

Системы счисления

Система счисления — это способ представления чисел и правила действий над ними.

Виды систем счисления

```
graph TD; A[Системы счисления] --- B[Позиционные]; A --- C[Непозиционные]
```

Системы
счисления

Позиционные

Непозиционные

Непозиционные системы

В непозиционных системах счисления значение цифры не зависит от положения в записи числа.

Римская система счисления

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

$$\text{MCMXCVIII} = 1000 + (1000 - 100) + (100 - 10) + 5 + 1 + 1 + 1$$

1998

Позиционная система счисления — система, в которой значение цифры зависит от ее позиции в числе.

Алфавит системы счисления —
полный набор символов определенной
системы счисления.

Цифры — знаки используемые при записи числа.

Количество используемых цифр или знаков в алфавите системы счисления называется ее **основанием**.

Последовательность степеней
основания называют **базисом системы
счисления.**

Система счисления	Основание	Алфавит	Базис
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10^{-1} , 10^0 , 10^1
Двоичная	2	0, 1	2^{-1} , 2^0 , 2^1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8^{-1} , 8^0 , 8^1
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	F^{-1} , F^0 , F^1

Запись числа в развернутой форме

- $555,55_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$
- $A_{10} = a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_0 \cdot 10^0 + a_{-1} \cdot 10^{-1} + \dots + a_{-m} \cdot 10^{-m}$
- $A_q = a_{n-1} \cdot q^{n-1} + \dots + a_0 \cdot q^0 + a_{-1} \cdot q^{-1} + \dots + a_{-m} \cdot q^{-m}$

где

q — основание системы счисления

n — число разрядов целой части числа

m — число разрядов дробной части числа

a_i — цифра числа

A_q — само число

1. Какие числа записаны с помощью римских цифр MMMD, LIV, XCIX, MCMXCVII?

2. Запишите год, месяц и число своего рождения в римской системе счисления.

3. Выполните действия и запишите результат римскими цифрами:

XXII-V;	CV-LII;	IC+XIX;	MCM+VIII;
XX / V;	X * IV;	LXVI / XI;	XXIV * VII.

4. По заданному алфавиту позиционной системы счисления определите ее основание и базис:

а) $\{0,1\}$;

б) $\{0,1,2\}$;

в) $\{0,1,2,3\}$;

г) $\{0,1,2,3,4,5\}$;

д) $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8\}$;

е) $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A\}$;

ж) $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F\}$;

з) $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,G,H\}$.

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

5. Запишите базисы и алфавиты следующих систем счисления:

- а) 2-ичной, в) 5-ричной, д) 8-ричной
б) 3-ичной, г) 7-ричной, е) 16-ричной.

6. По заданному базису позиционной системы счисления определите ее основание и алфавит:

$$\dots, 9^{-2}, 9^{-1}, 9^0, 9^1, 9^2, \dots;$$

$$\dots, 15^{-2}, 15^{-1}, 15^0, 15^1, 15^2, \dots;$$

$$\dots, 10^{-2}, 10^{-1}, 10^0, 10^1, 10^2, \dots;$$

$$\dots, 16^{-2}, 16^{-1}, 16^0, 16^1, 16^2, \dots$$

10. Запишите в развернутом виде числа:

- а) $143,511_{10}$; в) 143511_{16} ; д) $0,143511_8$;
б) 143511_7 ; г) 143511_8 ; е) $143,511_6$.

11. Разложите следующие числа по базису системы счисления:

- а) $508,03_{10}$; б) $101,01_2$; в) $50A,E2_{16}$.

1. К каким позиционным системам может относиться число:

а) 34536;	в) 10020;	д) 100;
б) 24110;	г) 1D23;	е) G16?

3. В какой системе счисления с наименьшим основанием записаны данные числа:

а) 10, 21, 201, 1201;

г) 7, 1, 5, A, F;

б) 403, 561, 666, 125;

д) 101, 358, 109, 24, 6D;

в) 22, 984, 1010, A219;

е) 2153, 7070, A19B, FF, 57241?

4. В классе 1111_2 девочек и 1010_2 мальчиков. Сколько учеников в классе?

5. В коробке лежит 31_8 шар. Среди них 12_8 красных и N желтых. Сколько желтых шаров?