

# ЦИКЛЫ

Turbo Pascal

**Многократное выполнение одних и тех же операций называется циклом.**

---

**Для организации циклов при записи программ на языке Паскаль имеются три оператора цикла:**

- **Оператор цикла с параметром.**
  - **Оператор цикла с предварительным условием.**
  - **Оператор цикла с последующим условием.**
- Все операторы цикла являются сложными, т. к. в их состав входят другие операторы.**

**Последовательность операторов, многократно повторяющихся в процессе выполнения цикла называются телом цикла**

# **Стандартная организация ЦИКЛОВ:**

---

- 1. Необходимо определить переменную цикла, которая указывает число повторений, её называют счетчиком или параметром цикла.**
- 2. Необходимо определить тело цикла, то есть операторы для повторения.**
- 3. Необходимо предусмотреть выход из цикла: условие выполнения цикла или условие выхода из цикла.**
- 4. Перед циклом необходимо задать начальные значения всем переменным из тела цикла.**

# Оператор цикла с параметром.

Если число повторений заранее известно и определяется начальным и конечным значением, то используется оператор цикла с параметром.

В Паскале оператор цикла с параметром записывается с помощью следующих служебных слов:

**FOR** (для);

**TO** (до, к); **DOWNTO** (вниз к);

**DO** (делать, выполнять).

Формат оператора цикла с параметром.

**For <Параметр P>:=NZ to KZ do <оператор>;** (шаг изменения параметра цикла +1)

или

**For <Параметр P>:=NZ downto KZ do <оператор>;**  
(шаг изменения параметра цикла -1)

---

**Где параметр P – переменная цикла, счетчик;**

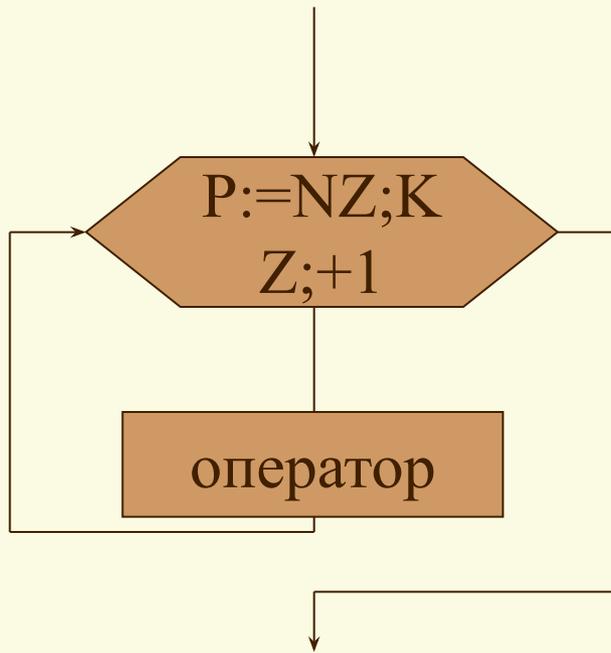
**NZ – начальное значение параметра цикла;**

**KZ – конечное значение параметра цикла;**

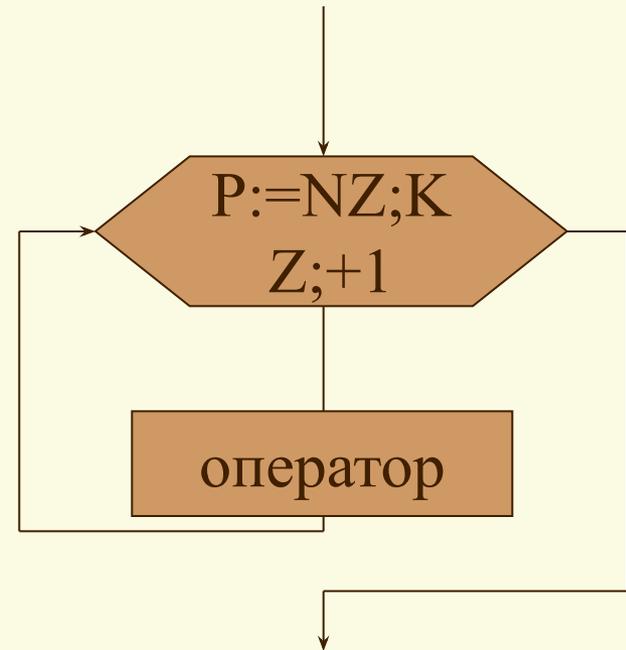
**Оператор – оператор для повторения, тело цикла.**

**Если тело цикла состоит из нескольких операторов, то операторы тела цикла заключены в операторные скобки Begin, End.**

**For P:=NZ to KZ do  
<оператор>**



**For P:=NZ downto KZ do  
<оператор>**



# Действия, определенные оператором цикла с параметром

1. Вычисляется начальное и конечное значение оператора цикла с параметром; NZ и KZ.
2. Параметру цикла присваивается начальное значение  $P=NZ$ ;
3. Проверяется условие  $P \leq KZ$  (если to),  $P \geq KZ$  (если downto);
4. Если условие выполнено то:
  - a) Выполняется оператор тела цикла;
  - b) Изменяется значение параметра цикла на величину шага  $P=P+1$  (если to),  $P=P-1$  (если downto);
  - c) Переход на пункт 3;
5. Если условие не выполнено, то выход из цикла, т.е. Управление передаётся следующему по программе оператору.

**Пример:**

**For k:=2 to 4 do**

**Writeln(k);**

**Работа оператора:**

**2) k=2**

**2) k=3**

**2) k=4**

**2) k=5**

**3)  $2 \leq 4$  (да) 3)  $3 \leq 4$  (да) 3)  $4 \leq 4$  (да) 3)  $5 \leq 4$  (нет)**

**4) k:=k+1 4) k:=k+1 4) k:=k+1 4) ВЫХОД ИЗ ЦИКЛА**

**Что будет в результате выполнения следующего оператора?**

## Правила и ограничения использования оператора цикла с параметром

---

- 1.** Нельзя задать шаг изменения параметра отличный от 1 или -1;
- 2.** Параметр цикла P должен быть переменной упорядоченного типа;
- 3.** Если шаг изменения параметра цикла 1 (to), то должно быть  $NZ < KZ$ ; если -1 (downto), то должно быть  $NZ > KZ$ .

# Пример 1. Найти суммы первых 10 целых чисел.

(Организуем цикл с  
параметром  $k$  от 1 до 10  
с шагом изменения 1)

```
Program PRIM1;
```

```
Var k,s:integer;
```

```
Begin
```

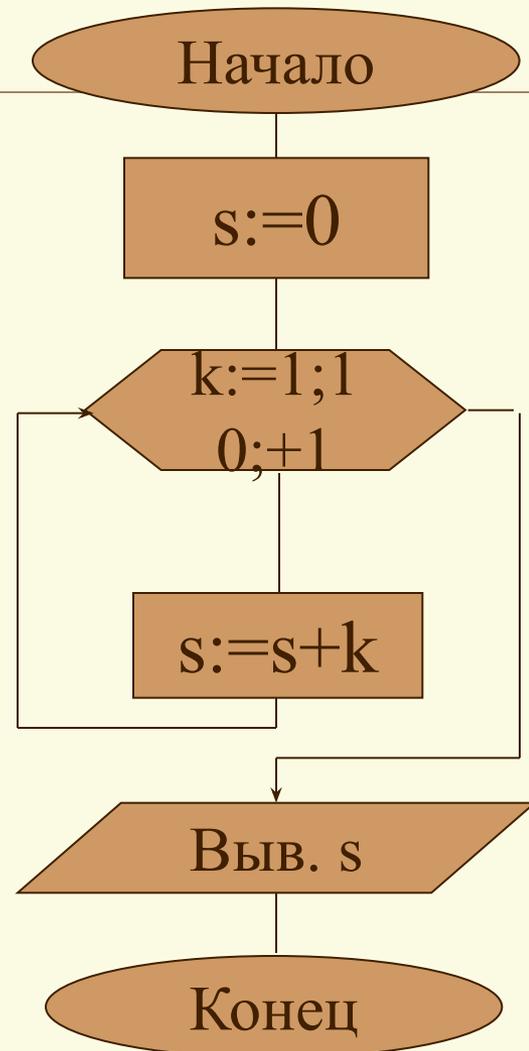
```
s:=0;
```

```
For k:=1 to 10 do
```

```
s:=s+k;
```

```
Writeln('сумма=',s);
```

```
end.
```



**Пример 2.** Вывести на экран строчные латинские буквы от a до w (Организуем цикл с параметром k с шагом изменения +1)

**Пример 3.** Вывести на экран строчные латинские буквы от w до a (Организуем цикл с параметром k с шагом изменения -1)

**Пример 4.** Найти сумму  
 $S=1+1/2+1/3+1/4+\dots+1/50.$

# Задания на дом:

---

1. Найти сумму  $S=2/4+2/7+2/10+\dots+2/(3n+1)$ .

2. Найти  $P=1*4*9*\dots*b^2$