

Системы счисления



Число можно представить группой символов некоторого алфавита.

Система счисления – совокупность правил для обозначения и наименования чисел.

Самая простейшая СС – УНАРНАЯ, в которой используется всего 1 символ (палочка, узелок, зарубка, камушек и т. д.)

Непозиционная система счисления

Система счисления, в которой значение цифры не зависит от ее позиции в записи числа.

Примером непозиционной системы счисления является римская система счисления,

I V X L C D M

Еще один пример непозиционной системы счисления

Египетская

На рисунке изображены обозначения цифр.

$I = 1$

$\text{𐤀} = 100$

$\text{𐤁} = 10$

$\text{𐤂} = 1000$

Пример числа (261):

$\text{𐤀} \text{𐤀} \text{𐤁} \text{𐤁} \text{𐤁} \text{𐤁} \text{𐤁} \text{𐤁} \text{𐤁} I$

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

Задание:

1. Переведите числа из римской системы счисления в десятичную:
 - CLXXXIV,
 - XLIXV,
 - CMXCIX.

2. Запишите десятичные числа в римской системе счисления:
 - 984,
 - 2690,
 - 6589.

Алфавитная система счисления

Для записи чисел использовался буквенный алфавит. В славянской системе над буквой, обозначающей цифру, ставился специальный знак – «титло». Славянская система счисления сохранилась в богослужебных книгах.

Алфавитная система счисления была распространена у древних армян, грузин, арабов, евреев и других народов Ближнего Востока.

Пример славянских цифр								
ⱁ	ⱂ	ⱃ	ⱄ	ⱅ	ⱆ	ⱇ	ⱈ	ⱉ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ⱊ	ⱋ	ⱌ	ⱍ	ⱎ	ⱏ	ⱐ	ⱑ	ⱒ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ⱔ	ⱕ	ⱖ	ⱗ	ⱘ	ⱙ	ⱚ	ⱛ	ⱜ
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Недостатки непозиционной системы счисления:

- Для записи больших чисел необходимо вводить новые цифры (буквы);
- Трудно записывать большие числа;
- Нельзя записывать дробные и отрицательные числа;
- Нет нуля;
- Очень сложно выполнять арифметические действия.

Позиционная система счисления

Система счисления, в которой значение цифры зависит от ее позиции в записи числа.

Если для записи чисел используется десять цифр (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9), то такую систему счисления называют десятичной системой счисления.

К позиционным системам счисления относятся десятичная, двоичная, восьмеричная, двенадцатеричная, шестнадцатеричная и др.

Основные достоинства позиционной системы счисления:

- Ограниченное количество символов для записи чисел;
- Простота выполнения арифметических операций.

Основание позиционной системы счисления (q) – количество символов, используемых для записи числа.

Историческая справка

Начало десятичной системе счисления было положено в Древнем Египте и Вавилоне, в основном ее формирование было завершено индийскими математиками в V-VII вв. н.э. Арабы первые познакомились с этой нумерацией и по достоинству ее оценили. В XII веке арабская нумерация чисел распространилась по всей Европе.



Задание:

Укажите какие числа записаны с ошибками.
Ответ обоснуйте.

$35,6214_5$

12543_7 ;

$32541,44_6$;

1101201_2 ;

$4315,321_4$;

$875,965_8$;

$121,101_3$;

Представление первых чисел в некоторых системах счисления

q=10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
q=2	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010
q=3	0	1	2	10	11	12	20	21	22	100	101
q=4	0	1	2	3	10	11	12	13	20	21	22
q=5	0	1	2	3	4	10	11	12	13	14	20
q=6											

q=16 - 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A(10),B(11),C(12),D(13),E(14),F(15)

Представление чисел в позиционных системах счисления. Перевод в десятичную систему счисления

разряды 2 1 0 -1 -2

$$N_{10} = 348,12 = 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2}$$

Любое действительное число можно записывать в любой позиционной системе счисления в виде суммы положительных и отрицательных степеней числа q (основания системы).

Задание: Запишите в развернутой форме числа и запишите их в десятичной системе счисления :

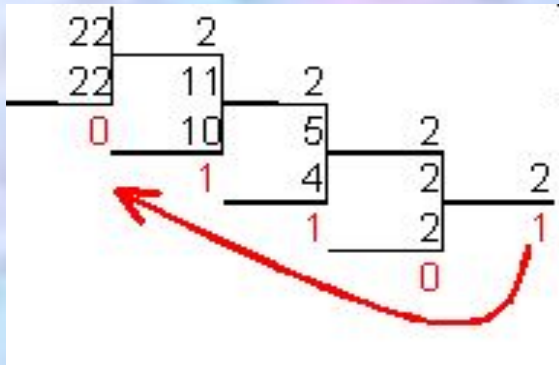
$$N_8 = 7764,1 =$$

$$N_5 = 2430,43 =$$

$$N_{16} = 3AF,15 =$$

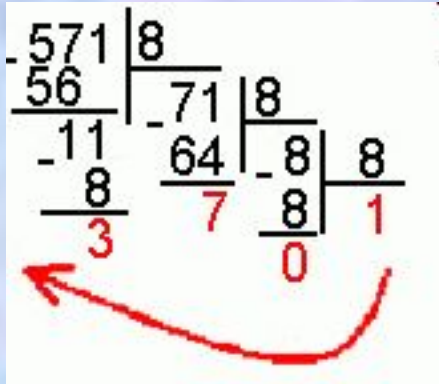
Перевод чисел из десятичной системы счисления

Число 22_{10} перевести в двоичную систему счисления.



$$22_{10} = 10110$$

Число 571_{10} перевести в восьмеричную систему счисления.



$$571_{10} = 1073$$

Задание:

Число 7467_{10} перевести в шестнадцатеричную систему счисления.

Подведем итоги!



- Что называют системой счисления?
- Какие виды систем счисления вы знаете?
- А почему она считается непозиционной системой счисления?
- Приведите примеры непозиционной системы счисления
- Какая система называется позиционной?
- Что называться основанием в позиционной системе счисления?