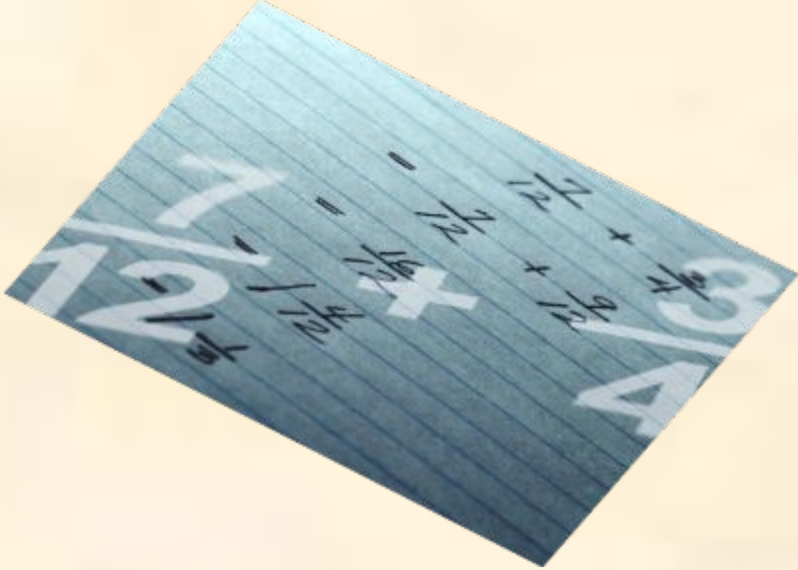
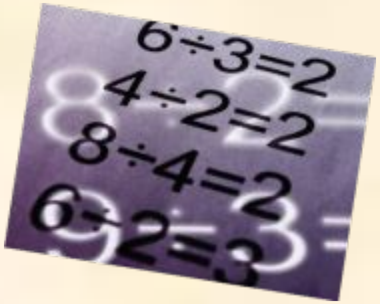
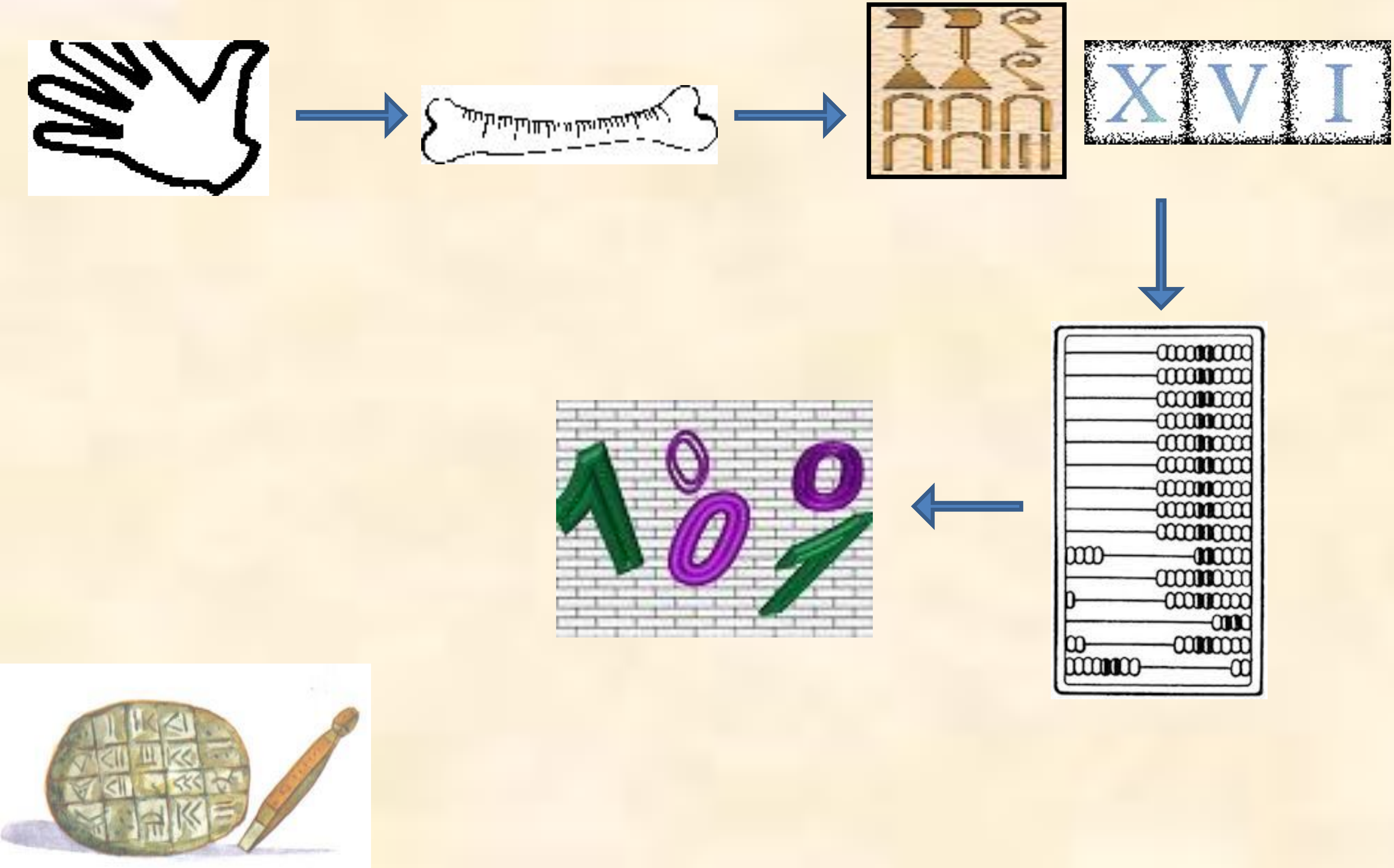


Системы счисления.



Историческая справка



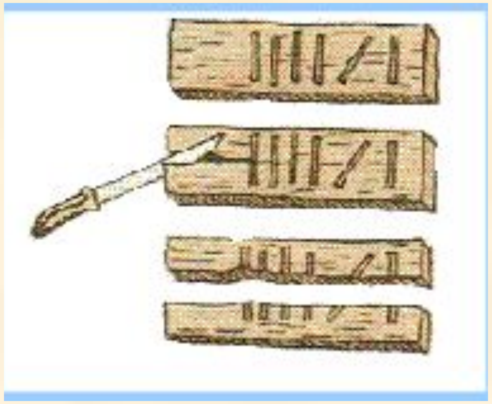
Система счисления – это определенные правила записи чисел и связанные с ними способы выполнения вычислений.

Системы счисления

- **позиционные**
  - арабская (десятичная)
  - с основанием N
- **непозиционные**
  - унарная (единичная)
  - римская

В позиционных системах значение каждой цифры числа определяется ее позицией в записи числа.

Унарная(единичная) система счисления



Первоначально количество предметов отображали равным количеством каких-либо значков (бирок): зарубок, черточек, точек.

Унарная система сегодня:

- счетные палочки для обучения счету;
- полоски, нашитые на рукаве, означают на каком курсе учится курсант военного училища.

Римская система счисления

В римской системе счисления для записи числа используются латинские буквы.

Величина числа получается путем сложения цифр, которыми оно записано. Если слева в записи римского числа стоит меньшая цифра, а справа – большая, то их значения вычитаются, в остальных случаях значения складываются.

I – 1
III – 1+1+1=3
VI – 5+1=6
IV – 5-1=4
LX – 50+10=60
XL – 50-10=40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	50	100	500	1000
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	L	C	D	M

Основные понятия позиционных систем счисления

- **Алфавит**
- совокупность всех цифр
- **Основание СС**
- количество цифр, необходимых для записи числа в системе
- **Мощность**
- количество цифр, составляющих алфавит
- **Разряд**
- номер позиции в числе

Арабская система счисления

Арабская система – позиционная десятичная система.

Эта система счисления применяется в современной математике.

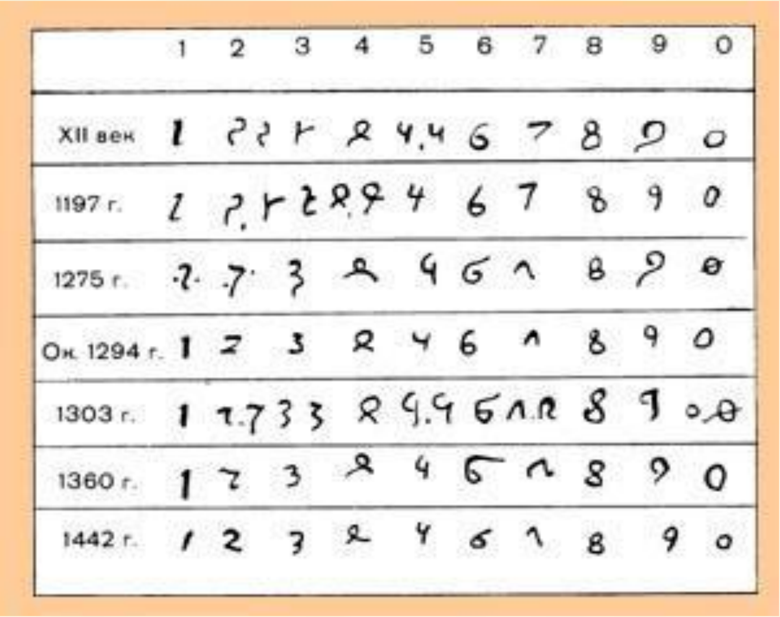
Основание в десятичной системе равно **10**.
Алфавит состоит из 10 цифр:
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Любое число представляется в виде:

$765=700+60+5=7*100+6*10+5*1=$
$7*10^2 +6*10^1 +5*10^0$

или

$76,54=7*10+6*1+5*0,1+4*0,01=$
$7*10^2+6*10^1+5*10^{-1}+4*10^{-2}$



Системы счисления с основанием N

Если взять правило, по которым строятся числа в десятичной системе счисления, заменив основание 10 на натуральное число N, можно построить позиционную систему счисления с основанием N.

	Система счисления	**Основание**	**Алфавит цифр**
N=2	Двоичная	2	0 1
N=8	Восьмеричная	8	0 1 2 3 4 5 6 7
N=16	Шестнадцатеричная	16	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

В вычислительных машинах используется двоичная система счисления и родственные двоичной - восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.

Форма записи чисел:

Развернутая

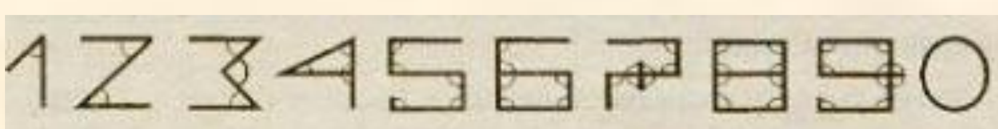
$1*10^2+6*10^1+6*10^0$

$1*10^3+3*10^2+4*10^1+5*10^0$

Неразвернутая

166_{10}

1345_{10}



Перевод чисел в десятичную систему счисления:

При переводе числа из двоичной (восьмеричной, шестнадцатеричной) системы в десятичную надо это число представить в виде суммы степеней основания его системы счисления.

$10100110_2=1*2^7+0*2^6+1*2^5+0*2^4+0*2^3+1*2^2+$

$1*2^1+0*2^0=128+32+4+2=166_{10}$

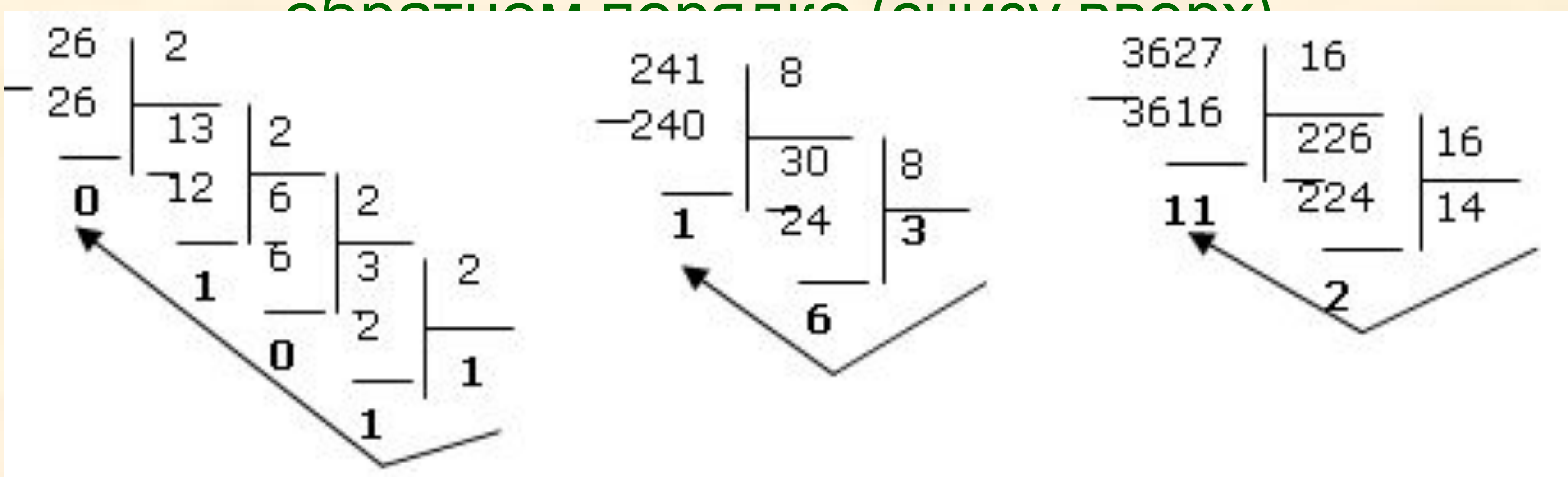
$703_8=7*8^2+0*8^1+3*8^0=448+3=451_{10}$

$23FA1_{16}=2*16^4+3*16^3+15*16^2+10*16^1+1*16^0=$

$131072+12288+3840+160+1=147361$

Перевод чисел из десятичной системы счисления:

Последовательно выполнять деление исходного числа и получаемых частных на q до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя. Полученные при таком делении остатки – цифры числа в системе счисления q – записать в обратном порядке (снизу вверх).



Перевод чисел из двоичной системы счисления:

Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную (шестнадцатеричную), его нужно разбить на триады (тетрады), начиная с младшего разряда (справа налево), в случае необходимости дополнив старшую триаду (тетраду) нулями, и каждую триаду (тетраду) заменить соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой (табл.).

$\underline{0}10\ 010\ 110\ 111_2 = 2267_8$

$\underline{0}100\ 1011\ 0111_2 = 4B7_{16}$

Перевод чисел в двоичную систему счисления:

Для перевода восьмеричного (шестнадцатеричного) числа в двоичное необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой (тетрадой).

$726_8 = 111\ 010\ 110_2$

$74C_{16} = \underline{0}111\ 0100\ 1100_2$

(при записи числа первый 0 не пишется)

Перевод чисел из 16-ой в 8-ю и обратно:

При переходе из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно, необходим промежуточный перевод чисел в двоичную систему.

а) $FAE_{16}=111110101110_2$

$111\ 110\ 101\ 110_2=7656_8$

б) $635_8=110011101_2$

$1\ 1001\ 1101_2=19D_{16}$