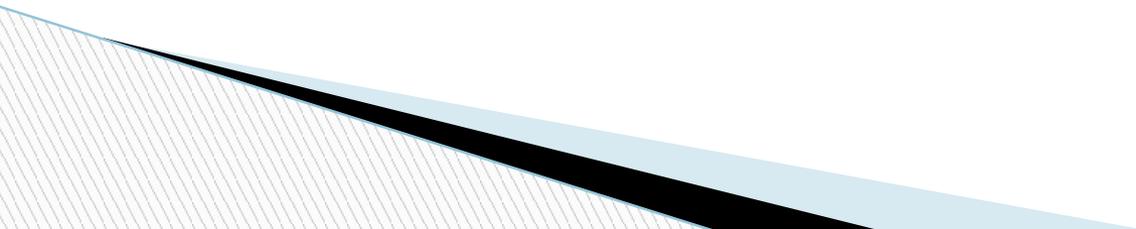


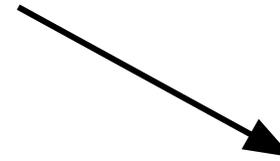
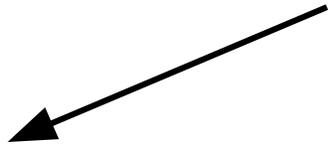
# Системы счисления



**Система счисления** - это система записи чисел с помощью определенного набора цифр.

**Цифры** – это знаки, используемые при записи чисел. Сами знаки составляют **алфавит** системы счисления.

# Системы счисления бывают:



– **позиционные**  
величина,  
обозначаемая  
цифрой, зависит  
от места  
(позиции) цифры  
в числе ;

–  
**непозиционные**  
**е** величина числа  
определяется как  
сумма или  
разность цифр в  
числе.

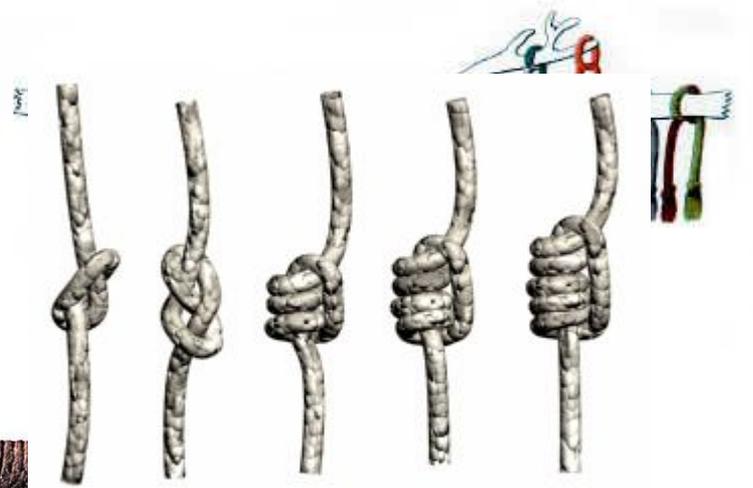
# НЕПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ :

**Алфавит системы** содержит неограниченное количество символов.

**Единичная** ("палочная", "унарная") система счисления



Узелковая письменность Инков  
(кипу)



Примеры узлов кипу



# Древнеегипетская система счисления

—

-

единицы

∩

- десятки

⌚

- сотни

⌚

- тысячи



345

⌚⌚⌚ ∩∩∩ — — — — —



# Вавилонская система

- прямой клин  **числителя** (для обозначения единиц),
- лежащий клин  (для обозначения десятков).

Число 32, например, записывали   
так:

 2-й разряд       1-й разряд

$$92 = 60 + 32 \quad \text{Upright wedge} \text{Lying wedge} \text{Lying wedge} \text{Lying wedge} \text{Upright wedge} \text{Upright wedge}$$

$$444 = 7 \cdot 60 + 24 \quad \text{Upright wedge} \text{Lying wedge} \text{Lying wedge} \text{Upright wedge} \text{Upright wedge} \text{Upright wedge} \text{Upright wedge}$$

$$3632 = 3600 + 32 = 60^2 + 32 \quad \text{Upright wedge} \text{Lying wedge} \text{Lying wedge} \text{Lying wedge} \text{Lying wedge} \text{Upright wedge} \text{Upright wedge}$$



# Римская система счисления

1 – I

5 – V

10 – X

50 – L

100 – C

500 – D

1000 – M



7 - VII

362 - CCCLXII

4 - IV

9 - IX

XC - 90

MDCCCXLIV - 1844

# ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ :

**Основание системы** – это количество различных знаков, используемых для изображения чисел в данной системе.

**Троичная** 0, 1, 2

**Пятеричная** 0, 1, 2, 3, 4

**Двенадцатеричная**  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B

**Позиция цифры в числе называется разрядом.**

Развернутая форма числа - это запись, которая представляют собой сумму произведений цифр числа на значение позиций.

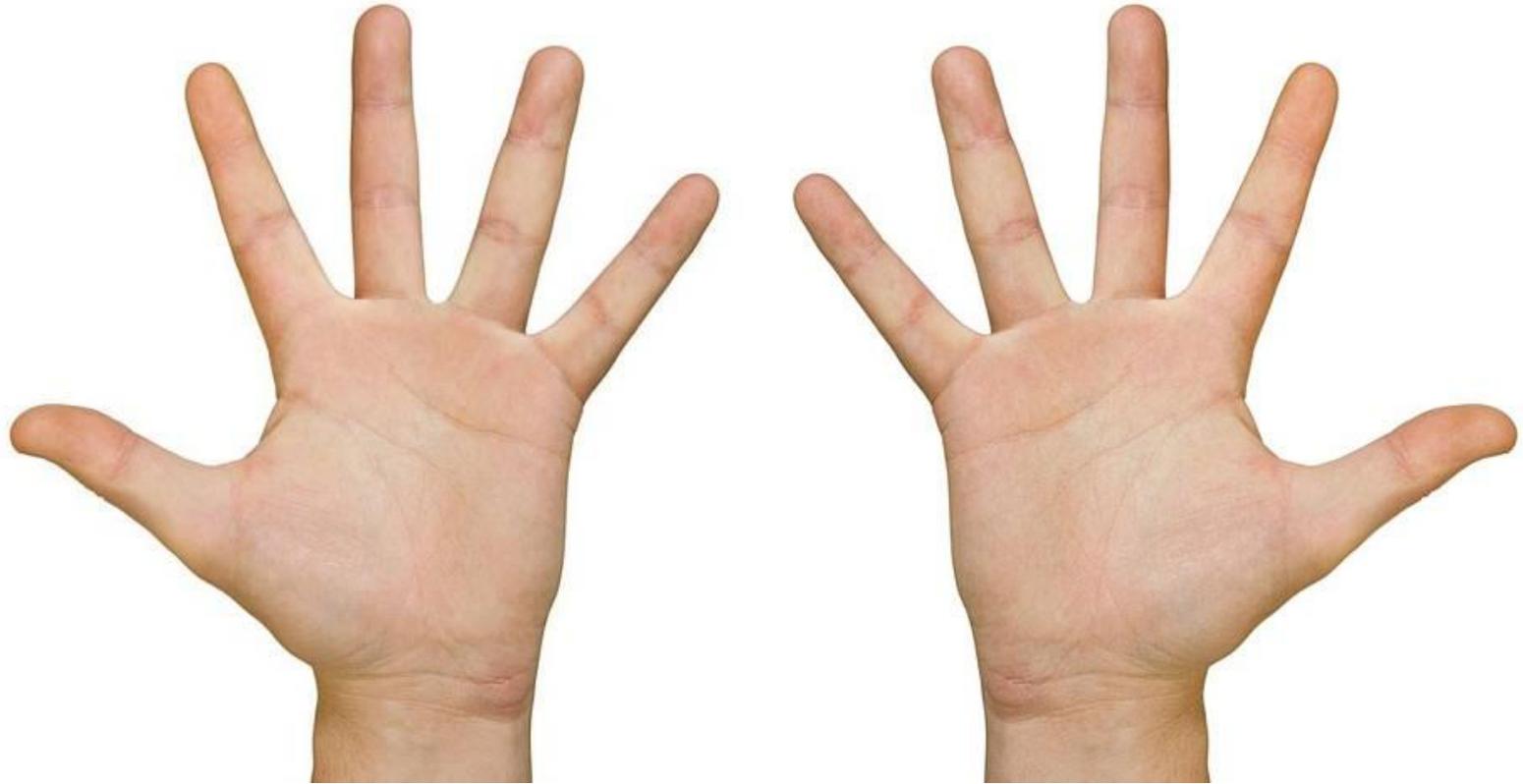
В позиционной системе счисления с основанием  $q$  любое число может быть представлено в виде:

$$A_q = \pm(a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}).$$

Например:

$$8527 = 8 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

# Десятичная система



# Двенадцатеричная система счисления



1 – one	2 – two	3 – three	4 – four	5 – five	6 – six
7 – seven	8 – eight	9 – nine	10 – ten	11 – eleven	12 – twelve

# Славянская система счисления

БУКВЫ КИРИЛЛИЦЫ	ЦИФРОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ КИРИЛЛИЦЫ	БУКВЫ ГЛАГОЛИЦЫ	ЦИФРОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЛАГОЛИЦЫ	КИРИЛЛИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ
А	1	Ⳛ	1	Азь
Б		ⳛ	2	Буки
В	2	Ⳝ	3	Вѣди
Г	3	ⳝ	4	Глаголь
Д	4	Ⳟ	5	Добро
Е	5	ⳟ	6	Есть
Ж		Ⳡ	7	Живѣте
З	6	ⳡ	8	Зѣло
З	7	Ⳣ	9	Земля
Н	8	ⳣ	10	Иже
І	10	ⳤ	20	І



# Двоичная система счисления

**Двоичной системой счисления** называется позиционная система счисления с основанием **2**.

**Двоичный алфавит:** 0 и 1.

Для целых двоичных чисел можно записать:

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0 = a_{n-1} \times 2^{n-1} + a_{n-2} \times 2^{n-2} + \dots + a_0 \times 2^0$$

Например:

$$10011_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 2^4 + 2^1 + 2^0$$

Правило перевода двоичных чисел в десятичную систему счисления:

Вычислить сумму степеней двойки, соответствующих единицам в свернутой форме записи двоичного числа

# Восьмеричная система счисления

**Восьмеричной системой счисления** называется позиционная система счисления с основанием 8.

**Алфавит:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0 = a_{n-1}\times 8^{n-1} + a_{n-2}\times 8^{n-2} + \dots + a_0\times 8^0$$

# Шестнадцатеричная система счисления

**Основание:**  $q = 16$ .

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

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0 = a_{n-1}\times 16^{n-1} + a_{n-2}\times 16^{n-2} + \dots + a_0\times 16^0$$

## Таблица соответствия 10-х, 2-х, 8-х и 16-х чисел от 1 до 16

Десятичная система	Двоичная система	Восьмеричная система	Шестнадцатеричная система
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
	10010	22	12

Для перевода числа в десятичную систему счисления следует перейти к его развёрнутой записи и вычислить значение получившегося выражения.

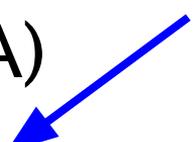
*Пример:*

$$1063_8 = 1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 563_{10}.$$

$$3AF_{16} = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 768 + 160 + 15 = 943_{10}.$$

Для перевода целого десятичного числа в систему счисления с основанием  $q$ , следует последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на основание  $q$  до тех пор, пока не получим частное, равное нулю.

**Пример:**

$$\begin{array}{r|l} 154 & 16 \\ 144 & 9 \\ \hline 10 & 9 \\ (A) & 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 16 \\ 0 \end{array}$$


$$154_{10} = 9A_{16}$$

# Опорный конспект

**Система счисления** — это знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел.

**Цифры** - знаки, при помощи которых записываются числа.

**Алфавит** - совокупность цифр системы счисления.



В позиционной системе счисления с основанием  $q$  любое число может быть представлено в виде:

$$A_q = \pm(a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}).$$