



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;

счетчик: нач.
значение;

счетчик
меньше

конечн.

Оператор

счетчик := счетчик - 1;

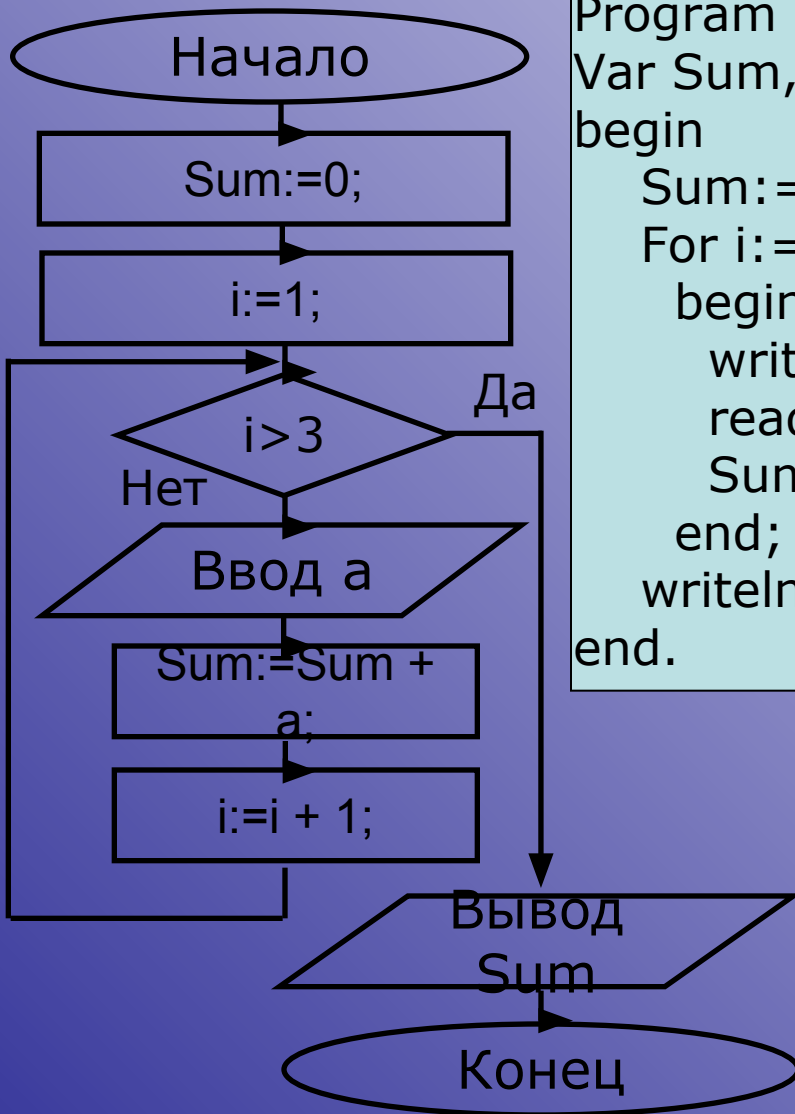
Да

Нет

Нет

Цикл For

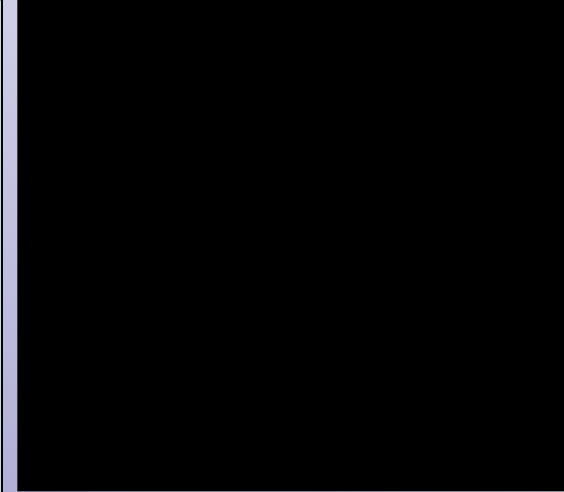
Блок-схема



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 = ~~0~~ неизвестно

Sum = ~~0~~ неизвестно

i = ~~1~~ 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 a и $b=4,5,6,7,8$ **(3вар)**

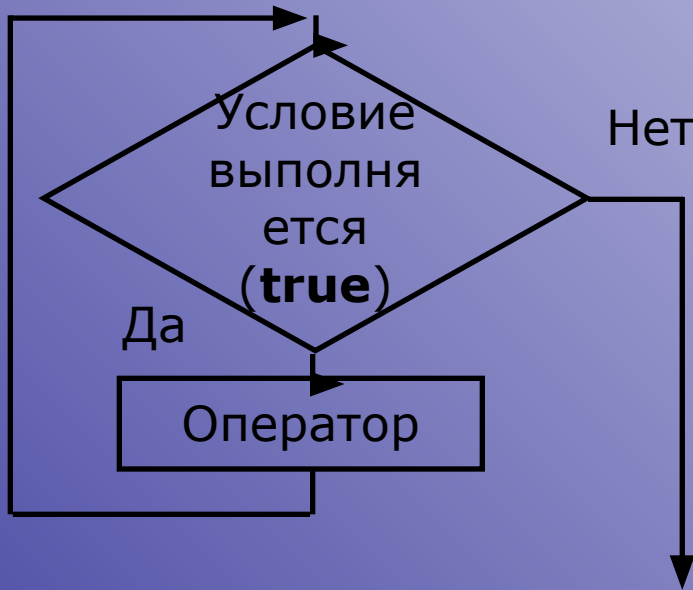




Цикл While

Синтаксис:

while *выражение* **do** *оператор*



Пример.

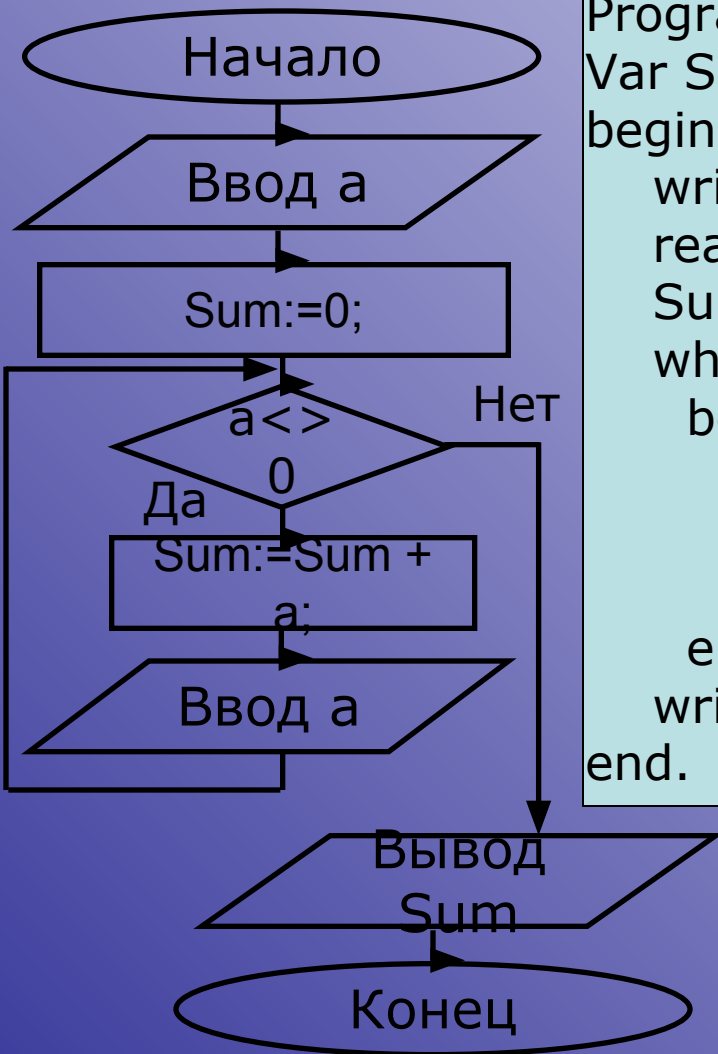
```
eps:=0.001;
```

```
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 = неизвестно

Sum = неизвестно



Цикл While

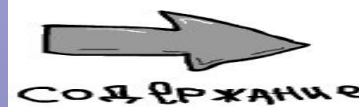
Чему будет равно значение переменной **n** после выполнения инструкций?

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

Ответ: 5

Задания для индивидуальной работы

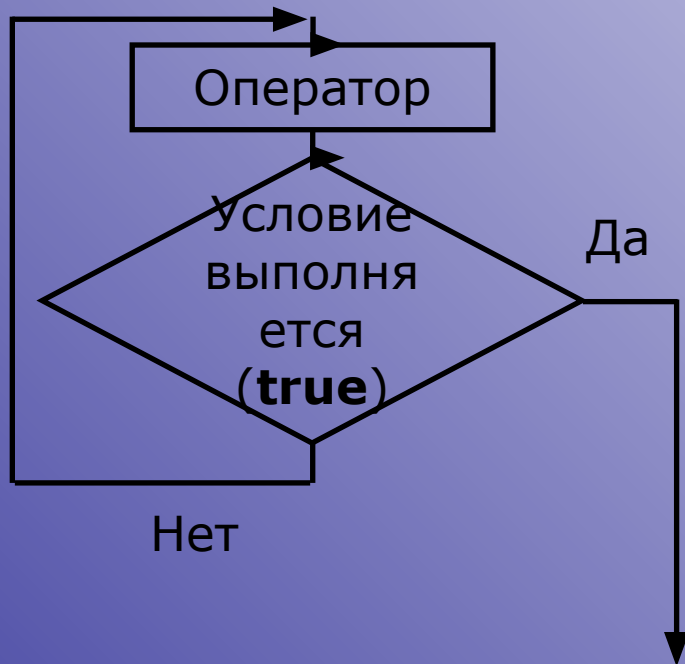
- 1 Вычислить и напечатать таблицу значений функции
 $Y = \cos X(X+1)(X-1)$
X изменяется от -2 до +2 с шагом 0,1
- 2 Вычислить произведение элементов последовательности четных чисел от 2 до 10
- 3 Вывести элементы последовательности нечетных чисел от 1 до 9 в обратном порядке.
- 4 Возвести число A в степень n
- 5 Написать программу подсчета N!





Цикл Repeat

Синтаксис:



repeat

оператор;

оператор;

...

оператор;

until *выражение;*

Пример.

repeat

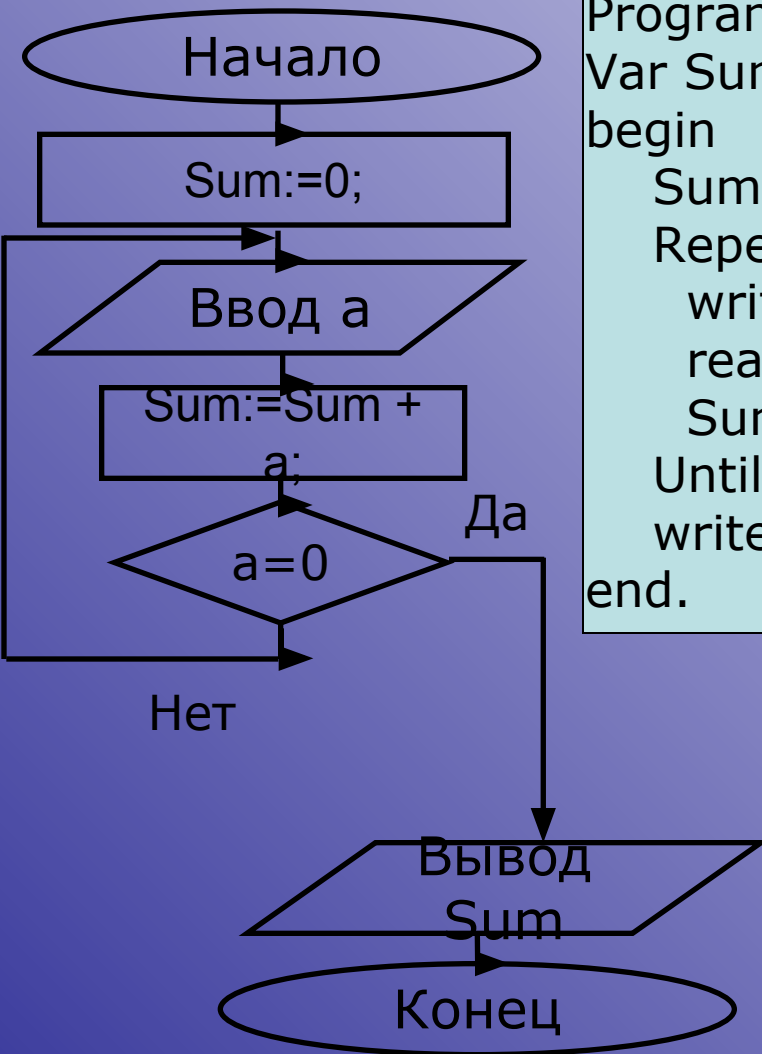
WriteLn('Введите положительное число');

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**

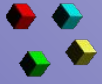
Что нужно изменить в условии окончания цикла для предыдущего примера, чтобы было выведено 5 звездочек?

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 $n=2,3,\dots$
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.

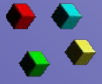




Цикл For

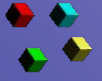
for переменная := значение-1 **to** значение-2 **do** оператор

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 (<i>пока true</i>)	3. Цикл работает пока условие ложно (<i>пока false</i>)
4. Цикл завершается, когда условие становится ложным (<i>do false</i>)	4. Цикл завершается, когда условие становится истинным (<i>do true</i>)
5. Цикл может не выполниться 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 выполниться 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;
```

