



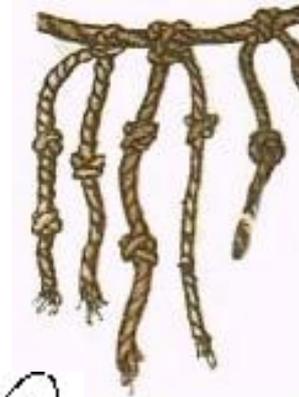
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ИНФОРМАТИКИ

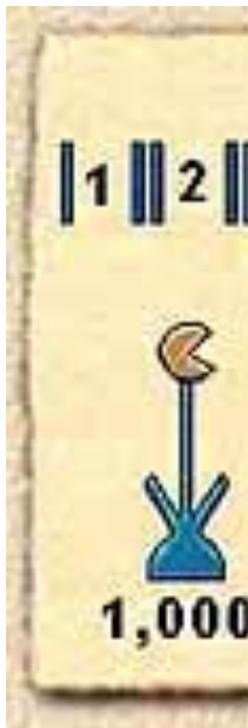
С древних времен люди пользуются счетом и числа записывают по-разному



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1234567890



Система счисления – это способ представления чисел и правила выполнения операций над ними.



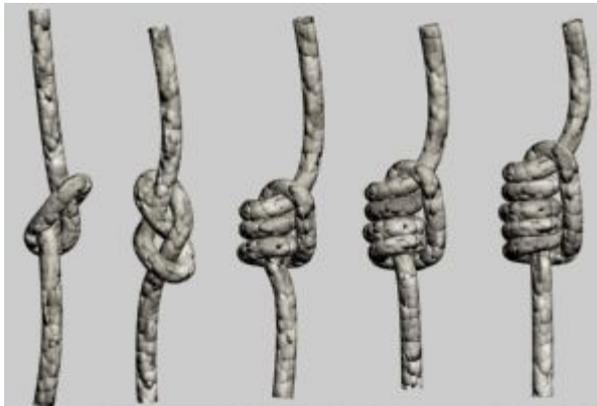
1	2	3	4	5	6	7	8	9	- 30
·ā·	·b·	·g·	·d·	·e·	·s·	·z·	·h·	·q·	
10	20	30	40	50	60	70	80	90	
·r·	·k·	·l·	·m·	·n·	·z̄·	·o·	·p·	·c·	50
100	200	300	400	500	600	700	800	900	
·p·	·g·	·t·	·v·	·f·	·x·	·ψ·	·w·	·ц·	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	
·ai·	·vi·	·ri·	·di·	·ei·	·si·	·zi·	·ni·	·oi·	
222		319			431			988	
·СКВ·		·ТФІ·			·УЛА·			·ЦПИ·	
222		319			431			988	
1000		2000			20000			43000	
·А·		·В·			·К·			·МГ·	
10000		300000			4000000			80000000	



Вав. Ег. Древнеславянская система счисления

Унарная система счисления

Простейшая и самая древняя система - **унарная** система счисления. В ней для записи любых чисел используется всего один символ - палочка, узелок, зарубка, камушек.



Узелки, дощечки

Примеры узелков, дощечки

Зарубки, камешки

Непозиционная система счисления

Непозиционная с.с. – это система счисления, в которой значение каждой цифры не зависит от занимаемой ею позиции

Древнеегипетская система счисления

черта	– 1	лотос	 – 1000	 – 1000000
хомут	 – 10	палец	 – 10000	человек
верёвка	 – 100	лягушка	 – 100000	

$$\downarrow \text{rope} \text{rope} \text{ankh} \text{ankh} \text{ankh} \text{ankh} = 1235$$

$$2014 = \downarrow \downarrow \text{ankh} \text{rope} \text{rope} \text{rope}$$

РИМСКАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

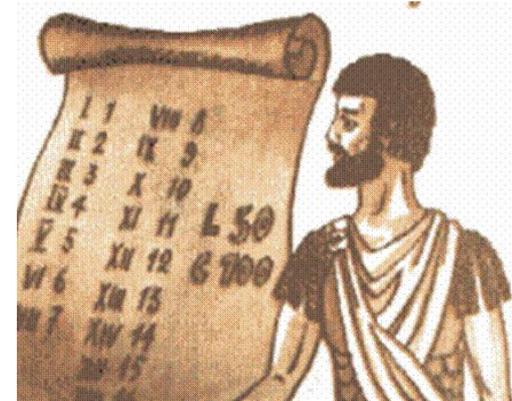
Примером непозиционной системы счисления, которая сохранилась до наших дней, может служить система счисления, применявшаяся более двух с половиной тысяч лет назад в Древнем Риме.

В основе римской системы счисления лежат знаки I (один палец) для числа 1, V (раскрытая ладонь) для числа 5, X (две сложенные ладони) для 10, а также специальные знаки для обозначения чисел 50, 100, 500 и 1000.



Римская система счисления

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



Здесь **алгоритмические** числа получаются путём сложения и вычитания **узловых** чисел с учётом следующего правила: каждый меньший знак, поставленный справа от большего, прибавляется к его значению, а каждый меньший знак, поставленный слева от большего, вычитается из него.

Правила:

- (обычно) не ставят больше **трех** одинаковых цифр подряд
- если **младшая** цифра (только **одна!**) стоит **слева** от старшей, она вычитается из суммы (*частично непозиционная!*)

Примеры:

$$\text{MDCXLIV} = 1000 + 500 + 100 - 10 + 50 - 1 + 5 = 1644$$

$$2389 = 2000 + 300 + 80 + 9$$

(M M) (CCC) (LXXX) (IX)

$$2389 = \text{M M C C C L X X X I X}$$

Позиционная система счисления

Позиционная с.с. – это система счисления, в которой значение каждой цифры зависит от занимаемой ею позиции

Основание позиционной системы счисления равно количеству цифр, составляющих её алфавит.



Древний Вавилон

Первой известной нам позиционной системой счисления была шестидесятеричная система вавилонян, возникшая примерно за 2500—2000 лет до н. э. Основанием ее служило число 60. Следовательно, в ней должно было бы быть 60 цифр.

Вавилоняне поступали так: записывали все числа от 1 до 59 по десятичной системе, применяя принцип сложения. При этом они пользовались всегда двумя знаками: прямым клином ▽ для обозначения 1 и лежащим клином ◀ для 10. **Число 32**, например, писали так:

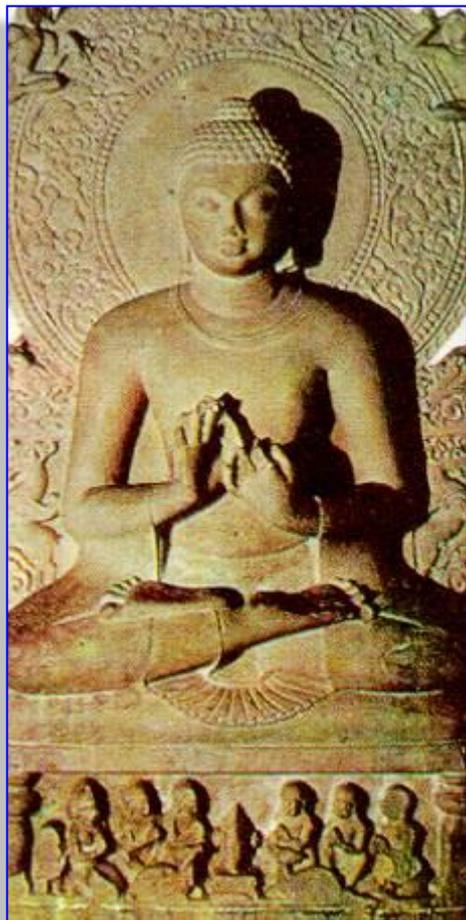


В Древнем Риме сначала возникла **24-ричная с.с.**, а затем её сменила **12-ричная с.с.**

В современном мире мы пользуемся **десятичной системой счисления**, в основе которой лежат 10 арабских цифр:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Десятичная система счисления

Цифры **1234567890** сложились в Индии около **400 г. н. э.**



Арабы стали пользоваться подобной нумерацией около **800 г. н. э.**

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

Примерно в **1200 г. н. э.** эту нумерацию начали применять в Европе.



Двоичная СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

В связи с развитием компьютерной техники особое значение приобретает двоичная система счисления, так как ее легко осуществить технически: 1 – есть сигнал, 0 – нет сигнала.

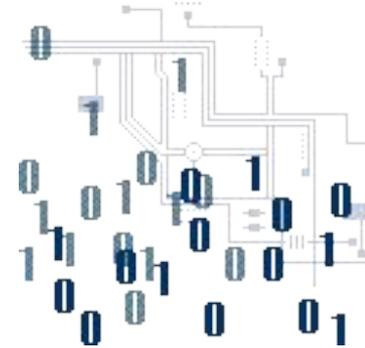
Двоичной системой счисления называется позиционная система счисления с основанием 2.

Двоичный алфавит: 0 и 1.

«Компьютерные» СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Двоичная система используется в компьютерной технике, так как:

- двоичные числа представляются в компьютере с помощью простых технических элементов с двумя устойчивыми состояниями;
- представление информации посредством только двух состояний надёжно и помехоустойчиво;
- двоичная арифметика наиболее проста;
- существует математический аппарат, обеспечивающий логические преобразования двоичных данных.



Двоичный код удобен для компьютера.

Человеку неудобно пользоваться длинными и однородными кодами. Специалисты заменяют двоичные коды на величины в восьмеричной или шестнадцатеричной системах счисления.