

# ЦИКЛЫ

Презентация по программированию

Автор: учитель информатики  
МОУ Плесской СОШ  
Юдин А.Б.

2011 год

# **Часть 1. Виды циклов.**

# I. Цикл с параметром.

Выполняется заранее определенное количество раз.

**FOR – для**

**TO – до**

**DO - выполнить**

**ДЛЯ i:=1 ДО N ВЫПОЛНЯТЬ действие;**

**FOR i:=1 TO N DO действие;**

**FOR i:=1 TO N DO BEGIN**

**действие1;**

**действие2;**

**END;**

**FOR i:=N DOWNT0 1 DO действие;**

если в теле цикла  
одно действие

если в теле цикла  
несколько  
действий

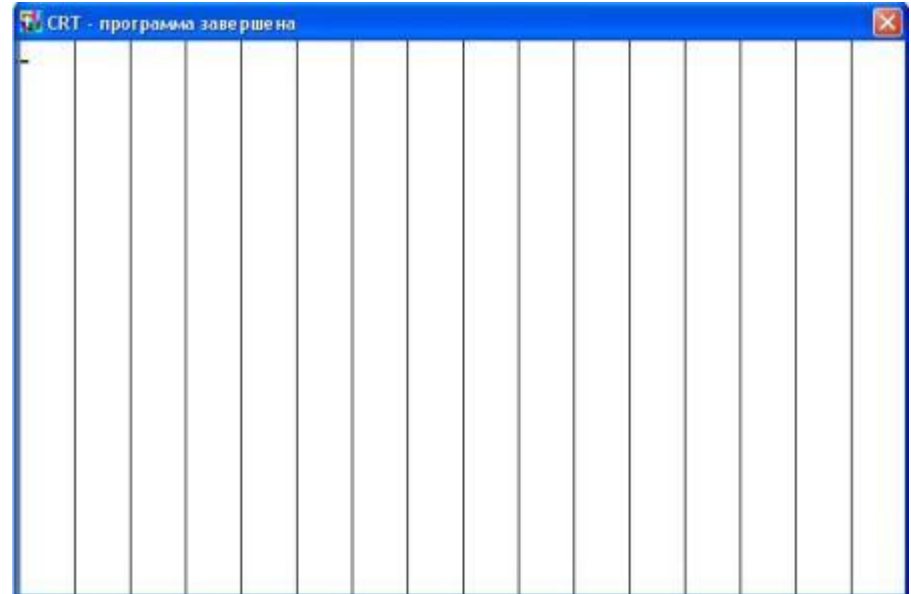
если переменная i  
убывает



Пример 1.

Вывести на экран 64 вертикальные линии.

```
Program n1;  
Uses Crt, GraphABC;  
var x,y,i:Integer;  
begin  
    x:=1;           // устанавливаем координату X первой линии  
    For i:=1 to 64 do begin // перебираем от 1 до 64  
        Line (x,0,x,400); // рисуем очередную линию  
        x:=x + 10; // увеличиваем координату на 10  
    end;  
end.
```



## II. Цикл с постусловием.

Выполняется всегда хотя бы один раз.

Выполняется пока условие ложно.

**REPEAT – повторять**

**UNTIL – до тех пор**

**ПОВТОРЯТЬ**

**действие1;**

**действие2;**

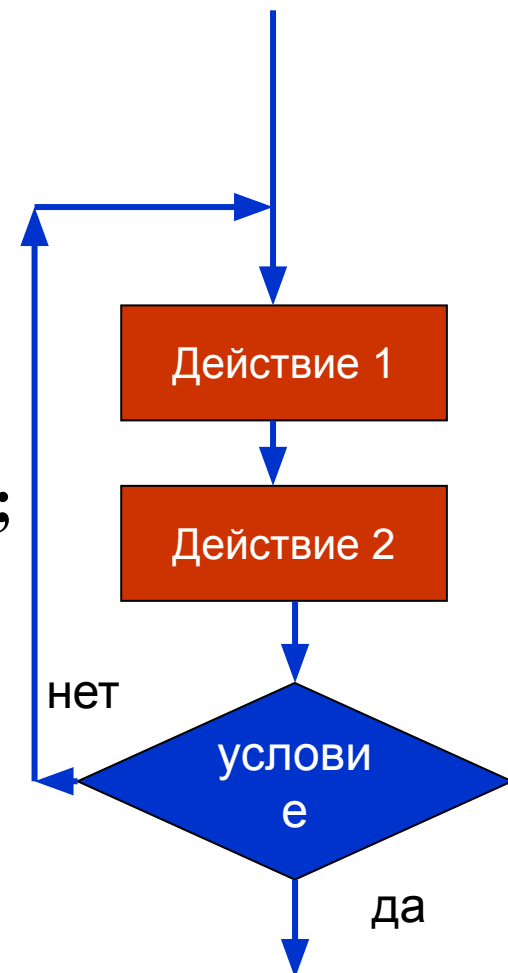
**ДО ТЕХ ПОР (ПОКА УСЛОВИЕ ЛОЖНО);**

**REPEAT**

**действие1;**

**действие2;**

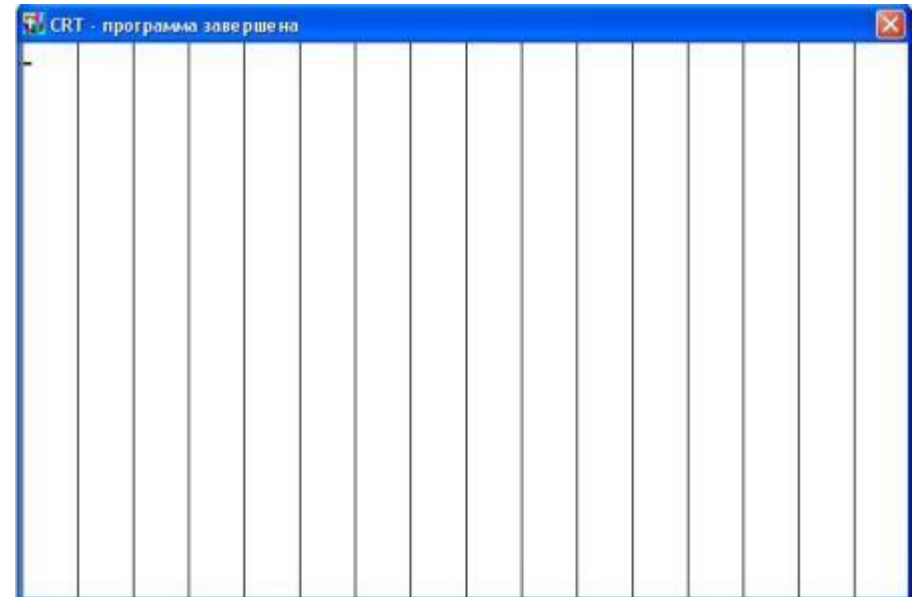
**UNTIL (ПОКА УСЛОВИЕ ЛОЖНО);**



Пример 2.

Вывести на экран 64 вертикальные линии.

```
Program n2;  
Uses Crt, GraphABC;  
var x:Integer;  
begin  
  x:=1;  
  repeat  
    Line (x,0,x,400);  
    x:=x+10;  
  until (x>640)  
end.
```



повторять до тех пор  
пока условие ложно

### III. Цикл с предусловием.

Может не выполниться не разу.

Выполняется пока условие истинно.

**WHILE – пока**

**DO – выполнять**

**ПОКА (УСЛОВИЕ ИСТИННО) ВЫПОЛНЯТЬ  
НАЧАЛО**

**действие1;**

**действие2;**

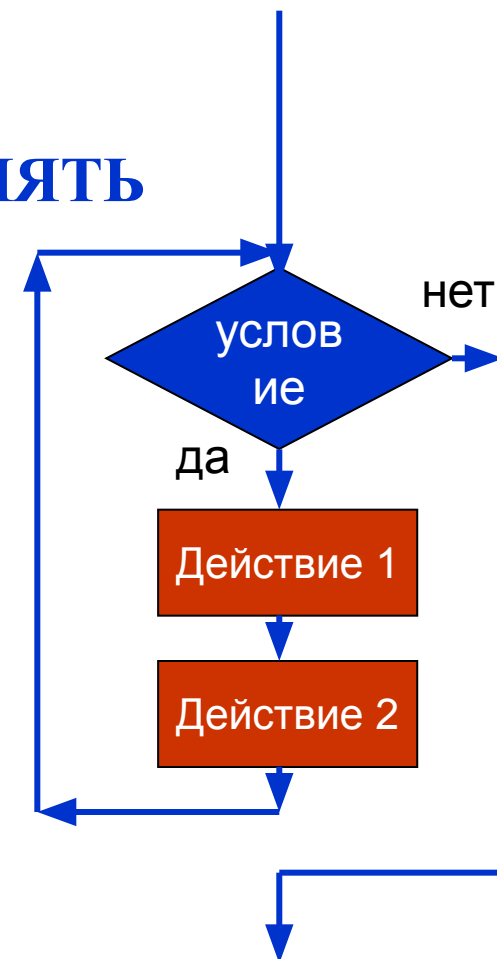
**КОНЕЦ;**

**WHILE (УСЛОВИЕ ИСТИННО) DO  
BEGIN**

**действие1;**

**действие2;**

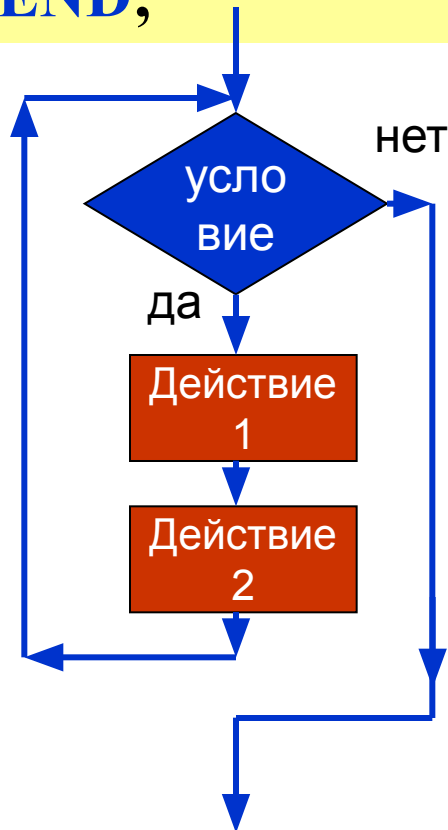
**END;**



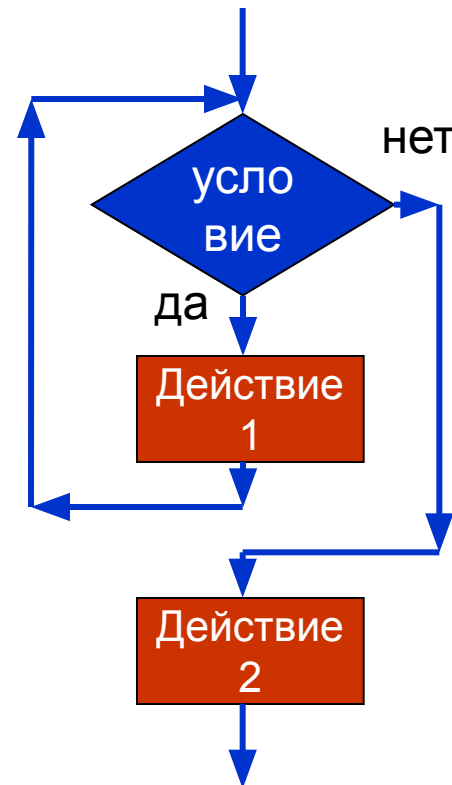


## WHILE (УСЛОВИЕ ИСТИННО) DO BEGIN

действие1;  
действие2;  
END;



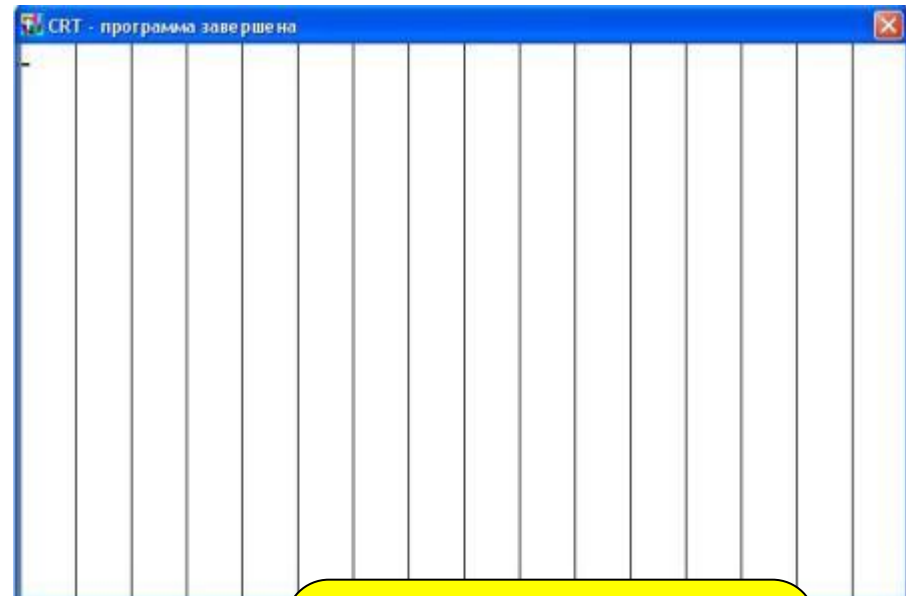
## WHILE (УСЛОВИЕ ИСТИННО) DO действие1; действие2;



Пример 3.

Вывести на экран 64 вертикальные  
линии.

```
Program n3;  
Uses Crt, GraphABC;  
var x:Integer;  
begin  
  x:=1;  
  while(x<640) do begin  
    Line (x,0,x,400);  
    x:=x+10;  
  end;  
end.
```

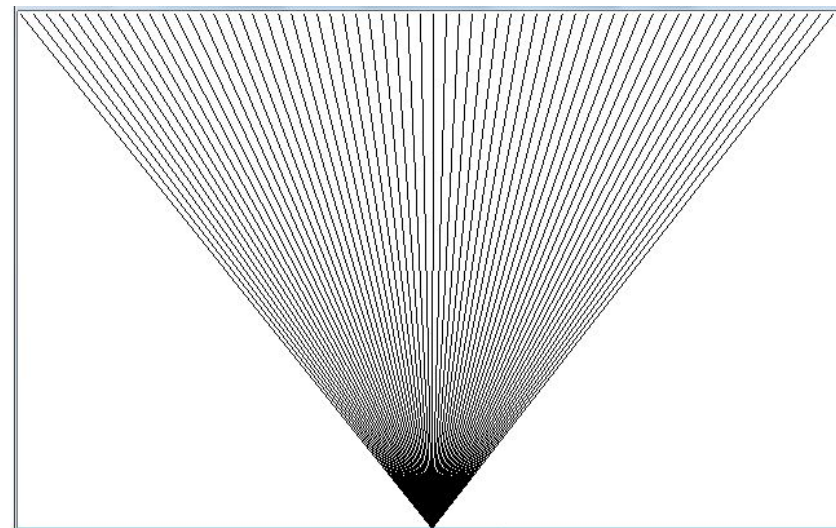


повторять пока X  
меньше 640

## **Часть 2. Графические задачи на циклы.**

**Задача 1.**

Составить программу выводящую на экран следующее изображение



```
Program n1;
Uses Crt, GraphABC;
var x,i:Integer;
begin
```

```
  x:=1;
```

```
  For i:=1 to 64
```

```
    Program n1;
```

```
    Uses Crt, GraphABC;
```

```
    var x:Integer;
```

```
    begin
```

```
      For x:=1 to 64 do line(320,400,x*10,1);
```

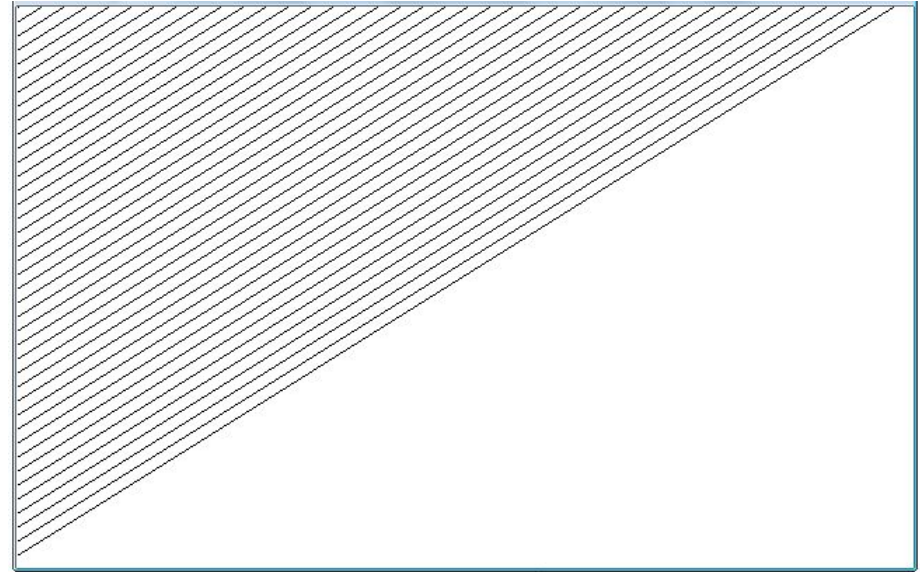
```
    end.
```

```
end.
```

**Задача 2.**

Составить программу выводящую на экран следующее изображение

```
Program n2;  
Uses Crt, GraphABC;  
var x,y:Integer;  
begin  
  x:=1;  
  y:=1;  
  repeat  
    Line (x, 0 , 0 , y);  
    x:=x + 16;  
    y:=y + 10;  
  until (x>640);  
end.
```



**В теле цикла могут  
изменяться две  
переменные**

**Задача 3.**

Составить программу выводящую на экран следующее изображение

**Program n3;**

**Uses Crt,GraphABC;**

**var i,j,x,y:Integer;**

**Begin**

**clrscr;**

**y:=10;**

**for i:=1 to 12 do begin**

**x:=10;**

**for j:=1 to 20 do begin**

**circle (x,y,10);**

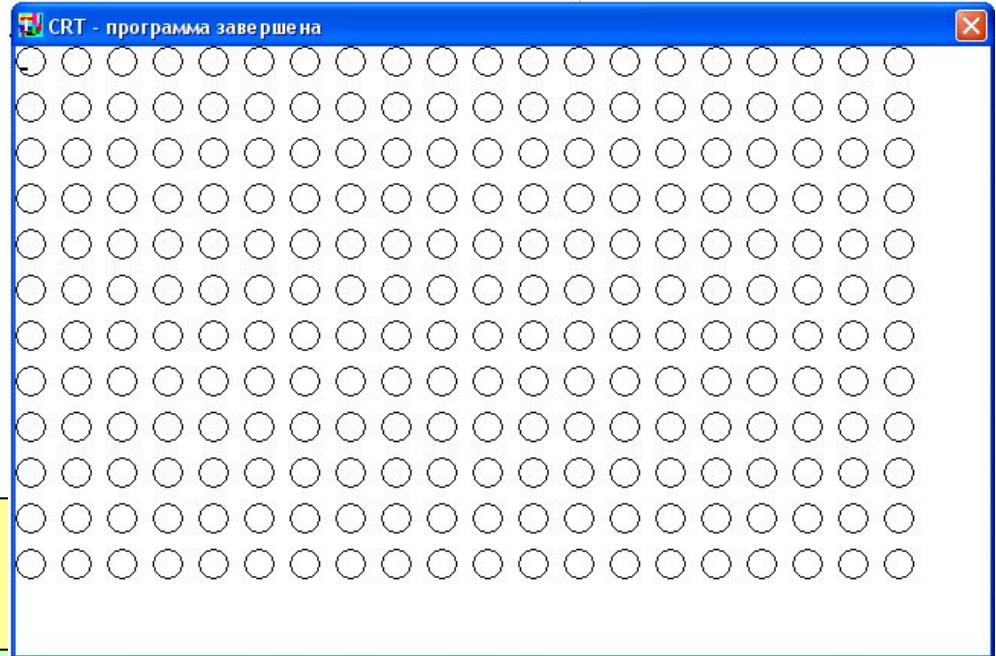
**x:=x+30;**

**end;**

**y:=y+30;**

**end;**

**end.**



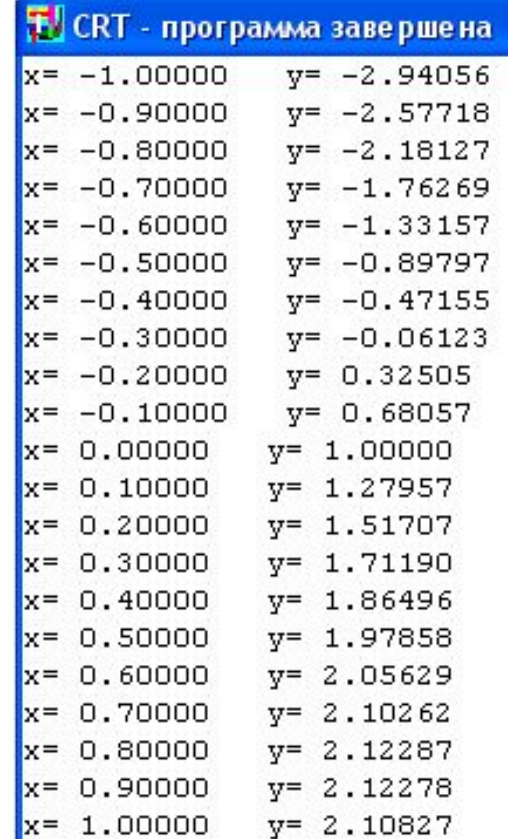
**Вывод i-ой  
строки**

**Изменение  
координаты Y  
строки**

## **Часть 3. Расчетные задачи на циклы.**

**Задача 1.** Построить таблицу значений функции  $y = 3 \sin x + \cos 2x$  на интервале  $[-1 ; 1]$  с шагом  $\Delta x = 0,1$ .

```
Program n1;  
Uses Crt;  
var x,y,dx:real;  
begin  
  ClrScr;  
  x:= -1;  
  dx:=0.1;  
  repeat  
    y:= 3*sin(x) + cos(2*x);  
    writeln ('x= ',x:7:5,' y= ',y:7:5);  
    x:=x+dx;  
  until (x>1);  
end.
```



x	y
-1.00000	-2.94056
-0.90000	-2.57718
-0.80000	-2.18127
-0.70000	-1.76269
-0.60000	-1.33157
-0.50000	-0.89797
-0.40000	-0.47155
-0.30000	-0.06123
-0.20000	0.32505
-0.10000	0.68057
0.00000	1.00000
0.10000	1.27957
0.20000	1.51707
0.30000	1.71190
0.40000	1.86496
0.50000	1.97858
0.60000	2.05629
0.70000	2.10262
0.80000	2.12287
0.90000	2.12278
1.00000	2.10827



**Задача 2.** Построить таблицу значений функции,  $y = \frac{(x+1)}{(1-x)}$  на интервале [-10 ; 10] с шагом  $\Delta x = 1$ .

**repeat**

```

if (x<>1) then begin
    y:= (x+1)/(1-x);
    writeln ('x= ',x:7,' y= ',y:7);
end;
x:=x+dx;
    
```

**until (x>10);**

CRT - программа завершена

x=	-10	y=	-0.81818
x=	-9	y=	-0.80000
x=	-8	y=	-0.77778
x=	-7	y=	-0.75000
x=	-6	y=	-0.71429
x=	-5	y=	-0.66667
x=	-4	y=	-0.60000
x=	-3	y=	-0.50000
x=	-2	y=	-0.33333
x=	-1	y=	0.00000
x=	0	y=	1.00000
x=	1	y=	-3.00000
x=	2	y=	-2.00000
x=	3	y=	-1.66667
x=	4	y=	-1.66667

**Задача 3.** Построить таблицу значений функции на интервале [-1; 1] с шагом  $\Delta x = 0,1$  если функция имеет вид:

**repeat**

```

if (x<-0.5) then y:=x+1;
if (x>=-0.5) and (x<=0.5) then y:=x*x;
if (x>0.5) then y:=x-2;
    
```

**writeln ('x= ',x:7:5,' y= ',y:7:5);**

**x:=x+dx;**

**until (x>1);**

$$Y = \begin{cases} x+1, & \text{при } x < -0.5 \\ x^2, & \text{при } -0.5 \leq x \leq 0.5 \\ x-2, & \text{при } x > 0.5 \end{cases}$$

**Небольшое отступление:**

Построить таблицу значений функции  $v = 1/x$  на интервале [-1: 1] с шагом 0,1

```

Program n1;
Uses Crt;
var x,y,dx:real;
begin
  ClrScr;
  x:= -1;
  dx:=0.1;
  repeat
    if (x<>0) then
      y:=
      wri
    end
    x:=x+dx;
  until (x>1);
end.

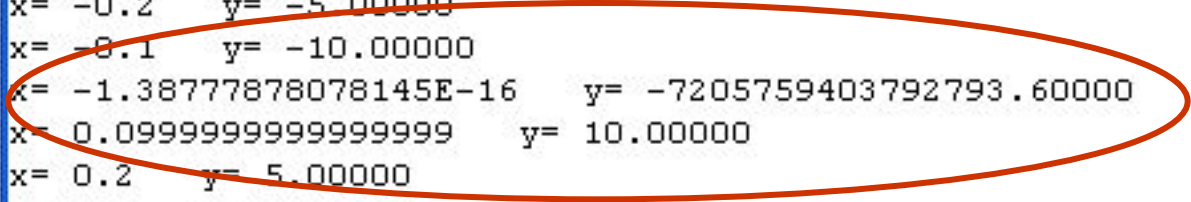
```

```

CRT - программа завершена
x= -1      y= -1.000000
x= -0.9    y= -1.111111
x= -0.8    y= -1.250000
x= -0.7    y= -1.428571
x= -0.6    y= -1.666667
x= -0.5    y= -2.000000
x= -0.4    y= -2.500000
x= -0.3    y= -3.333333
x= -0.2    y= -5.000000
x= -0.1    y= -10.000000
x= -1.38777878078145E-16  y= -7205759403792793.600000
x= 0.099999999999999999  y= 10.000000
x= 0.2     y= 5.000000
x= 0.3     y= 3.333333
x= 0.4     y= 2.500000
x= 0.5     y= 2.000000
x= 0.6     y= 1.666667
x= 0.7     y= 1.428571
x= 0.8     y= 1.250000
x= 0.9     y= 1.111111
x= 1       y= 1.000000

```

**Нуля нет! А в место него число в минус шестнадцатой степени.**

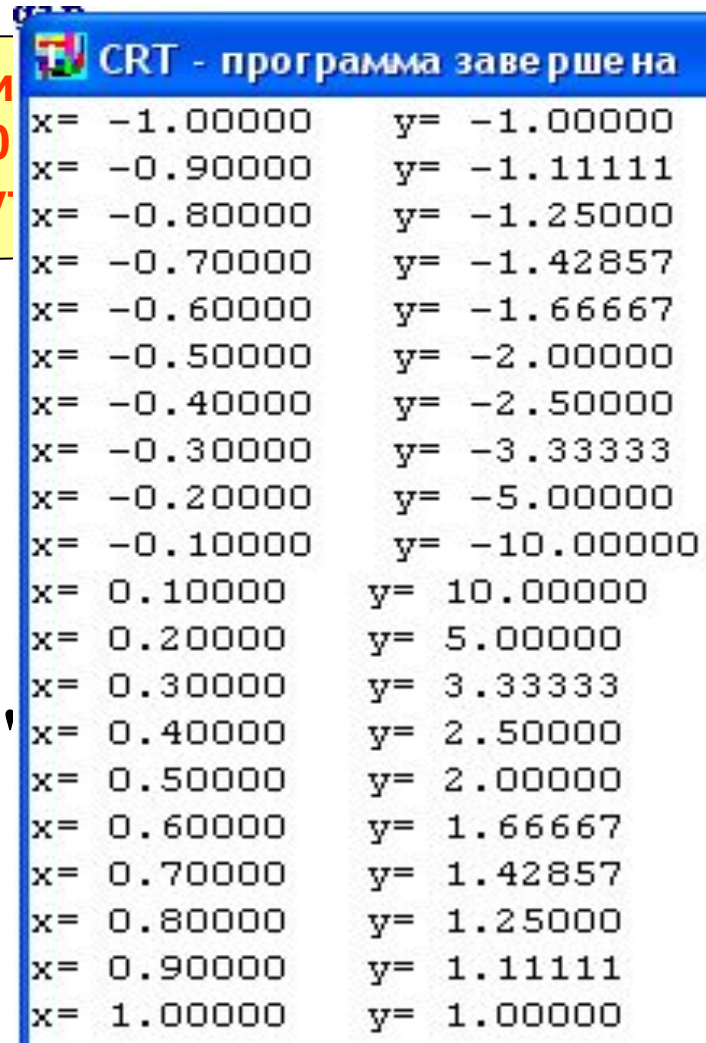


**Изменим формат вывода**

Вот одно из возможных решений данной проблемы:

```
Program n1;  
Uses Crt;  
var x,y,dx:real;  
begin  
  ClrScr;  
  x:= -1;  
  dx:=0.1;  
  repeat  
    if (abs(x)>1e-12) then begin  
      y:= 1/x;  
      writeln ('x= ',x:7:5,'  
      end;  
      x:=x+dx;  
    until (x>1);  
  end.
```

Пусть все чи  
0  
буду



```
CRT - программа завершена  
x= -1.00000      y= -1.00000  
x= -0.90000     y= -1.11111  
x= -0.80000     y= -1.25000  
x= -0.70000     y= -1.42857  
x= -0.60000     y= -1.66667  
x= -0.50000     y= -2.00000  
x= -0.40000     y= -2.50000  
x= -0.30000     y= -3.33333  
x= -0.20000     y= -5.00000  
x= -0.10000     y= -10.00000  
x= 0.10000      y= 10.00000  
x= 0.20000      y= 5.00000  
x= 0.30000      y= 3.33333  
x= 0.40000      y= 2.50000  
x= 0.50000      y= 2.00000  
x= 0.60000      y= 1.66667  
x= 0.70000      y= 1.42857  
x= 0.80000      y= 1.25000  
x= 0.90000      y= 1.11111  
x= 1.00000      y= 1.00000
```

**Задача 4.** Составить программу вычисления среднего арифметического числовой последовательности. Где количество элементов и сами элементы вводятся с клавиатуры.

**Program n4;**

**Uses Crt;**

**var i,n:integer;**

**a,s,sr:real;**

**Begin**

**ClrScr;**

**write('N=');readln(n);**

**s:=0;**

**for i:=1 to n do begin**

**write( ' Введи [ ' , i , ' ] = ' );Readln(a);**

**s:=s+a;**

**end;**

**sr:=s/n;**

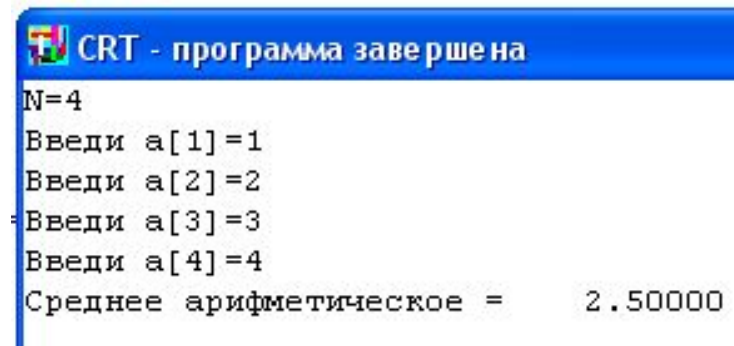
**writeln('Среднее арифметическое = ',sr:10:5)**

**end.**

**Математическая запись задачи**

$$Sr = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i$$

**Результат выполнения программы**



```
CRT - программа завершена
N=4
Введи a[1]=1
Введи a[2]=2
Введи a[3]=3
Введи a[4]=4
Среднее арифметическое = 2.50000
```

**Задача 5.** Дано целое число  $N$  ( $N > 0$ ). Используя один цикл найти сумму  $1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/N$

**Program n1;**

**Uses crt;**

**var s:real;**

**i,n:Integer;**

**begin**

**Clrscr;**

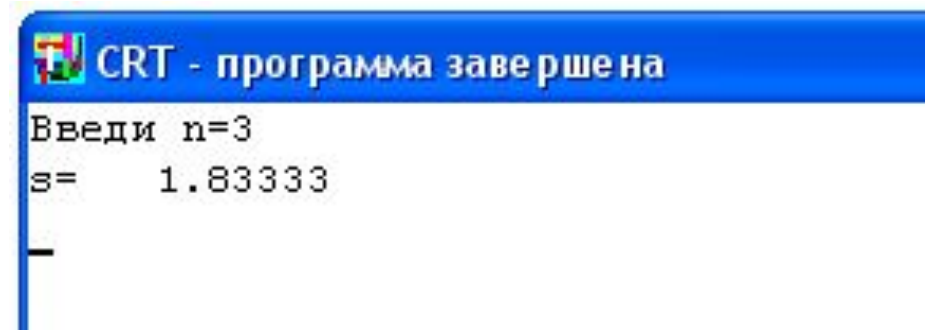
**Write('Введи n=');Readln(n);**

**s:=0;**

**For i:=1 to N do s:=s+1/i;**

**writeln('s=',s:10:5);**

**End.**

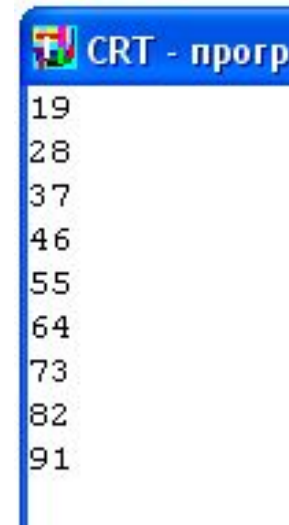


The screenshot shows a CRT window titled "CRT - программа завершена". The text inside the window reads: "Введи n=3", "s= 1.83333", and a cursor line below. This indicates that the program was executed with n=3 and produced the sum s=1.83333.

**Результат очень легко  
проверить в ручную**

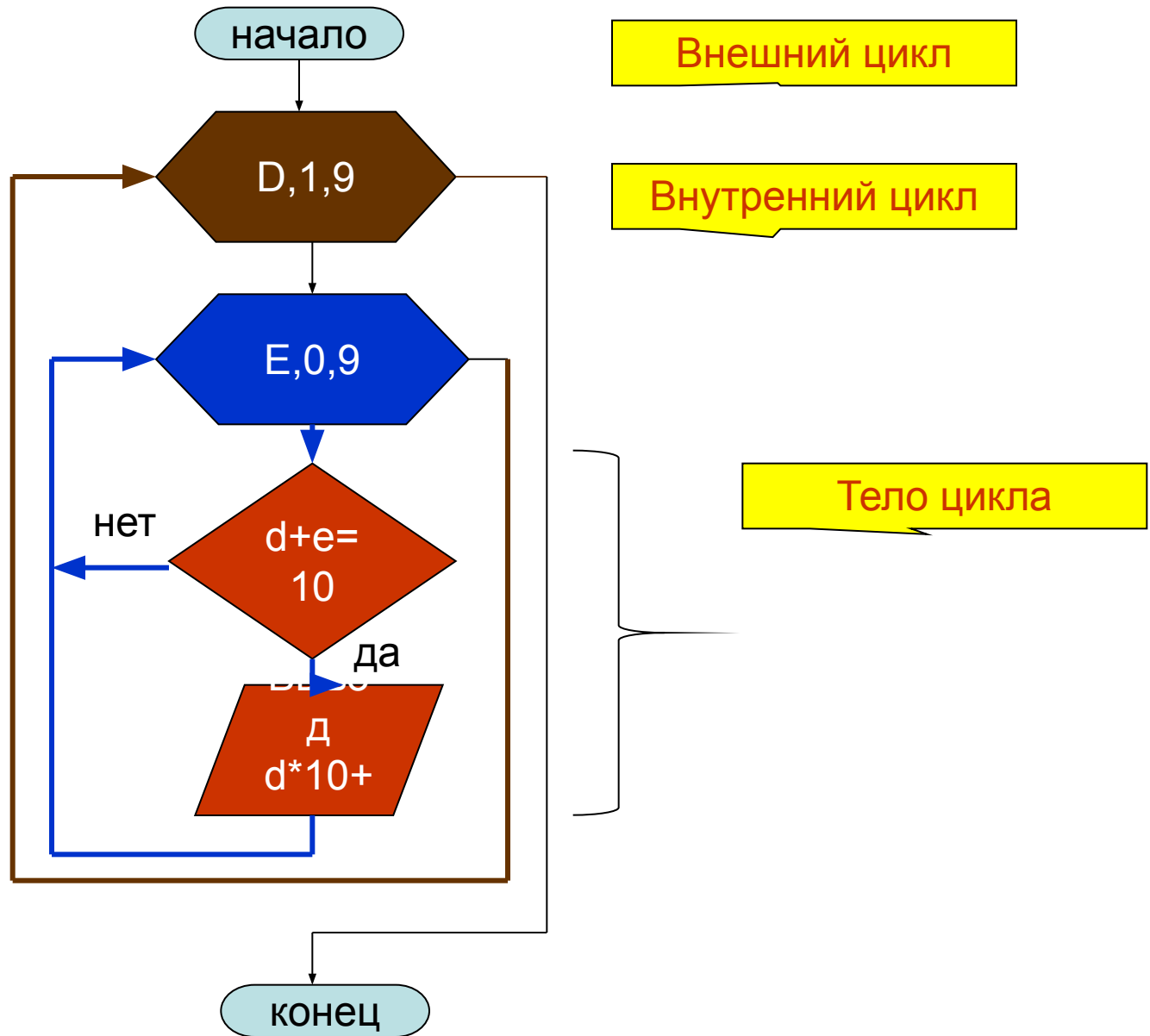
**Задача 6.** Написать программу выводящую на экран все двузначные числа сумма цифр которых равна 10.

```
program n6;  
Uses Crt;  
var e,d:integer;  
begin  
  ClrScr;  
  for d:=1 to 9 do  
    for e:=0 to 9 do  
      if d+e=10 then writeln(d*10+e);  
end.
```



```
CRT - прогр  
19  
28  
37  
46  
55  
64  
73  
82  
91
```

Блок-схема к задаче 5



**Задача 7.** (Вычисление суммы бесконечного ряда с определенной точностью).

Вычислите значение суммы ряда с точностью  $E=0,02$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$$

Сумма вычисляется до тех пор, пока очередное слагаемое не станет меньше точности  $E$

**Program n7;**

**Uses crt;**

**var s,e:real; i:integer;**

**begin**

**clrscr;**

**s:=0; i:=1; e:=0.02;**

**Repeat**

**s:=s+1/i;**

**Writeln('i=',i,' слагаемое',1/i);**

**i:=i+1;**

**until (e>1/i);**

**writeln('S=',s:10:5);**

**end.**

```

CRT - программа завершена
i=28 слагаемое 0.0357142857142857
i=29 слагаемое 0.0344827586206897
i=30 слагаемое 0.0333333333333333
i=31 слагаемое 0.032258064516129
i=32 слагаемое 0.03125
i=33 слагаемое 0.0303030303030303
i=34 слагаемое 0.0294117647058824
i=35 слагаемое 0.0285714285714286
i=36 слагаемое 0.0277777777777778
i=37 слагаемое 0.027027027027027
i=38 слагаемое 0.0263157894736842
i=39 слагаемое 0.0256410256410256
i=40 слагаемое 0.025
i=41 слагаемое 0.024390243902439
i=42 слагаемое 0.0238095238095238
i=43 слагаемое 0.0232558139534884
i=44 слагаемое 0.0227272727272727
i=45 слагаемое 0.0222222222222222
i=46 слагаемое 0.0217391304347826
i=47 слагаемое 0.0212765957446809
i=48 слагаемое 0.0208333333333333
i=49 слагаемое 0.0204081632653061
i=50 слагаемое 0.02
S= 4.49921
  
```

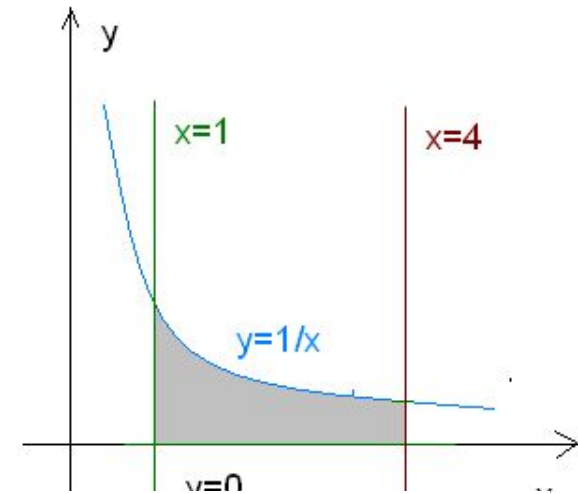


**Задача 8.** Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями:  $X=1$ ,  $X=4$ ,  $Y=0$ ,  $Y = \frac{1}{X}$

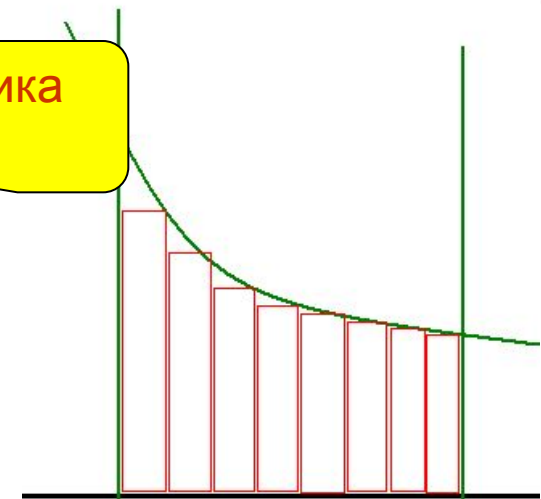
```

Program n8;
Uses Crt;
Var x,h,s:Real;
Begin
  ClrScr;
  h:=(4-1)/1000;
  x:=1;
  Repeat
    s:=s+h*1/x;
    x:=x+h;
  Until x>4;
  writeln('Площадь = ',S:10:5);
end.

```



Высота прямоугольника  
 $1/x$

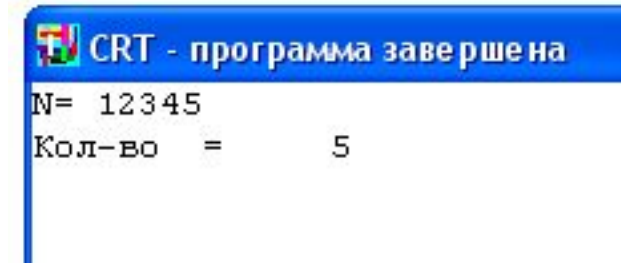


Ширина прямоугольника  
 $h:=(4-1)/1000;$

Площадь одного  
прямоугольника  
 $h*1/x$

**Задача 9.** Найти количество цифр в числе введенном с клавиатуры.

```
Program n8;  
Uses Crt;  
Var n:Real;  
    k:Integer;  
Begin  
    ClrScr;  
    Write ('N= ');readln(n);  
    k:=0;  
    Repeat  
        n:=int(n/10);  
        k:=k+1;  
    Until n<0.1;  
    writeln('Кол-во = ',k:5);  
end.
```



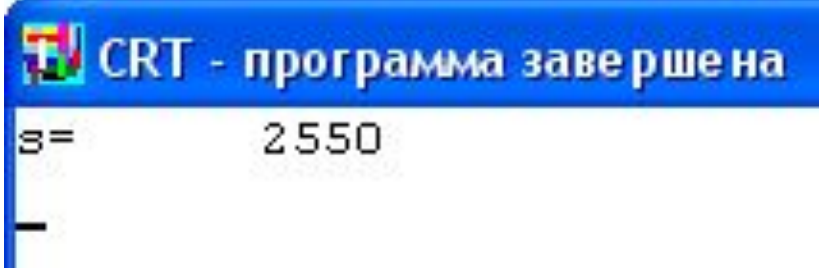
```
CRT - программа завершена  
N= 12345  
Кол-во = 5
```

Если n имеет тип integer то  
эту строку можно записать  
так:  **$n := n \text{ div } 10;$**

## **Часть 4. Всегда ли нужны циклы.**

**Задача 10.** Найти сумму целых четных чисел от 2 до 100.

```
Program n10;  
Uses crt;  
var i,s:Integer;  
begin  
  Clrscr;  
  s:=0;  
  For i:=2 to 100 do if (i mod 2 = 0) then s:=s+i;  
  writeln('s=',s:10);  
End.
```



The screenshot shows a window titled "CRT - программа завершена" (CRT - program completed). The output displayed is "s= 2550".

Вспомним формулу суммы  $n$  членов арифметической прогрессии

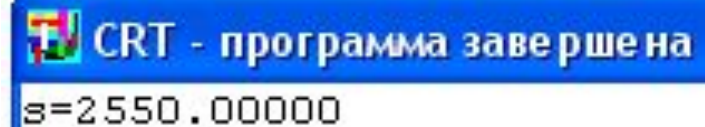
$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$$

```
Program n10;  
Uses crt;  
var s:Real;  
begin  
  Clrscr;  
  s:=(2+100)/2*50;  
  writeln('s=',s:10:5);  
End.
```

Найдем количество  $n$  членов в этой последовательности:

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + d(n-1) \\ 100 &= 2 + 2(n-1) \\ 100 &= 2 + 2n - 2 \\ 100 &= 2n \\ n &= 50 \end{aligned}$$

Подставим значения в формулу суммы



```
CRT - программа заверше на  
s=2550.00000
```