

# СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

---

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ВИДЫ,  
СВОЙСТВА.

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ

---

## **СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ -**

совокупность приемов и правил для записи чисел.

**Коэффициенты** - знаки (цифры), используемые для записи чисел.

Наиболее известна десятичная система счисления, в которой для записи чисел используются цифры 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

---

---

Способов записи чисел цифровыми знаками существует бесчисленное множество. Любая предназначенная для практического применения система счисления должна обеспечивать:

- возможность представления любого числа в рассматриваемом диапазоне величин;
  - единственность представления (каждой комбинации символов должна соответствовать одна и только одна величина);
  - простоту оперирования числами.
-

# СВОЙСТВА СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ

---

Все системы представления чисел делят на **позиционные и непозиционные.**

**Непозиционная система счисления** - система, для которой значение символа не зависит от его положения в числе. Непозиционная система счисления в настоящее время используются редко, в основном для целей нумерации. Примером такой системы является **римская система счисления** с цифрами:

Десятичные цифры 1    5    10    50    100    500    1000 и т. д.

Римские цифры    I    V    X    L    C    D    M и т. д.

Несколько стоящих рядом одинаковых цифр суммируются: XXX = X + X + X = 30.

Если рядом стоят две разные цифры, причем младшая - справа от старшей, то они также суммируются: XVI = X + V + I = 16; если же младшая цифра находится слева от старшей, то она вычитается из этой старшей цифры: IX = X - I = 9.

Например, MCMLXV = 1965; MMDCLIII = 2653.

---

# ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ НЕПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ:

---

Теоретически имеют бесконечное количество цифр;

Арифметические действия над числами в них очень сложны.

Например, умножить: XXXII и XXIV.

Поэтому преимущественное применение получили позиционные системы счисления.

---

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

---

**Позиционными** называются такие системы, в которых значение каждой цифры находится в строгой зависимости от ее позиции в числе.

Например, 222 - первая цифра справа означает две единицы, соседняя с ней - два десятка, а левая - две сотни.

Любая позиционная система счисления характеризуется основанием.

---

# ОСНОВАНИЕ ПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

---

**Основание позиционной системы счисления** - количество знаков или символов, используемых для изображения чисел в данной системе.

Возможно бесчисленное множество позиционных систем, так как за основание можно принять любое число, образовав, таким образом, новую систему. Например, запись числа в шестнадцатеричной системе может производиться с помощью следующих цифр(знаков):  $0, 1, \dots, 9, A, B, \dots, F$ .

---

---

Последовательность чисел, каждое из которых задает «вес» соответствующего разряда, называется **базисом** позиционной системы счисления

---



# РАЗВЕРНУТАЯ ФОРМА ЗАПИСИ ЧИСЕЛ В ПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

---

Для позиционной системы счисления справедлива  
**теорема:**

Любое число в позиционной системе можно записать в развернутой форме, через основание, причем единственным способом. Т.е.:

$$A = a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0 + a_{-1} p^{-1} + \dots + a_{-m} p^{-m}$$

, где

A- произвольное число, записанное в системе счисления с основанием p;

$a_i$ - коэффициенты ряда (цифры системы счисления);

n, m- количество целых и дробных разрядов.

На практике используют сокращенную запись чисел:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 a_{-1} \dots a_{-m}$$

---

# ПРИМЕРЫ РАЗВЕРНУТОЙ ФОРМЫ ЗАПИСИ ЧИСЕЛ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

---

- В десятичной системе счисления числа изображаются с помощью цифр  $0, 1, \dots, 9$ . Например,  $3957,25 = 3 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$
  - В восьмеричной системе счисления числа изображают с помощью цифр  $0, 1, \dots, 7$ . Например,  $124,537_8 = 1 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} + 3 \cdot 8^{-2} + 7 \cdot 8^{-3}$ .
  - В двоичной системе счисления используют цифры  $0, 1$ . Например,  $1001,1101_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4}$ .
  - Для записи чисел в троичной системе берут цифры  $0, 1, 2$ . Например,  $2122_3 = 2 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$ .
-