# ОПЕРАТОРЫ ЦИКЛА

*Автор: Юркова Татьяна Яковлевна*

*Учитель информатики*

*Г.Ростов-на-Дону МБОУ СОШ№97*

# СОДЕРЖАНИЕ


1. Понятие цикла
2. Оператор цикла с параметром
3. Оператор цикла с предусловием
4. Оператор цикла с постусловием
5. Обобщение работы операторов цикла

# Определение цикла

***Циклом*** - называется последовательность действий, выполняемых многократно, каждый раз при новых значениях параметров.

Последовательность действий, выполняемых многократно называется – ***телом цикла***.

Если заранее известно количество необходимых повторений, то цикл называется ***арифметическим***.

Если количество повторений заранее неизвестно, то говорят об ***итерационном*** цикле.

# Циклы.

В **итерационных** циклах производится проверка некоторого условия, и в зависимости от результата этой проверки происходит либо выход из цикла, либо повторение выполнения тела цикла.

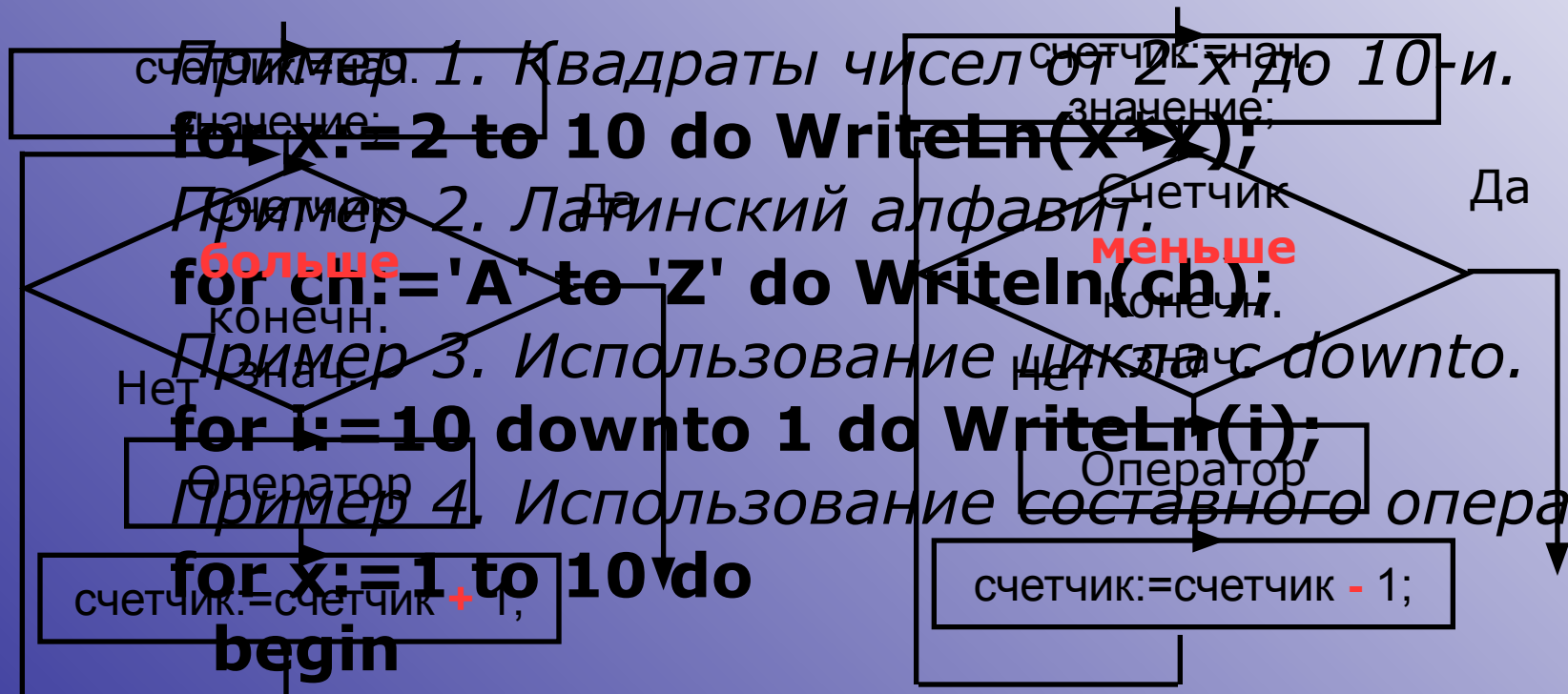
Если проверка условия производится перед выполнением блока операторов, то такой итерационный цикл называется циклом ***с предусловием*** (цикл "пока"), а если проверка производится после выполнения тела цикла, то это цикл ***с постусловием*** (цикл "до").

# Цикл For

Синтаксис:

**for** *переменная* **:=** *значение-1* **to** *значение-2* **do** *оператор*

**for** *переменная* **:=** *значение-1* **downto** *значение-2* **do** *оператор*




*Пример 1. Квадраты чисел от 2 х до 10-и.*

```
for X:=2 to 10 do WriteLn(X*X);
```

*Пример 2. Латинский алфавит.*

```
for ch:='A' to 'Z' do Writeln(ch);
```

*Пример 3. Использование цикла с downto.*

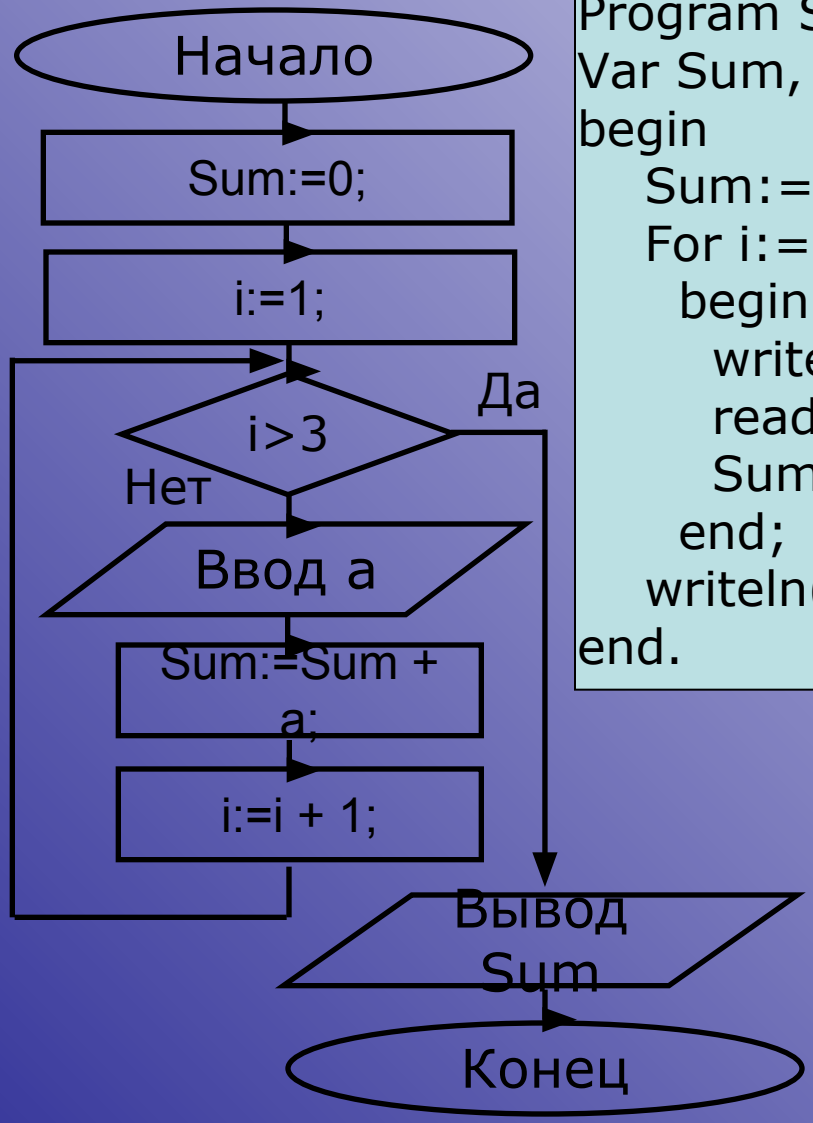
```
for i:=10 downto 1 do WriteLn(i);
```

*Пример 4. Использование составного оператора.*

```
for x:=1 to 10 do
  begin
    y:=2*x+3;
    WriteLn('f(',x,')=',y);
  end;
```

# Цикл For

**Блок-схема**




**Программный код**

```
Program SumPoz;
Var Sum, a, i: integer;
begin
   Sum:=0;
   For i:=1 to 3 do
     begin
       write('Ввод числа');
       readln(a);
       Sum:=Sum + a;
     end;
   writeln('Sum = ', Sum);
end.
```

**Экран программы**

**Содержимое памяти**

**a = неизвестно**

**Sum = неизвестно**

**i = неизвестно**

# Цикл For

Сколько раз будут выполнены инструкции между **Begin** и **End**?

```
for i:=j to j+1 do
   Begin
      …
   End;
```

**Ответ: 2**

```
k:=0;
for i:=2 downto k do
   Begin
      …
   End;
```

**Ответ: 3**

## Задания для индивидуальной работы

1. *Ввести с клавиатуры 10 произвольных чисел. Подсчитать и напечатать количество положительных, отрицательных и нулевых чисел*
2. *Дана последовательность Y=n*x+(x-n)*

   *X – изменяется от 2 до 10 с шагом 1, n – ввести с клавиатуры.*

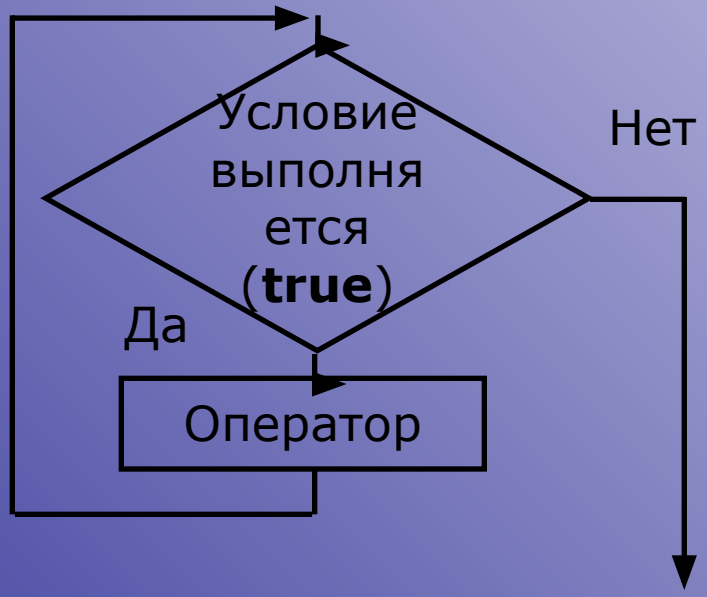
   *Напечатать X и Y*

3. *Вывести таблицу умножения на 5 от 9 до 4 (1вар)*
4. *С клавиатуры ввести 10 чисел. Вычислить и напечатать среднее арифметическое этих чисел.(2 вар)*
5. *Найти площади прямоугольников со сторонами а и в=4,5,6,7,8(3вар)*

# Цикл While

Синтаксис:

**while** *выражение* **do** *оператор*

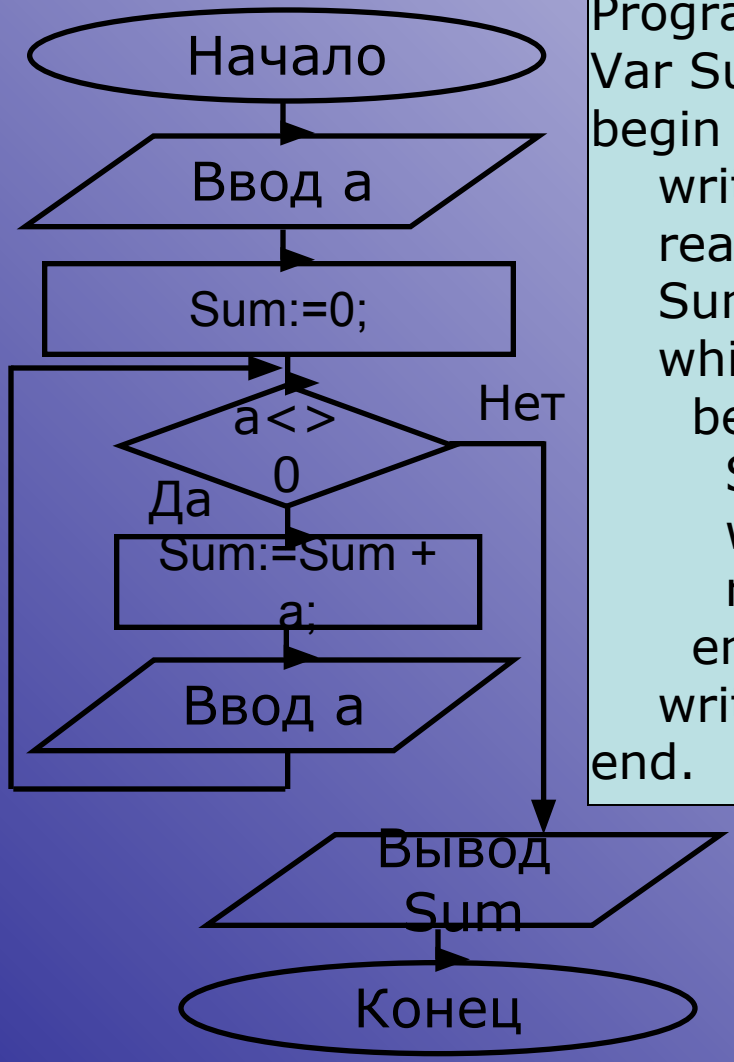



Пример.

```
eps:=0.001;
while x > eps do
   x:=x/2;
```

# Цикл While

**Блок-схема**




**Программный код**

```
Program SumPoz;
Var Sum, a: integer;
begin
    write('Ввод числа ');
    readln(a);
    Sum:=0;
    while a<>0 do
      begin
        Sum:=Sum + a;
        write('Ввод числа');
        readln(a);
      end;
    writeln('Sum = ', Sum);
end.
```

**Экран программы**

**Содержимое памяти**

**a = 2 0 неизвестно**

**Sum = 14 0 неизвестно**

# Цикл While

Чему будет равно значение переменной **n** после выполнения инструкций?

```
n:=0;
While n<5 do
    n:=n+1;
```

**Ответ: 5**

# Задания для индивидуальной работы

1 Вычислить и напечатать таблицу значений функции
Y=cosX(X+1)(X-1)
X изменяется от -2 до +2 с шагом 0,1

2 Вычислить произведение элементов последовательности четных чисел от 2 до 10

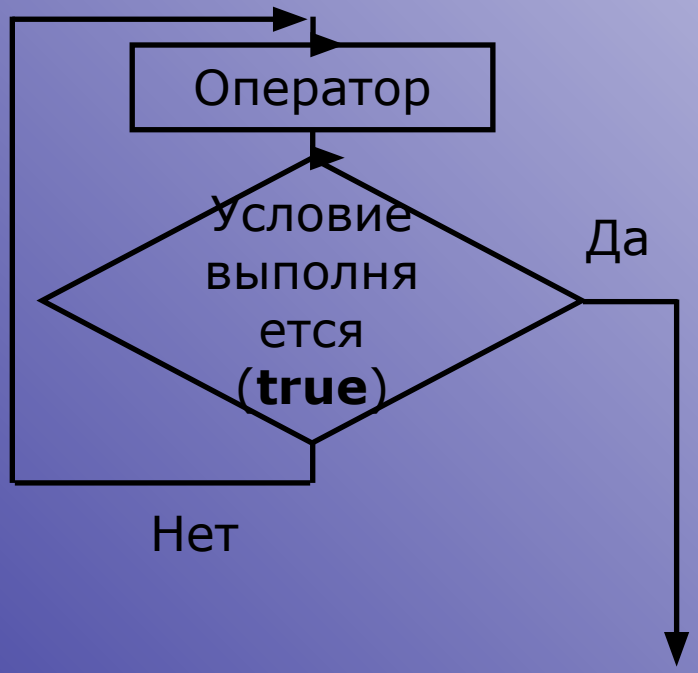
3 Вывести элементы последовательности нечетных чисел от 1 до 9 в обратном порядке.

4 Возвести число A в степень n

5 Написать программу подсчета N!

# Цикл Repeat

Синтаксис:



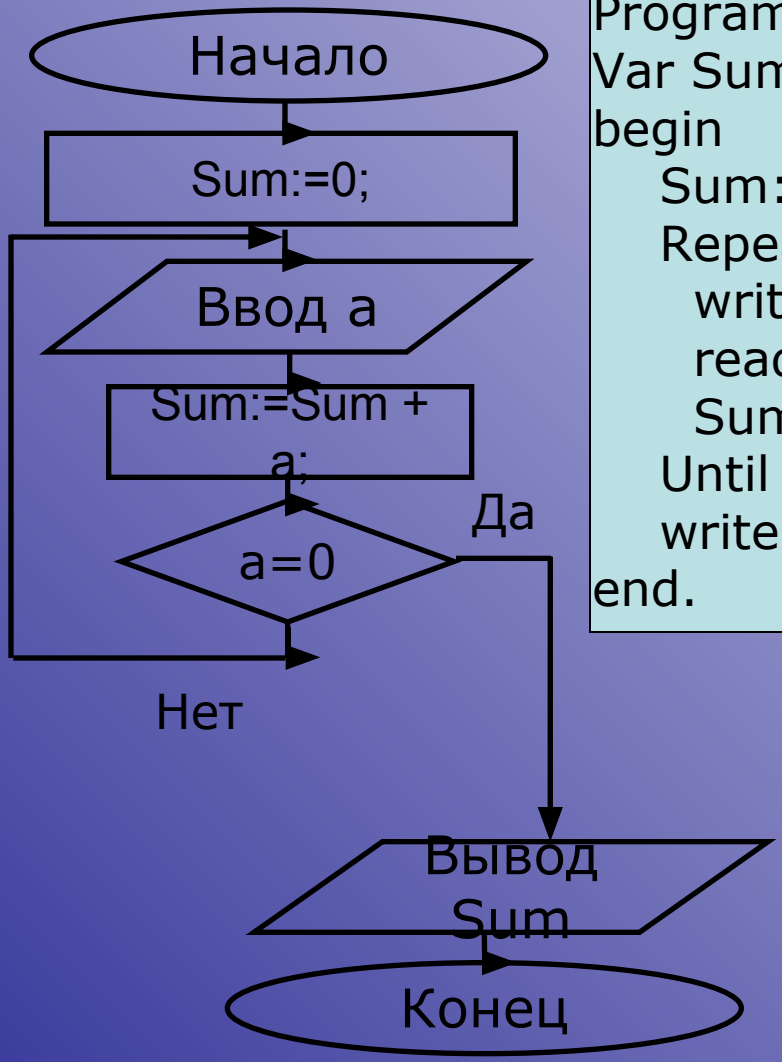

```
repeat
  оператор;
  оператор;
   ...
  оператор;
until выражение;
```

Пример.

```
repeat
   WriteLn('Введите положительное число');
   ReadLn(x);
until x>0;
```

# Цикл Repeat

**Блок-схема**




**Программный код**

```
Program SumPoz;
Var Sum, a: integer;
begin
    Sum:=0;
    Repeat
      write('Ввод числа');
      readln(a);
      Sum:=Sum + a;
    Until a=0;
    writeln('Sum = ', Sum);
end.
```

**Экран программы**

**Содержимое памяти**

**a = неизвестно**

**Sum = неизвестно**

# Цикл Repeat

Что делают следующие инструкции?

```
n:=0;
Repeat
    write('*');
    n:=n+1;
Until n<5;
```

**Ответ: Выводят одну звездочку**

Что нужно изменить в условии окончания цикла для предыдущего примера, чтобы было выведено 5 звездочек?

**Ответ: n=5**

# Задания для индивидуальной работы

1. Произведение первых **K** четных чисел равно **Pr**. Сколько сомножителей взято.

2. Числа Фибоначчи **f(n)** определяются формулами: $f_0=f_1=1$; $f_n=f_{n-1}=f_{n-2}$ при **n=2,3,…**

   Составить программу:

- Определения **f– 20-** число Фибоначчи;
- Поиска - первого числа Фибоначчи, большего **m(m>1)**
- Вычисления **S-суммы** всех чисел Фибоначчи, которые не превосходят 10000

3. Ввести с клавиатуры **n** чисел. Вычислить сумму положительных чисел, порядковые номера которых четные.

## Цикл For

**for** *переменная* **:=** *значение-1* **to** *значение-2* **do** *оператор*

**for** *переменная* **:=** *значение-1* **downto** *значение-2* **do** *оператор*

## Цикл While

**while** *выражение* **do** *оператор*

## Цикл Repeat

**repeat**
*оператор;*
*оператор;*
*...*
*оператор;*
**until** *выражение*;

# Отличия и особенности хорошего стиля работы с циклическими операторами

Цикл с предусловием ***WHILE***

Цикл с постусловием ***REPEAT***

1. ***До начала цикла должны быть сделаны начальные установки переменных, управляющих условием цикла, для корректного входа в цикл.***
2. ***В теле цикла должны присутствовать операторы, изменяющие переменные условия так, чтобы цикл через некоторое число итераций завершился.***

| | |
|---|---|
| 3. Цикл работает пока условие истинно ***(пока true)*** | 3. Цикл работает пока условие ложно( ***пока false)*** |
| 4. Цикл завершается, когда условие становится ложным ***(до false)*** | 4. Цикл завершается, когда условие становится истинным ***(до true)*** |
| 5. Цикл может ***не выполнится ни разу***, если исходное значение условия при входе в цикл равно ***false*** | 5. Цикл обязательно ***выполнится как минимум один раз.*** |
| 6. Если в теле цикла требуется более одного оператора, то необходимо использовать ***составной оператор*** | 6. Независимо от количества операторов в теле цикла использование ***составного оператора не требуется*** |

## Цикл со счетчиком for

1.Начальная установка переменной счетчика циклов до заголовка не требуется.

2. Изменение в теле цикла значений переменных, стоящих в заголовке цикла, не допускается.

3. Количество итераций цикла неизменно и точно определяется значениями нижней и верхней границ и шага цикла.

4. Нормальный ход работы может быть нарушен оператором goto.

5. Цикл может не выполнится ни разу, если шаг цикла будет изменять значение счетчика от нижней границы в направлении, противоположной верхней границе.

ПРИМЕР:

Составить программу нахождения произведения чисел от 1 до 10.

### *1 . WHILE*

```
S:=1;
i:=1;
While i<=10 do
s:=s*I;
i:=i+1;
```

### *2.REPEAT*

```
S:=1; n:=10;
i:=1;
Repeat
s:=s*I;
i:=i+1;
Until i>n;
```

### *3. For*

```
S:=1;
n:=10;
For i:=1 to n do
s:=s*I;
```