



Тема: Системы счисления

Цель:

1. Познакомиться видами систем счисления.
2. Научиться выполнять перевод из одной системы счисления в другую.

Определения

Система счисления – это способ записи **чисел** с помощью специальных знаков – **цифр** и соответствующие ему правила действия над числами.

Цифра – символ, используемый для записи числа.

Цифры:

0, 1, 2, ... I, V, X, L, ...

Числа:

123, 45678, 1010011, CXL

Алфавит – это набор **цифр**. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

Типы систем счисления

Системы счисления

Непозиционные

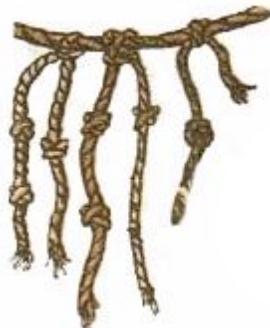
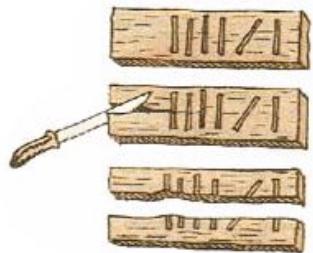
значение цифры не зависит от ее места (*позиции*) в записи числа

Позиционные

значение цифры зависит от её места (*позиции*) в записи числа

Непозиционные системы

Унарная – одна цифра обозначает единицу (1 день, 1 камень, 1 баран, ...)



Десятичная египетская система счисления:

чёрта

| – 1

лотос

↓ – 1000

– 1000000

хомут

∩ – 10

палец

| – 10000

человек

верёвка

с – 100

лягушка

– 100000

↓ с с ∩ с | | | | = ?

Непозиционные системы

Римская система счисления:

I – 1 (палец),

V – 5 (раскрытая ладонь, 5 пальцев),

X – 10 (две ладони),

L – 50,

C – 100 (*Centum*),

D – 500 (*Demimille*),

M – 1000 (*Mille*)



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:

$$\text{MDCXLIV} = 1000 + 500 + 100 - 10 + 50 - 1 + 5 = 1644$$

$$2389 = 2000 + 300 + 80 + 9$$

↑ ↑ ↑ ↑
М М CCC LXXX IX

$$2389 = \text{M M C C C L X X X I X}$$



Римская система счисления

Недостатки:

- для записи **больших** чисел (>3999) надо вводить новые знаки-цифры (**V, X, L, C, D, M**)
- как записать дробные числа?
- как выполнять арифметические действия:
CCCLIX + CLXXIV =?

Где используется:

- номера глав в книгах:
- обозначение веков: «**Пираты XX века**»
- циферблат часов
- номера месяцев

10/11. 1888г.



Славянская система счисления

алфавитная система счисления (непозиционная)



Часы
Сузdalского
Кремля

Позиционные системы

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

Десятичная система:

первоначально – счет на пальцах

изобретена в Индии, заимствована арабами, завезена в Европу

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Основание (количество цифр): 10

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{сотни} & \text{десятки} & \text{единицы} & & & \\ & \searrow & \downarrow & \swarrow & & & \\ 2 & 1 & 0 & & & & \text{разряды} \\ \hline & \searrow & \downarrow & \swarrow & & & \\ 3 & 7 & 8 & & & & = 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + \\ & \searrow & \downarrow & \swarrow & & & 8 \cdot 10^0 \\ 300 & 70 & 8 & & & & \end{array}$$

Другие позиционные системы:

- **двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная** (информатика)
- двенадцатеричная (1 фут = 12 дюймов, 1 шиллинг = 12 пенсов)
- двадцатеричная (1 франк = 20 су)
- шестидесятеричная (1 минута = 60 секунд, 1 час = 60 минут)

Позиционные системы

Система	Основание	Алфавит
Двоичная	2	0, 1
Троичная	3	0, 1, 2
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 A – 10 B – 11 C – 12 D – 13 E – 14 F – 15

