

Тема: СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Задание:

1. Изучить теоретическую часть.
2. Выполнить задания из раздела «ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ» (по вариантам!).

Теоретическая часть

СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ (СС) – совокупность приемов и правил записи чисел с помощью определенного набора символов.

Символы, при помощи которых записывается число, называются **цифрами**.

Разные народы в разные времена использовали разные системы счисления. По современным данным, развитые системы нумерации впервые появились в древнем Египте. Для записи чисел египтяне применяли иероглифы: один, десять, сто, тысяча и т.д. Все остальные числа записывались с помощью этих иероглифов и операции сложения. Недостатки этой системы – невозможность записи больших чисел и громоздкость.

Самой популярной системой счисления оказалась десятичная система. Десятичная система счисления пришла из Индии, где она появилась не позднее VI в. н. э. В ней всего 10 цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, но информацию несет не только цифра, но также и позиция, на которой она стоит. В числе 444 три одинаковых цифры обозначают количество единиц, и десятков, и сотен. А вот в числе 400 первая цифра обозначает число сотен, два 0 сами по себе вклад в число не дают, а нужны лишь для указания позиции цифры 4.

Классификация систем счисления

Системы счисления подразделяются на **непозиционные** и **позиционные**.

В непозиционных системах количественное значение каждой цифры не зависит от места (позиции) в числе

Из многочисленных представителей этой группы в настоящее время сохранила свое значение лишь римская система счисления, где для обозначения цифр используются латинские буквы:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

С помощью этих букв можно записывать натуральные числа. Например, запись XXX обозначает число 30, состоящее из трех цифр X, каждая из которых, независимо от места ее положения в записи числа, равна 10.

Правила записи чисел в римской системе счисления:

- если большая цифра стоит перед меньшей, они складываются, например: VI – 6 (5+1);
- если меньшая цифра стоит перед большей, то из большей вычитается меньшая, причем в этом случае меньшая цифра уже повторяться не может, например: XL — 40 (50-10), XXL – нельзя;
- цифры M, C, X, I могут повторяться в записи числа не более трех раз подряд;
- цифры D, L, V могут использоваться в записи числа только по одному разу.

Число 1995 будет представлено, как MCMXCV (M-1000, CM-900, XC-90 и V-5).

Самое большое число, которое можно записать в этой системе счисления, это число MMMCMXCIX (3999). Для записи еще больших чисел пришлось бы вводить все новые обозначения. По этой причине, а также по причине отсутствия цифры ноль, римская система счисления не годится для записи действительных чисел.

Позиционные системы счисления – это системы счисления, в которых количественное значение каждой цифры зависит от ее положения (позиции) в записи числа.

В настоящее время наиболее распространенными позиционными системами счисления являются десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная.

Алфавит системы счисления – совокупность различных символов, используемых в позиционной системе счисления для записи чисел.

Основание позиционной системы счисления – количество символов, используемых для изображения числа в данной системе счисления.

Например:

Система счисления	Основание	Алфавит
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	2	0, 1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Позиция цифры в числе называется **разрядом**: разряд возрастает справа налево, от младших к старшим, начиная с нуля.

Развёрнутая форма представления числа

В позиционной системе счисления любое вещественное **число в развернутой форме** может быть представлено в следующем виде:

$$A = \pm (a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m})$$

где:

A – само число,

q – основание системы счисления,

a_i – цифры, принадлежащие алфавиту данной системы счисления,

n – число целых разрядов числа,

m – число дробных разрядов числа.

Например, запишется в развернутой форме:

1) десятичное число $A_{10} = 4718,63_{10}$:

$$A_{10} = 4^{\textcolor{red}{3}} 7^{\textcolor{red}{2}} 1^{\textcolor{red}{1}} 8^{\textcolor{red}{0}}, 6^{\textcolor{red}{-1}} 3^{\textcolor{red}{-2}}_{\textcolor{blue}{10}} = 4 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$$

2) двоичное число $A_2 = 1001,1_2$:

$$A_2 = 1^{\textcolor{red}{3}} 0^{\textcolor{red}{2}} 0^{\textcolor{red}{1}} 0^{\textcolor{red}{0}}, 1^{\textcolor{red}{-1}}_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1}$$

3) восьмеричное число $A_8 = 7764,1_8$:

$$A_8 = 7^{\textcolor{red}{3}} 7^{\textcolor{red}{2}} 6^{\textcolor{red}{1}} 4^{\textcolor{red}{0}}, 1^{\textcolor{red}{-1}}_8 = 7 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1}$$

4) шестнадцатеричное число $A_{16} = 3AF_{16}$:

$$A_{16} = 3^{\textcolor{red}{2}} A^{\textcolor{red}{1}} F^{\textcolor{red}{0}}_{\textcolor{blue}{16}} = 3 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0$$

АЛГОРИТМЫ ПЕРЕВОДА В СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ ПО РАЗНЫМ ОСНОВАНИЯМ

Алгоритм перевода чисел из любой системы счисления в десятичную:

1. Представить число в развернутой форме.
2. Найти сумму ряда. Полученное число является значением числа в десятичной системе счисления.

Алгоритм перевода целых чисел из десятичной системы счисления в любую другую:

1. Последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получится частное, меньше делителя.
2. Полученные остатки, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.
3. Составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего остатка.

Алгоритм перевода правильных дробей из десятичной системы счисления в любую другую:

1. Последовательно умножаем данное число и получаемые дробные части произведения на основание новой системы счисления до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равна нулю или будет достигнута требуемая точность представления числа.
2. Полученные целые части произведений, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.
3. Составить дробную часть числа в новой системе счисления, начиная с целой части первого произведения.

Алгоритм перевода произвольных чисел из десятичной системы счисления в любую другую

Перевод произвольных чисел, т.е. содержащих целую и дробную часть, осуществляется в два этапа:

1. Отдельно переводится целая часть.
2. Отдельно переводится дробная.
3. В итоговой записи полученного числа целая часть отделяется от дробной запятой.

Примеры решения задач

Пример 1. Переведём в 10-ую СС число: $0,123_5$

Решение: Действуем по алгоритму перевода чисел из любой системы счисления в десятичную:

Запишем число в развёрнутой форме: $0,123_5 = 1 \cdot 5^{-1} + 2 \cdot 5^{-2} + 3 \cdot 5^{-3}$

Найдём сумму полученного ряда: $0,2 + 0,08 + 0,024 = 0,304_{10}$

Ответ: $0,123_5 = 0,304_{10}$

Пример 2. Переведем число 135_{10} в двоичную систему счисления.

Решение: Действуем по алгоритму перевода целых чисел из 10-ой СС в любую другую:

A vertical division algorithm diagram for base 2 conversion of the decimal number 135. The process starts with 135 at the top, followed by a subtraction line, then 134, another subtraction line, and then 67. A bracket labeled '2' is shown above 67. Below 67 is 66. A bracket labeled '2' is shown above 66. Below 66 is 1. A bracket labeled '2' is shown above 1. Below 1 is 33. A bracket labeled '2' is shown above 33. Below 33 is 32. A bracket labeled '2' is shown above 32. Below 32 is 1. A bracket labeled '2' is shown above 1. Below 1 is 16. A bracket labeled '2' is shown above 16. Below 16 is 16. A bracket labeled '2' is shown above 16. Below 16 is 0. A bracket labeled '2' is shown above 0. Below 0 is 8. A bracket labeled '2' is shown above 8. Below 8 is 8. A bracket labeled '2' is shown above 8. Below 8 is 0. A bracket labeled '2' is shown above 0. Below 0 is 4. A bracket labeled '2' is shown above 4. Below 4 is 4. A bracket labeled '2' is shown above 4. Below 4 is 0. A bracket labeled '2' is shown above 0. Below 0 is 2. A bracket labeled '2' is shown above 2. Below 2 is 2. A bracket labeled '2' is shown above 2. Below 2 is 0. A bracket labeled '2' is shown above 0. Below 0 is 1.

Записываем полученные числа в обратном порядке, начиная с последнего частного:

The same division algorithm diagram as above, but with the remainders circled in blue. A large blue arrow points from the bottom right towards the top left, indicating the reading order of the remainders to form the binary result. The circled remainders are 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1.

Получаем **ответ:** $135_{10} = 100000111_2$

Пример 3. Переведём число 126_{10} в 8-ую СС.

Решение: Действуем по алгоритму перевода целых чисел из 10-ой СС в любую другую:

$$\begin{array}{r} 126 \\ \hline 6 \quad 15 \\ \hline 7 \quad 1 \end{array}$$

Записываем полученные числа в обратном порядке и получаем:

Ответ: $126_{10} = 176_8$

Пример 4. Переведём число 180_{10} в 16-ую СС.

Решение: Действуем по алгоритму перевода целых чисел из 10-ой СС в любую другую:

$$\begin{array}{r} 180 \\ \hline 4 \quad 11 \text{ (в)} \end{array}$$

Записываем полученные числа в обратном порядке и получаем:

Ответ: $180_{10} = B4_{16}$

Справка:

Соответствие между символами шестнадцатеричной системы и десятичными числами:

A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15

Пример 5. Переведите числа из 10-ой СС числа:

- $0,9_{10}$ – в двоичную СС;
- $0,1875_{10}$ – в двоичную СС;
- $0,65625_{10}$ – в шестнадцатеричную СС;

Решение: Действуем строго по алгоритму перевода правильных дробей из десятичной СС в любую другую (**умножаем всегда только дробную часть!**)

a) Переведем число $0,9_{10}$

0,	9
	*2
1	8
	*2
1	6
	*2
1	2
	*2
0	4
	*2
0	8
	*2
1	6

В этом примере процесс умножения можно продолжать бесконечно. Поэтому умножаем до тех пор, пока не получим нужную точность представления.

Записываем числа сверху вниз, начиная с первой полученной при умножении целой части.



0,	9
	*2
1	8
	*2
1	6
	*2
1	2
	*2
0	4
	*2
0	8
	*2
1	6

Ответ: $0,9_{10} = 0,111001_2$ с точностью до шести значащих цифр после запятой.

б) Переведем число $0,1875_{10}$



0	1875
	x 2
0	3750
	x 2
0	7500
	x 2
1	5000
	x 2
1	0000

В данном примере после четвертого шага в дробной части получилось число 0, поэтому процесс перевода закончен.

Ответ: $0,1875_{10} = 0,0011_2$

в) Переведем число $0,65625_{10}$

0,	65625
	*16
10 (A)	50000
	*16
8	00000

Ответ: $0,65625_{10} = 0,A8_{16}$;

Пример 6.. Переведём число $124,26_{10}$ в шестнадцатеричную СС.

Решение: Действуем строго по алгоритму перевода произвольных чисел:

Переводим целую и дробную часть:

124	16
12 (C)	7

0,	26
	*16
4	16
	*16
2	56
	*16
8	96
	*16
15 (F)	36

Записываем полученные числа справа налево (в целой части) и сверху вниз (в дробной части).

Ответ: $124,26_{10} = 7C,428A_{16}$

АРИФМЕТИКА В СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

1. Арифметические операции в двоичной системе счисления

Правила выполнения арифметических действий над двоичными числами задаются таблицами сложения, вычитания и умножения:

Сложение	Вычитание	Умножение
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$	$0 \cdot 0 = 0$
$0 + 1 = 1$	$1 - 0 = 1$	$0 \cdot 1 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 1 = 0$	$1 \cdot 0 = 0$
$1 + 1 = 10$	$10 - 1 = 1$	$1 \cdot 1 = 1$

Правило выполнения операции сложения одинаково для всех систем счисления: если сумма складываемых цифр больше или равна основанию системы счисления, то единица переносится в следующий слева разряд.

Пример 1. Сложить двоичные числа: а) 111 + 101; б) 10101 + 1111.

$$\begin{array}{r} & \begin{array}{r} 11 \\ + 111 \\ \hline 1100 \end{array} & \begin{array}{r} 1111 \\ + 10101 \\ \hline 100100 \end{array} \end{array}$$

Пример 2. Вычесть двоичные числа: а) 10001 – 101; б) 11011 – 1101.

$$\begin{array}{r} & \begin{array}{r} 10001 \\ - 101 \\ \hline 1100 \end{array} & \begin{array}{r} 11011 \\ - 1101 \\ \hline 1110 \end{array} \end{array}$$

Пример 3. Умножить двоичные числа: а) 110 • 11; б) 111 • 101:

$$\begin{array}{r} & \begin{array}{r} 110 \\ \times 11 \\ \hline 110 \\ + 110 \\ \hline 10010 \end{array} & \begin{array}{r} 111 \\ \times 101 \\ \hline 111 \\ + 000 \\ \hline 100011 \end{array} \end{array}$$

2. Арифметические операции в восьмеричной системе счисления

Операции сложения и умножения в восьмеричной системе счисления производятся с помощью следующих таблиц:

ТАБЛИЦА СЛОЖЕНИЯ							
+	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	10
2	3	4	5	6	7	10	11
3	4	5	6	7	10	11	12
4	5	6	7	10	11	12	13
5	6	7	10	11	12	13	14
6	7	10	11	12	13	14	15
7	10	11	12	13	14	15	16

ТАБЛИЦА УМНОЖЕНИЯ							
×	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	4	6	10	12	14	16
3	3	6	11	14	17	22	25
4	4	10	14	20	24	30	34
5	5	12	17	24	31	36	43
6	6	14	22	30	36	44	52
7	7	16	25	34	43	52	61

Пример 4. Сложить восьмеричные числа: а) 453 + 671; б) 142,63 + 106,71.

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} 1 \\ + 453 \\ + 671 \\ \hline 1344 \end{array} & \begin{array}{r} 11 \\ + 142,63 \\ + 106,71 \\ \hline 251,54 \end{array} \end{array}$$

Пример 5. Вычесть восьмеричные числа: а) 5153 – 1671; б) 2426,63 - 1706,71.

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} 5153 \\ - 1671 \\ \hline 3262 \end{array} & \begin{array}{r} 2426,63 \\ - 1706,71 \\ \hline 517,72 \end{array} \end{array}$$

Пример 6. Умножить восьмеричные числа: а) 51 · 16; б) 16,6 · 3,2.

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} \times 51 \\ \times 16 \\ \hline 366 \\ + 51 \\ \hline 1076 \end{array} & \begin{array}{r} \times 16,6 \\ \times 3,2 \\ \hline 354 \\ + 542 \\ \hline 57,74 \end{array} \end{array}$$

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $860_{(10)}$; б) $785_{(10)}$; в) $149,375_{(10)}$; г) $953,25_{(10)}$; д) $228,79_{(10)}$.
2. а) $1001010_{(2)}$; б) $1100111_{(2)}$; в) $110101101,00011_{(2)}$; г) $111111100,0001_{(2)}$; д) $775,11_{(8)}$; е) $294,3_{(16)}$.
3. а) $1101100000_{(2)} + 10110110_{(2)}$; б) $101110111_{(2)} + 1000100001_{(2)}$; в) $1001000111,01_{(2)} + 100001101,101_{(2)}$; г) $271,34_{(8)} + 1566,2_{(8)}$;
4. а) $1011001001_{(2)} - 1000111011_{(2)}$; б) $1110000110_{(2)} - 101111101_{(2)}$; в) $101010000,10111_{(2)} - 11001100,01_{(2)}$; г) $731,6_{(8)} - 622,6_{(8)}$;
5. а) $1011001_{(2)} \cdot 1011011_{(2)}$; б) $723,1_{(8)} \cdot 50,2_{(8)}$.

Вариант 2

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $250_{(10)}$; б) $757_{(10)}$; в) $711,25_{(10)}$; г) $914,625_{(10)}$; д) $261,78_{(10)}$.
2. а) $1111000_{(2)}$; б) $1111000000_{(2)}$; в) $111101100,01101_{(2)}$; г) $100111100,1101_{(2)}$; д) $1233,5_{(8)}$; е) $2B3,F4_{(16)}$.
3. а) $1010101_{(2)} + 10000101_{(2)}$; б) $1111011101_{(2)} + 101101000_{(2)}$; в) $100100111,001_{(2)} + 100111010_{(2)}$; г) $607,54_{(8)} + 1620,2_{(8)}$;
4. а) $1001000011_{(2)} - 10110111_{(2)}$; б) $111011100_{(2)} - 10010100_{(2)}$; в) $1100110110,0011_{(2)} - 11111110,01_{(2)}$; г) $1360,14_{(8)} - 1216,4_{(8)}$;
5. а) $11001_{(2)} \cdot 1011100_{(2)}$; б) $451,2_{(8)} \cdot 5,24_{(8)}$.

Вариант 3

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $759_{(10)}$; б) $265_{(10)}$; в) $79,4375_{(10)}$; г) $360,25_{(10)}$; д) $240,25_{(10)}$.
2. а) $1001101_{(2)}$; б) $10001000_{(2)}$; в) $100111001,01_{(2)}$; г) $1111010000,001_{(2)}$; д) $1461,15_{(8)}$; е) $9D,A_{(16)}$.
3. а) $100101011_{(2)} + 111010011_{(2)}$; б) $1001101110_{(2)} + 1101100111_{(2)}$; в) $1010000100,1_{(2)} + 11011110,001_{(2)}$; г) $674,34_{(8)} + 1205,2_{(8)}$;
4. а) $1100110010_{(2)} - 1001101101_{(2)}$; б) $1110001100_{(2)} - 10001111_{(2)}$; в) $11001010,01_{(2)} - 1110001,001_{(2)}$; г) $641,6_{(8)} - 273,04_{(8)}$;
5. а) $1010101_{(2)} \cdot 1011001_{(2)}$; б) $1702,2_{(8)} \cdot 64,2_{(8)}$.

Вариант 4

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $216_{(10)}$; б) $336_{(10)}$; в) $741,125_{(10)}$; г) $712,375_{(10)}$; д) $184,14_{(10)}$.
2. а) $1100000110_{(2)}$; б) $1100010_{(2)}$; $1011010,001_{(2)}$; г) $1010100010,001_{(2)}$; д) $1537,22_{(8)}$; е) $2D9,8_{(16)}$.
3. а) $10111111_{(2)} + 1101110011_{(2)}$; б) $10111110_{(2)} + 100011100_{(2)}$; в) $1101100011,0111_{(2)} + 11000111,01_{(2)}$; г) $666,2_{(8)} + 1234,24_{(8)}$;
4. а) $1010101101_{(2)} - 110011110_{(2)}$; б) $1010001111_{(2)} - 1001001110_{(2)}$; в) $1111100100,11011_{(2)} - 101110111,011_{(2)}$; г) $1437,24_{(8)} - 473,4_{(8)}$;
5. а) $101011_{(2)} \cdot 100111_{(2)}$; б) $1732,4_{(8)} \cdot 34,5_{(8)}$.

Вариант 5

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $530_{(10)}$; б) $265_{(10)}$; в) $597,25_{(10)}$; г) $300,375_{(10)}$; д) $75,57_{(10)}$.
2. а) $101000111_{(2)}$; б) $110001001_{(2)}$; в) $1001101010,01_{(2)}$; г) $1011110100,01_{(2)}$; д) $1317,75_{(8)}$; е) $2F4,0C_{(16)}$.
3. а) $1100011010_{(2)} + 11101100_{(2)}$; б) $10111010_{(2)} + 1010110100_{(2)}$; в) $1000110111,011_{(2)} + 1110001111,001_{(2)}$; г) $1745,5_{(8)} + 1473,2_{(8)}$;
4. а) $1100101010_{(2)} - 110110010_{(2)}$; б) $110110100_{(2)} - 110010100_{(2)}$; в) $1101111111,1_{(2)} - 110011110,1011_{(2)}$; г) $1431,26_{(8)} - 1040,3_{(8)}$;
5. а) $1001001_{(2)} \cdot 11001_{(2)}$; б) $245,04_{(8)} \cdot 112,2_{(8)}$.

Вариант 6

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $945_{(10)}$; б) $85_{(10)}$; в) $444,125_{(10)}$; г) $989,375_{(10)}$; д) $237,73_{(10)}$.
2. а) $110001111_{(2)}$; б) $111010001_{(2)}$; в) $100110101,1001_{(2)}$; г) $1000010,01011_{(2)}$; д) $176,5_{(8)}$; е) $3D2,04_{(16)}$.
3. а) $1000011101_{(2)} + 101000010_{(2)}$; б) $100000001_{(2)} + 1000101001_{(2)}$; в) $101111011,01_{(2)} + 1000100,101_{(2)}$; г) $1532,14_{(8)} + 730,16_{(8)}$;
4. а) $1000101110_{(2)} - 1111111_{(2)}$; б) $1011101000_{(2)} - 1001000000_{(2)}$; в) $1000101001,1_{(2)} - 1111101,1_{(2)}$; г) $1265,2_{(8)} - 610,2_{(8)}$;
5. а) $111010_{(2)} \cdot 1100000_{(2)}$; б) $1005,5_{(8)} \cdot 63,3_{(8)}$.

Вариант 7

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $287_{(10)}$; б) $220_{(10)}$; в) $332,1875_{(10)}$; г) $652,625_{(10)}$; д) $315,21_{(10)}$.
2. а) $10101000_{(2)}$; б) $1101100_{(2)}$; в) $10000010000_{(2)}$; г) $1110010100,001_{(2)}$; д) $1714,2_{(8)}$;
е) $DD,3_{(16)}$.
3. а) $1100110_{(2)} + 1011000110_{(2)}$; б) $1000110_{(2)} + 1001101111_{(2)}$;
в) $101001100,101_{(2)} + 1001001100,01_{(2)}$; г) $275,2_{(8)} + 724,2_{(8)}$;
4. а) $1011111111_{(2)} - 100000011_{(2)}$; б) $1110001110_{(2)} - 100001011_{(2)}$;
в) $110010100,01_{(2)} - 1001110,1011_{(2)}$; г) $1330,2_{(8)} - 1112,2_{(8)}$;
5. а) $110000_{(2)} \cdot 1101100_{(2)}$; б) $1560,2_{(8)} \cdot 101,2_{(8)}$.

Вариант 8

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $485_{(10)}$; б) $970_{(10)}$; в) $426,375_{(10)}$; г) $725,625_{(10)}$; д) $169,93_{(10)}$.
2. а) $10101000_{(2)}$; б) $101111110_{(2)}$; в) $1010101,101_{(2)}$; г) $111001110,01_{(2)}$; д) $721,2_{(8)}$;
е) $3C9,8_{(16)}$.
3. а) $1010100111_{(2)} + 11000000_{(2)}$; б) $1110010010_{(2)} + 110010111_{(2)}$;
в) $1111111,101_{(2)} + 101010101,101_{(2)}$; г) $1213,44_{(8)} + 166,64_{(8)}$;
4. а) $1010000000_{(2)} - 1000101010_{(2)}$; б) $1011010101_{(2)} - 110011001_{(2)}$;
в) $1001001010,11011_{(2)} - 1000111000,01_{(2)}$; г) $1145,2_{(8)} - 1077,5_{(8)}$;
5. а) $111011_{(2)} \cdot 100000_{(2)}$; б) $511,2_{(8)} \cdot 132,4_{(8)}$.

Вариант 9

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $639_{(10)}$; б) $485_{(10)}$; в) $581,25_{(10)}$; г) $673,5_{(10)}$; д) $296,33_{(10)}$.
2. а) $1011000011_{(2)}$; б) $100010111_{(2)}$; в) $1100101101,1_{(2)}$; г) $1000000000,01_{(2)}$; д) $1046,4_{(8)}$; е) $388,64_{(16)}$.
3. а) $1000010100_{(2)} + 1101010101_{(2)}$; б) $1011001010_{(2)} + 101011010_{(2)}$; в) $1110111000,101_{(2)} + 1101100011,101_{(2)}$; г) $1430,2_{(8)} + 666,3_{(8)}$;
4. а) $1111100010_{(2)} - 101011101_{(2)}$; б) $1011000100_{(2)} - 1000100000_{(2)}$; в) $1101111000,1001_{(2)} - 1000000,01_{(2)}$; г) $1040,2_{(8)} - 533,2_{(8)}$;
5. а) $11111_{(2)} \cdot 10001_{(2)}$; б) $1237,3_{(8)} \cdot 117,5_{(8)}$

Вариант 10

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $618_{(10)}$; б) $556_{(10)}$; в) $129,25_{(10)}$; г) $928,25_{(10)}$; д) $155,45_{(10)}$.
2. а) $1111011011_{(2)}$; б) $1011101101_{(2)}$; в) $1001110110,011_{(2)}$; г) $1011110011,10111_{(2)}$; д) $675,2_{(8)}$; е) $94,4_{(16)}$.
3. а) $11111010_{(2)} + 10000001011_{(2)}$; б) $1011010_{(2)} + 1001111001_{(2)}$; в) $10110110,01_{(2)} + 1001001011,01_{(2)}$; г) $1706,34_{(8)} + 650,3_{(8)}$;
4. а) $111101101_{(2)} - 101111010_{(2)}$; б) $1000110100_{(2)} - 100100111_{(2)}$; в) $1111111011,01_{(2)} - 100000100,011_{(2)}$; г) $1300,44_{(8)} - 1045,34_{(8)}$;
5. а) $100111_{(2)} \cdot 110101_{(2)}$; б) $1542,2_{(8)} \cdot 50,6_{(8)}$

Вариант 11

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $772_{(10)}$; б) $71_{(10)}$; в) $284,375_{(10)}$; г) $876,5_{(10)}$; д) $281,86_{(10)}$.
2. а) $1000001111_{(2)}$; б) $1010000110_{(2)}$; в) $101100110,011011_{(2)}$; г)
 $100100110,101011_{(2)}$;
д) $1022,2_{(8)}$; е) $53,9_{(16)}$.
3. а) $1100111_{(2)} + 1010111000_{(2)}$; б) $1101111010_{(2)} + 1000111100_{(2)}$;
в) $1111101110,01_{(2)} + 1110001,011_{(2)}$; г) $153,3_{(8)} + 1347,2_{(8)}$;
4. а) $1010101110_{(2)} - 11101001_{(2)}$; б) $1000100010_{(2)} - 110101110_{(2)}$;
в) $1010100011,011_{(2)} - 1000001010,0001_{(2)}$; г) $1517,64_{(8)} - 1500,3_{(8)}$;
5. а) $1100110_{(2)} \cdot 101111_{(2)}$; б) $1272,3_{(8)} \cdot 23,14_{(8)}$.

Вариант 12

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $233_{(10)}$; б) $243_{(10)}$; в) $830,375_{(10)}$; г) $212,5_{(10)}$; д) $58,89_{(10)}$.
2. а) $1001101111_{(2)}$; б) $1000001110_{(2)}$; в) $111110011,011_{(2)}$; г) $11010101,1001_{(2)}$;
д) $1634,5_{(8)}$; е) $C2,3_{(16)}$.
3. а) $1101111001_{(2)} + 1010010101_{(2)}$; б) $1111001001_{(2)} + 1001100100_{(2)}$;
в) $100110010,011_{(2)} + 110001000,011_{(2)}$; г) $1712,14_{(8)} + 710,4_{(8)}$;
4. а) $1000001110_{(2)} - 100100001_{(2)}$; б) $1101000110_{(2)} - 1001101000_{(2)}$;
в) $1011001111,01_{(2)} - 110100010,01_{(2)}$; г) $1734,4_{(8)} - 134,2_{(8)}$;
5. а) $1000000_{(2)} \cdot 100101_{(2)}$; б) $103,2_{(8)} \cdot 147,04_{(8)}$.

Вариант 13

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $218_{(10)}$; б) $767_{(10)}$; в) $894,5_{(10)}$; г) $667,125_{(10)}$; д) $3,67_{(10)}$.
2. а) $1111100010_{(2)}$; б) $1000011110_{(2)}$; в) $101100001,011101_{(2)}$; г) $1001111001,1_{(2)}$; д) $1071,54_{(8)}$; е) $18B,0C_{(16)}$.
3. а) $1000011111_{(2)} + 1111100_{(2)}$; б) $1011100011_{(2)} + 111110110_{(2)}$; в) $111111100,1_{(2)} + 1011100100,1_{(2)}$; г) $1777,2_{(8)} + 444,1_{(8)}$;
4. а) $1010000100_{(2)} - 1000001000_{(2)}$; б) $1110010111_{(2)} - 1011100_{(2)}$; в) $1100101111,01_{(2)} - 1001000101,1_{(2)}$; г) $640,2_{(8)} - 150,22_{(8)}$;
5. а) $100010_{(2)} \cdot 1100110_{(2)}$; б) $741,4_{(8)} \cdot 141,64_{(8)}$.

Вариант 14

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $898_{(10)}$; б) $751_{(10)}$; в) $327,375_{(10)}$; г) $256,625_{(10)}$; д) $184,4_{(10)}$.
2. а) $101110100_{(2)}$; б) $1111101101_{(2)}$; в) $1110100001,01_{(2)}$; г) $1011111010,0001_{(2)}$; д) $744,12_{(8)}$; е) $1EE,C_{(16)}$.
3. а) $1001000000_{(2)} + 101010110_{(2)}$; б) $11000010_{(2)} + 1001110100_{(2)}$; в) $1011101110,1_{(2)} + 11100101,01_{(2)}$; г) $2015,1_{(8)} + 727,54_{(8)}$;
4. а) $1010000100_{(2)} - 1000001000_{(2)}$; б) $1111110011_{(2)} - 1001101001_{(2)}$; в) $101001100,101_{(2)} - 100100101,1_{(2)}$; г) $1024,6_{(8)} - 375,14_{(8)}$;
5. а) $1001010_{(2)} \cdot 1001000_{(2)}$; б) $747,2_{(8)} \cdot 64,14_{(8)}$.

Вариант 15

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $557_{(10)}$; б) $730_{(10)}$; в) $494,25_{(10)}$; г) $737,625_{(10)}$; д) $165,37_{(10)}$.
2. а) $101001101_{(2)}$; б) $1110111100_{(2)}$; в) $10000001000,001_{(2)}$; г)
 $1000110110,11011_{(2)}$;
д) $147,56_{(8)}$; е) $1CA,3_{(16)}$.
3. а) $1101100001_{(2)} + 1001101110_{(2)}$; б) $1101010101_{(2)} + 101011001_{(2)}$;
в) $1101111110,011_{(2)} + 1100101101,1011_{(2)}$; г) $1771,2_{(8)} + 300,5_{(8)}$;
4. а) $1111000000_{(2)} - 111101000_{(2)}$; б) $1100110111_{(2)} - 1001110000_{(2)}$;
в) $1000011110,1001_{(2)} - 110000111,01_{(2)}$; г) $1436,34_{(8)} - 145,2_{(8)}$;
5. а) $1011100_{(2)} \cdot 101000_{(2)}$; б) $1300,6_{(8)} \cdot 65,2_{(8)}$.

Вариант 16

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $737_{(10)}$; б) $92_{(10)}$; в) $934,25_{(10)}$; г) $413,5625_{(10)}$; д) $100,94_{(10)}$.
2. а) $1110000010_{(2)}$; б) $1000100_{(2)}$; в) $110000100,001_{(2)}$; г) $1001011111,00011_{(2)}$;
д) $665,42_{(8)}$; е) $246,18_{(16)}$.
3. а) $11110100,1_{(2)} + 110100001_{(2)}$; б) $1101110_{(2)} + 101001000_{(2)}$;
в) $1100110011,1_{(2)} + 111000011,101_{(2)}$; г) $1455,04_{(8)} + 203,3_{(8)}$;
4. а) $1000010101_{(2)} - 100101000_{(2)}$; б) $1001011011_{(2)} - 101001110_{(2)}$;
в) $111111011,101_{(2)} - 100000010,01_{(2)}$; г) $341,2_{(8)} - 275,2_{(8)}$;
5. а) $1001000_{(2)} \cdot 1010011_{(2)}$; б) $412,5_{(8)} \cdot 13,1_{(8)}$.

Вариант 17

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $575_{(10)}$; б) $748_{(10)}$; в) $933,5_{(10)}$; г) $1005,375_{(10)}$; д) $270,44_{(10)}$.
2. а) $1010000_{(2)}$; б) $10010000_{(2)}$; в) $1111010000,01_{(2)}$; г) $101000011,01_{(2)}$; д) $1004,1_{(8)}$; е) $103,8C_{(16)}$.
3. а) $1011110101_{(2)} + 1010100110_{(2)}$; б) $1001100011_{(2)} + 1110010010_{(2)}$; в) $1111110100,01_{(2)} + 110100100,01_{(2)}$; г) $755,36_{(8)} + 1246,5_{(8)}$;
4. а) $1100111110_{(2)} - 1101001_{(2)}$; б) $1101111011_{(2)} - 1101110101_{(2)}$; в) $1101001010,011_{(2)} - 1010011110,101_{(2)}$; г) $1632,1_{(8)} - 706,34_{(8)}$;
5. а) $111000_{(2)} \cdot 1101001_{(2)}$; б) $133,6_{(8)} \cdot 73,4_{(8)}$.

Вариант 18

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $563_{(10)}$; б) $130_{(10)}$; в) $892,5_{(10)}$; г) $619,25_{(10)}$; д) $198,05_{(10)}$.
2. а) $11100001_{(2)}$; б) $101110111_{(2)}$; в) $1011110010,0001_{(2)}$; г) $1100010101,010101_{(2)}$; д) $533,2_{(8)}$; е) $32,22_{(16)}$.
3. а) $1100100011_{(2)} + 1101001111_{(2)}$; б) $111101111_{(2)} + 10010100_{(2)}$; в) $1010010000,0111_{(2)} + 111010100,001_{(2)}$; г) $1724,6_{(8)} + 1322,2_{(8)}$;
4. а) $1110011110_{(2)} - 11011011_{(2)}$; б) $1011000001_{(2)} - 110100001_{(2)}$; в) $1011111101,1_{(2)} - 111000000,01_{(2)}$; г) $1126,06_{(8)} - 203,54_{(8)}$;
5. а) $1100101_{(2)} \cdot 1001010_{(2)}$; б) $1544,4_{(8)} \cdot 16,64_{(8)}$.

Вариант 19

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $453_{(10)}$; б) $481_{(10)}$; в) $461,25_{(10)}$; г) $667,25_{(10)}$; д) $305,88_{(10)}$.
2. а) $111001010_{(2)}$; б) $1101110001_{(2)}$; в) $1001010100,10001_{(2)}$;
г) $11111110,11001_{(2)}$; д) $1634,35_{(8)}$; е) $6B,A_{(16)}$.
3. а) $101110001_{(2)} + 101111001_{(2)}$; б) $1110001110_{(2)} + 1100110111_{(2)}$;
в) $10000011010,01_{(2)} + 1010010110,01_{(2)}$; г) $1710,2_{(8)} + 773,24_{(8)}$;
4. а) $1111000010_{(2)} - 1110000011_{(2)}$; б) $1110101011_{(2)} - 111000111_{(2)}$;
в) $1111011010,011_{(2)} - 1011100111,01_{(2)}$; г) $1650,2_{(8)} - 502,2_{(8)}$;
5. а) $1001101_{(2)} \cdot 11111_{(2)}$; б) $1226,1_{(8)} \cdot 24,4_{(8)}$.

Вариант 20

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $572_{(10)}$; б) $336_{(10)}$; в) $68,5_{(10)}$; г) $339,25_{(10)}$; д) $160,57_{(10)}$.
2. а) $1010110011_{(2)}$; б) $1101110100_{(2)}$; в) $1010101,101_{(2)}$; г) $1101000,001_{(2)}$;
д) $414,1_{(8)}$; е) $366,4_{(16)}$.
3. а) $10001000_{(2)} + 1011010010_{(2)}$; б) $111110011_{(2)} + 111110000_{(2)}$;
в) $1010001010,1011_{(2)} + 1101010100,011_{(2)}$; г) $711,2_{(8)} + 214,2_{(8)}$;
4. а) $110111010_{(2)} - 1110001_{(2)}$; б) $1100001000_{(2)} - 11000100_{(2)}$;
в) $111111010,01_{(2)} - 1000110010,0101_{(2)}$; г) $1060,52_{(8)} - 761,14_{(8)}$;
5. а) $11101_{(2)} \cdot 110101_{(2)}$; б) $1106,2_{(8)} \cdot 145,2_{(8)}$.

Вариант 21

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $949_{(10)}$; б) $763_{(10)}$; в) $994,125_{(10)}$; г) $523,25_{(10)}$; д) $203,82_{(10)}$.
2. а) $1110001111_{(2)}$; б) $100011011_{(2)}$; в) $1001100101,1001_{(2)}$; г) $1001001,011_{(2)}$; д) $335,7_{(8)}$; е) $14C,A_{(16)}$.
3. а) $1110101010_{(2)} + 10111001_{(2)}$; б) $10111010_{(2)} + 10010100_{(2)}$; в) $111101110,1011_{(2)} + 1111011110,1_{(2)}$; г) $1153,2_{(8)} + 1147,32_{(8)}$;
4. а) $1000000100_{(2)} - 101010001_{(2)}$; б) $1010111101_{(2)} - 111000010_{(2)}$; в) $1101000000,01_{(2)} - 1001011010,011_{(2)}$; г) $2023,5_{(8)} - 527,4_{(8)}$;
5. а) $1001011_{(2)} \cdot 1010110_{(2)}$; б) $1650,2_{(8)} \cdot 120,2_{(8)}$.

Вариант 22

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа.
4. Выполните вычитание.
5. Выполните умножение.

Примечание. В задании 1 д) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

1. а) $563_{(10)}$; б) $264_{(10)}$; в) $234,25_{(10)}$; г) $53,125_{(10)}$; д) $286,16_{(10)}$.
2. а) $1100010010_{(2)}$; б) $10011011_{(2)}$; в) $1111000001,01_{(2)}$; г) $10110111,01_{(2)}$; д) $416,1_{(8)}$; е) $215,7_{(16)}$.
3. а) $10111111_{(2)} + 1100100001_{(2)}$; б) $110010100_{(2)} + 1011100001_{(2)}$; в) $10000001001,0101_{(2)} + 1010000110,01_{(2)}$; г) $1512,4_{(8)} + 1015,2_{(8)}$;
4. а) $1000001001_{(2)} - 111110100_{(2)}$; б) $1111000101_{(2)} - 1100110101_{(2)}$; в) $1100110101,1_{(2)} - 1011100011,01_{(2)}$; г) $1501,34_{(8)} - 1374,5_{(8)}$;
5. а) $111101_{(2)} \cdot 1010111_{(2)}$; б) $1252,14_{(8)} \cdot 76,04_{(8)}$.