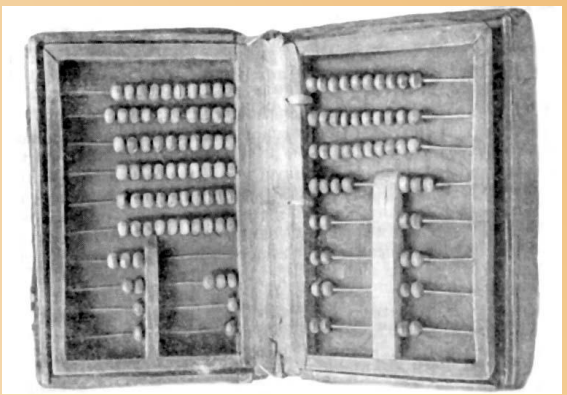
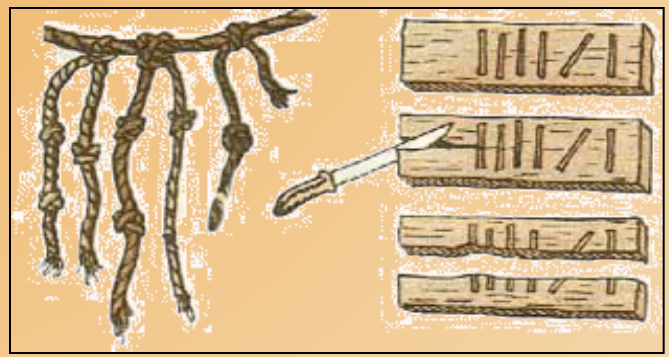
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ





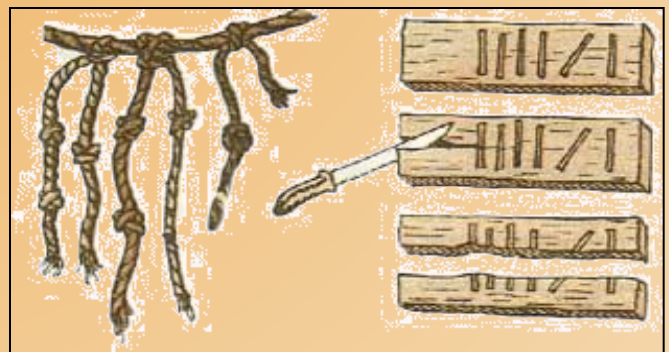
Система счисления – **это совокупность приемов и правил для обозначения и именования чисел.**

Знаки, используемые при записи чисел, называются ***цифрами****.*

Системы счисления

позиционные

непозиционные



Непозиционная система счисления – **это система счисления, в которой количественные значения символов, используемых для записи чисел, не зависят от их положения.**

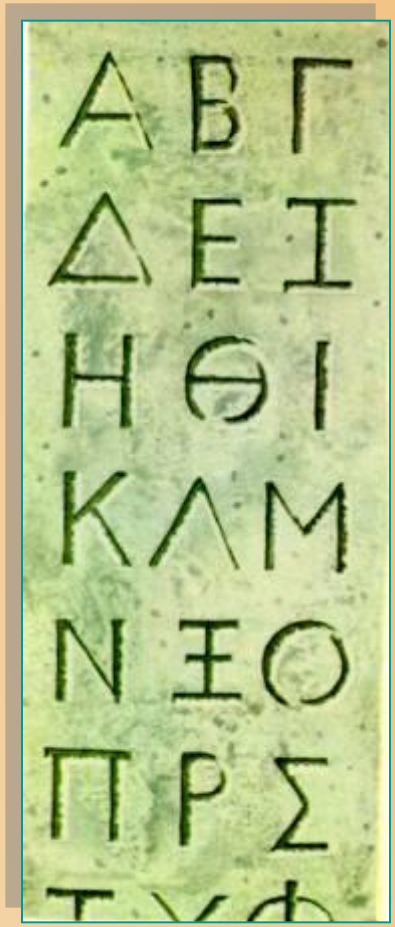
Арифметика каменного века

Единичная (унарная)
система счисления
10 - 11 тыс. лет до н. э.

любое число образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу.

Древнегреческая нумерация

В V веке до н.э. появилась алфавитная нумерация.



Греческий алфавит					
α	1	ι	10	ρ	100
β	2	χ	20	σ	200
γ	3	λ	30	τ	300
δ	4	μ	40	ϖ	400
ε	5	ν	50	φ	500
κ	6	ξ	60	χ	600
ζ	7	ο	70	ψ	700
η	8	π	80	ω	800
θ	9				

Пример:

φ λ β — 500 30 2

β φ λ — 2 500 30

φ β λ — 500 2 30

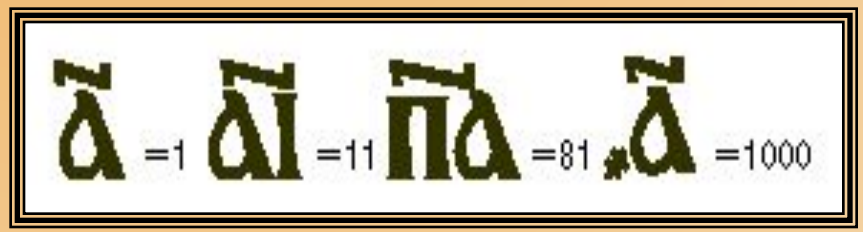
Славянская кириллическая нумерация

1 — А аз	10 — І и*	100 — Р рцы
2 — В веди	20 — К како	200 — С слово
3 — Г глаголь	30 — Л люди	300 — Т твердо
4 — Д добро	40 — М мыслете	400 — У ук**
5 — Є есть**	50 — Н наш**	500 — Ф ферт
6 — Ѕ зело*	60 — Ѯ кси**	600 — Х хер
7 — З земля**	70 — О он	700 — Ѱ пси*
8 — И иже**	80 — П покой	800 — Ѡ омега*
9 — Ѳ фита*	90 — Ч червь	900 — Ц цы

* Буквы, исключенные впоследствии из русского алфавита.

** Буквы, у которых изменилось начертание.

Пример:



Египетская нумерация

1 10 100 1000

10000 100000 1000000 10000000

5000 лет тому назад

Пример:

= 90

Римская система счисления

Примером непозиционной системы счисления, которая сохранилась до наших дней, может служить система счисления, применявшаяся более двух с половиной тысяч лет назад в Древнем Риме.

Римская система счисления

Римские цифры			
1	I	100	C
5	V	500	D
10	X	1000	M
50	L	2000	Z

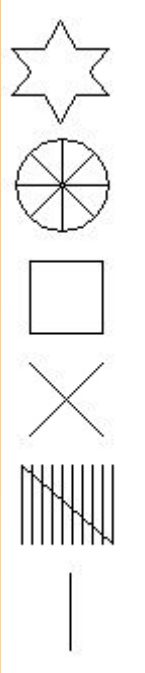
Пример:

DC-XV=DLXXXV

Чтобы записать число, римляне использовали не только сложение, но и вычитание.

Ясачные грамоты

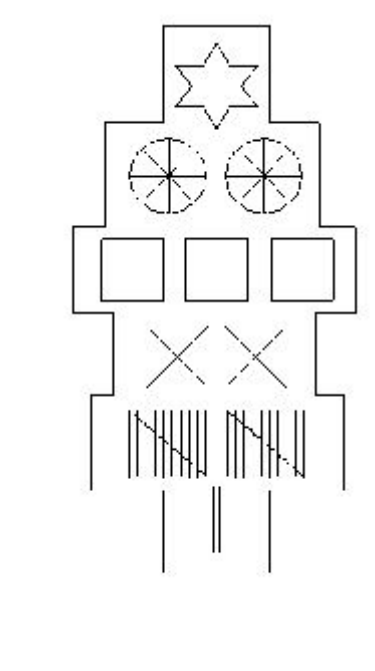
В старину на Руси среди простого народа широко применялись системы счисления, отдаленно напоминающих римскую. С их помощью сборщики податей заполняли квитанцию об уплате подати – ясака и делали записи в податной тетради.



- тысяча рублей,
- сто рублей,
- десять рублей,
- один рубль,
- десять копеек,
- копейка.

! **А чтобы не было никаких прибавлений, все знаки очерчивали кругом прямыми линиями.**

Пример,1232 рубля 24 копейки изображались так:



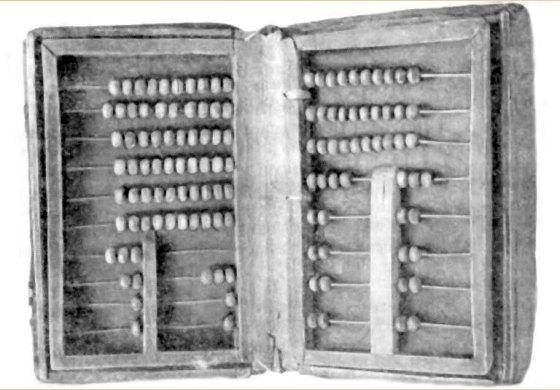
Позиционные системы счисления

Система счисления называется <u>позиционной</u>, если количественные значения символов, используемых для записи чисел, зависят от их положения (места, позиции) в записи числа

Десятичная система счисления

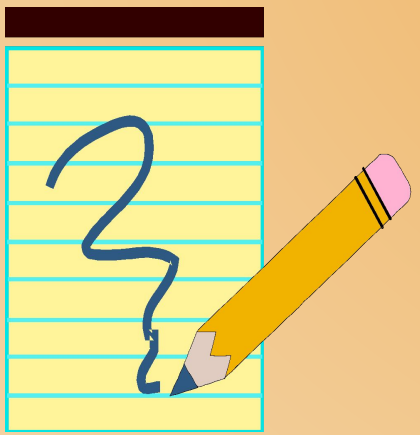
Потребовалось много тысячелетий, чтобы люди научились называть и записывать числа так, как это делаем мы с вами. Начало этому было положено в Древнем Египте и Вавилоне. Получив название **арабской,** эта система распространилась по всей Европе и быстро вытеснила остальные системы.

В данной системе счисления используется десять различных знаков (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).



Другие позиционные системы счисления

Широкое распространения в первой трети XX века имели элементы **двенадцатеричной системы** счисления. Число 12 имеет больше делителей, чем 10 – поэтому в двенадцатеричной системе производить расчеты удобнее, чем в десятичной. И только возможность счета по пальцам рук склонила чашу весов на сторону числа 10. Тем не менее, дюжина вошла прочно в нашу жизнь: карандашей и фломастеров в наборе 6, 12 или 24; чайные и столовые сервизы бывают на 6 или на 12 персон; комплект носовых платков – 12 штук.



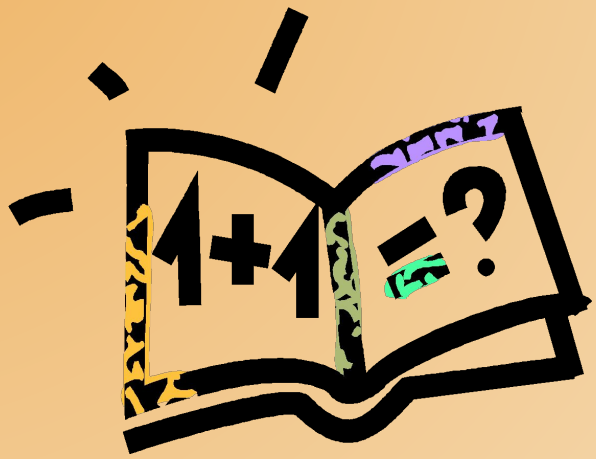
А вот шведский король Карл XII увлекался восьмеричной системой, считал ее более удобной и намеревался ввести ее как общегосударственную. Только неожиданная смерть короля помешала осуществлению столь необычного намерения.

Позиционные системы счисления

- Основная характеристика позиционной СС ***основание*** – количество цифр, используемое для представления чисел
- Основанием может быть любое натуральное число.

Обозначение:

1011_2, 28_{10}, 103_8, ...



Позиционные системы счисления

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
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(10),B(11),C(12), D(13),E(14),F(15)**

Перевод целых чисел из десятичной системы счисления

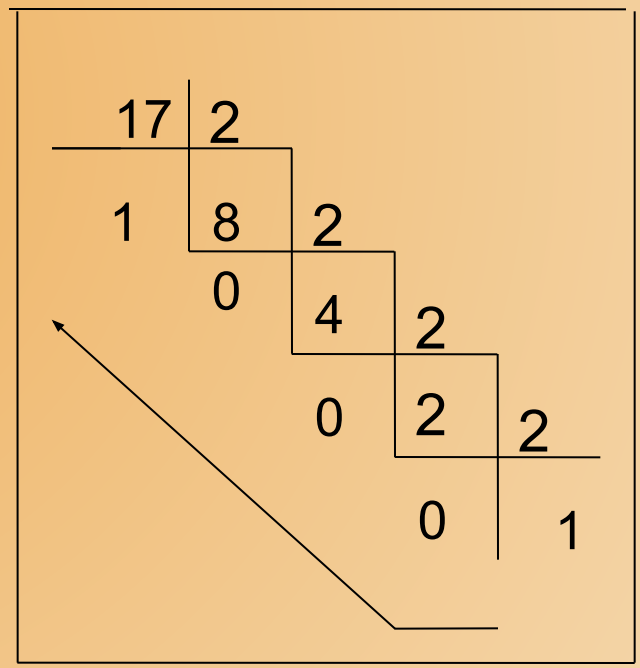
Алгоритм перевода:

1. Последовательно выполнять деление данного числа и получаемых неполных частных на основание новой системы счисления (т.е. на p) до тех пор, пока получим неполное 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 частного и все полученные остатки в обратном порядке.

Пример: $17_{10} \longrightarrow X_2$



Ответ: $17_{10} \longrightarrow 10001_2$

Арифметика с двоичными числами

1. Сложение

0+0=0

0+1=1

1+0=1

1+1=10

2. Вычитание

0-0=0

0-1=11

1-0=1

1-1=0

3. Умножение

0•0=0

1•0=0

0•1=0

1•1=1