Системы счисления

§ 7. Системы счисления
§ 8. Двоичная система счисления
§ 9. Восьмеричная система счисления
§ 10. Шестнадцатеричная система счисления

© К.Ю. Поляков, Е.А. Ерёмин, 2018 http://kpolyakov.spb.ru

Системы счисления

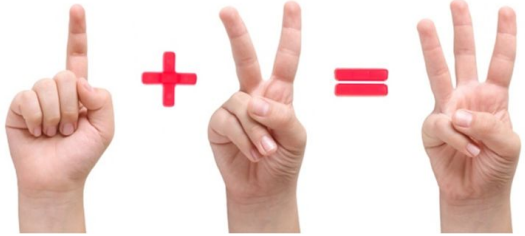
§ 1. Кодирование чисел

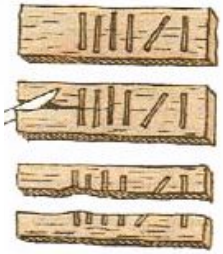
© К.Ю. Поляков, Е.А. Ерёмин, 2018

Что такое система счисления?

Система счисления — это правила записи чисел с помощью специальных знаков — ***цифр***, а также соответствующие правила выполнения операций с этими числами.

Счёт на пальцах:





Унарная (лат. *unus* – один) – одна цифра обозначает единицу (1 день, 1 камень, 1 баран, …)

- только натуральные числа
- запись больших чисел – длинная (1 000 000?)

Непозиционные системы счисления

Непозиционная система счисления — это такая система, в которой значение цифры не зависит от её места (позиции) в записи числа.

- унарная
- египетская десятичная
- римская
- славянская
- и другие…

Египетская десятичная система

черта – 1

хомут – 10

верёвка – 100

лотос – 1000

палец – 10000

лягушка – 100000

человек – 1000000

= 1235

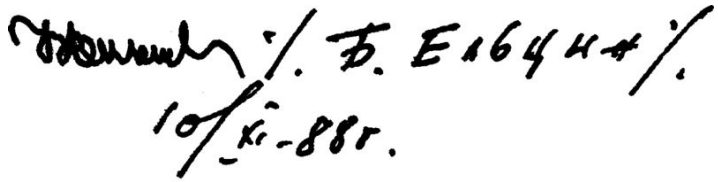
2014 =

Римская система счисления

ГЛАВА V.

Изслѣдованіе истоковъ Желтой рѣки. (прод.).

Свѣдѣнія о тангутахъ кам и голыкъ. — Нашъ обратный путь. — Охота за горными баранами. — Опасная случайность. — Вновь на тибетскомъ плато. — Мѣстность по р. Джагыкъ-голъ. — Развѣдочный



- **I** – 1 (палец)
- **V** – 5 (раскрытая ладонь)
- **X** – 10 (две ладони)
- **L** – 50
- **C** – 100 (*Centum*)
- **D** – 500 (*Demimille*)
- **M** – 1000 (*Mille*)

Спасская башня Московского Кремля

Римская система счисления

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:

MDC**X**L**I**V = 1000 + 500 + 100 **– 10** + 50 **– 1** + 5 = 1644

2389 = 2000 + 300 + 80 + 9

M M **CCC** **LXXX** **IX**

2389 = M M C C C L X X X I X

Римская система счисления

MCDLXVII =

MMDCXLIV =

MMMCCLXXII =

CMXXVIII =

Римская система счисления

3768 =

2983 =

1452 =

1999 =

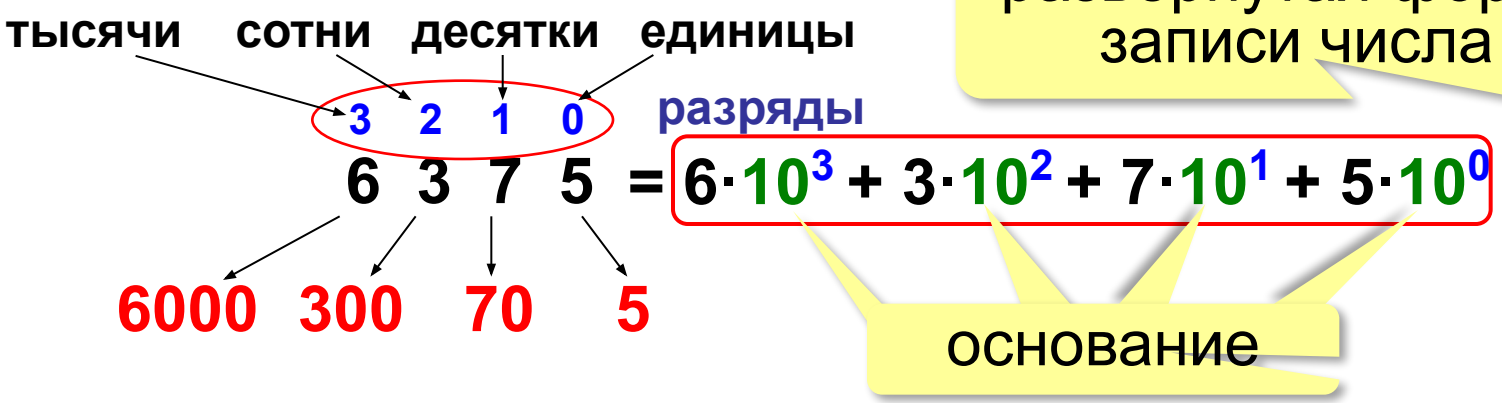
Римская система счисления

- только натуральные числа (*дробные*? *отрицательные*?)
- для записи больших чисел нужно вводить новые цифры
- слож

Какое максимальное число можно записать?

Определения

Позиционная система: значение цифры определяется ее позицией в записи числа.



Алфавит системы счисления — это используемый в ней набор цифр.

Основание системы счисления — это количество цифр в алфавите (мощность алфавита).

Разряд — это позиция цифры в записи числа. Разряды в записи целых чисел нумеруются с нуля справа налево.

Двоичная система счисления.

Алфавит: 0,1.

Развёрнутая форма записи числа:

$1101{,}11_2 = 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1} + 1*2^{-2}$.

Восьмеричная система счисления.

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Развёрнутая форма записи числа:

$2543,2_8 = 2*8^3 + 5*8^2 + 4*8^1 + 3*8^0 + 2*8^{-1}$.

Шестнадцатеричная система счисления.

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B (11), C(12), D(13), E(14), F(15).

Развёрнутая форма записи числа:

$2AD,8_{16} = 2*16^2 + 10*16^1 + 13*16^0 + 8*16^{-1}$.

Перевод в десятичную систему

2 → 10

4 3 2 1 0 разряды

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

$$= 16 + 2 + 1 = 19$$

Другие позиционные системы

- двоичная

$$10110_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 22$$

(4 3 2 1 0)

- восьмеричная

$$145_8 = 1 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 101$$

(2 1 0)

система счисления

- шестнадцатеричная

$$123_{16} = 1 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 291$$

(2 1 0)

- и другие…

$$123_5 = 1 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^0 = 38$$

(2 1 0)

! $N^0 = 1$

Запишите числа в развёрнутой форме, выполните перевод чисел в десятичную систему счисления:

1. $11101,01_2$ =
2. $701,03_8$ =
3. $FA1,9B_{16}$ =
4. $101,01_2$ =
5. 77_8 =
6. DEF_{16} =

Домашнее задание:

- Слайд 8 – записать числа в десятичной системе счисления.
- Слайд 9 – записать числа в римской системе счисления.
- Слайд 17 – записать развёрнутую форму чисел и перевести их в десятичную систему счисления.
- Прислать выполненные задания (можно файл в текстовом редакторе, можно фото тетради) на эл. почту

eremeevano211@mail.ru