пример** Найти сумму некоторого количества чисел, задаваемых пользователем.

Исходными данными в этом случае являются переменная **N** - количество чисел и сами эти числа. Значение очередного числа обозначим переменной **X**. Результатом работы алгоритма станет сумма этих чисел, которую обозначим переменной **S**.

$$S = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

Допустимые значения переменной **N** должны удовлетворять условию **N > 0**, так как количество слагаемых не может быть числом отрицательным.

# Пример

```
program Summa;  
var i, N: integer; x, S: real;  
begin  
  cls;  
  write ('Сколько чисел для сложения? ');  
  readln (N);  
  S:=0;  
  i:=1;  
  while i<=N do  
    begin  
      write ('Введите ',i,'-е число ');  
      readln (x);  
      S:=S+x;  
      i:=i+1;  
    end;  
  write ('Сумма введенных чисел равна ', s);  
end.
```



# Задания

1. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var s, n: integer;  
begin  
  s := 47;  
  n := 1;  
  while s > 0 do  
  begin  
    s := s - 9;  
    n := n + 4  
  end;  
  writeln(n)  
end.
```

# Задания

2. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var n, s: integer;  
begin  
  n := 1;  
  s := 0;  
  while n <= 100 do  
  begin  
    s := s + 30;  
    n := n * 3  
  end;  
  write(s)  
end.
```

# Задания

3. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var n, s: integer;  
begin  
  n := 4;  
  s := 15;  
  while s <= 250 do  
  begin  
    s := s + 12;  
    n := n + 2  
  end;  
  write(n)  
end.
```

# Задания

4. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var s, n: integer;  
Begin  
  s := 0;  
  n := 0;  
  while 2*s*s < 123 do  
  begin  
    s := s + 1;  
    n := n + 3  
  end;  
  writeln(n)  
end.
```

# Задания

5. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var k, s: integer;  
begin  
  s:=1;  
  k:=0;  
  while k < 13 do  
  begin  
    s:=s+2*k;  
    k:=k+4;  
  end;  
  write(s+k);  
end.
```

# Задания

6. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var k, s: integer;  
begin  
  s:=3;  
  k:=1;  
  while k < 25 do  
  begin  
    s:=s+k;  
    k:=k+2;  
  end;  
  write(s);  
end.
```

# Задания

7. Построить и записать в виде программы алгоритм вычисления суммы квадратов десяти произвольных чисел, вводимых с клавиатуры в процессе выполнения программы.
8. Вводятся 15 чисел. Определить, сколько среди целых чисел.
9. Составить программу нахождения суммы чётных чисел, находящихся в промежутке от 26 до 88.
10. Вывести все чётные числа начиная с числа  $N$  и до числа  $M$ . Числа  $N$  и  $M$  задает пользователь.

# Задания

11. Спортсмен в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал норму на 10% от нормы предыдущего дня.
- а) Определить через сколько дней спортсмен пробежит суммарный путь более 100 км.
  - б) Определить через сколько дней спортсмен будет пробегать более 20 км.
  - в) Какой путь пробежит спортсмен на 7-й день.