

ИСТОРИЯ ЧИСЕЛ

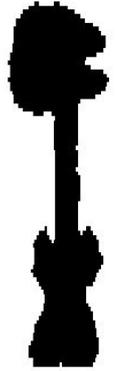
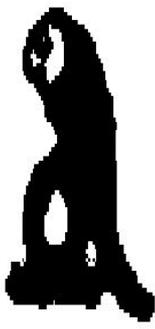
Вопросы:

- Понятие системы счисления
- Позиционные и непозиционные системы счисления
- Алфавит и основание системы счисления

ДРЕВНИЙ ЕГИПЕТ

III ТЫС. ЛЕТ ДО Н.Э.

ИЕРОГЛИФЫ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 10 | 10^2 | 10^3 | 10^4 | 10^5 | 10^6 | 10^7 |

| | | | | | | | |
|---|----|----|-----|------|--------|---------|-----------|
| 1 | 2 | 10 | 100 | 1000 | 10 000 | 100 000 | 1 000 000 |
| 1 | 11 | 11 | 9 | 4 | 1 | 1 | 8 |

Система счисления –

совокупность правил

наименования и

изображения чисел с

помощью набора символов

3252

=



**Величина числа, не зависит от положения
(позиции) знака в записи числа**

**СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ
ДРЕВНЕГО ЕГИПТА -**

НЕПОЗИЦИОННАЯ

ДРЕВНИЙ РИМ

2,5 ТЫС. ЛЕТ НАЗАД

РИМСКИЕ ЦИФРЫ

I - 1

L - 50

V - 5

C - 100

X - 10

M - 1000

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

Centum – **100**

Demimille – **500**

Mille – **1000**

- В римских числах цифры записываются слева направо в порядке убывания. Если слева записана цифра меньшая, чем справа, то их значения вычитаются, если справа-складываются.

$$VI = 5 + 1 = 6,$$

$$IV = 5 - 1 = 4$$

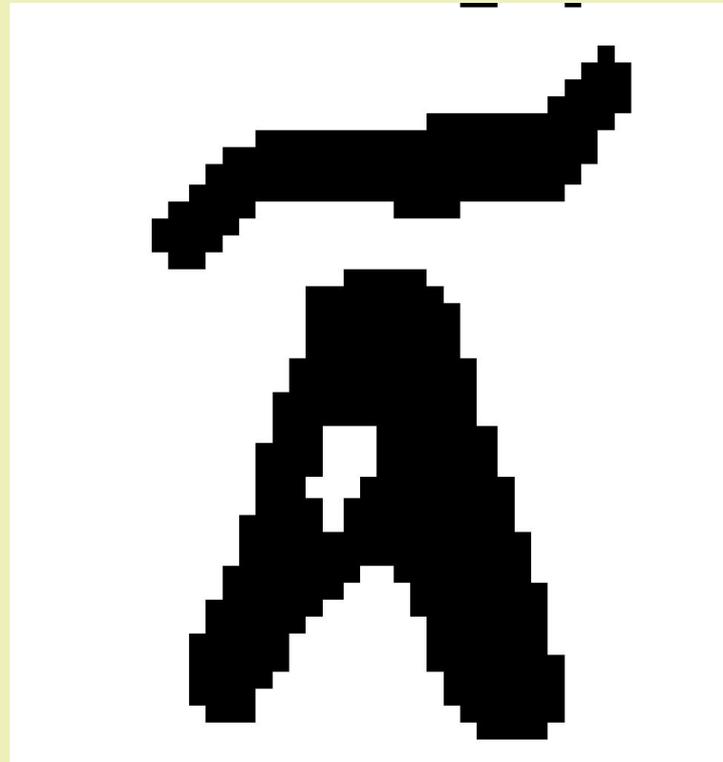
$$\begin{aligned} MCMXCVIII &= 1000 + \\ (1000-100) &+ (100-10) + 5 + \\ 1+1+1 &= 1998 \end{aligned}$$

СЛАВЯНСКИЙ ЦИФРОВОЙ АЛФАВИТ

| Современная буква | Старинная буква и ее название | Число-вой эквивалент | Современная буква | Старинная буква и ее название | Число-вой эквивалент |
|-------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------|
| А | Ѧ Аз | 1 | Н | Ѩ Наш | 50 |
| Б | Ѣ Буки | | — | Ѧ Кси | 60 |
| В | Ѡ Веди | 2 | О | Ѧ Ом | 70 |
| Г | Ѧ Глаголь | 3 | П | Ѧ Покой | 80 |
| Д | Ѧ Добро | 4 | — | Ѧ Червь | 90 |
| Е | Ѧ Есть | 5 | Р | Ѧ Рцы | 100 |
| — | Ѧ Зело | 6 | С | Ѧ Слово | 200 |
| З | Ѧ Земля | 7 | Т | Ѧ Твердо | 300 |
| И | Ѧ Иже | 8 | У | Ѧ Ук | 400 |
| — | Ѧ Фита | 9 | Ф | Ѧ Ферт | 500 |
| — | Ѧ И | 10 | Х | Ѧ Хер | 600 |
| К | Ѧ Како | 20 | — | Ѧ Пси | 700 |
| Л | Ѧ Люди | 30 | — | Ѧ О | 800 |
| М | Ѧ Мыслете | 40 | Ц | Ѧ Цы | 900 |

1

=



ТЫСЯЧИ

A stylized black Cyrillic digit '1' with a horizontal bar above it, set against a white background.

= 1000

A stylized black Cyrillic digit '2' with a horizontal bar above it, set against a white background.

= 2000

A stylized black Cyrillic digit '7' with a horizontal bar above it, set against a white background.

= 7000

« ТЪМА »

А

= 10 000

Б

= 20 000

Е

= 50 000

« ЛЕГИОНЫ »



= 100 000

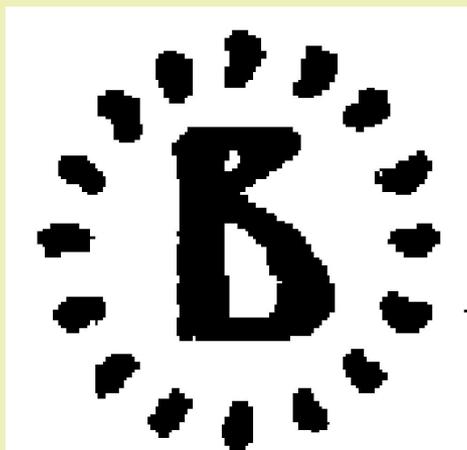


= 200 000

« ЛЕОРДЫ »



= 1 000 000



= 2 000 000

« ВОРОНА »



=

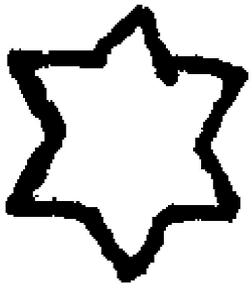
КАК

10 МИЛЛИОНОВ

« КОЛОДА »



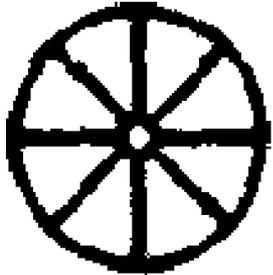
= 100 МЛН.



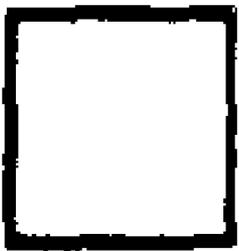
1000 Рублей



10 копеек



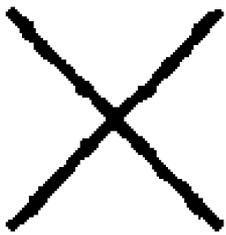
100 Рублей



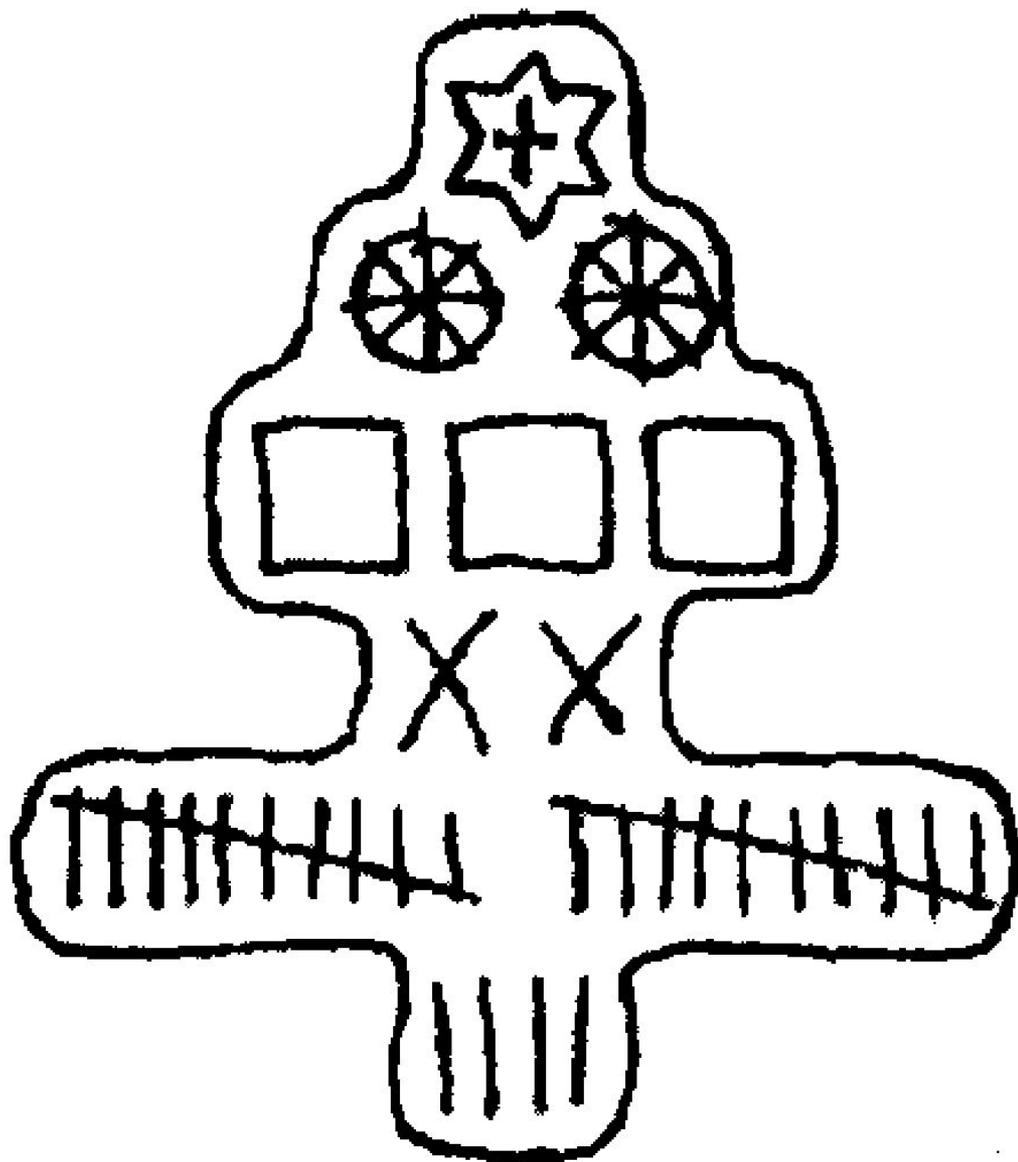
10 Рублей



1 копейка



1 рубль



1232

рубля

24

копейки

ДРЕВНИЙ ВАВИЛОН

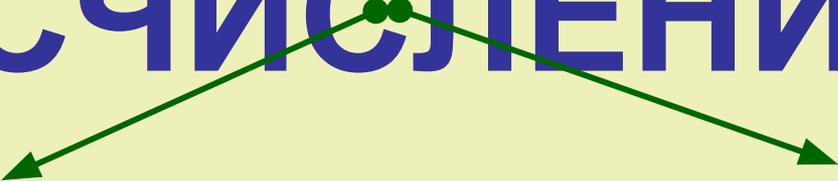
III ТЫС. ЛЕТ ДО Н.Э.

КЛИНОПИСЬ

$$\begin{array}{r} _ = 10 \quad | = 1 \\ _ _ _ || \quad _ _ _ _ _ || \end{array}$$

$$32 \cdot 60 + 52 = 1972$$

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ



НЕПОЗИЦИОННЫЕ

- римская

ПОЗИЦИОННЫЕ

- десятичная
- двоичная
- восьмеричная
- 16 - ричная

ИНДИЯ *V-VII В.В.*

ОСНОВАНИЕ

10-ЧНОЙ

СИСТЕМЫ

СЧИСЛЕНИЯ

АРАБСКИЕ ЦИФРЫ

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠

ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ НАПИСАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ ЦИФР В ЕВРОПЕ



ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Величина числа зависит от позиции цифры в числе

$$777_{10} = 7 * 10^2 + 7 * 10^1 + 7 * 10^0$$

$$101_2 = 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$$

АЛФАВИТ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

МНОЖЕСТВО (ЗНАКОВ)

ЦИФР

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НЕЙ

ОСНОВАНИЕ СС -

ЭТО КОЛИЧЕСТВО ЗНАКОВ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ
ИЗОБРАЖЕНИЯ ЦИФР В
ДАННОЙ СИСТЕМЫ
СЧИСЛЕНИЯ

ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА

ОСНОВАНИЕ: **2**

АЛФАВИТ: **0 , 1**

ТРОИЧНАЯ СИСТЕМА

ОСНОВАНИЕ: 3

АЛФАВИТ: 0, 1, 2

ВОСЬМЕРИЧНАЯ СИСТЕМА

ОСНОВАНИЕ: 8

АЛФАВИТ:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

ШЕСТИНАДЦАТЕРИЧНАЯ СИСТЕМА

ОСНОВАНИЕ: 16

АЛФАВИТ:

**0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
8, 9, A, B, C, D, E, F**

Системы счисления

Система счисления - это определенный способ представления чисел и соответствующие ему правила действия над числами

| Римская система счисления | Арабская (десятичная) система счисления | Развернутая запись числа в позиционных системах счисления |
|---|--|---|
| <p>Алфавит: I V X L C D M</p> <p>XXX</p> <p>↓ ↓</p> <p>10+10+10</p> <p> </p> <p>30</p> <p>Значение цифры не зависит от позиции в числе</p> | <p>Алфавит: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <p>333</p> <p>↙ ↓ ↘</p> <p>$3 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 3 \cdot 1$</p> <p> </p> <p>333</p> <p>Значение цифры зависит от позиции в числе</p> | <p>Десятичная система счисления (основание системы 10)</p> <p>$5319,12_{10} =$</p> <p>$5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 9 + 1 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2}$</p> <p>Восьмеричная система счисления (основание системы 8)</p> <p>$1753_8 = 1 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0$</p> |
| Непозиционная система счисления | Позиционная система счисления | <p>Натуральный ряд чисел позиционных систем счисления (основание 2 и 4)</p> <p>1 10 11 100 101 110 111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111 10000 и т.д.</p> <hr/> <p>1 2 3 10 11 12 13 20 21 22 23 ... 100 101 102 103 110 111 и т.д.</p> |

?

- **Вопрос учащимся:** Как изменятся числа 172,3410 и 101,112 при перенесении запятой вправо на один (два) знак? Влево на один (два) знака?

Базис

- **Базис** позиционной системы счисления – это последовательность чисел, каждое из которых задает значение цифры по её месту в записи числа, т.е. «вес» каждого разряда.

Пример. Выпишем базисы некоторых систем счисления.

- Десятичная система: ..., 0,001, 0,01, 1, 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 , ..., 10^n , ...
- Двоичная система: ..., 1/4, 1/2, 1, 2, 2^2 , 2^3 , 2^4 , ..., 2^n , ...
- Восьмеричная система: ...1/64, 1/8, 1, 8, 8^2 , 8^3 , 8^4 , ..., 8^n , ...

Базисы приведенных систем счисления образуют геометрические прогрессии со знаменателями 10, 2 и 8.

Традиционные системы счисления.

В более общем виде для традиционных позиционных систем счисления базис можно записать в виде:

$$\dots, P^{-3}, P^{-2}, P^{-1}, 1, P, P^2, P^3, \dots, P^n, \dots$$

- Знаменатель P геометрической прогрессии, члены которой образуют базис традиционной системы счисления, называется **основание системы счисления.**
- Позиционные системы счисления с основанием P будем называть ***P-ичными.***

Нетрадиционные системы:

Пример базисов нетрадиционных систем:

- **Факториальная система:** $1!, 2!, 3!, 4!, \dots, (n-1)!, n!, \dots$ (основана на определении факториала)
- **Фибоначчиева система:** $1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, \dots$ (каждое следующее число равно сумме предыдущих двух).

Применение двоичной системы счисления создает большие удобства для работы ЭВМ:

- для реализации двоичной системы счисления нужны **технические устройства с двумя устойчивыми состояниями;**
- **при кодировании информации в двоичной системе** наиболее просто технологически реализуются электронные схемы, выполняющие операции над числами ;
- представление информации посредством только двух состояний **надежно и помехоустойчиво;**
- возможно применение аппарата **булевой алгебры** для выполнения логических преобразований информации;
- **двоичная арифметика намного проще десятичной.**

Недостатки двоичной системы счисления:

- Необходимость и трудоемкость перевода чисел из 10-ной СС при вводе информации и при выводе результатов.
- Неэкономичность записи чисел, двоичная система требует больше разрядов, чем запись того же числа в других системах. *(Двоичное представление числа требует примерно в 3,3 раза большего числа разрядов, чем его десятичное представление).*

Практическая работа

**«Ознакомление с
различными системами
счисления»**

| 10 CC | 2 CC | 8 CC | 16 CC |
|-----------|-------------|-----------|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 10 | 2 | 2 |
| 3 | 11 | 3 | 3 |
| 4 | 100 | 4 | 4 |
| 5 | 101 | 5 | 5 |
| 6 | 110 | 6 | 6 |
| 7 | 111 | 7 | 7 |
| 8 | 1000 | 10 | 8 |
| 9 | 1001 | 11 | 9 |
| 10 | 1010 | 12 | A |
| 11 | 1011 | 13 | B |
| 12 | 1100 | 14 | C |
| 13 | 1101 | 15 | D |
| 14 | 1110 | 16 | E |
| 15 | 1111 | 17 | F |

Подведем итоги:

Вопросы:

- Почему, как вы думаете, для кодирования информации в компьютере используется двоичная система счисления?
- Есть ли недостаток двоичного кодирования?
- Как вы думаете, с какой целью в компьютере используются 8-ричная и 16-ричная система счисления?

Домашнее задание:

1. Выучить конспект.

2. Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина "Математические основы информатики". Элективный курс: *учебное пособие*. Задания 2-4, 7 параграф 1.1

3. Доп. задание:

Пример. Текст «Поезд 71 прибывает на 2 путь 1 платформы в 7 часов 30 минут», выдаваемый в виде «бегущей строки» на электронном справочном табло вокзала, содержит 60 символов. Каждый из этих символов — и буква, и знак препинания, и пробел, и **цифра** — кодируется с помощью таблицы кодировки.

Попробуйте ответить на следующие вопросы.

Почему для кодирования **чисел** в ЭВМ используются специальные методы, а не таблицы кодировки (вам, конечно же, понятна разница между *цифрой* и *числом*)!

Почему в общем случае при кодировании чисел нельзя считать кодом числа последовательность кодов его цифр?