

# Язык программирования Pascal

## Повторение

А. Жидков

# Оператор цикла **for**

Оператор цикла **for** имеет одну из двух форм:

## СИНТАКСИС:

**1 форма.** **for** переменная := начальное значение **to** конечное значение **do** оператор

(начальное значение  $\leq$  конечное значение)

**2 форма.** **for** переменная := начальное значение **downto** конечное значение **do** оператор

(начальное значение  $>$  конечное значение)

Заголовок цикла - текст от слова **for** до слова **do** включительно,

Тело цикла - оператор после слова **do**, в том числе составной оператор (**begin...end**).

Параметр цикла - переменная после слова **for**.

## СЕМАНТИКА:

Для 1 формы цикла со словом **to** *параметр цикла*, увеличивается всякий раз на единицу.

Для 2 формы со словом **downto** - *параметр цикла* уменьшается на единицу.

Примеры: **for k=3 to 7 do write (k,k\*k,'ПРИВЕТ');**

**for n=9 downto 4 do write (n,2\*n,'ответ');**

# Оператор цикла **for**

## СЕМАНТИКА 1 форма:

**for** переменная := начальное значение **to** конечное значение **do**  
оператор

**Шаг 1.** При входе в цикл **<переменной>** присваивается **<начальное значение>**.

**Шаг 2.** Проверяется условие **переменная <= конечное значение**

Если условие **TRUE** - исполняется тело цикла

Если условие **FALSE** – цикл завершается, исполняется оператор за телом цикла

**Шаг 3.** После исполнения тела цикла переменная модифицируется

**переменная:=переменная +1**

**Шаг 4.** Цикл продолжается с шага 2



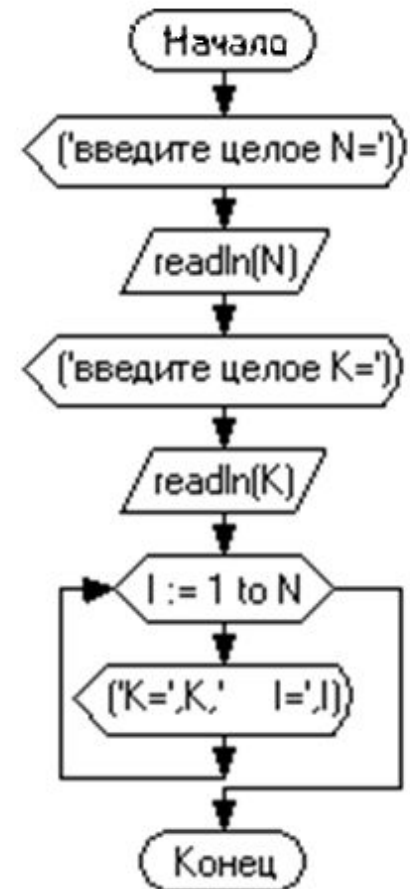
# Оператор цикла **FOR**

- 1. For1. Даны целые числа  $K$  и  $N$  ( $N > 0$ ). Вывести  $N$  раз число  $K$ .

**Дано:**  $K$  и  $N$  – целые

**Найти:** Write ('k=',k) N-раз

```
program NK;  
var N,K,I:integer;  
begin  
write ('введите целое N=');  
readln (N);  
write ('введите целое K=');  
readln (K);  
for I:=1 to N do writeln ('K=',K,' I=',I);  
end.
```



# Оператор цикла **FOR**

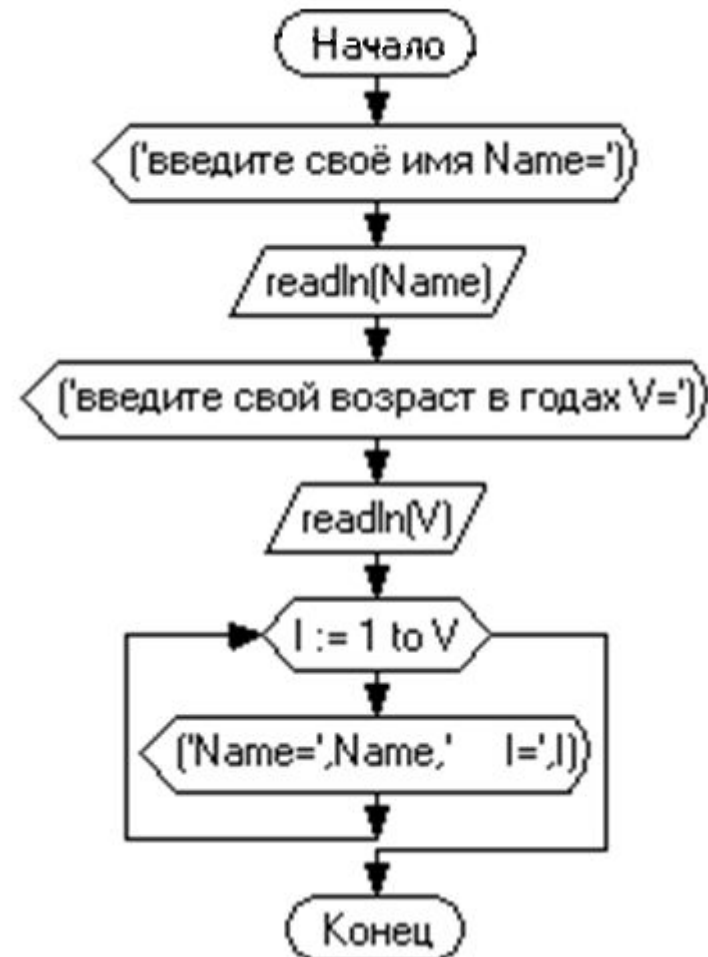
- Напечатать свое имя, столько раз сколько тебе лет.

Дано: name – имя (текст)

V – возраст (целое)

Найти: write (name) V - раз

```
program NK;  
var v,l:integer;  
    name:string;  
begin  
write ('введите своё имя Name=');  
readln (Name);  
write ('введите свой возраст в годах V=');  
readln (V);  
for l:=1 to V do writeln('Name=',Name,' l=',l);  
end.
```



# Задание на самоподготовку

Задание 1. For2. Даны два целых числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести в порядке возрастания все целые числа, расположенные между  $A$  и  $B$  (включая сами числа  $A$  и  $B$ ), а также количество  $N$  этих чисел.

Задание 2. For3. Даны два целых числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести в порядке убывания все целые числа, расположенные между  $A$  и  $B$  (не включая числа  $A$  и  $B$ ), а также количество  $N$  этих чисел.

Задание 3. For4. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1, 2, ..., 10 кг конфет.

Задание 4. Задать произвольное слово. Напечатать на экране слово  $N$  раз. Лесенкой (со сдвигом вправо).

Вася

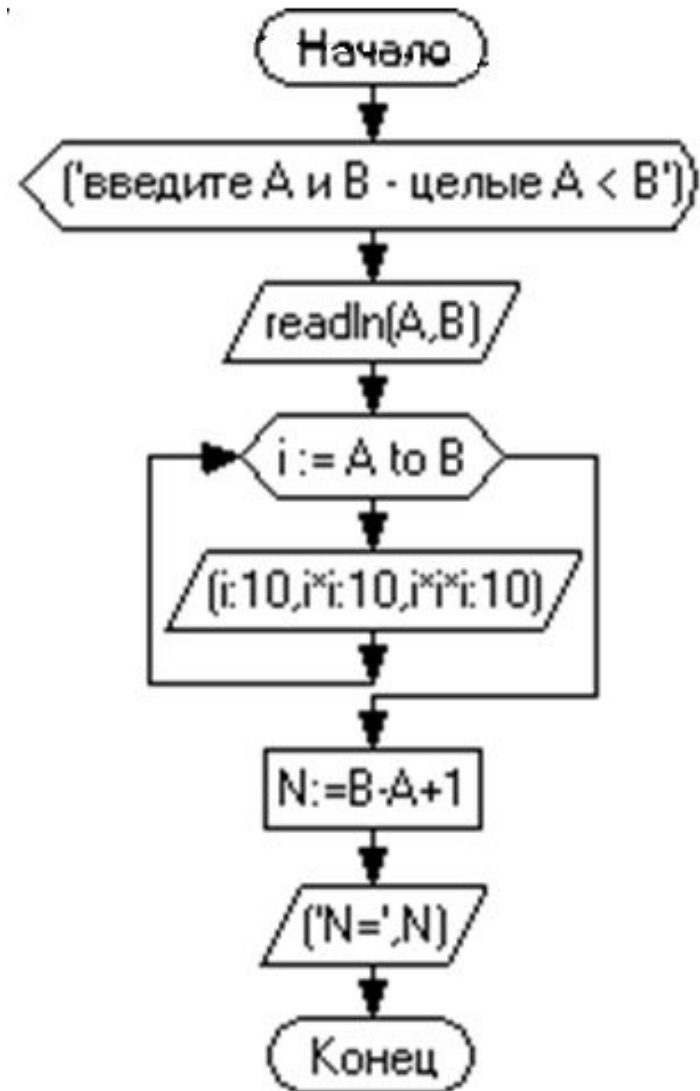
Вася

Вася

# Оператор цикла **FOR**

**Задание 1. For2.** Даны два целых числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести в порядке возрастания все целые числа, расположенные между  $A$  и  $B$  (включая сами числа  $A$  и  $B$ ), а также их квадраты, кубы и количество  $N$  этих чисел.

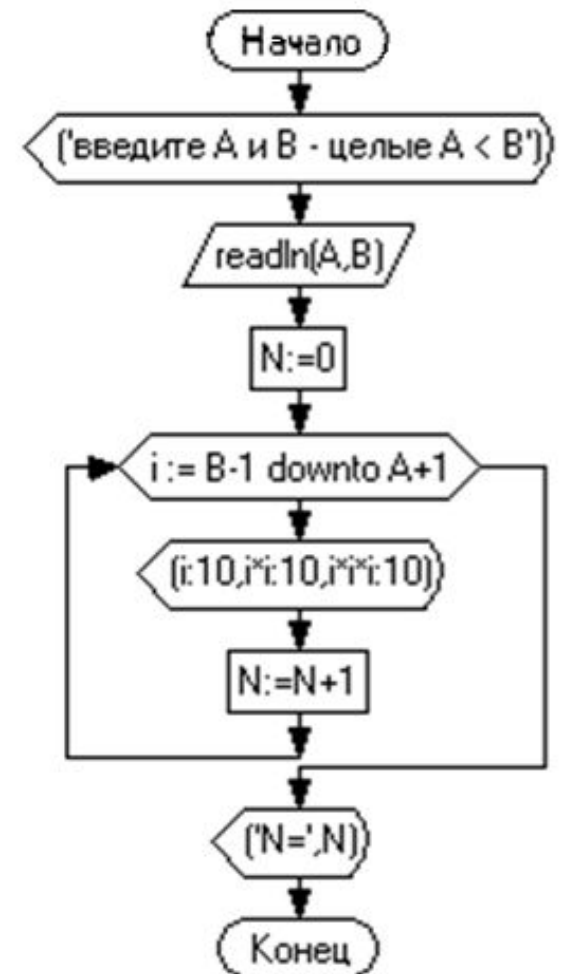
```
program AIB;  
var A,B,i,N:integer;  
begin  
  writeln ('введите A и B - целые A < B');  
  readln (A,B);  
  for i:=A to B do  
    writeln (i:10, i*i:10, i*i*i:10);  
  N:=B-A+1;  
  writeln ('N=',N);  
end.
```



# Оператор цикла **FOR**

Задание 2. For3. Даны два целых числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести в порядке убывания все целые числа, расположенные между  $A$  и  $B$  (не включая числа  $A$  и  $B$ ), а также количество  $N$  этих чисел.

```
program AIB;  
var A,B,i,N:integer;  
begin  
  writeln ('введите A и B - целые A < B');  
  readln (A,B);  
  N:=0;  
  for i:=B-1 downto A+1 do  
    begin  
      writeln (i:10, i*i:10, i*i*i:10);  
      N:=N+1;  
    end;  
  writeln ('N=',N);  
end.
```

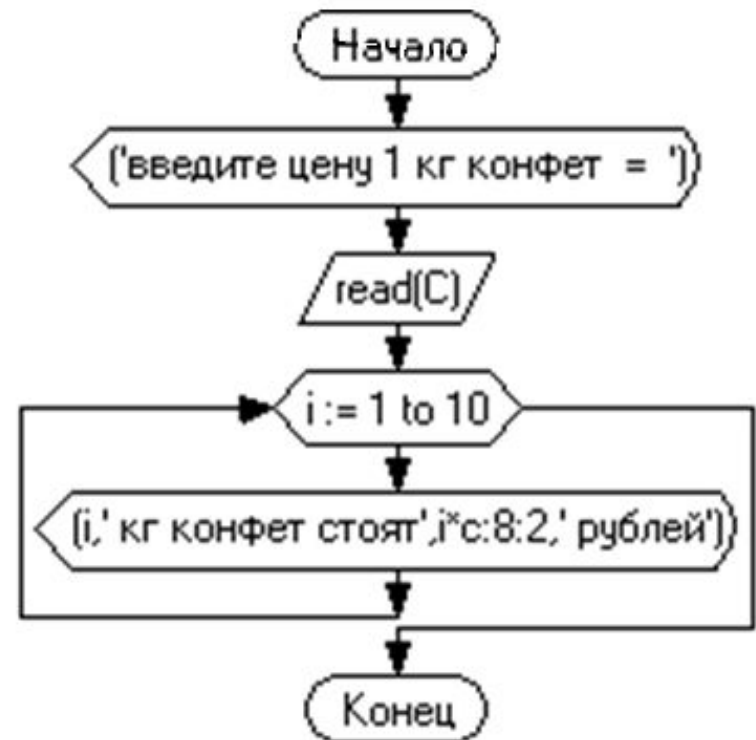




# Оператор цикла **FOR**

Задание 3. For4. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1, 2, ..., 10 кг конфет.

```
program konf;  
var i :integer;  
    C:real;  
begin  
  writeln ('введите цену 1 кг конфет = ');  
  read (C);  
  for i:=1 to 10 do  
    writeln (i, ' кг конфет стоят',i*c:8:2,' рублей');  
end.
```



# Оператор цикла **FOR**

Задание 4. Задать произвольное слово. Напечатать на экране слово N раз лесенкой (со сдвигом вправо).

Вася

Вася

Вася

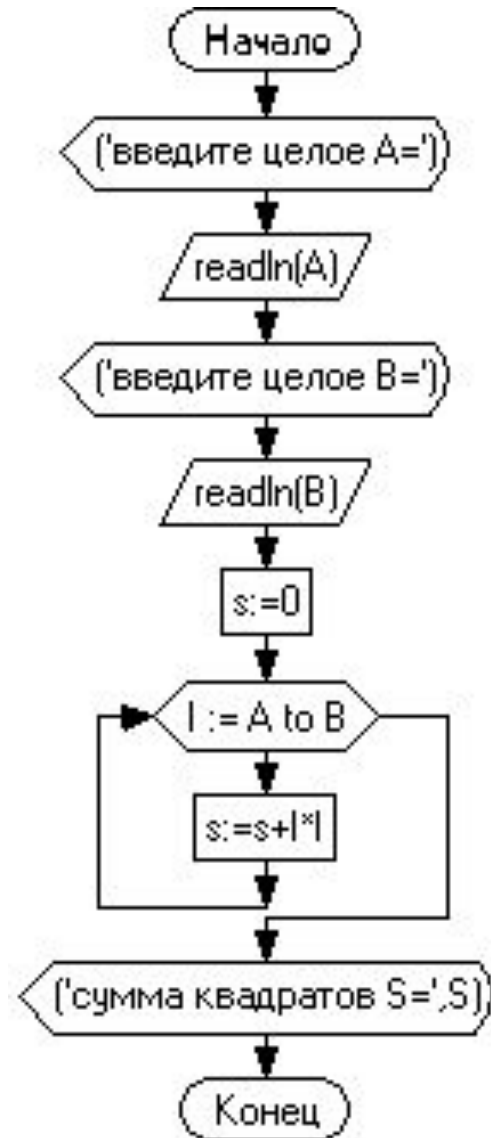
```
program NK;
var N,i,k:integer;
    sl:string;
begin
write ('введите слово');
readln (sl);
write ('введите N>0-целое');
readln (n);
for i:=1 to N do
begin
write('l=',l);
for k:=1 to i do write (' ');
writeln(sl);
end;
end.
```



# Оператор цикла **FOR**

- For9. Даны два целых числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Найти сумму квадратов всех целых чисел от  $A$  до  $B$  включительно.

```
program ABSUM2;  
var A,B,I,S:integer;  
begin  
write ('введите целое A=');  
readln (A);  
write ('введите целое B=');  
readln (B);  
s:=0;  
for I:=A to B do s:=s+I*I;  
writeln('сумма квадратов S=',S);  
end.
```



# Оператор цикла **FOR**

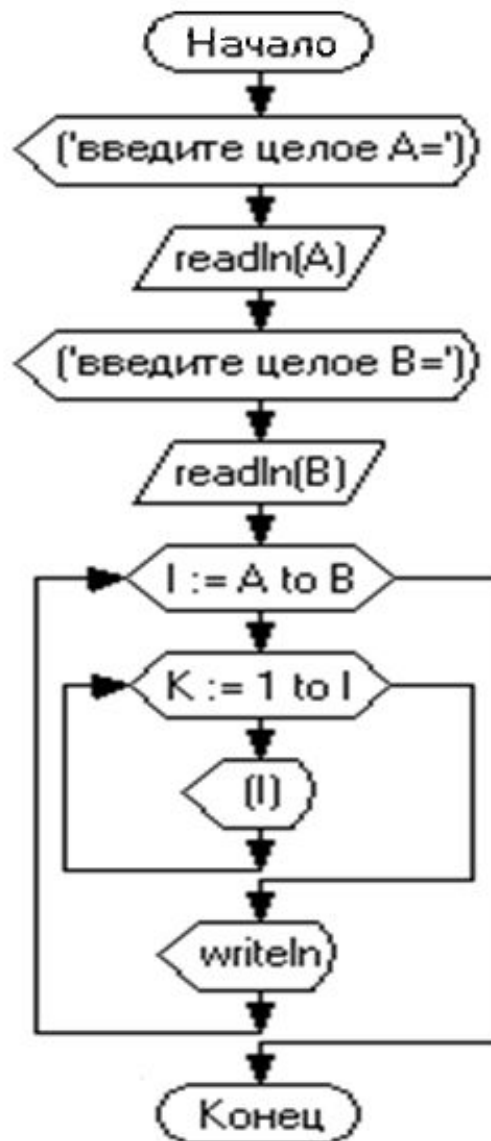
For20°. Дано целое число  $N (> 0)$ . Используя один цикл, найти сумму  $1! + 2! + 3! + \dots + N!$   
(выражение  $N!$  — *N-факториал* — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до  $N$ :  $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$ ). Чтобы избежать целочисленного переполнения, проводить вычисления с помощью вещественных переменных и вывести результат как вещественное число.

```
program NK;  
var S,F:real;  
    N,I:integer;  
  
begin  
write ('введите целое N=');  
readln (N);  
S:=0;  
F:=1;  
for I:=1 to N do  
begin  
    F:=F*I;  
    S:=S+F;  
end;  
writeln('S=',S);  
end.
```

# Оператор цикла **FOR**

- For39. Даны целые положительные числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести все целые числа от  $A$  до  $B$  включительно; при этом каждое число должно выводиться столько раз, каково его значение (например, число 3 выводится 3 раза).

```
program ABSUM2;  
var A,B,I,K:integer;  
begin  
  write ('введите целое A=');  
  readln (A);  
  write ('введите целое B=');  
  readln (B);  
  for I:=A to B do  
  begin  
    for K:=1 to I do write(I);  
    writeln;  
  end  
end.
```



# Задание на самоподготовку

1. For14. Дано целое число  $N (> 0)$ . Найти квадрат данного числа, используя для его вычисления следующую формулу:

$$N^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + (2 \cdot N - 1).$$

После добавления к сумме каждого слагаемого выводить текущее значение суммы (в результате будут выведены квадраты всех целых чисел от 1 до  $N$ ).

2. For40. Даны целые числа  $A$  и  $B$  ( $A < B$ ). Вывести все целые числа от  $A$  до  $B$  включительно; при этом число  $A$  должно выводиться 1 раз, число  $A + 1$  должно выводиться 2 раза и т. д.

3. For21. Дано целое число  $N (> 0)$ . Используя один цикл, найти сумму

$$1 + 1/(1!) + 1/(2!) + 1/(3!) + \dots + 1/(N!)$$

(выражение  $N!$  —  $N$ -факториал — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до  $N$ :  $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$ ). Полученное число является приближенным значением константы  $e = \exp(1)$ .

# Оператор цикла **while** ( цикл с предусловием )

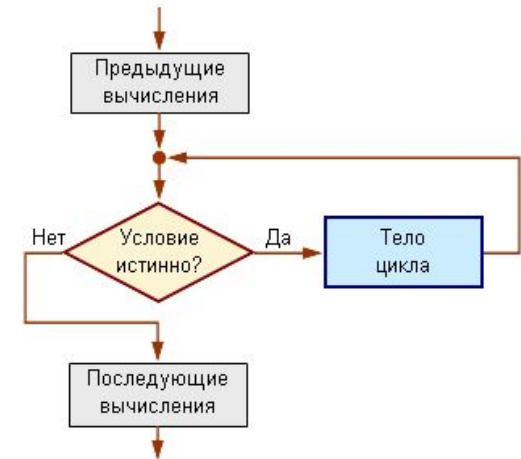
## СИНТАКСИС:

**while** <условие> **do** <оператор>;

<Условие> - выражение логического типа.

<Оператор> после **do** называется *телом цикла*.

<Оператор> может быть составным (**begin...end**)



## СЕМАНТИКА:

1. Вычисляется <условие> ,
2. Если <условие> истинно (**TRUE**) , выполняется тело цикла, в противном случае (**FALSE**) происходит выход из цикла.

Если <условие> всегда истинно, будет *зацикливание*, например: **while** 2>1 **do** write(1);

Прервать зацикливание - клавиш **<Ctrl-F2>** или кнопку «**stop**» .

Тело цикла **while** в **Pascal ABC** не может быть пустым.

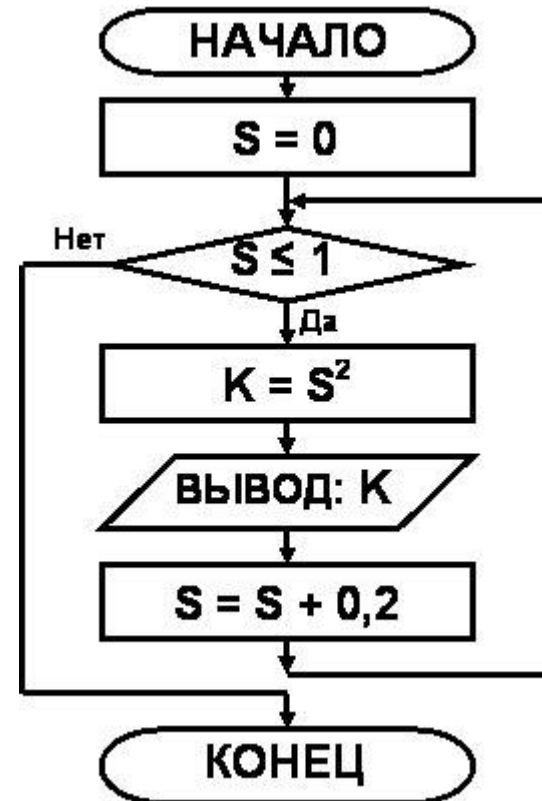
# Оператор цикла **while**

- Распечатать квадраты чисел, находящихся в диапазоне от 0 до 1 с шагом 0,2

Дано:  $X_H=0$   
 $X_K=1$   
 $dX=0,2$

Найти  $X^2$

```
var k,s:real;  
begin  
  s := 0;  
  while s <= 1 do  
  begin  
    k := s*s;  
    writeln ('s=',s,' k=',k);  
    s := s + 0.2;  
  end;  
end.
```





# Оператор цикла **while**

- Составьте таблицу значений функции  $y = 5x^2 - 2x + 1$  на отрезке  $[-5; 5]$  с шагом  $\Delta x = 2$ .

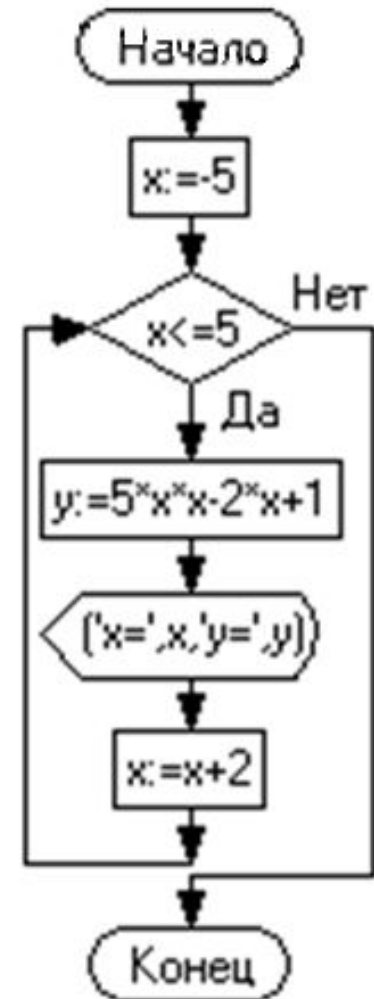
Дано:  $X_H = -5$

$X_K = 5$

$dX = 2$

Найти:  $y = 5x^2 - 2x + 1$

```
var y,x:real;  
begin  
  x := -5;  
  while x <= 5 do  
  begin  
    y := 5*x*x-2*x+1;  
    writeln ('x=', x , 'y=', y);  
    x := x + 2;  
  end;  
end.
```



# Задание на оператор **while**

1. Даны целые положительные числа  $N$  и  $K$ . Используя только операции сложения и вычитания, найти частное от деления нацело  $N$  на  $K$ , а также остаток от этого деления.
2. Дано целое число  $N (> 1)$ . Найти наибольшее целое число  $K$ , при котором выполняется неравенство  $2^K < N$ .
3. Дано целое число  $N (> 0)$ . Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, вывести все его цифры, начиная с самой правой (разряда единиц).
4. Начальный вклад в банке равен 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на  $P$  процентов от имеющейся суммы ( $P$  — вещественное число,  $0 < P < 25$ ). По данному  $P$  определить, через сколько месяцев размер вклада превысит 1100 руб., и вывести найденное количество месяцев  $K$  (целое число) и итоговый размер вклада  $S$  (вещественное число).
5. Даны два положительных целых числа  $A$  и  $B$  ( $1 < A < B$ ). Вывести все простые числа, расположенные между  $A$  и  $B$ , в порядке их возрастания, а также количество этих чисел.

# Задание на оператор **while**

1. Даны целые положительные числа  $N$  и  $K$ . Используя только операции сложения и вычитания, найти частное от деления нацело  $N$  на  $K$ , а также остаток от этого деления.

**Дано:**  $N$  и  $K$  – целые положительные

**Найти:**  $N \text{ div } K$ ,  $N \text{ mod } K$

Пусть  $N=13$   $K=4$

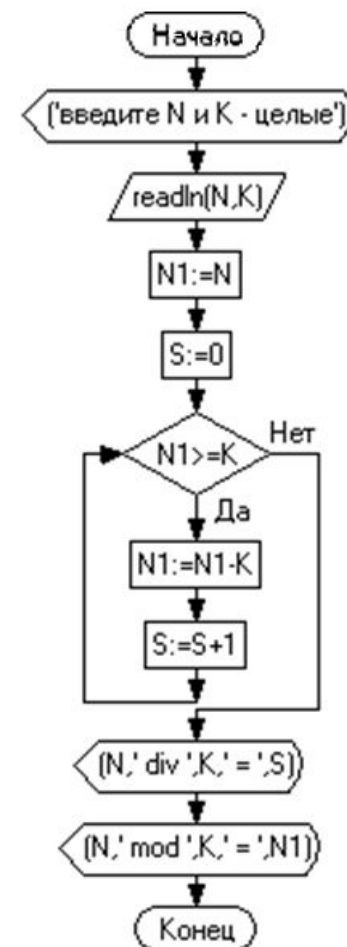
- $13 - 4 = 9$  ( $9 \geq 4$ , продолжать)
- $9 - 4 = 5$  ( $5 \geq 4$ , продолжать)
- $5 - 4 = 1$  ( $1 < 4$ , завершить)

$N \text{ div } K$



$N \text{ mod } K$

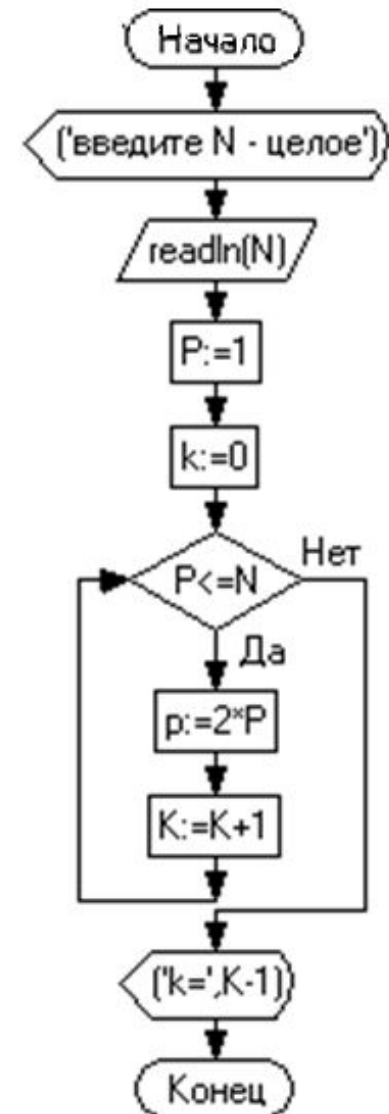
```
program divmod;
var N,K,N1,S:integer;
begin
  writeln ('введите N и K -
  целые');
  readln (N,K);
  N1:=N;
  S:=0;
  while N1>=K do
  begin
    N1:=N1-K;
    S:=S+1;
  end;
  writeln (N,' div ',K,' = ',S);
  writeln (N,' mod ',K,' = ',N1);
end.
```



# Задание на оператор **while**

2. Дано целое число  $N (> 1)$ . Найти наибольшее целое число  $K$ , при котором выполняется неравенство  $2^K < N$ .

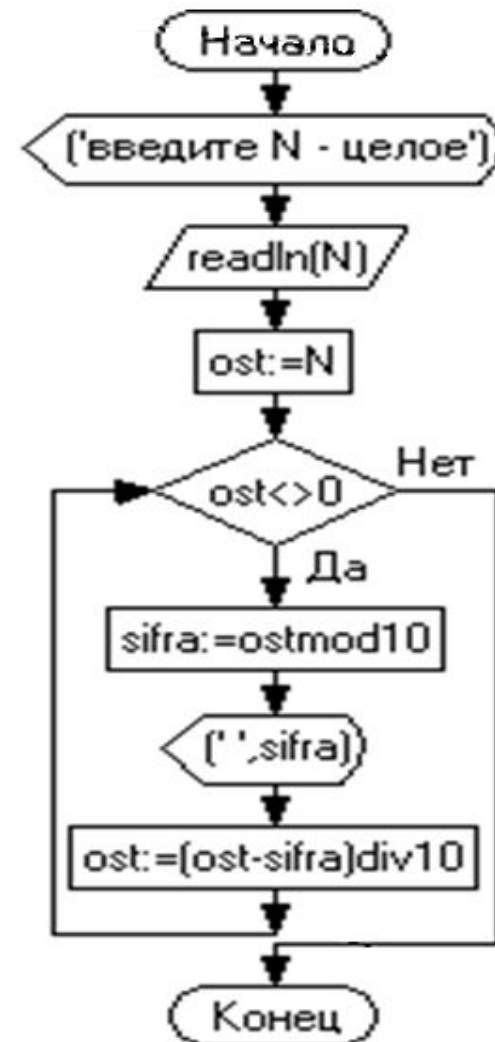
```
program NK;  
var N,K,P: integer;  
begin  
  writeln ('введите N - целое');  
  readln (N);  
  P:=1;  
  k:=0;  
  while P<=N do  
    begin  
      p:=2*P;  
      K:=K+1;  
    end;  
  write ('k=',K-1);  
end.
```



# Задание на оператор **while**

3. Дано целое число  $N (> 0)$ . Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, вывести все его цифры, начиная с самой правой (разряда единиц).

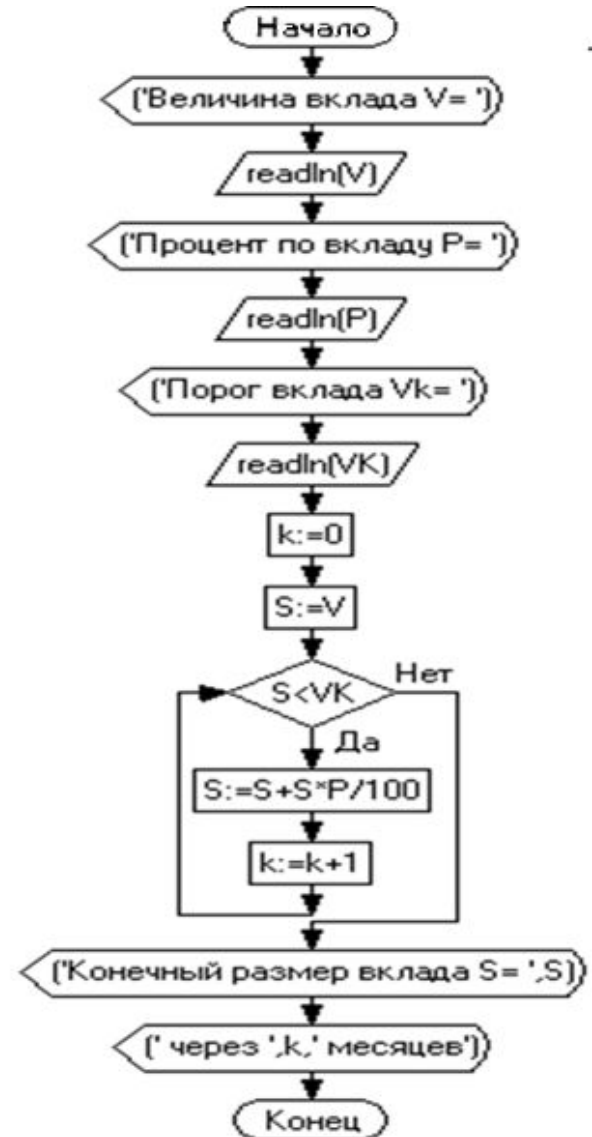
```
program cifra;  
var N,sifra,ost: integer;  
begin  
  writeln ('введите N - целое');  
  readln (N);  
  ost:=N;  
  while ost<>0 do  
  begin  
    sifra:=ost mod 10;  
    write (' ',sifra);  
    ost:=(ost-sifra) div 10;  
  end;  
end.
```



# Задание на оператор **while**

4. Начальный вклад в банке равен 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на  $P$  процентов от имеющейся суммы ( $P$  — вещественное число,  $0 < P < 25$ ). По данному  $P$  определить, через сколько месяцев размер вклада превысит 1100 руб., и вывести найденное количество месяцев  $K$  (целое число) и итоговый размер вклада  $S$  (вещественное число).

```
program vklad;  
var v,p, vk, s, k: real;  
begin  
  write ('Величина вклада V= '); readln (V);  
  write ('Процент по вкладу P= '); readln (P);  
  write ('Порог вклада Vk= '); readln (VK);  
  k:=0; S:=V;  
  while S<VK do  
  begin  
    S:=S+S*P/100;  
    k:=k+1;  
  end;  
  writeln ('Конечный размер вклада S= ',S);  
  writeln (' через ', k , ' месяцев');  
end.
```



# Задание на оператор **while**

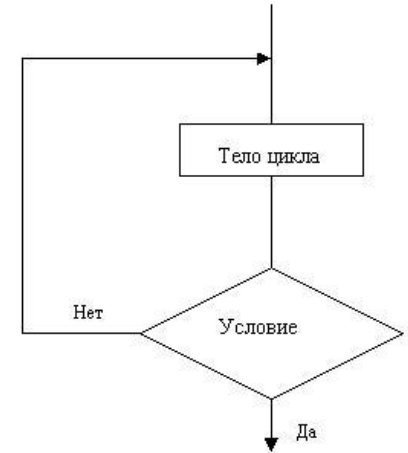
5. Даны два положительных целых числа  $A$  и  $B$  ( $1 < A < B$ ). Вывести все простые числа, расположенные между  $A$  и  $B$ , в порядке их возрастания, а также количество этих чисел.

# Оператор цикла **repeat**

Оператор цикла **repeat** имеет следующую форму:

**СИНТАКСИС:**

```
repeat  
<операторы>  
until <условие>
```



**СЕМАНТИКА:**

1. **<Условие>** вычисляется после очередной итерации цикла,
2. Если **<условие>** истинно (**TRUE**), то происходит выход из цикла.

Тело цикла оператора **repeat**, выполняется по крайней мере один раз.

Оператор **repeat** используют, когда **<условие>** нельзя проверить, не выполнив тело цикла. Например: проверка данных при вводе

```
repeat  
    read(x);  
until x=0;
```

Если **условие** всегда ложно (**FALSE**) происходит **защивание**:

```
repeat  
    write(1);  
until 2=1;
```



# Задание на самоподготовку

**Задание 1.** Определить число  $n$ , при котором сумма квадратов натурального ряда чисел от  $1$  до  $n$  не превысит величину  $K$ .

**Задание 2.** Напечатать таблицу функций  $\sin x$  и  $\cos x$  на отрезке  $[0,1]$  с шагом  $0.1$  в следующем виде:

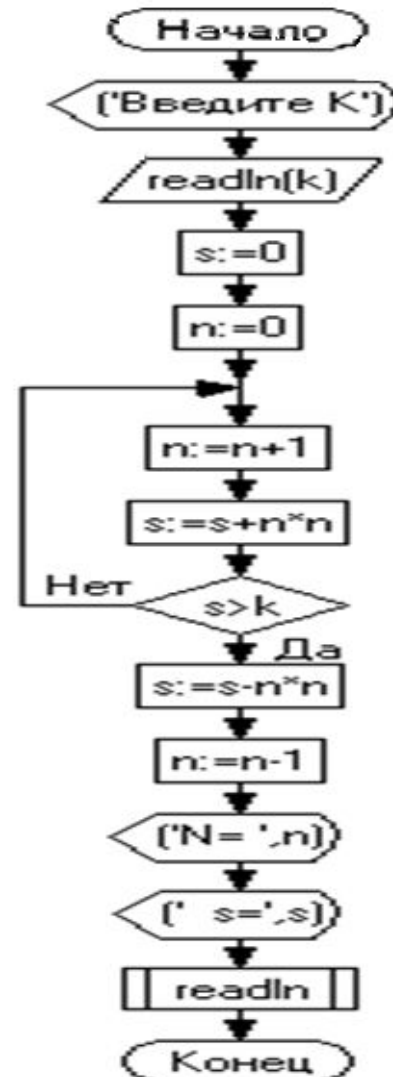
$x$	$\sin(x)$	$\cos(x)$
0.0000	0.0000	1.0000
0.1000	0.0998	0.9950

**Задание 3.** Вычислить значения функции  $f(x) = x^3 - 3x$  на интервале  $[-2,2]$  с шагом  $\Delta x = 0,2$ .

# Задание на оператор **repeat**

**Задание 1.** Определить число **n**, при котором сумма квадратов натурального ряда чисел от **1** до **n** не превысит величину **K**.

```
program sum_sqr;  
var k, s, n : integer;  
begin  
  writeln( 'Введите K' );  
  readln (k);  
  s:=0; n:=0;  
  repeat  
    n := n+1;  
    s:=s+n*n;  
  until s > k;  
  s:= s-n*n;  
  n:=n-1;  
  writeln('N= ', n, '   s= ',s );  
end.
```

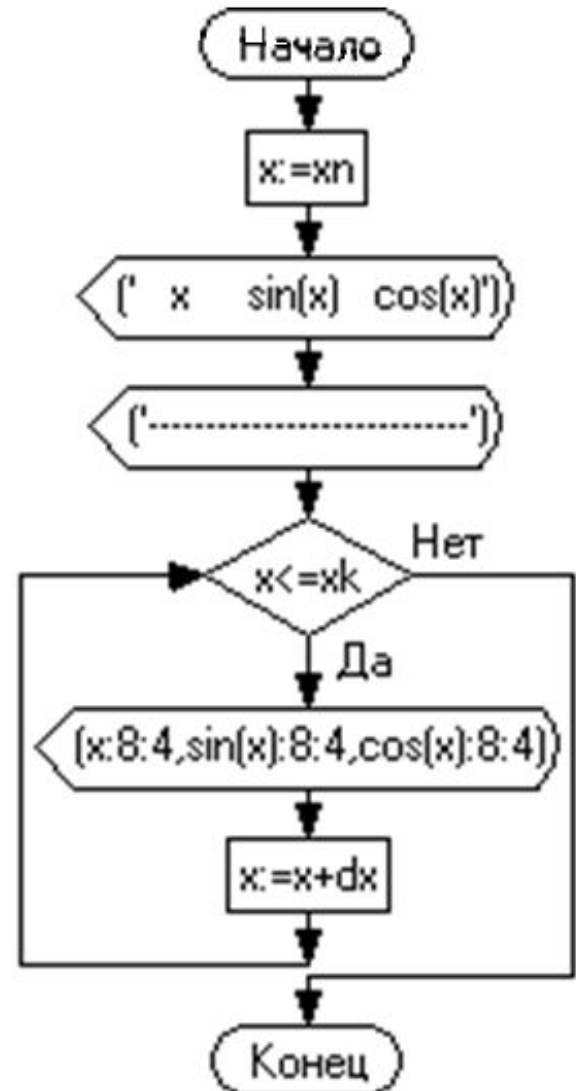


# Задание на самоподготовку

**Задание 2.** Напечатать таблицу функций  $\sin x$  и  $\cos x$  на отрезке  $[0, 1]$  с шагом 0.1 в следующем виде:

$x$	$\sin(x)$	$\cos(x)$
0.0000	0.0000	1.0000
0.1000	0.0998	0.9950

```
Program Table;  
Const xn=0; xk=1; dx=0.1;  
Var x: Real;  
Begin  
  x:=xn;  
  Writeln(' x   sin(x)  cos(x)');  
  Writeln('-----');  
  While x<=xk Do  
  Begin  
    Writeln(x:8:4,sin(x):8:4,cos(x):8:4);  
    x:=x+dx  
  End;  
End.
```



# Задание на самоподготовку

**Задание 3.** Вычислить значения функции  
 $f(x) = x^3 - 3x$   
на интервале  $[-2, 2]$  с шагом  $\Delta x = 0,2$ .

**Program** Table;

**Const** xn=-2; xk=2; dx=0.2;

**Var** x, fx : Real;

**Begin**

x:=xn;

**Writeln**(' x f(x)');

**Writeln**('-----');

x:=xn;

**repeat**

fx:=x\*x\*x-3\*x;

**Writeln**(x:8:4,fx:8:4);

x := x+dx;

**until** x > xk;

**end.**

