

ИСТОРИЯ ЧИСЕЛ




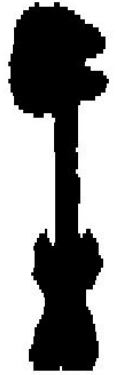
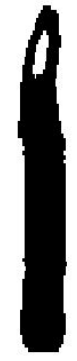



Вопросы:

- 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.

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

$$IV = 5 - 1 = 4$$

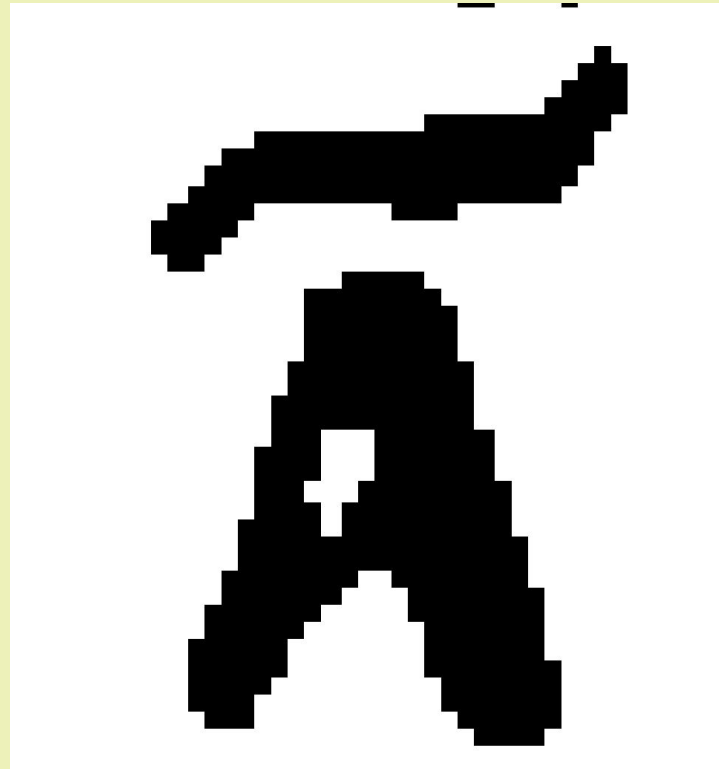
$$\begin{aligned} MCMXCVIII &= 1000 + \\ (1000-100) &+ (100-10) + 5 + \\ 1+1+1 &= 1998 \end{aligned}$$

СЛАВЯНСКИЙ ЦИФРОВОЙ АЛФАВИТ

Современная буква	Старинная буква и ее название	Числовой эквивалент	Современная буква	Старинная буква и ее название	Числовой 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

=



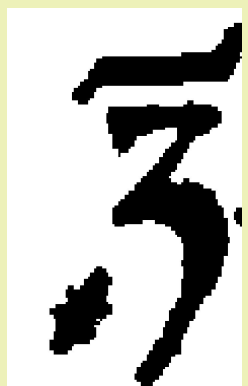
ТЫСЯЧИ

A black silhouette of the Cyrillic numeral for 1000, consisting of a horizontal top bar, a vertical stem, and a hook-like bottom element.

= 1000

A black silhouette of the Cyrillic numeral for 2000, similar to the 1000 numeral but with a more pronounced hook at the bottom.

= 2000

A black silhouette of the Cyrillic numeral for 7000, featuring a more complex, multi-stroke structure.

= 7000

« ТЪМА »

А

= 10 000

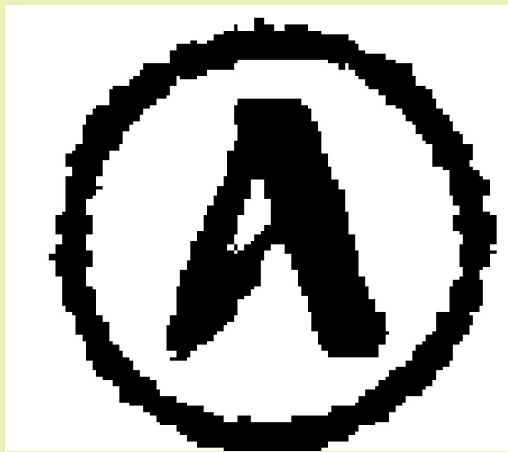
Б

= 20 000

Е

= 50 000

« ЛЕГИОНЫ »



= 100 000

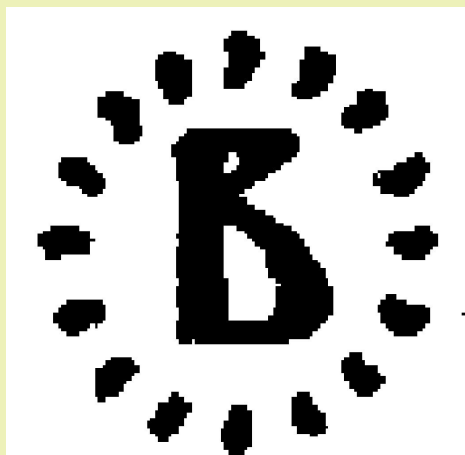


= 200 000

« ЛЕОРДЫ »

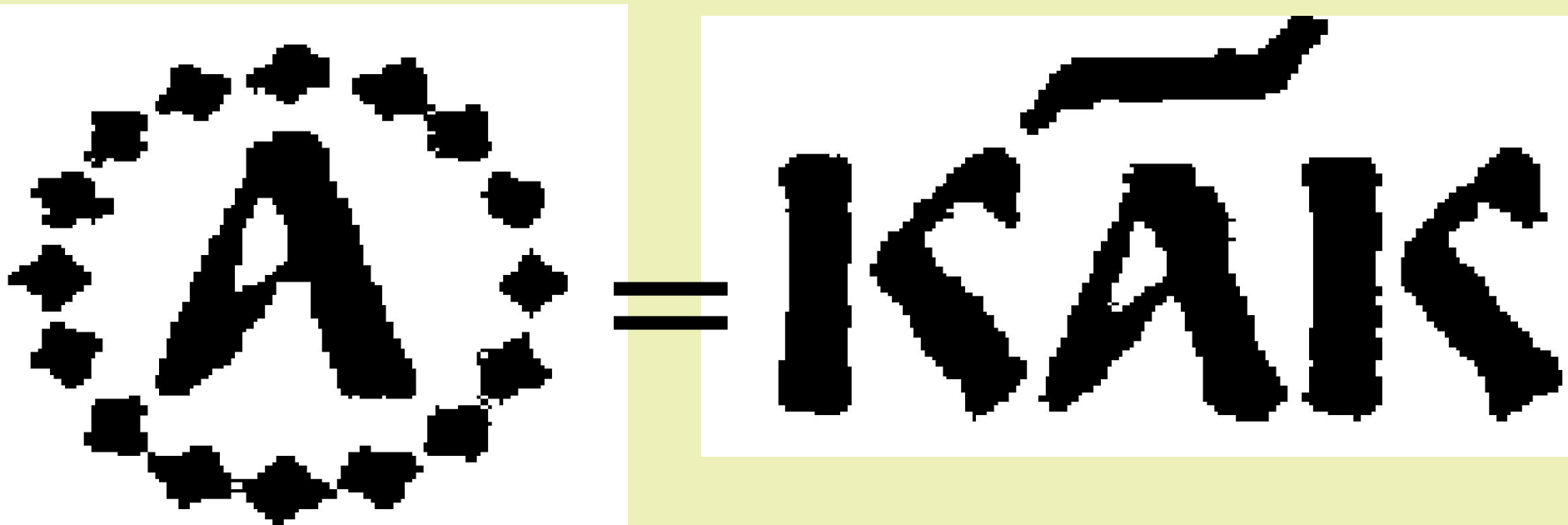


= 1 000 000



= 2 000 000

« ВОРОНА »

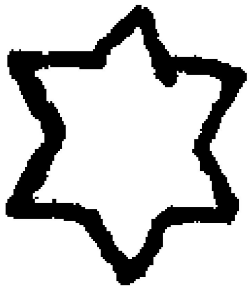


10 МИЛЛИОНОВ

« КОЛОДА »



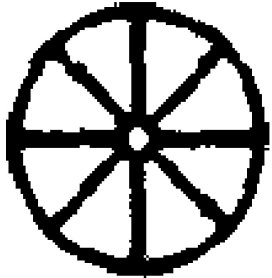
= 100 МЛН.



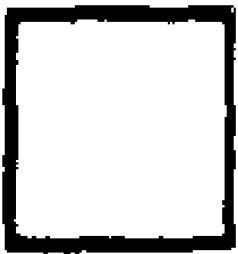
1000 Рублей



10 копеек



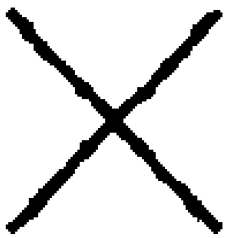
100 Рублей



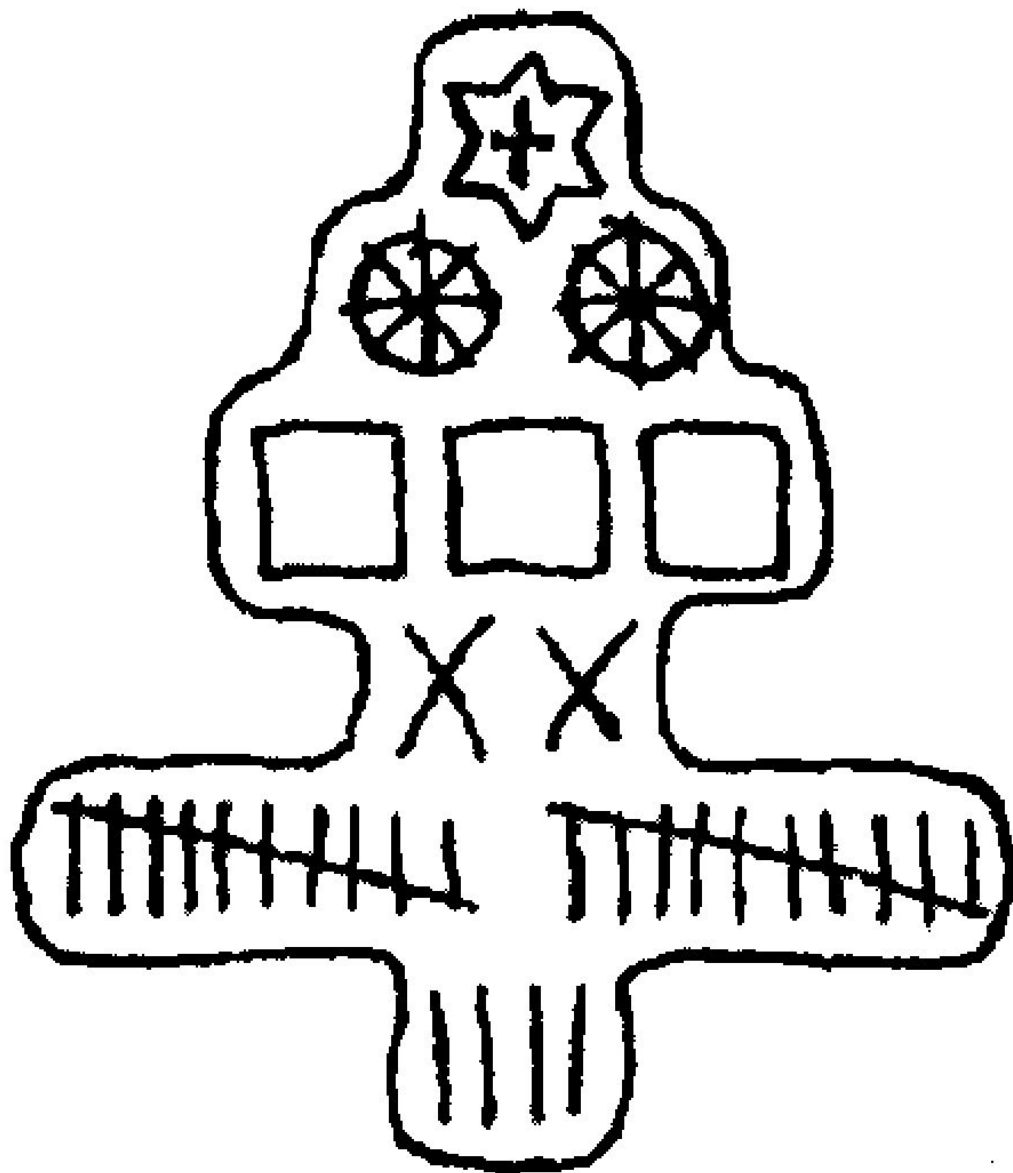
10 Рублей



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?