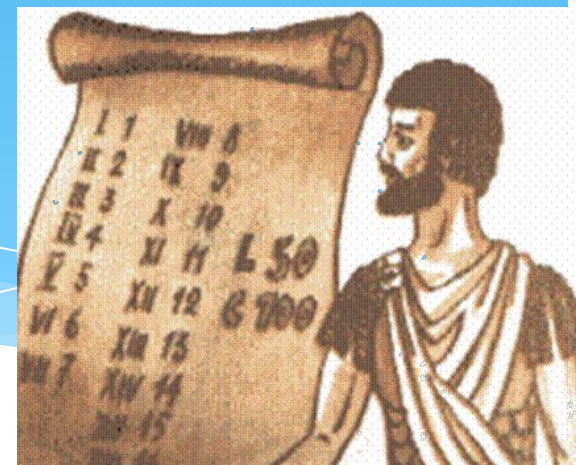
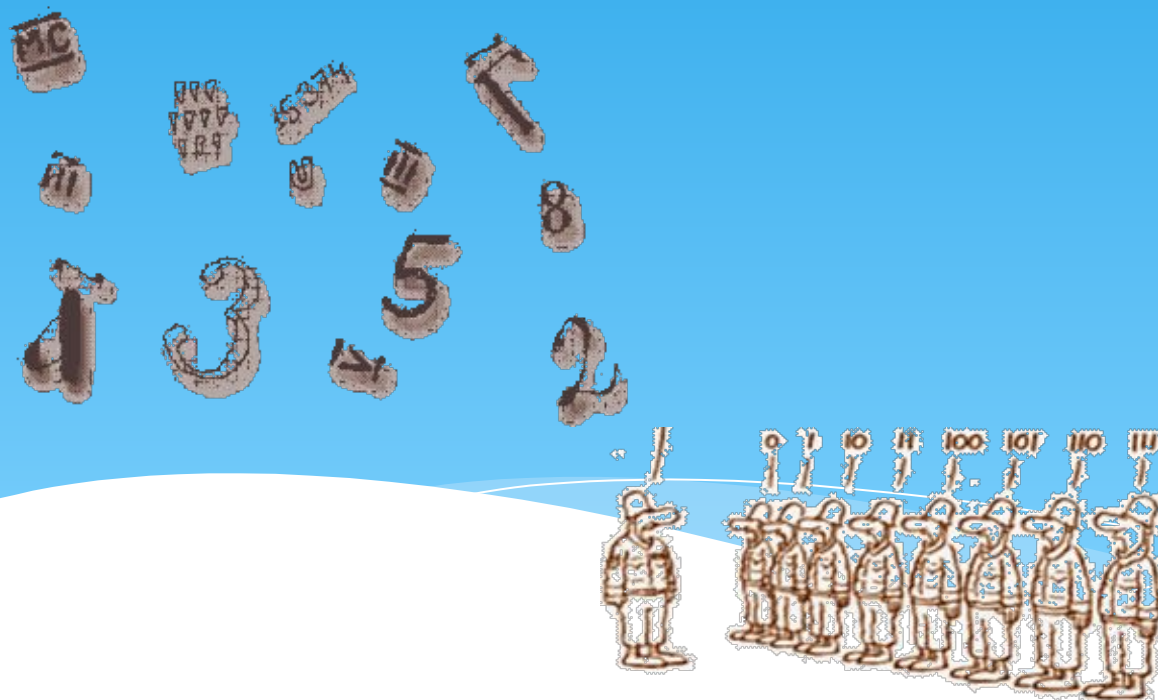


Системы счисления.

Перевод из одной системы счисления в другую.



Система счисления — совокупность правил наименования и изображения чисел с помощью набора символов, называемых цифрами.



Непозиционные

Системы счисления, в которых каждой цифре соответствует величина, не зависящая от её места в записи числа

Древнегреческая,
кириллическая, римская



Позиционные

Системы счисления, в которых вклад каждой цифры в величину числа зависит от её положения (позиции) в последовательности цифр, изображающей число

Десятичная, двоичная и т.
д.

Десятичная система счисления

В этой системе для записи чисел используются 10 чисел –
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Позицию, отводимую для цифры числа, называют разрядом.

Пример:

$$777 = 7 * 10^2 + 7 * 10^1 + 7 * 10^0$$

$$856,25 = 8 * 10^2 + 5 * 10^1 + 6 * 10^0 + 2 * 10^{-1} + 5 * 10^{-2}$$

Для записи десятичных дробей используются отрицательные значения степеней основания!!!

Двоичная система счисления

В двоичной системе любое число записывается с помощью двух цифр 0 и 1 и называется двоичным числом.

Каждый разряд(цифру) двоичного числа называют битом.

Например, для двоичного числа 1010101,101 сумма примет следующий вид:

$$1*2^6 + 0*2^5 + 1*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1} + 0*2^{-2} + 1*2^{-3}$$

Правило перевода:

Чтобы перевести число из двоичной системы в десятичную систему счисления, нужно двоичное число представить в виде суммы степеней двойки с коэффициентами-цифрами и найти эту сумму.

Выполните задания:

Переведите из двоичной системы счисления в десятичную:

$$1) 10100011_2 =$$

$$2) 1110111_2 =$$

Восьмеричная система счисления

В восьмеричной системе счисления основание равно 8, числа выражаются с помощью восьми цифр: 0,1,2,3,4,5,6,7.

$$357_8 = 3 * 8^2 + 5 * 8^1 + 7 * 8^0$$

Где индекс «8» у числа 357 обозначается принадлежность к системе счисления.

Выполняя в записанной сумме арифметические действия по правилам десятичной системы, получим, что

$$357_8 = 239_{10}$$

Выполните задание:

Переведите из восьмеричной системы
счисления в десятичную:

$$555_8 =$$

$$517_8 =$$

Шестнадцатеричная система счисления.

Для сокращения записи двоичных чисел используют систему счисления с основанием 16. Эту систему называют шестнадцатеричной. Основание = 16

*Используются цифры и буквы:
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F.*

$$3E5A1_{16} = 3 * 16^4 + E * 16^3 + 5 * 16^2 + A * 16^1 + 1 * 16^0$$

Выполняя арифметические операции по правилам десятичной системы и учитывая, что A=10, E=14, получим :

$$3E5A1_{16} = 3 * 16^4 + E * 16^3 + 5 * 16^2 + A * 16^1 + 1 * 16^0 = 255393_{10}$$

Выполните задание:

Переведите из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную:

$$91_{16} =$$

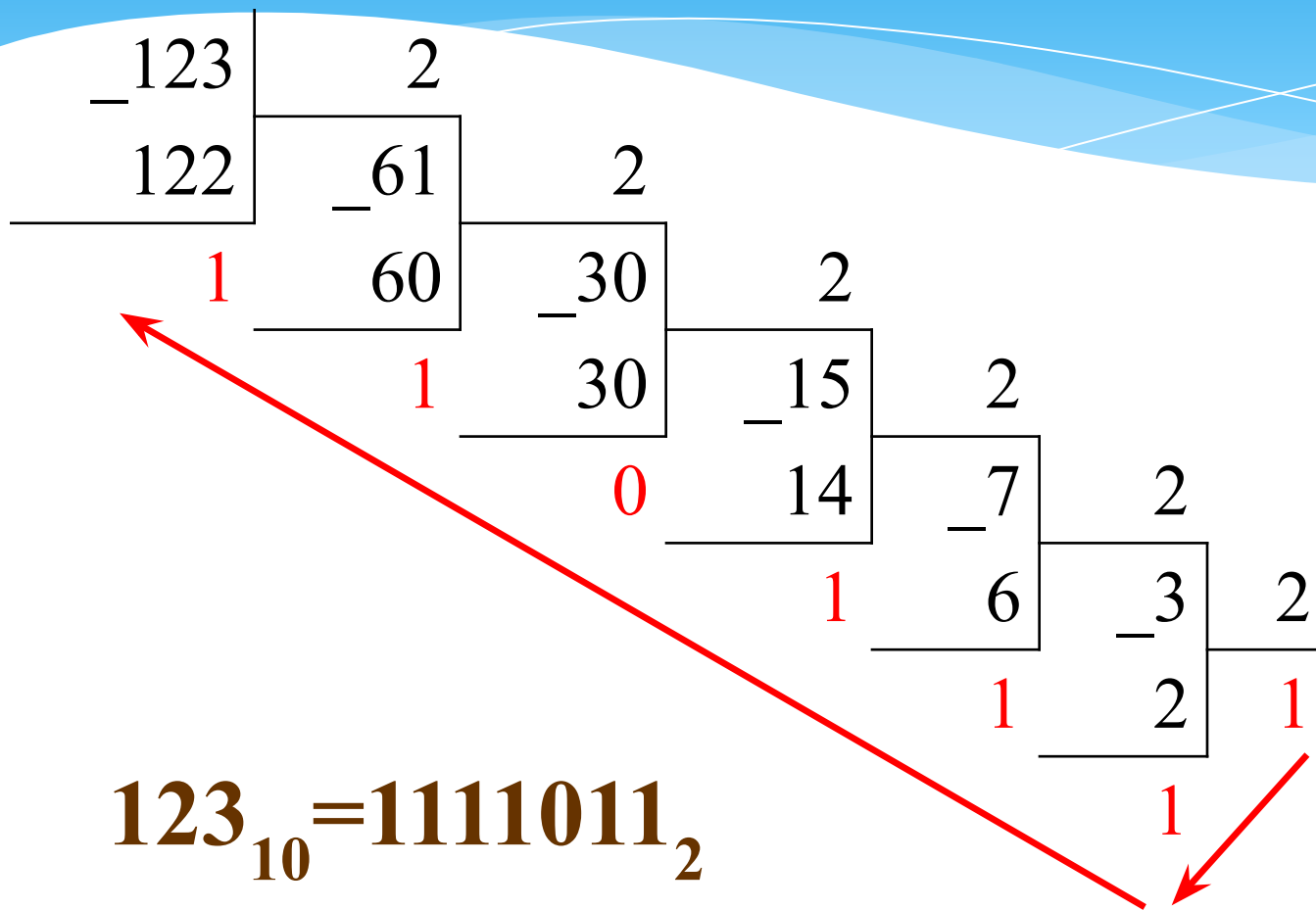
$$235_{16} =$$

$$ABC_{16} =$$

Правило!!!

Для перевода целого числа из десятичной системы счисления в другую позиционную систему, его последовательно делят на основание новой системы счисления и каждый раз записывают остаток. Деление продолжается до тех пор, пока целая часть частного не окажется меньше, чем основание системы счисления. Результат формируется путём последовательной записи слева направо цифры старшего разряда и всех записанных остатков в порядке, обратном их получению.

Например, для перевода десятичного числа в двоичное, его последовательно делят на два и каждый раз записывают остаток:



Алгоритм перевода десятичной дроби :

1. Десятичная дробь последовательно умножается на основание системы, а получаемая дробная часть снова умножается на основание системы. Так продолжается до тех пор, пока не получится нулевая дробная часть.
2. Полученные целые части произведения записываются в прямой последовательности.

$$\begin{array}{r|l} 0 & 125 \\ & *2 \\ \hline 0 & 250 \\ & *2 \\ \hline 0 & 500 \\ & *2 \\ \hline 1 & 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 0 & 125 \\ & *8 \\ \hline 1 & 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 0 & 125 \\ & *16 \\ \hline 2 & 000 \end{array}$$

$$0,125_{10} = 0,001_2 = 0,1_8 = 0,2_{16}$$

Перевод целых чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную.

1. Чтобы перевести целое двоичное число в восьмеричное, необходимо его разбить по три цифры справа налево.
2. Затем преобразовать каждую группу в восьмеричную цифру.
3. Если в последней, левой группе окажется меньше трех цифр, то необходимо ее дополнить слева нулями.

ПРИМЕР: $101111_2 = ?_8$

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \rightarrow \begin{array}{ccccccc} 1 & * & 2^2 & + & 0 & * & 2^1 & + & 1 & * & 2^0 & 1 & * & 2^2 & + & 1 & * & 2^1 & + & 1 & * & 2^0 & \rightarrow & 57_8 \\ \square & \square \end{array}$$

Для быстрого перевода можно воспользоваться таблицей преобразования двоичных групп по три цифры в восьмеричные цифры (Таблица 2.3 – стр. 14)

Перевод целых чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную.

1. Чтобы перевести целое двоичное число в шестнадцатеричное, необходимо его разбить по четыре цифры справа налево.
2. Затем преобразовать каждую группу в шестнадцатеричную цифру.
3. Если в последней, левой группе окажется меньше четырех цифр, то необходимо ее дополнить слева нулями.

ПРИМЕР: $101111_2 = ?_{16}$

$$\begin{array}{cccc}
 3 & 2 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 0
 \end{array}
 \begin{array}{cccc}
 3 & 2 & 1 & 0 \\
 1 & 1 & 1 & 1
 \end{array}
 _2
 \rightarrow
 \begin{array}{cccc}
 0 & 0 & 1 & 0 \\
 * & * & * & * \\
 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0
 \end{array}
 +
 \begin{array}{cccc}
 0 & 0 & 1 & 0 \\
 * & * & * & * \\
 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0
 \end{array}
 +
 \begin{array}{cccc}
 1 & 1 & 1 & 1 \\
 * & * & * & * \\
 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0
 \end{array}
 \rightarrow 2F_{16}$$

Для быстрого перевода можно воспользоваться таблицей преобразования двоичных групп по четыре цифры (Таблица 2.4 – стр. 15)

Домашнее задание:

- ◆ Повторить весь материал урока:
§ 2.1, § 2.2 , §2.3 (стр. 6-17)
- ◆ Ответить на контрольные вопросы:
стр. 11, 15, 17 (в тетрадь)