

## **Информатика**

Задания на контрольную работу для учащихся-заочников  
средних специальных учебных заведений  
по специальности 13.02.02. «Теплоснабжение и теплотехническое обо-  
рудование»  
15.02.01. «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудо-  
вания»  
38.02.01. «Банковское дело»

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	2
ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 1 .....	3
Задание 1. Системы счисления (СС) .....	3
Задание 2. Кодирование и единицы измерения информации .....	4
ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 2 .....	5
Задание 1. Запись математических выражений на алгоритмическом языке .....	5
Задание 2. Запись арифметических выражений в математической форме .....	6
Задание 3. Циклические вычислительные процессы. Вычисление значений функции при различных значениях аргумента (табулирование функции) .....	7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ .....	9
ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 1 .....	9
Задание 1. Системы счисления .....	9
Задание 2. Кодирование и единицы измерения информации .....	12
ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 2 .....	13
Графический способ представления алгоритма .....	13
Интегрированная среда отладки и создания программ на языке программирования Turbo Pascal .....	14
Основные символы .....	15
Типы данных .....	16
Ввод и вывод данных .....	17
Задание 1. Запись математических выражений на алгоритмическом языке .....	18
Задание 2. Запись арифметических выражений в математической форме .....	18
Задание 3. Циклические вычислительные процессы. Вычисление значений функции при различных значениях аргумента (табулирование функции) .....	19
Наиболее распространенные сообщения об ошибках .....	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	25

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения, изучающих основы работы на персональных компьютерах в рамках курса «Информатика».

Методические указания состоят из двух индивидуальных работ и методических рекомендаций по их выполнению.

Индивидуальная работа № 1 состоит из двух заданий на темы: «Системы счисления» и «Кодирование и единицы измерения информации». Целью выполнения индивидуальных заданий является приобретение умений и навыков самостоятельной работы с позиционными системами счисления и использование знаний в применении правил перевода числа из одной системы счисления в другую, выполнение арифметических операций в позиционных системах счисления, понимание процесса кодирования информации и определение количества информации в различных единицах измерения.

Индивидуальная работа № 2 состоит из семи заданий на тему: «Алгоритмизация и программирование на языке Turbo Pascal». Задание 1 и 2 «Запись математических выражений на алгоритмическом языке и в математической форме»; Задание 3 и 4 «Циклические вычислительные процессы»; Задание 5 «Разветвление в цикле»; Задание 6 «Обработка одномерных массивов» и Задание 7 «Обработка двумерных массивов». Целью выполнения индивидуальных заданий является приобретение умений и навыков самостоятельной работы по программированию на алгоритмическом языке высокого уровня Turbo Pascal и анализу результатов работы программ, опыта взаимодействия с вычислительной машиной и её устройствами.

Для выполнения заданий 3 – 7 необходимо выполнить следующие этапы:

- 1) Выполнение математической постановки задачи;
- 2) Разработка алгоритма решения задачи в виде графической схемы;
- 3) В соответствии с разработанной схемой алгоритма написать текст (листинг) программы;
- 4) Набор программы и её запуск на выполнение на компьютере;
- 5) Проверка полученных результатов, если результатов нет или они неверны, исправление ошибок и запуск программы на выполнение.

По окончании работы составляется отчет по индивидуальному заданию.

Требования по оформлению отчёта:

- 1) Оформляется на листах формата А4 (21 × 29,7 см);
- 2) На титульном листе указывается Ф.И.О. студента, номер группы и вариант индивидуального задания;
- 3) Основная часть может быть оформлена как в напечатанном виде, так и вручную, в которой для каждого задания описываются:
  - а) условие задачи;
  - б) блок-схема решения задачи (выполняется с помощью линейки или ПК);
  - в) текст (листинг) отлаженной на компьютере программы;
  - г) полученные результаты.

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Задание 1. Системы счисления (СС)

- 1) Данные два числа переведите в восьмеричную СС методом деления целой части и умножения дробной части (с точностью до 2 знаков после запятой).
- 2) Полученные числа переведите из восьмеричной в двоичную систему счисления, из двоичной в шестнадцатеричную систему счисления (по таблице соответствия).
- 3) С двоичными числами выполните сложение и вычитание.
- 4) Результаты сложения и вычитания переведите в десятичную систему счисления.
- 5) Данные десятичные числа сложите и вычтите, сравните с полученными Вами результатами в пункте №4. Сделайте вывод.

№ варианта	1-е число	2-е число
1.	179	17
2.	314	46
3.	37	134
4.	93	218
5.	456	75
6.	45	324
7.	823	49
8.	74	196
9.	435	63
10.	45	248
11.	374	82
12.	31	148
13.	381	24
14.	70	358
15.	621	39
16.	42	249
17.	354	19
18.	58	115
19.	539	35
20.	71	114
21.	515	42
22.	67	225
23.	413	48
24.	25	149
25.	545	89
26.	53	218
27.	553	38
28.	61	204
29.	626	29
30.	63	345
31.	915	39
32.	34	149
33.	753	37
34.	57	261

## Задание 2. Кодирование и единицы измерения информации

- 1) Определите общее количество информации в битах, байтах, килобайтах, которое содержится в Вашей ФАМИЛИИ, ИМЕНИ, ОТЧЕСТВЕ и № группы.
- 2) Закодируйте все буквы русского алфавита числами от **1** до **33**. Используя полученные числа, запишите последовательность цифр, соответствующих Вашей ФАМИЛИИ и ИМЕНИ. Выберите из этой последовательности четыре трехзначных числа подряд, начиная с первой цифры Вашей ФАМИЛИИ. Считать полученные числа целыми. Переведите их в двоичную систему счисления методом деления, а в восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления по таблице соответствия. Проверьте правильность перевода (2-ой, 8-ой и 16-ой СС).

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Задание 1. Запись математических выражений на алгоритмическом языке

<b>1.</b>	$\left  \frac{x+y}{x-1/2} \right  - \frac{x-z}{xy} \cdot e^{7x}$	<b>12.</b>	$\frac{\sqrt{ \sin x }}{3,01x - e^{2x}}$
<b>2.</b>	$\sqrt[5]{1+z} \cdot \frac{x+\frac{y}{z}}{a - \frac{1}{1+x^2}}$	<b>13.</b>	$\sin \left  \frac{y - \sqrt{x}}{x^2 + \frac{x^2}{4}} \right $
<b>3.</b>	$\frac{(x^n)^{m+2} + x^{n^m}}{x-y}$	<b>14.</b>	$\ln \left( y^{-\sqrt{ x+1 }} \right) \cdot \operatorname{arctg} 2z$
<b>4.</b>	$\frac{(a+b)^n}{1 + \frac{a}{a^m - b^{m-n}}} \cdot \ln 2x$	<b>15.</b>	$\frac{r^{ x-y } - 0,15  \sin e^{-z^2} }{(x-y)}$
<b>5.</b>	$\frac{(a^2 + b^{2k}) \cdot (3^n - x^2 y)}{z + \sqrt{t^2 + xyz}}$	<b>16.</b>	$a^{(x+y)/2} - \sqrt[3]{\frac{x-1}{ y +1}} \cdot e^{-(y+n/2)}$
<b>6.</b>	$\frac{ x  -  y }{1 +  xy } \cdot e^{2(x+y)}$	<b>17.</b>	$\frac{ \cos x^2 - \sin^2 y }{\sqrt{ \ln x } + xy}$
<b>7.</b>	$ x  - \frac{x^2}{1 + \sin^2(x+y)}$	<b>18.</b>	$\frac{2x}{1 +  \sin(x+y) } - e^{x+y}$
<b>8.</b>	$\frac{\sqrt{ x^2 - x^3 }}{e^{ x+y }} \cdot \sin^2 7x$	<b>19.</b>	$\frac{(\sqrt{\operatorname{tga} +  b })^3}{(a+b)^2}$
<b>9.</b>	$\frac{(\ln a + e^2) \cdot 3}{\operatorname{ctgb}}$	<b>20.</b>	$\frac{x}{1 + \frac{x^2}{3 + (2x)^3}}$
<b>10.</b>	$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	<b>21.</b>	$0,49e^{a^2 - b^2} + \ln^2 \cos a^2$
<b>11.</b>	$\frac{2x}{1 +  \sin(x+y) } - e^{x+y}$	<b>22.</b>	$\left  \frac{x+y}{x-1/2} \right  - \frac{x-z}{xy} e^{7x}$

23.	$\frac{\sqrt{ \sin x }}{3,01x - e^{2x}}$	29.	$\frac{ \cos x^2 - \sin^2 y }{\sqrt{ \ln x } + xy}$
24.	$\frac{x}{1 + \frac{x^2}{3 + (2x)^3}}$	30.	$\sqrt[5]{1+z} \frac{x + \frac{y}{z}}{a - \frac{1}{1+x^2}}$
25.	$\frac{(\sqrt{tga} +  b )^3}{(a+b)^2}$	31.	$\frac{(a^2 + b^{2k})(3^n - x^2 y)}{z + \sqrt{t^2 + xyz}}$
26.	$a^{(x+y)/2} - \sqrt[3]{\frac{x-1}{ y +1}} e^{-(y+n/2)}$	32.	$ x  - \frac{x^2}{1 + \sin^2(x+y)}$
27.	$\frac{r^{ x-y } - 0,15 \sin e^{-z^2} }{(x-y)}$	33.	$\frac{ x  -  y }{1 +  xy } e^{2(x+y)}$
28.	$\ln\left(y^{-\sqrt{ x+1 }}\right) \operatorname{arctg} 2z$	34.	$\frac{\sqrt{ x^2 - x^3 }}{e^{ x+y }} \sin^2 7x$

### Задание 2. Запись арифметических выражений в математической форме

1(11,21)	a) $b/\sqrt{a*a+b}$	б) $\sqrt{\exp(x-y) + \exp(\operatorname{abs}(y+z)*\ln(x))}$
2(12,22)	a) $(a+b)/(c-1) + \sqrt{a} + \exp(5*\ln(c))$	б) $\exp((1/3)*\ln(u)) + \sqrt{v+z}$
3(13,23)	a) $\exp(a*\ln(1/b)) + \exp((b/c)*\ln(a))$	б) $\ln(y + \sqrt{\operatorname{abs}(x)*(1/3)})$
4(14,24)	a) $(a*\exp(b*\ln(a)) + \exp(c*\ln(b)))/2*x$	б) $\operatorname{abs}(\exp((y/x)*\ln(x)) - \exp((1/3)*\ln(y/x)))$
5(15,25)	a) $\exp(b*\ln(a)) - \exp((c/2)*\ln(b))$	б) $\sqrt{\exp(5*\ln(x1-x2)) + \exp(3*\ln(y1 - y2))}$
6(16,26)	a) $\operatorname{abs}((a/b)*\exp(c*\ln(b))) + c/\exp(4*\ln(d*p))$	б) $\exp(\operatorname{abs}(x-y)) + (x*\ln(2*x) + \sin(z)/\cos(z))$
7(17,27)	a) $(\exp(y*\ln(x)) + \exp(z*\ln(y)))/a + \exp(5*\ln(b))$	б) $(5*\cos(x)/\sin(x) - \operatorname{arctan}(y))/4$
8(18,28)	a) $\exp((1/3)*\ln(x/3)) + \exp(3*\ln(r)) + 2*x$	б) $\sqrt{\exp(a) + (\exp(3*\ln(x)))} / \cos(\exp(4*\ln(a)))$
9(19,29)	a) $a / b*\exp(5*\ln(b)) + \exp(4*\ln(x))$	б) $\sqrt{\sin(\exp(5*\ln(u))) + \operatorname{abs}(\cos(v))}$
10(20,30)	a) $(d*c)/(2/r) + \exp(3*\ln(x))$	б) $\exp((1 + \sin(y))*\ln(\operatorname{abs}(\cos(x) + \cos(y))))$

**Задание 3. Циклические вычислительные процессы. Вычисление значений функции при различных значениях аргумента (табулирование функции)**

Составьте блок-схемы алгоритмов решения задач и программы на языке **Turbo Pascal** разными способами с использованием:

- 1) операторов условного (**IF**) и безусловного переходов (**GOTO**);
- 2) цикла с предусловием (**WHILE**);
- 3) цикла с постусловием (**REPEAT**);
- 4) цикла с параметром (**FOR**).

1.	$X = z\sqrt{z + z^2 + a},$ $a=18;$ $0 \leq z \leq 10 \quad \Delta z=2$	8.	$Z = a + 5(\sqrt{x^3} + \cos x),$ $a=3,8;$ $10 \leq x \leq 20 \quad \Delta x=2$
2.	$Y = \frac{\operatorname{tg}(4-3x)}{\sqrt{ x+1 }} + b,$ $b=20;$ $-12 \leq x \leq 12 \quad \Delta x=3$	9.	$Y = \frac{\sqrt{\cos x + b} + x^2}{\ln x+1 },$ $b=4,2;$ $1 \leq x \leq 11 \quad \Delta x=2$
3.	$X = \frac{\operatorname{arctg}(y) + \sqrt{y+15,8}}{c},$ $c=5;$ $-10 \leq y \leq 10 \quad \Delta y=2$	10.	$Z = \frac{ax^6}{\sqrt{x}} + \cos x,$ $a=16;$ $2 \leq x \leq 20 \quad \Delta x=3$
4.	$Y = \frac{x^3 + \operatorname{tg}(x) - \sqrt{ x }}{a},$ $a=15;$ $1 \leq x \leq 11 \quad \Delta x=2$	11.	$Z = \frac{x^2}{a} + \cos(x+1,5)^3,$ $a=1,1;$ $-6 \leq x \leq 6 \quad \Delta x=2$
5.	$Y = \frac{c}{x\sqrt{\cos^2 x + \operatorname{tg}^2 x}},$ $c=48;$ $1 \leq x \leq 21 \quad \Delta x=4$	12.	$Y = b \operatorname{tg}^2 x - \frac{18}{\sin(x/b)},$ $b=17,5;$ $1 \leq x \leq 11 \quad \Delta x=2$
6.	$Y = e^x \sin x - \frac{x}{\ln(x+1)} + d,$ $d=28;$ $1 \leq x \leq 31 \quad \Delta x=5$	13.	$Y = \operatorname{tg}^2(x+b) + \frac{b}{\sqrt{x+b}},$ $b=3,4;$ $-1 \leq x \leq 1 \quad \Delta x=0,2$
7.	$Y = \ln x + \frac{\operatorname{ctgx}}{\sqrt{x}} - b,$ $b=25,6;$ $1 \leq x \leq 81 \quad \Delta x=10$	14.	$Z = (y-x) \cdot \frac{y-1/x}{1+(y-x)^2},$ $y=18,64;$ $1 \leq x \leq 10 \quad \Delta x=1$



15.	$Y = \frac{a^5 + x^3 + \ln x}{\sqrt{a}},$ $a=3,7;$ $1 \leq x \leq 5 \quad \Delta x=0,5$	24.	$Y = \frac{x^2 + c}{\sqrt{\ln x - \ln x}},$ $c=5;$ $2 \leq x \leq 5 \quad \Delta x=0,5$
16.	$Y = b(\sqrt{ x+1 } - x^2) + \sin x,$ $b=8;$ $-5 \leq x \leq 5 \quad \Delta x=1$	25.	$Y = x^a - \sqrt{a/x},$ $a=5;$ $1 \leq x \leq 10 \quad \Delta x=1$
17.	$Z = \ln(x+y) - 12.87x^3,$ $y=18;$ $1 \leq x \leq 19 \quad \Delta x=2$	26.	$Y = \sqrt{ x^2 + b - b^2 \sin(x+b)/x },$ $b=17;$ $2 \leq x \leq 3 \quad \Delta x=0,1$
18.	$Z = x(\sin x^3 + \cos^2 y),$ $y=0,5;$ $0,3 \leq x \leq 1,8 \quad \Delta x=0,15$	27.	$Z = x^2(x+1)/b - \sin^2(x+b),$ $b=3,4;$ $0,6 \leq x \leq 1,4 \quad \Delta x=0,05$
19.	$X = \frac{\operatorname{ctg}(5+y)}{y} + a,$ $a=5,8;$ $10 \leq y \leq 50 \quad \Delta y=5$	28.	$Y = e^x \cos x + \frac{\ln x}{c},$ $c=4,2;$ $1 \leq x \leq 2,4 \quad \Delta x=0,1$
20.	$Z = \sqrt{x} + \frac{\cos x}{b},$ $b=6,5;$ $2,5 \leq x \leq 3 \quad \Delta x=0,05$	29.	$Z = \frac{x^2}{a} + \cos(x+a)^3,$ $a=1,1;$ $0,4 \leq x \leq 1,6 \quad \Delta x=0,15$
21.	$Y = \sin(x^2 + a) - \sqrt{x/a},$ $a=1,1;$ $1 \leq x \leq 1,6 \quad \Delta x=0,05$	30.	$Y = \sqrt{ m \cdot \operatorname{tgt} + \sin t },$ $m=2;$ $2,2 \leq t \leq 3,2 \quad \Delta t=0,1$
22.	$Y = \frac{\operatorname{tg}(x^2 + 1)}{\sqrt{x}} - d,$ $d=5,3;$ $10 \leq x \leq 16 \quad \Delta x=0,5$	31.	$Y = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \cdot \sin\left(\frac{x+b}{x}\right),$ $b=0,9;$ $0,8 \leq x \leq 1,7 \quad \Delta x=0,15$
23.	$Y = \frac{e^{-a} + e^{-x}}{2,8ax},$ $a=0,4;$ $10 \leq x \leq 15 \quad \Delta x=2$	32.	$Z = \frac{\ln a-x }{\ln(a+2) + \ln x},$ $a=9,5$ $5 \leq x \leq 20 \quad \Delta x=2,5$

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Задание 1. Системы счисления

**Система счисления (СС)** – способ представления чисел посредством цифр (символов). Любая система счисления характеризуется основанием – количеством цифр, используемых для записи числа. Двоичная система счисления используется для представления информации в памяти компьютера, а восьмеричная и шестнадцатеричная – для сокращенной записи двоичных кодов. Между различными системами счисления существует определенная математическая связь, что позволяет осуществлять действия с числами в любой системе счисления и получать верный результат.

#### Правила перевода десятичных чисел в другие системы счисления

1. Чтобы перевести целое десятичное число в двоичную или другую СС, необходимо данное число разделить на основание новой СС, полученное частное снова разделить на это основание и т.д. до тех пор, пока частное не будет меньше делителя. Последнее частное дает старшую цифру числа в новой СС, остальными цифрами будут остатки от деления, взятые в порядке, обратном их получению.
2. Чтобы перевести дробную часть десятичного числа в двоичную или другую СС, необходимо данную дробную часть последовательно умножать на основание новой системы счисления. Умножаются только дробные части числа. Дробь в новой системе запишется в виде целых частей получаемых произведений, начиная с первого сомножителя. Перевод дробных чисел осуществляется с определенной погрешностью.

$$86,31_{(10)} \rightarrow 126,23_{(8)}$$
$$86_{(10)} \rightarrow 126_{(8)}$$
$$0,31_{(10)} \rightarrow 0,23_{(8)}$$

86	8
80	10
6	8
	1
←	2

0,31	*	8
2,48	*	8
3,84		

3. Для более быстрого перевода чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления используют **таблицу соответствия** (таблица 2). Чтобы перевести двоичное число в восьмеричную (шестнадцатеричную) систему, необходимо разбить его на группы по три (четыре) разряда, начиная от запятой в разные стороны, и каждой группе поставить в соответствие восьмеричную (шестнадцатеричную) цифру по таблице соответствия.

$$86,31_{(10)} \rightarrow 126,23_{(8)} \rightarrow 1010110,010011_{(2)} \rightarrow 56,4C_{(16)}$$

4. Чтобы перевести число из двоичной, восьмеричной или другой СС в десятичную, необходимо данное число разложить в ряд по степеням основания системы счисления.

$$1010110,010011_{(2)} \rightarrow 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} = 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 + 0 + 0,25 + 0 + 0,03 + 0,02 = 86,3_{(10)}$$

Арифметические действия в двоичной системе выполняются так же, как и в десятичной. Но если в десятичной СС перенос и заём осуществляется по десять единиц, то в двоичной – по две единицы. В таблице 1 представлены правила сложения и вычитания в двоичной СС.

1) При сложении в двоичной системе СС двух единиц в данном разряде будет 0 и появится перенос единицы в старший разряд.

2) При вычитании из нуля единицы производится заём единицы из старшего разряда, где есть 1. Единица, занятая в этом разряде, даёт две единицы в разряде, где вычисляется действие, а также по единице, во всех промежуточных разрядах.

### 1. Сложение

$$\begin{array}{r} 1001110101, 011 \\ + 11110110, 010 \\ \hline 1101101011, 101 \end{array}$$

### 2. Вычитание

$$\begin{array}{r} 11011101011, 001 \\ - 10101101, 011 \\ \hline 11000111101, 110 \end{array}$$

Таблица 1 – Арифметика в двоичной системе счисления

Сложение	Вычитание
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 0 = 1$
$0 + 1 = 1$	$1 - 1 = 0$
$1 + 1 = 10$	$10 - 1 = 1$

Таблица 2 – Таблица соответствия СС

Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
0	000	0	0
1	001	1	1
2	010	2	2
3	011	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

### ПРИМЕР:

Даны два числа: **437,49** и **19,63**

1) Перевод десятичного числа в восьмеричную систему счисления:

**437,49**

$$\begin{array}{r} 437 \text{L} 8 \\ \underline{432} \quad 54 \text{L} 8 \\ 5 \quad \underline{48} \quad 6 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,49 \\ \downarrow * \\ \underline{8} \\ 3,92 \\ \downarrow * \\ \underline{8} \\ 7,36 \end{array}$$

$$437,49_{(10)} \rightarrow 665,37_{(8)}$$

**19,63**

$$\begin{array}{r} 19 \text{L} 8 \\ \underline{16} \quad 2 \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,63 \\ \downarrow * \\ \underline{8} \\ 5,04 \\ \downarrow * \\ \underline{8} \\ 0,32 \end{array}$$

$$19,63_{(10)} \rightarrow 23,50_{(8)}$$

2) Перевод полученных чисел из восьмеричной системы счисления в двоичную и шестнадцатеричную, используя **таблицу соответствия** (таблица 2):

$$437,49_{(10)} \rightarrow 665,37_{(8)} \rightarrow 110110101,011111_{(2)} \rightarrow 1B5,7C_{(16)}$$

$$19,63_{(10)} \rightarrow 23,50_{(8)} \rightarrow 10011,101000_{(2)} \rightarrow 13,A_{(16)}$$

3) Арифметические действия в двоичной системе счисления:

$$\begin{array}{r} 110110101,011111 \\ + \quad 10011,101000 \\ \hline 111001001,000111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110110101,011111 \\ - \quad 10011,101000 \\ \hline 110100001,110111 \end{array}$$

4) Перевод числа из двоичной системы счисления в десятичную:

$$\begin{array}{cccccccccccc} 111001001,000111 & \rightarrow & 1*2^8+1*2^7+1*2^6+1*2^3+1*2^0+1*2^{-4}+1*2^{-5}+1*2^{-6}= \\ 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 \\ & = & 256+128+64+8+1+0,06+0,03+0,02 = 457,11_{(10)} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} 110100001,110111 & \rightarrow & 1*2^8+1*2^7+1*2^5+1*2^0+1*2^{-1}+1*2^{-2}+1*2^{-4}+1*2^{-5}+1*2^{-6}= \\ 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 \\ & = & 256+128+32+1+0,5+0,25+0,06+0,03+0,02 = 417,86_{(10)} \end{array}$$

5) Проверка с полученными результатами:

$$\begin{array}{r} 437,49 \\ + 19,63 \\ \hline 457,12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 437,49 \\ - 19,63 \\ \hline 417,86 \end{array}$$

### Вывод:

В результате проверки получена погрешность в дробной части на 0,01. Погрешность уменьшается от увеличения количества действий умножения в дробной части при переводе чисел из десятичной в другую систему счисления.

## Задание 2. Кодирование и единицы измерения информации

Для автоматизации работы с данными различных типов необходимо унифицировать форму их представления посредством кодирования. В вычислительной технике применяется двоичное кодирование. **Двоичные цифры** (binary digit) – **1** или **0** – биты. **Бит** – это один двоичный разряд, вмещающий наименьшее возможное количество дискретной информации. Большинство операций в компьютере выполняется над группами из 8, 16, 32, 64 разрядов. Группа из 8 разрядов (бит) называется **байт**. **Байт** является основной машинной единицей информации. Байт кодирует один символ (букву, цифру, знак, пробел). Для измерения объемов информации используют также более крупные единицы:

$$1 \text{ килобайт (Кб)} = 1024 \text{ байт} = 2^{10} \text{ байт}$$

$$1 \text{ мегабайт (Мб)} = 2^{20} \text{ байт}$$

$$1 \text{ гигабайт (Гб)} = 2^{30} \text{ байт}$$

**ПРИМЕР:**

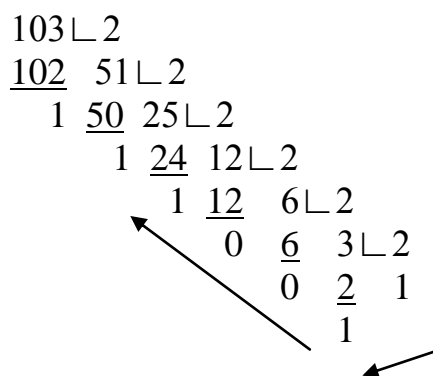
### 1) ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ

$$20 \text{ символов} = 20 \text{ байт}; 20 \times 8 = 160 \text{ бит}; 20/1024 = 0,0195 \text{ Кбайт}$$

2)	<b>И</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>В</b>	<b>И</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>Н</b>
	10	3	1	15	16	3	10	3	1	15

Полученные четыре трехзначные целые числа: 103, 115, 163, 103

$$103_{(10)} \rightarrow 1100111_{(2)} \rightarrow 147_{(8)} \rightarrow 67_{(16)}$$



**Проверка:**

$$1100111_{(2)} \rightarrow 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

$$\begin{matrix} 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ = & 64 & + & 32 & + & 0 & + & 0 & + & 4 & + & 2 & + & 1 & = & 103_{(10)} \end{matrix}$$

$$147_{(8)} \rightarrow 1 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 64 + 32 + 7 = 103_{(10)}$$

$$\begin{matrix} 2 & 1 & 0 \end{matrix}$$

$$67_{(16)} \rightarrow 6 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 96 + 7 = 103_{(10)} \text{ и т.д. с остальными полученными числами.}$$

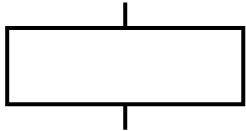
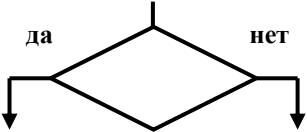
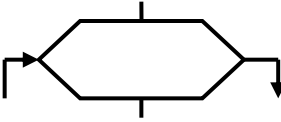
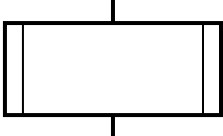
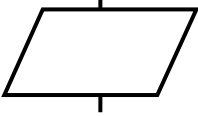
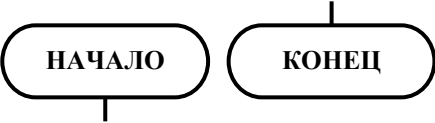

$$\begin{matrix} 1 & 0 \end{matrix}$$

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Графический способ представления алгоритма

**Блок-схема** – это графическое изображение алгоритма, состоящее из множества блоков, соединенных между собой линиями переходов, определяющими очередность выполнения действий. Блочные символы имеют различное графическое изображение в зависимости от выполнения ими действий. В каждом блоке с помощью формул или слов записываются выполняемые операции.

Таблица 3 – Специальные графические символы

<i>Название блока</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Пояснение</i>
Блок обработки (действия)		Вычислительное действие или последовательность действий
Логический блок (условия)		Проверка условий
Блок начала цикла (модификация)		Начало цикла
Блок вызова вспомогательного алгоритма		Вычисления по подпрограмме, стандартной подпрограмме
Блок ввода и вывода данных		Ввод-вывод в общем виде, обмен с внешними устройствами
Блок начала и конца алгоритма		Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму
Блок вывода на печать		Вывод результатов на печать

## Интегрированная среда отладки и создания программ на языке программирования Turbo Pascal

После запуска **turbo.exe** появляется основной информационный экран среды **Turbo Pascal**, состоящий из трех частей:

**Главное меню** – для выбора режима работы системы: ввод программы, компиляция, выполнение, отладка и т.д.

**Окно редактора** – содержит текст программы.

**Строка состояния** – расшифровываются основные функциональные клавиши в текущем режиме работы системы.

Таблица 4 – Список основных команд и горячих клавиш

Меню <b>File</b>
<b>New</b> – открывает новое окно редактора и связывает его с именем NONAMEOO.PAS <b>Open (F3)</b> – открыть существующий файл <b>Save (F2)</b> – записывает содержимое активного окна редактора в дисковый файл <b>Save as</b> – записывает содержимое активного окна редактора в дисковый файл под другим именем <b>Save all</b> – записывает содержимое всех окон редактора в соответствующие дисковые файлы <b>Change dir</b> – позволяет изменить текущий каталог пользователя <b>Exit (Alt+X)</b> – выход из оболочки
Меню <b>Edit</b>
<b>Undo (Alt+BackSpace)</b> – возврат к предыдущему действию <b>Redo</b> – отмена Undo <b>Copy (Ctrl + Ins)</b> – копирование в буфер <b>Cut (Shift+Del)</b> – удалить в буфер <b>Paste (Shift+Ins)</b> – вставить из буфера <b>Clear (Ctrl+Del)</b> – удаляет из окна редактора выделенный блок, но не помещает его в буфер
Меню <b>Run</b>
<b>Run (Ctrl+F9)</b> – осуществляет компиляцию, компоновку и исполнение (прогон) программы из файла редактора <b>Step Over (F8)</b> – выполнить программу по шагам
Меню <b>Compile</b>
<b>Compile (Alt+F9)</b> – компилирует (транслирует) программу, загруженную в данный момент в активное окно редактора
Меню <b>Debug</b>
<b>Watch</b> – включить окно для просмотра переменных <b>Output</b> – включить окно вывода результатов
Меню <b>Window</b>
<b>Zoom (F5)</b> – распахнуть окно <b>Next (F6)</b> – активизировать следующее окно <b>Previous (Shift+F6)</b> – активизировать предыдущее окно <b>Close (Alt+F3)</b> – закрыть окно <b>List (Alt+O)</b> – вызвать список окон <b>Ctrl+Break</b> – для выхода из закливания программы

## Основные символы

**Основные символы языка** – буквы, цифры и специальные символы – составляют его алфавит. Turbo Pascal включает следующий набор основных символов:

- 26 латинских строчных и 26 латинских прописных букв:  
**A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z**  
**a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z**
- подчеркивание \_
- 10 цифр:  
**0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**
- знаки операций:  
 + - \* / = <> < > <= >= := @
- ограничители:  
 . , ' ( ) [ ] ( . ) { } ( \* \* ) .. : ;
- спецификаторы:  
 ^ # \$

Таблица 5 – Служебные (зарезервированные) слова

<i>Слово</i>	<i>Смысл слова</i>	<i>Слово</i>	<i>Смысл слова</i>
<b>absolute</b>	Абсолютный	<b>and</b>	Логическое <b>И</b>
<b>array</b>	Массив	<b>begin</b>	Начало блока
<b>case</b>	Вариант	<b>const</b>	Константа
<b>div</b>	Деление нацело	<b>do</b>	Выполнять
<b>downto</b>	Уменьшить до	<b>else</b>	Иначе
<b>end</b>	Конец блока	<b>file</b>	Файл
<b>for</b>	Для	<b>function</b>	Функция
<b>goto</b>	Переход на	<b>if</b>	Если
<b>in</b>	В (входит в)	<b>label</b>	Метка
<b>mod</b>	Остаток деления	<b>not</b>	Логическое <b>НЕ</b>
<b>of</b>	Из	<b>or</b>	Логическое <b>ИЛИ</b>
<b>program</b>	Программа	<b>repeat</b>	Повторять
<b>string</b>	Строка	<b>then</b>	То
<b>to</b>	Увеличивая	<b>type</b>	Тип
<b>until</b>	До	<b>uses</b>	Использовать
<b>var</b>	Переменная	<b>while</b>	Пока
<b>with</b>	С		

Кроме перечисленных, в набор основных символов входит пробел. Пробелы нельзя использовать внутри сдвоенных символов и зарезервированных слов.



## Типы данных

**Тип** определяет множество значений, которые могут принимать объекты программы (константы и переменные), а также совокупность операций, допустимых над этими значениями.

**Целые и вещественные** типы данных предназначены для представления числовых данных. **Целый** тип в языке Turbo Pascal – это интервал целых чисел (таблица 6). Операции над этими числами определены лишь тогда, когда исходные данные (операнды) и результат лежат в этом интервале.

Таблица 6 – Целочисленные типы данных

<i>Название целого типа</i>	<i>Диапазон возможных значений</i>	<i>Память, байт</i>
<b>byte</b> (байтовый)	0 – 255	1
<b>shortint</b> (короткий целый)	-128 – 127	1
<b>integer</b> (целый)	-32 768 – 32 767	2
<b>word</b> (слово)	0 – 65 535м	2
<b>longint</b> (длинный целый)	-2 147 483 648 – 2 147 483 687	4

**Вещественные** числа представляются конечным множеством значений (таблица 7).

Таблица 7 – Вещественные типы данных

<i>Название вещественного типа</i>	<i>Диапазон возможных значений (плюс-минус)</i>	<i>Количество значащих чисел</i>	<i>Память, байт</i>
<b>single</b> (с одинарной точностью)	1,5e-45 – 3,4e38	7 – 8	4
<b>real</b> (вещественный)	2,9e-39 – 1,7e38	11 – 12	6
<b>double</b> (с двойной точностью)	5,0e-324 – 1,7e308	15 – 16	8
<b>extended</b> (с повышенной точностью)	3,4e-4932 – 1,1e4932	19 – 20	10
<b>comp</b> (сложный)	-2e63+1 – 2e63-1	19 – 20	8

**Логический (boolean)** тип данных имеет всего два значения: true (да – истина, 1) и false (нет, ложь, 0).

**Строковый тип данных (string)** – это тип данных, состоящий из последовательности символов. Каждый символ занимает 1 байт памяти. Количество символов в строке называется её длиной. Длина строки может находиться в диапазоне от 0 до 255. Строковые величины могут быть константами и переменными. Строковая константа есть последовательность символов, заключенная в апострофы.

Например, 'Язык программирования Turbo Pascal', '12345', '' – пустая строка.

**Символьный тип данных (char)** – это тип данных, состоящий из одного символа (знака, буквы, кода) в определённой кодировке.

Например: 'ж', 's', '№', '\*', '\_' – пробел.

## Ввод и вывод данных

**Ввод данных** – это передача исходных данных программы в оперативную память компьютера для последующей обработки программой.

**Read (x1, x2, ..., xN);**

**Readln (x1, x2, ..., xN);**

где x1, x2, ... – список ввода, содержащий имена переменных допустимых типов данных (integer, real, char, string). Эти значения вводятся с клавиатуры и отображаются на экране.

**Вывод данных** – это передача данных после обработки из оперативной памяти на внешнее устройство (экран, принтер, файл на диске).

**Write (y1, y2, ..., yN);**

**Writeln (y1, y2, ..., yN);**

где y1, y2, ... – список вывода, предназначенный для вывода констант различных типов, значений переменных и выражений.

Процедура вывода **Write** и **Writeln** отличаются тем, что после вывода последней переменной из списка курсор автоматически переходит в начало новой строки (таблица 8).

Таблица 8 – **Форматы вывода данных**

<i>Значение</i>	<i>Выражение</i>	<i>Результат</i>
3 и 45	Write ( A, B )	345 (с позиции курсора)
3 и 45	Write ('A=' , A , '*B=' , B)	A=3*B=45
3 и 45	Write ( A : 4, B : 4)	***3**45 (крайняя правая позиция)
3 и 45	Write ('A=' , A:4, '*B=' , B:4)	A=***3*B=**45
3 и 45	Write (A:4); Write (B:4);	***3**45
3 и 45	Writeln (A:4); Writeln (B:4);	***3 **45
234,36	Write ( A )	2.3436000000E+02 (с плавающей точкой)
234,36	Write ( A : 8 : 2 )	**234.36 (с фиксированной точкой)
234,36	Write ( A : 8 : 4 )	234.3600
234,36	Write ( A : 10 : 1 )	*****234.4

Примечание: \* означает пробел

**Общий вид записи:**

**Write(R:m:n);**

**R** – действительное число;

**m** – количество позиций, отводимых для числа;

**n** – количество позиций, отводимых для дробной части.

**Задание 1. Запись математических выражений на алгоритмическом языке**

$$\frac{1,34|a^3 + b^3|}{bc} e^{a^2 - b^2} \quad \left| \quad 1.34*abs(exp(3*ln(a))+exp(3*ln(b)))/(b*c)*exp(a*a - b*b)$$

**Задание 2. Запись арифметических выражений в математической форме**

$$1.34*abs(exp(3*ln(a))+exp(3*ln(b)))/(b*c)*exp(a*a - b*b) \quad \left| \quad \frac{1,34|a^3 + b^3|}{bc} e^{a^2 - b^2}$$

Таблица 9 – Арифметические функции

<i>Математика</i>	<i>Turbo Pascal</i>	<i>Расшифровка</i>
$a^2$	<i>sqr(a)</i>	Квадрат
$\sqrt{a}$	<i>sqrt(a)</i>	Корень
$ a $	<i>abs(a)</i>	Модуль
$ln(a)$	<i>ln(a)</i>	Натуральный логарифм
$\pi$	<i>pi</i>	Число пи
$e^a$	<i>exp(a)</i>	Экспонента
$a^n$	<i>exp(n*ln(a))</i>	n-ая степень
<i>sin(a)</i>	<i>sin(a)</i>	Синус (в радианах)
<i>cos(a)</i>	<i>cos(a)</i>	Косинус(в радианах)
<i>tg(a)</i>	<i>sin(a) / cos(a)</i>	Тангенс(в радианах)
<i>ctg(a)</i>	<i>cos(a) / sin(a)</i>	Котангенс(в радианах)
<i>arctg(a)</i>	<i>arctan(x)</i>	Арктангенс(в радианах)
--	<i>a div b</i>	Деление без остатка
--	<i>a mod b</i>	Остаток от деления
--	<i>Random (диапазон)</i>	Псевдослучайное число [0,1]
--	<i>Random(x)</i>	Псевдослучайное число [0,x]

### **Задание 3. Циклические вычислительные процессы. Вычисление значений функции при различных значениях аргумента (табулирование функции)**

**Циклический вычислительный процесс** – это процесс, при котором действия выполняются многократно по одному и тому же алгоритму при изменяющихся исходных данных.

**Параметр цикла** – это переменная, которая при каждом новом входе в цикл принимает новое значение, то есть управляет работой цикла.

**Шаг** – величина, на которую изменяется начальный параметр при выполнении цикла.

*Условие задачи:*

Вычислите значение функции:

$$Y = x^2 + \sin(x+a),$$

если  $a=5$ ,

$$1 \leq x \leq 10 \text{ с шагом } \Delta x = 2$$

$x$  – параметр цикла

Для решения задачи использовать разные способы организации цикла:

- 1) Операторы условного (**IF**) и безусловного переходов (**GOTO**);
- 2) Цикл с предусловием (**WHILE**);
- 3) Цикл с постусловием (**REPEAT...UNTIL**);
- 4) Цикл с параметром (**FOR**) с вычислением количества повторений.

#### **1 способ: Цикл с использованием операторов условного (**IF**) и безусловного переходов (**GOTO**)**

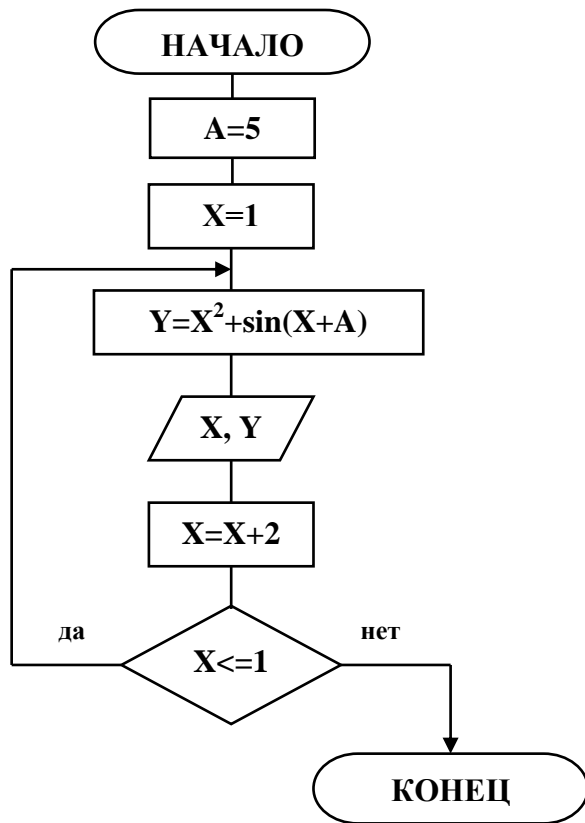
Если в программе после выполнения очередного оператора необходимо выполнить не следующий по порядку, а другой, помеченный для этого меткой, используется оператор безусловного перехода **GOTO** («переход на»). Переход возможен только в пределах блока.

*Форма записи оператора безусловного перехода:*

**GOTO** «Имя метки»;

«Имя метки» – может быть идентификатор или целые числа от **0** до **9999**. Объявление меток проводится перед объявлением констант после заголовка программы. Объявление начинается с ключевого слова **LABEL**, затем указывается имя метки.

**Пояснение:** 50 – имя метки.



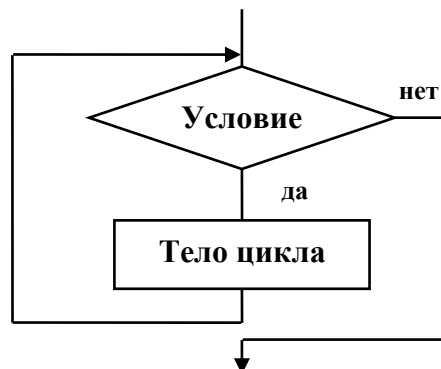
```

Program Name1;
Label 50; {раздел описания меток}
Var
X, A: integer; Y: real;
Begin
A:=5;
X:=1;
50: Y:=X*X+sin(X+A);
Writeln ('X=',X, ' ; Y=',Y:4:1);
X:=X+2;
if x<=10 then goto 50;
readln;
end.
  
```

## 2 способ: Организация цикла с предусловием (WHILE)

### *Общий вид алгоритма цикла с предусловием*

Предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока выполняется условие, записанное после слова **While**.



### *Общий вид записи:*

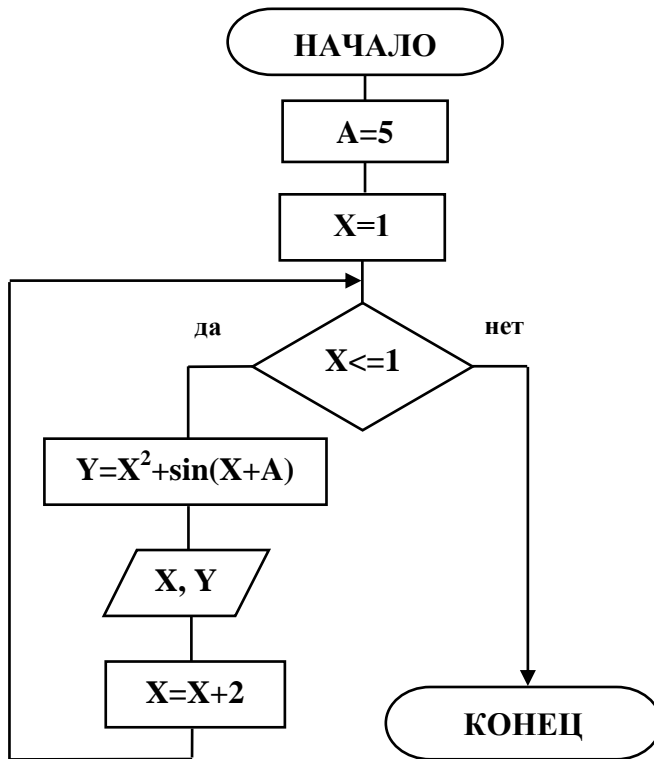
**While** «Условие» **do**  
«Тело цикла»;

«Условие» – выражение логического типа;

«Тело цикла» – простой или составной оператор.

В том случае, если в теле цикла имеется более одного оператора, в качестве оператора может выступать составной оператор с операторными скобками **begin...end**.

Перед каждым выполнением тела цикла вычисляется значение выражения условия, если результат истина, то тело цикла выполняется. Если результат ложь, то происходит выход из цикла и переход к первому оператору после **While** оператора. **While, do** – зарезервированные слова («Пока [выполняется условие]», «делать»).



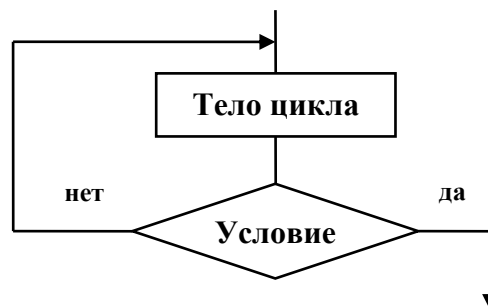
```

Program Name2;
Var
X,A: integer; Y: real;
Begin
A:=5;
X:=1;
While X<=10 do begin
  Y:=X*X+sin(X+A);
  Writeln ('X=',X,', Y=',Y:4:1);
  X:=X+2;
end;
readln;
end.
  
```

### 3 способ: Организация цикла с постусловием (REPEAT...UNTIL)

#### *Общий вид алгоритма цикла с постусловием*

Выполняется до тех пор, пока логическое выражение ложно. Условие нужно задать так, чтобы выйти из цикла.



#### *Общий вид записи:*

#### **Repeat**

«Тело цикла»;

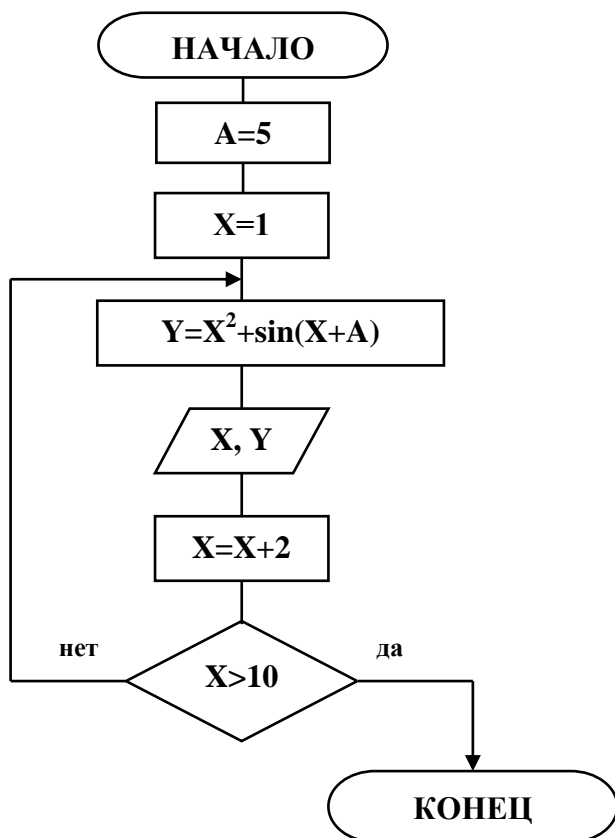
**until** «Условие окончания цикла»;

«Тело цикла» – произвольная последовательность операторов;

«Условие» – выражение логического типа.

Процесс завершается тогда, когда после очередного выполнения заданной последовательности операторов тела цикла условие примет (впервые) значение истина. Проверка условия производится после выполнения тела цикла.

**Repeat ...until** – зарезервированные слова («Повторять», «пока не [выполнится условие]»).



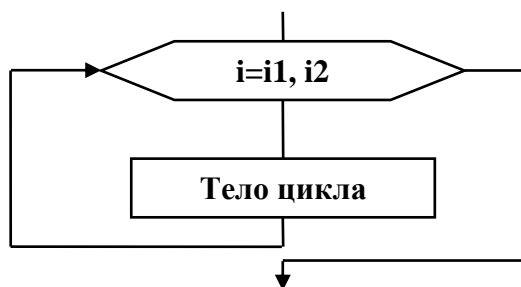
```

Program Name3;
Var
X, A: integer; Y: real;
Begin
A:=5;
X:=1;
  repeat
    Y:=X*X+sin(X+A);
    Writeln ('X=',X,'; Y=',Y:4:1);
    X:=X+2;
  until X>10;
readln;
end.
  
```

#### **4 способ: Организация цикла с параметром (FOR)**

##### *Общий вид алгоритма цикла с параметром*

Предписывает выполнять тело цикла для всех значений некоторой переменной (параметра цикла) в заданном диапазоне между начальным и конечным значениями. Используется в том случае, если параметр цикла имеет **целочисленный** тип и значение параметра увеличивается (уменьшается) на **1**.



**i** – параметр цикла  
**i1** – начальное значение,  
**i2** – конечное значение

##### *Общий вид записи:*

**for** «Параметр цикла»: = «Начальное значение» **to** (downto) «Конечное значение» **do** «Тело цикла»;

В качестве параметра цикла можно использовать имя простой переменной целого типа, в качестве начального, конечного значений можно использовать константы, переменные, а также арифметические выражения только целого или перечислимого типа.

**for, to, downto, do** – зарезервированные слова («для», «до», «уменьшить до», «выполнить»).

**Порядок выполнения действий:**

До разработки алгоритма решения задачи необходимо вычислить количество повторений цикла **K**.

$$K = \frac{x_{кон} - x_{нач}}{\Delta x} + 1; K - \text{количество повторений цикла (целое число)}$$

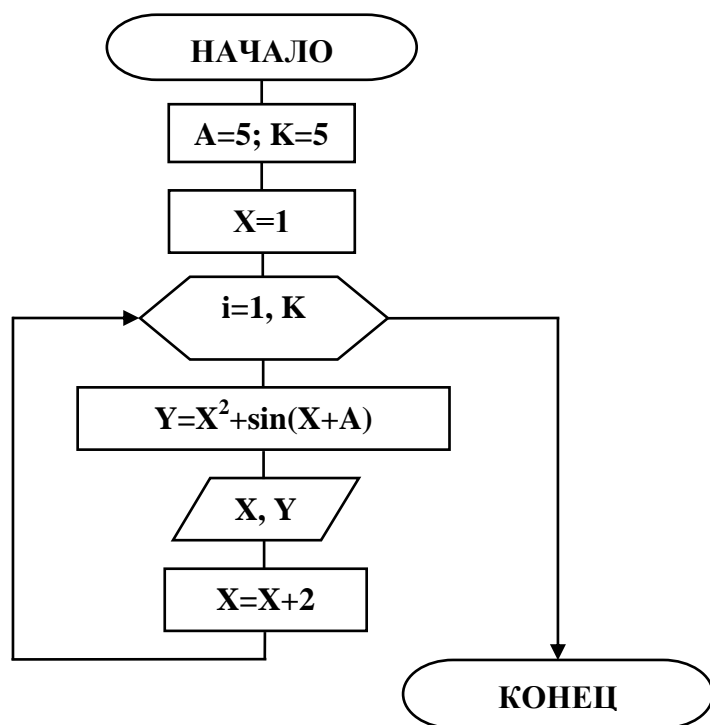
$$x_{нач} = 1; x_{кон} = 10; \Delta x = 2$$

$$K = \frac{10 - 1}{2} + 1 = 4,5 + 1 = 5,5$$

$K = 5$  – т.к. если  $K = 6$ , то  $x = 12$  и не принадлежит диапазону  $[1;10]$

**K** – в данной программе будет означать конечное значение цикла.

- 1) Присвоение значения переменной **A**.
- 2) Присвоение переменной **K** значения, полученного до разработки алгоритма решения задачи.
- 3) Присвоение значения **1** переменной **X** (начальное значение).
- 4) Организация цикла с параметром по переменной **i** (целое число).
- 5) Вычисление значения функции **Y**.
- 6) Вывод значения функции **Y**.
- 7) Добавление шага к переменной **X**.



```

Program Name4;
Var
X, A, K i: integer; Y: real;
Begin
A:=5; K:=5;
X:=1;
for i:=1 to K do begin
    Y:=X*X+sin(X+A);
    Writeln ('X=',X, ' ;Y=',Y:4:1);
    X:=X+2;
end;
readln;
end.
  
```



## Наиболее распространенные сообщения об ошибках

- 2 Identifier expected**, не указан идентификатор.
- 3 Unknown identifier**, неизвестное имя идентификатора, идентификатор не был описан.
- 4 Duplicate identifier**, двойной идентификатор, попытка дважды описать один и тот же идентификатор.
- 5 Syntax error**, синтаксическая ошибка, найден недопустимый символ.
- 8 String constant exceeds line**, пропущен апостроф в конце строковой константы.
- 10 Unexpected end of file**, отсутствует конец файла, т.е. не поставлена точка после END или вероятно в программе неодинаковое количество операторов BEGIN и END.
- 11 Line too long**, слишком длинная строка.
- 12 Type identifier expected**, не указан тип идентификатора.
- 16 Disk full**, диск заполнен, необходимо удалить некоторые файлы или воспользоваться новым диском.
- 20 Variable identifier expected**, не указан идентификатор переменной.
- 21 Error in type**, ошибка в объявлении типа.
- 26 Type mismatch**, несоответствие типов. Несовместимые типы переменной и выражения в операторе присваивания;
- 33 Label identifier expected**, необходим идентификатор метки.
- 36 BEGIN expected**, необходим BEGIN.
- 37 END expected**, необходим END.
- 38 Integer expression expected**, необходимо выражение типа Integer.
- 41 Operand types do not match operator**, типы операндов не соответствуют операции.
- 42 Error in expression**, ошибка в выражении.
- 50 DO expected**, необходим оператор DO.
- 57 THEN expected**, необходим THEN.
- 62 Division by zero**, предшествующая операция пытается выполнить деление на ноль.
- 79 Integer or real expression expected**, необходимо выражение вещественного или целого типа.
- 85 “;”expected**, отсутствует точка с запятой.
- 89 “)”expected**, пропущена скобка.
- 97 Invalid FOR control variable**, неверный параметр цикла оператора FOR.
- 98 Integer variable expected**, переменная должна иметь целый тип.
- 113 Error in statement**, ошибка в операторе, данный символ не может быть первым символом в операторе.
- 207 Invalid floating point operation**, недопустимая операция с плавающей запятой (отрицательный аргумент функции SQRT или аргумент функции LN равен нулю или имеет отрицательное значение).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бабушкина, И. А.** Практикум по Турбо Паскалю: учебное пособие по курсам «Информатика и вычислительная техника» / И. А. Бабушкина, Н. А. Бушмелева. – М. : АБФ, 1998. – 384с.
2. **Немнюгин, С. А.** Turbo Pascal / С. А. Немнюгин. – СПб. : Питер, 2002. – 496с.
3. **Основы программирования** / С. М. Окулов. – 3-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 440с. : ил.
4. **Попов, В. Б.** Турбо Паскаль для школьников / В. Б. Попов. – М., 2000.
5. **Рапаков, Г. Г.** Turbo Pascal для студентов и школьников / Г. Г. Рапаков, С. Ю. Ржеуцкая. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 352с.
6. **Фаронов, В. В.** Турбо Паскаль 7.0. Практическое программирование / В. В. Фаронов. – Киев, 2000.
7. **Фаронов, В. В.** Турбо Паскаль 7.0. Начальный курс / В. В. Фаронов. – Киев, 2000.