

Лекция «Системы счисления.
Перевод чисел из одной системы
счисления в другую систему
счисления»

Разработала: старший преподаватель
Андреева Н.В.

Системы счисления – это совокупность приёмов и правил для записи чисел цифровыми знаками, символами.

Все **системы счисления** делятся на две большие группы:

ПОЗИЦИОННЫЕ

Количественное значение каждой цифры числа зависит от того, в каком месте (позиции или разряде) записана та или иная цифра.

0,7

73

37

НЕПОЗИЦИОННЫЕ

Количественное значение цифры числа не зависит от того, в каком месте (позиции или разряде) записана та или иная цифра.

XIX

XXI

Число q , равное количеству различных цифр в алфавите позиционной системы счисления, называется *основанием системы счисления*.

Число N_q в позиционной системе счисления с основанием q и алфавитом A в многочленной записи выглядит следующим образом:

$$N_q = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} = a_n q^n + a_{n-1} q^{n-1} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + \dots + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots + a_{-m} q^m,$$

где $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0, a_{-1}, a_{-2}, \dots, a_{-m}$ - цифры из алфавита A ; $n, n-1, \dots, 1, 0, -1, -2, \dots, -m$ - номера разрядов.

Таблица

¹ 10-ое число	8-ое число	2-ое число для 8-ой сс	16-ое число	2-ое число для 16-ой сс
0	0	000	0	0000
1	1	001	1	0001
2	2	010	2	0010
3	3	011	3	0011
4	4	100	4	0100
5	5	101	5	0101
6	6	110	6	0110
7	7	111	7	0111
8			8	1000
9			9	1001
10			A	1010
11			B	1011
12			C	1100
13			D	1101
14			E	1110
15			F	1111

Пример 1. Выполнить перевод числа 19 в двоичную систему счисления:

$$\begin{array}{r} 19 \ | 2 \\ \underline{18} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \ | 2 \\ \underline{8} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \ | 2 \\ \underline{4} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \ | 2 \\ \underline{2} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \ | 2 \\ \underline{1} \\ 1 \end{array}$$

1 ← 0 ← 0 ← 1 ← 1 – результирующее число.

← последнее частное от деления, поскольку $1 < 2$.
Это старший разряд результирующего двоичного числа.

Таким образом, $19 = 10011_2$.

Пример 2. Выполнить перевод числа 19 в шестнадцатеричную систему счисления:

$$\begin{array}{r|l} 19 & 16 \\ \hline 16 & 1 \\ \hline 3 & \end{array}$$

1 3 – результирующее число

Таким образом, $19 = 13_{16}$.

Пример 3. Перевести число 11_{10} в 2-ую систему счисления.

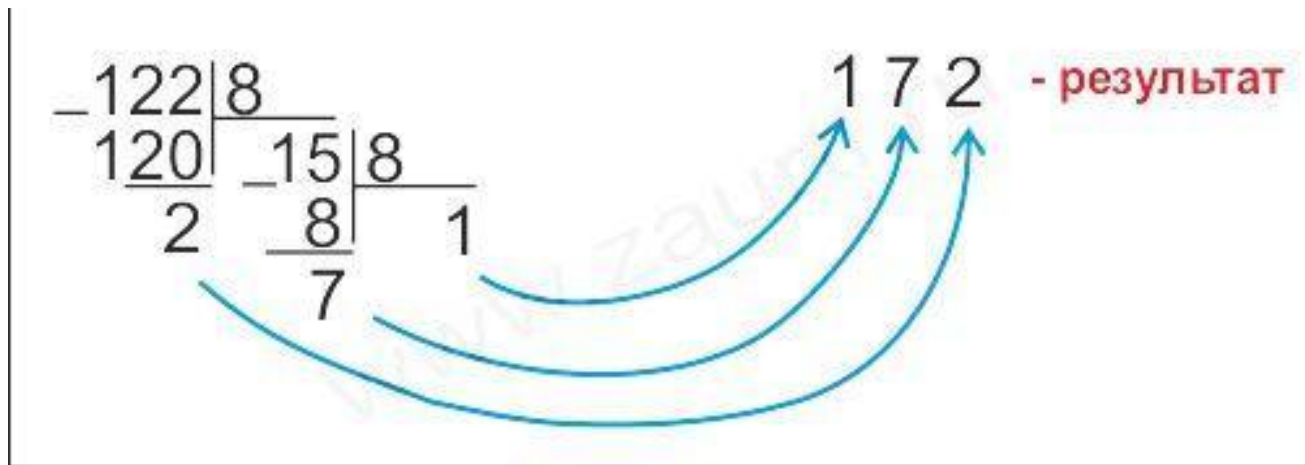
$$\begin{array}{r|l} 11 & 2 \\ \hline 10 & 1 \\ \hline 5 & 2 \\ \hline 4 & 1 \\ \hline 2 & 2 \\ \hline 2 & 0 \\ \hline 1 & 2 \\ \hline 0 & 1 \end{array}$$

1 0 1 1 - результат

Ответ:

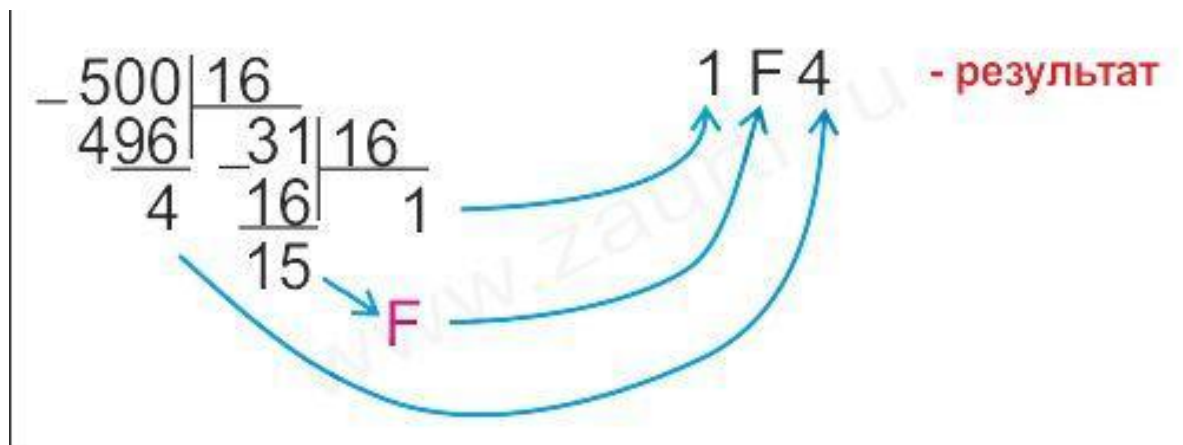
$$11_{10} = 1011_2$$

Пример 4. Перевести число 122_{10} в 8-ую систему счисления.



Ответ: $122_{10} = 172_8$.

Пример 3. Перевести число 500_{10} в шестнадцатеричную систему счисления.



Ответ:

$500_{10} = 1F4_{16}$

Пример 4. Выполнить перевод числа 101101 в десятичную систему счисления из двоичной.

$$1^5 0^4 1^3 1^2 0^1 1^0_2 = 1 * 2^5 + 0 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45_{10}$$

Пример 5. Выполнить перевод числа 1DC из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную систему счисления.

$$1^2 D^1 C^0_{16} = 1 * 16^2 + 13 * 16^1 + 12 * 16^0 = 256 + 208 + 12 = 476_{16}$$

Пример 6. Выполнить перевод числа 2312 из восьмеричной системы счисления в десятичную систему счисления.

$$2^3 3^2 1^1 2^0_8 = 2 * 8^3 + 3 * 8^2 + 1 * 8^1 + 2 * 8^0 = 1024 + 192 + 8 + 2 = 1226_{10}$$

Пример 7. Выполнить перевод числа 101101 из двоичной системы счисления в восьмеричную: разобьем исходную запись числа на триады двоичных разрядов:

$$101101 \square 101 \ 101 \quad 101_2 \square 5_8; \quad 101_2 \square 5_8$$

$$\text{Итак, } 101101_2 = 55_8.$$

Пример 8. Выполнить перевод числа 101101 из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную: разобьем исходную запись числа на тетрады двоичных разрядов:

$$101101 \square 0010 \ 1101 \quad 0010_2 \square 2_{16}; \quad 1101_2 \square d_{16}$$

$$\text{Итак, } 101101_2 = 2d_{16}$$

Пример 9. Выполнить перевод числа 2312 из восьмеричной системы счисления в двоичную: каждой цифре в записи числа поставим в соответствие триаду двоичных цифр:

$$2_8 \square 010_2; \quad 3_8 \square 011_2; \quad 1_8 \square 001_2; \quad 2_8 \square 010_2.$$

$$\text{Итак, } 2312_8 = 10011001010_2$$

Пример 10. Выполнить перевод числа 1DC из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную: каждой цифре в записи числа поставим в соответствие тетраду двоичных цифр:

$$1_{16} \square 0001_2; \quad D_{16} \square 1101_2; \quad C_{16} \square 1100_2$$

$$\text{Итак, } 1dc_{16} = 111011100$$