

Язык программирования Pascal

Повторение

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

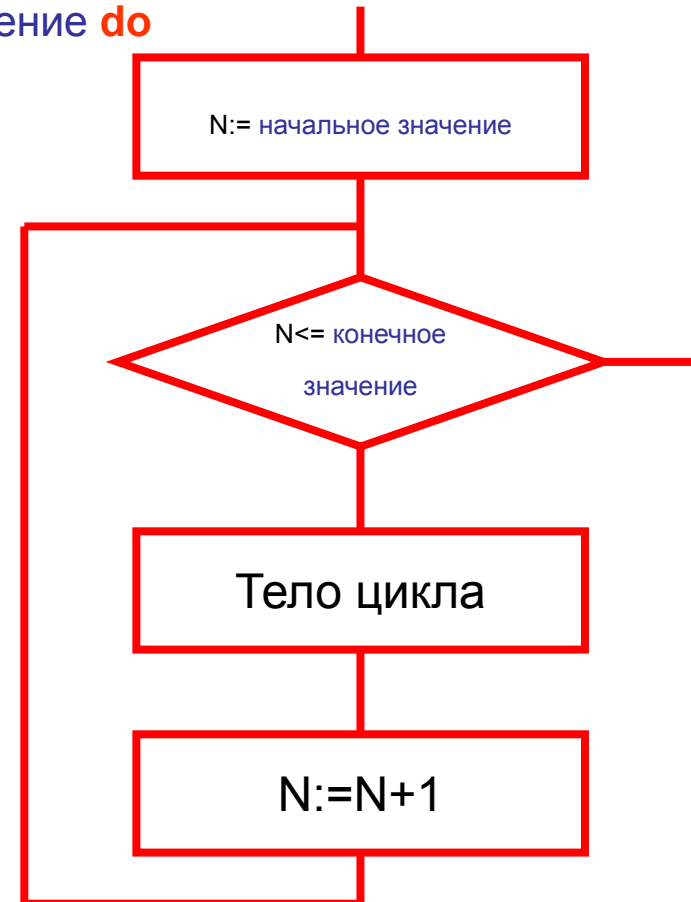
Если условие **TRUE** - выполняется **тело цикла**

Если условие **FALSE** – цикл завершается, выполняется 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,i:integer;  
    name:string;  
begin  
  write ('введите своё имя Name=');  
  readln (Name);  
  write ('введите свой возраст в годах V=');  
  readln (V);  
  for i:=1 to V do writeln('Name=',Name,'  i=',i);  
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

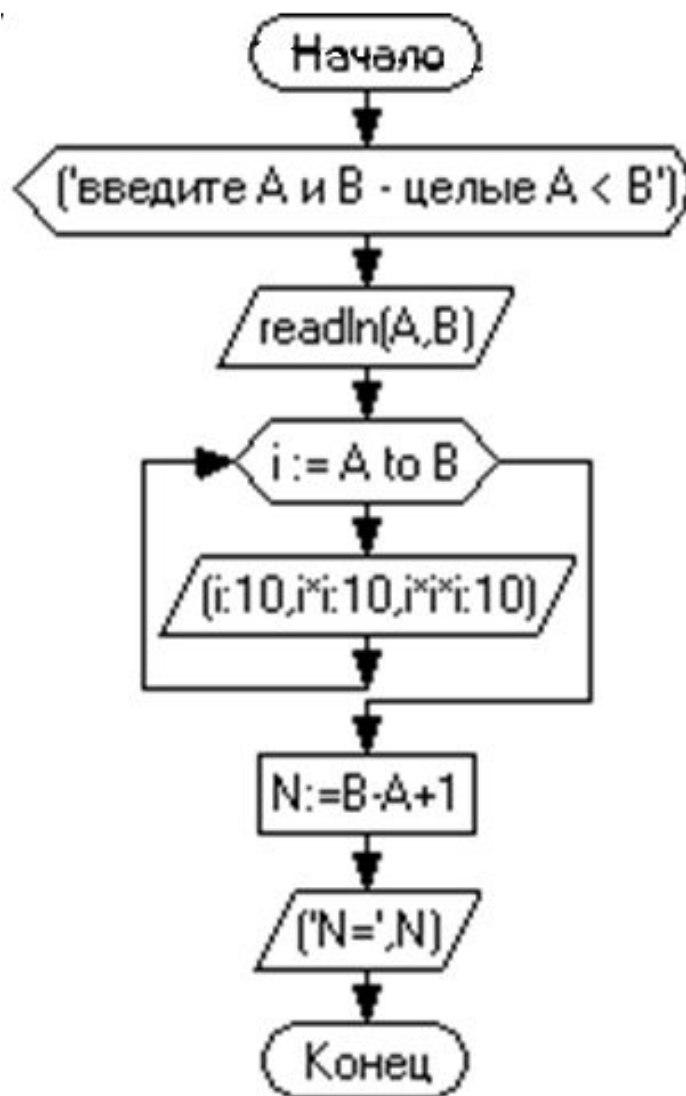
Вася

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.

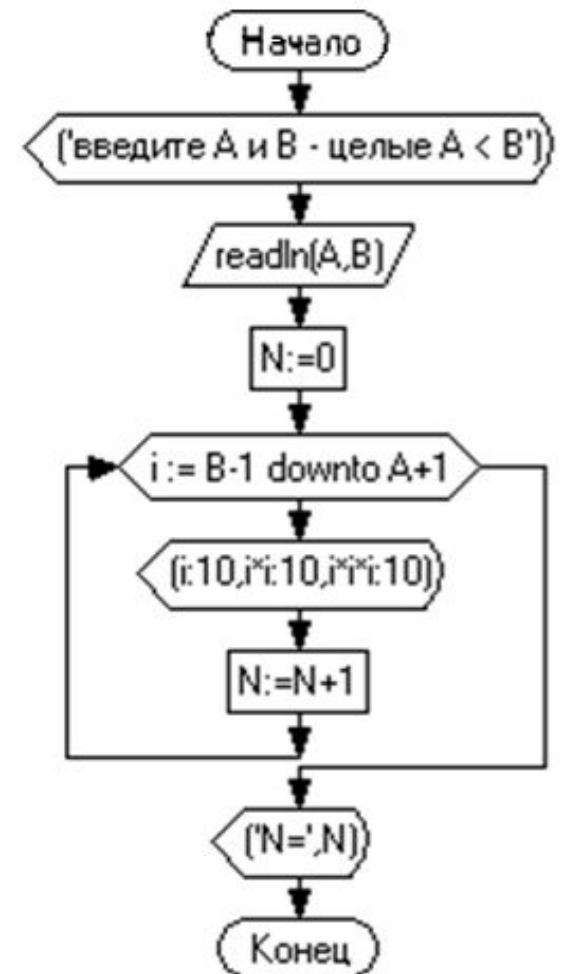
```
program AIB;  
var A,B,i,N:integer;  
begin  
  writeln ('введите A и B - целые A < B');  
  readln (A,B);  
  for i:=A to B do  
    writeln (i:10, i*i:10, i*i*i:10);  
  N:=B-A+1;  
  writeln ('N=',N);  
end.
```



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.

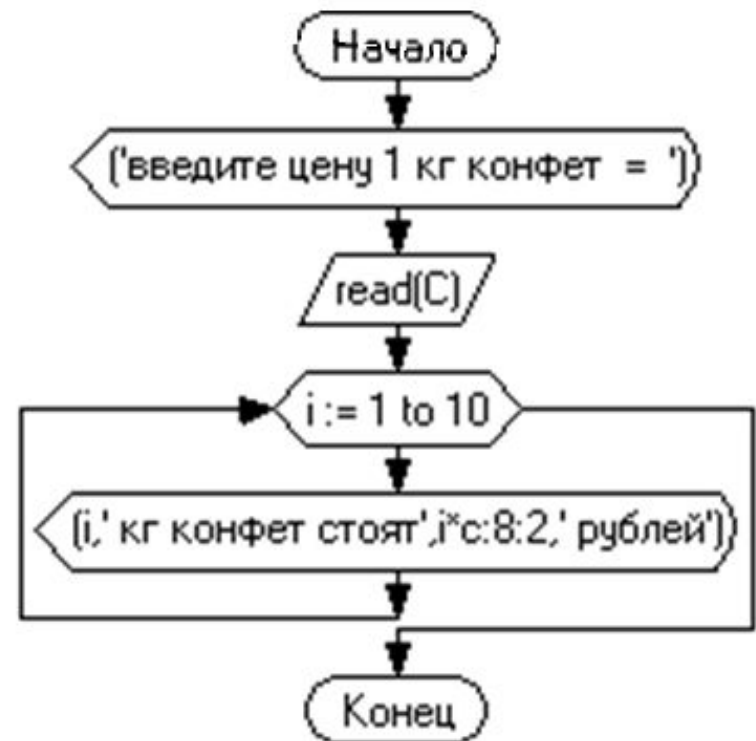
```
program AIB;  
var A,B,i,N:integer;  
begin  
  writeln ('введите A и B - целые A < B');  
  readln (A,B);  
  N:=0;  
  for i:=B-1 downto A+1 do  
    begin  
      writeln (i:10, i*i:10, i*i*i:10);  
      N:=N+1;  
    end;  
  writeln ('N=',N);  
end.
```



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

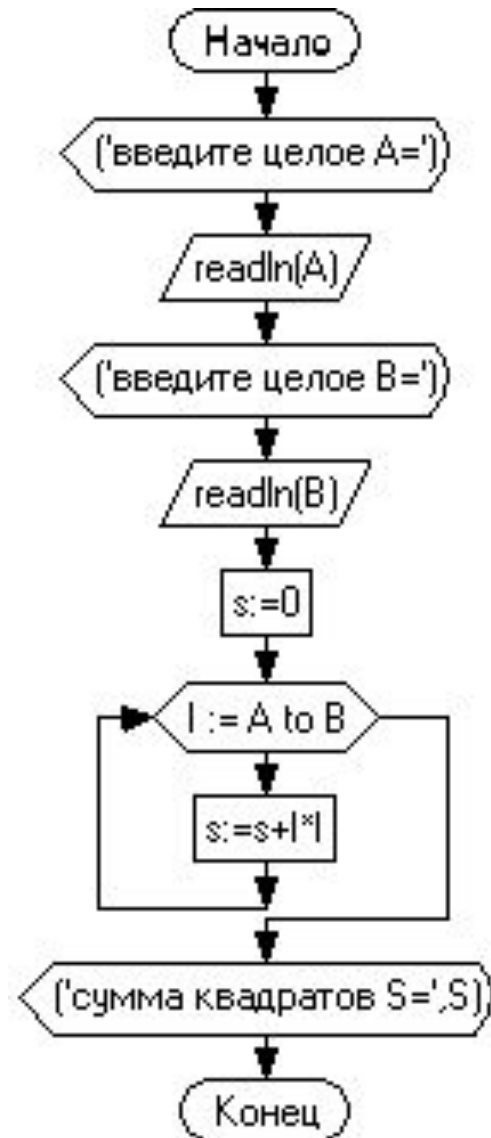
```
program NK;  
var N,i,k:integer;  
    sl:string;  
begin  
  write ('введите слово');  
  readln (sl);  
  write ('введите N>0-целое');  
  readln (n);  
  for i:=1 to N do  
    begin  
      write('l=',l);  
      for k:=1 to i do write (' ');  
      writeln(sl);  
    end;  
end.
```



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 $1! + 2! + 3! + \dots + N!$

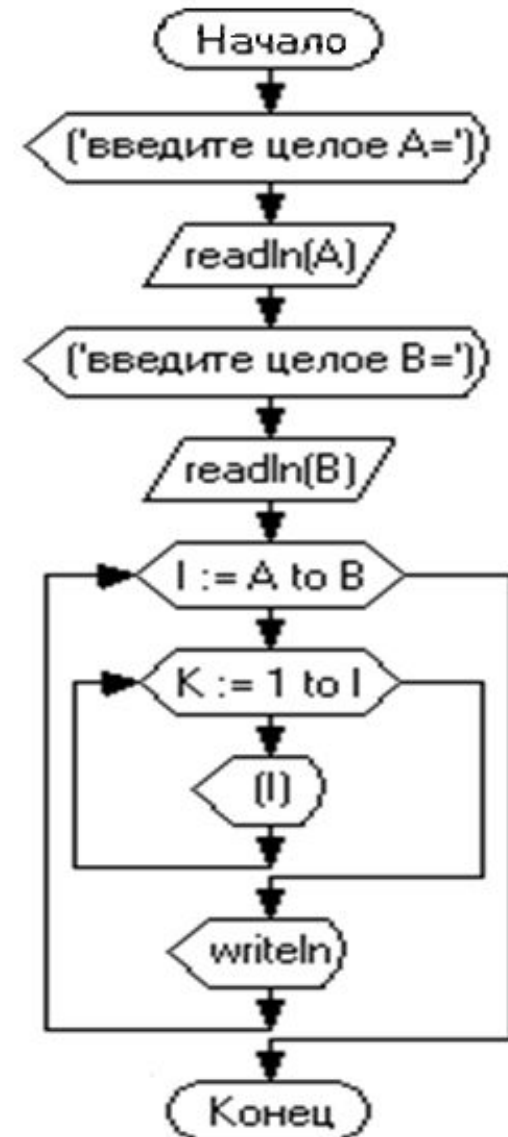
(выражение $N!$ — *N-факториал* — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до N : $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$). Чтобы избежать целочисленного переполнения, проводить вычисления с помощью вещественных переменных и вывести результат как вещественное число.

```
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)

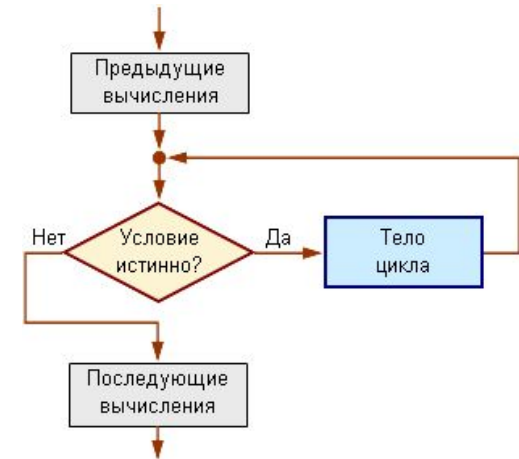
СИНТАКСИС:

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.

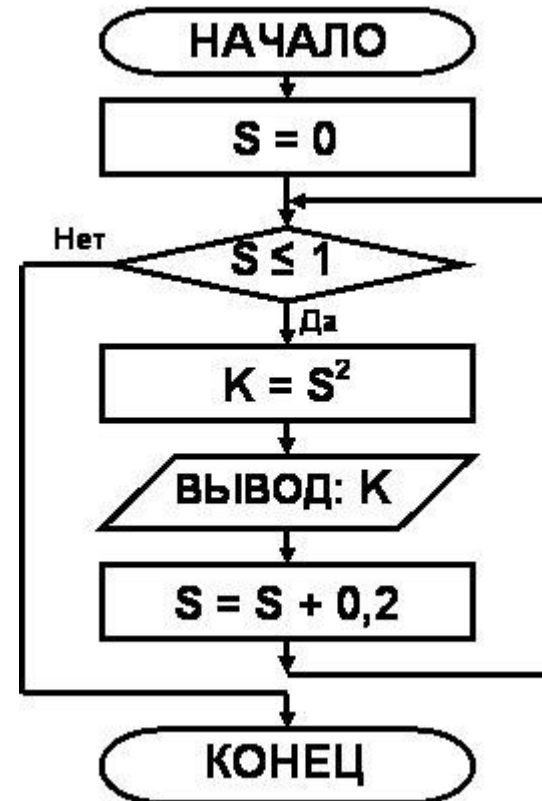
Оператор цикла **while**

- 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 $\Delta x = 2$.

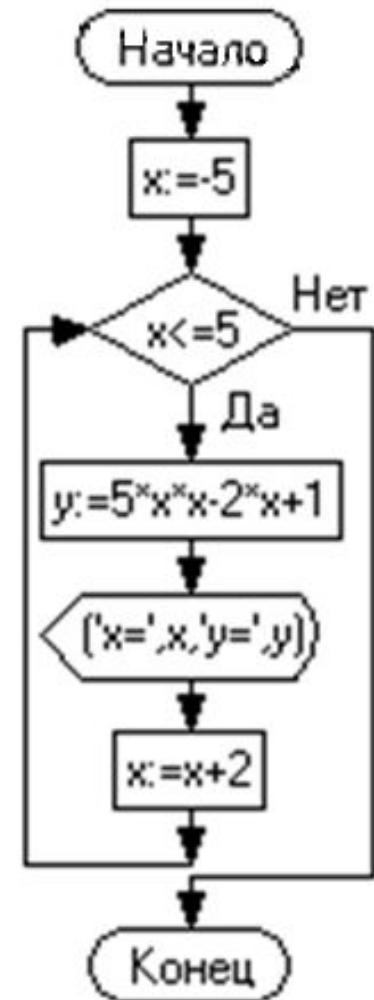
Дано: $X_H = -5$

$X_K = 5$

$dX = 2$

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: $N \div K$, $N \bmod K$

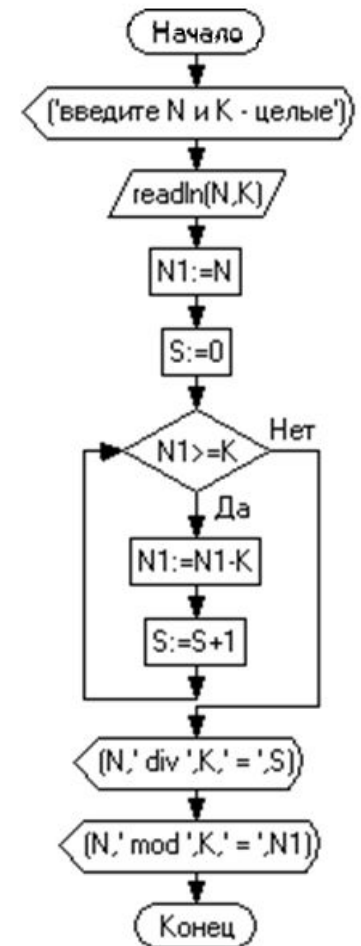
Пусть $N=13$ $K=4$

1. $13 - 4 = 9$ ($9 \geq 4$, продолжать)
2. $9 - 4 = 5$ ($5 \geq 4$, продолжать)
3. $5 - 4 = 1$ ($1 < 4$, завершить)

$N \div K$

$N \bmod K$

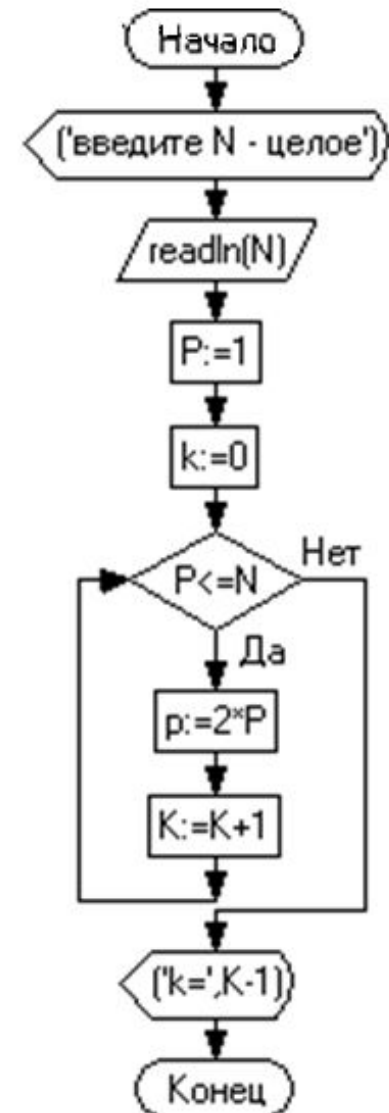
```
program divmod;
var N,K,N1,S:integer;
begin
  writeln ('введите N и K -
  целые');
  readln (N,K);
  N1:=N;
  S:=0;
  while N1>=K do
  begin
    N1:=N1-K;
    S:=S+1;
  end;
  writeln (N,' div ',K,' = ',S);
  writeln (N,' mod ',K,' = ',N1);
end.
```



Задание на оператор **while**

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

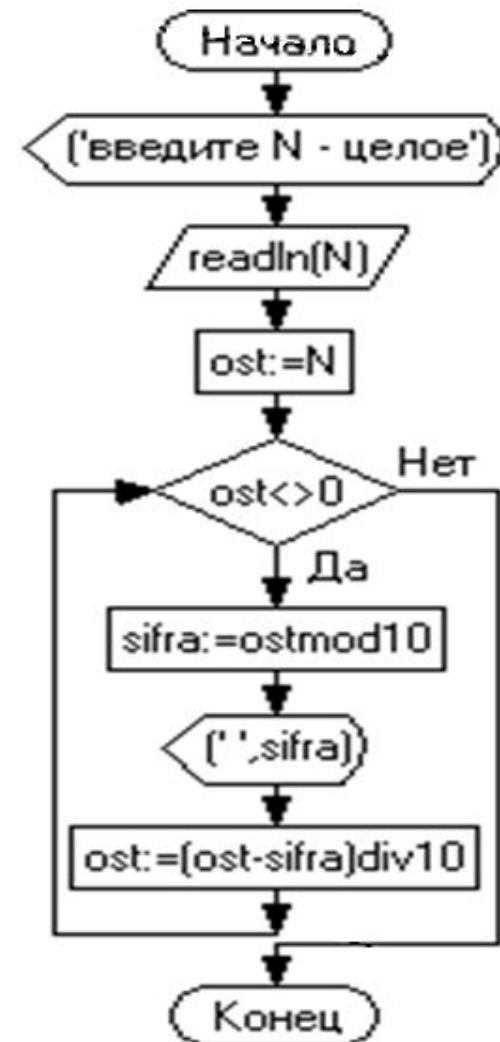
```
program NK;  
var N,K,P: integer;  
begin  
  writeln ('введите N - целое');  
  readln (N);  
  P:=1;  
  k:=0;  
  while P<=N do  
    begin  
      p:=2*P;  
      K:=K+1;  
    end;  
  write ('k=',K-1);  
end.
```



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).

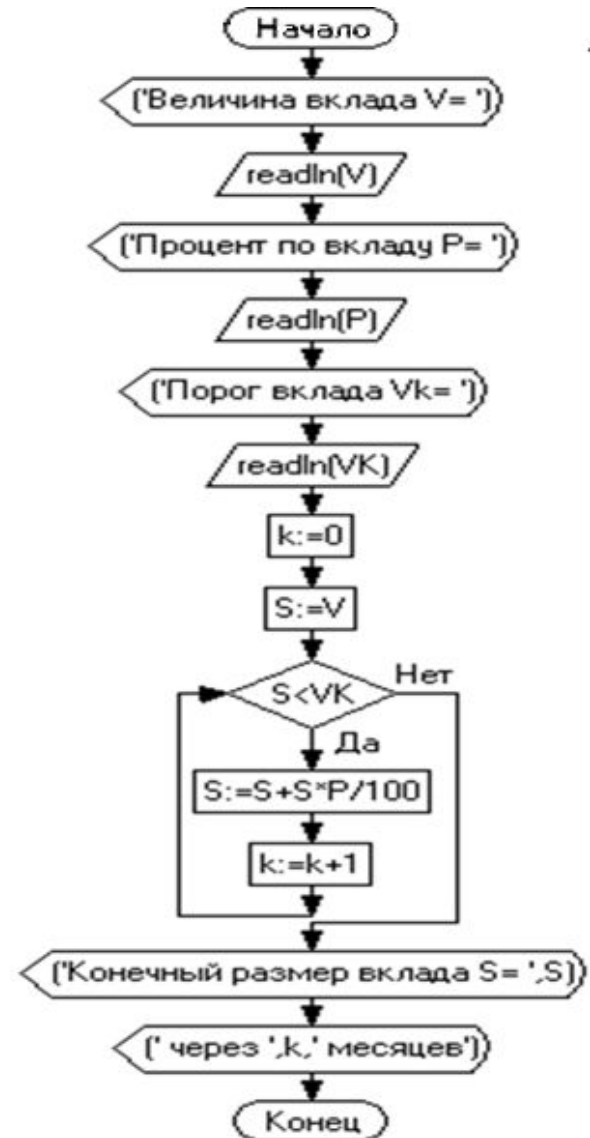
```
program cifra;  
var N,sifra,ost: integer;  
begin  
  writeln ('введите N - целое');  
  readln (N);  
  ost:=N;  
  while ost<>0 do  
  begin  
    sifra:=ost mod 10;  
    write (' ',sifra);  
    ost:=(ost-sifra) div 10;  
  end;  
end.
```



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**

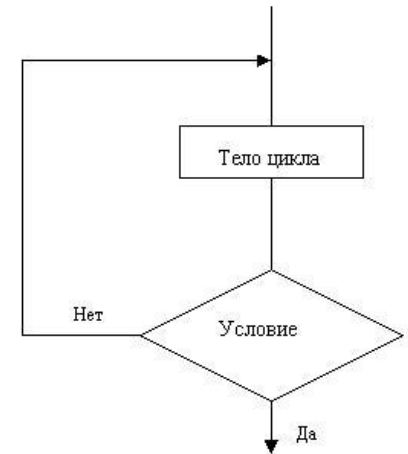
5. Даны два положительных целых числа A и B ($1 < A < B$). Вывести все простые числа, расположенные между A и B , в порядке их возрастания, а также количество этих чисел.

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 **защипливание**:

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	$\sin(x)$	$\cos(x)$

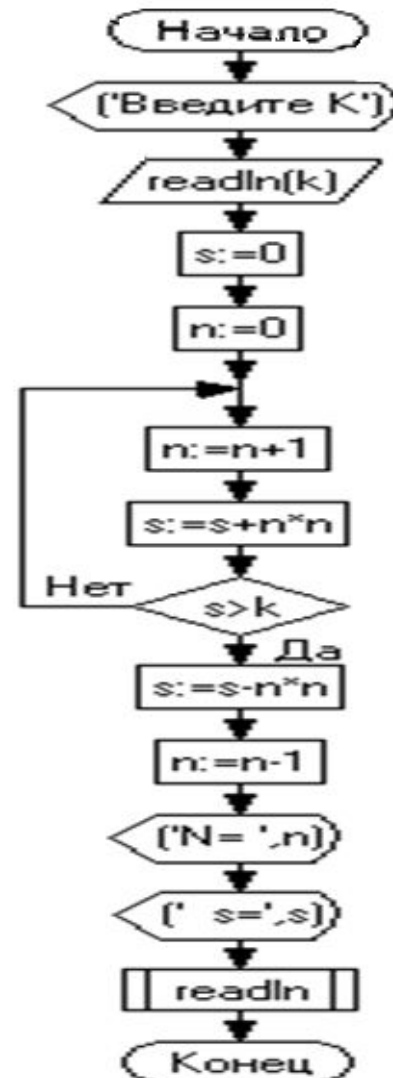
0.0000	0.0000	1.0000
0.1000	0.0998	0.9950

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;

WriteIn(' x sin(x) cos(x)');

WriteIn('-----');

While x<=xk **Do**

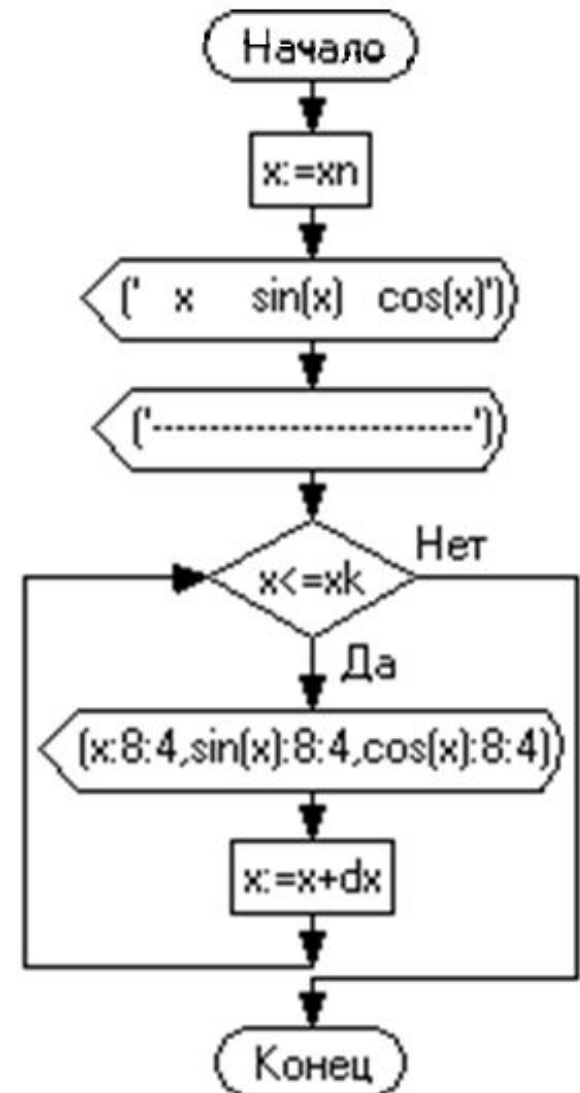
Begin

WriteIn(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.
```

