

# ***ИСТОРИЯ ЧИСЕЛ***




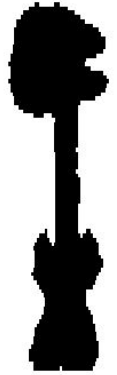
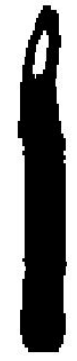



# Вопросы:

- 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

<b>I</b>	<b>V</b>	<b>X</b>	<b>L</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>M</b>
<b>1</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>

**C**entum – **100**

**D**emimille – **500**

**M**ille – **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.

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

$$IV = 5 - 1 = 4$$

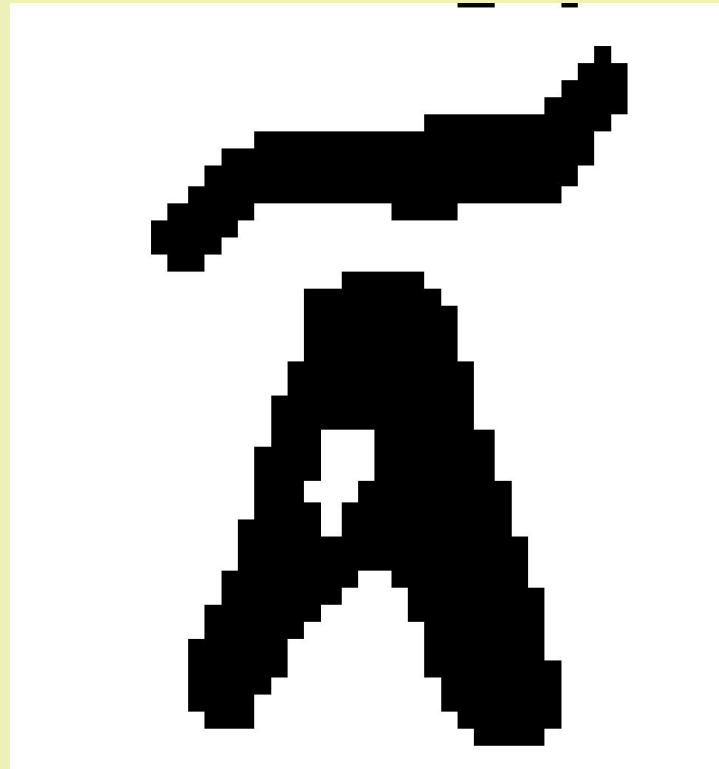
$$\begin{aligned} MCMXCVIII &= 1000 + \\ (1000-100) &+ (100-10) + 5 + \\ 1+1+1 &= 1998 \end{aligned}$$

# 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	Ѧ Наш	50
Б	Ѣ Буки		-	Ѧ Кси	60
В	Ѣ 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

=



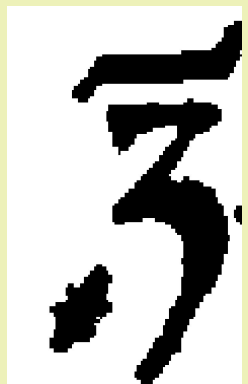
# # ТЫСЯЧИ

A black silhouette of the Cyrillic digit '1' (one) on a white background.

= 1000

A black silhouette of the Cyrillic digit '2' (two) on a white background.

= 2000

A black silhouette of the Cyrillic digit '7' (seven) on a white background.

= 7000

# « ТЪМА »

А

= 10 000

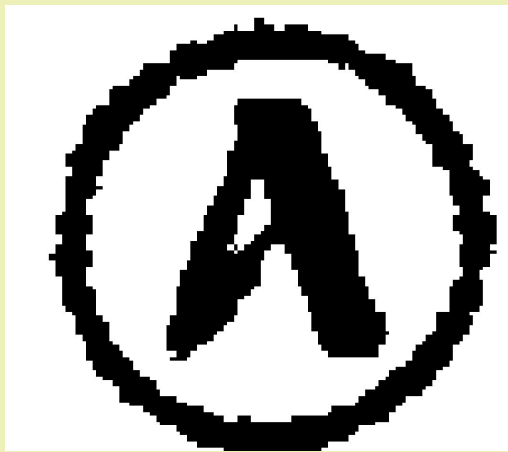
Б

= 20 000

Е

= 50 000

# « ЛЕГИОНЫ »



= 100 000



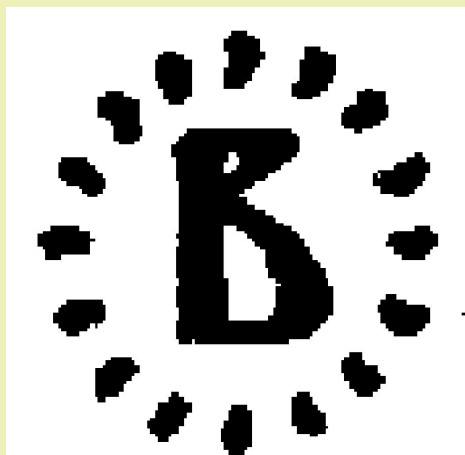
= 200 000



# « ЛЕОРДЫ »



= 1 000 000



= 2 000 000

# « ВОРОНА »



=

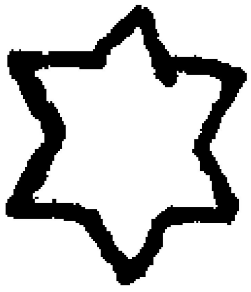
КАК

10 МИЛЛИОНОВ

# « КОЛОДА »



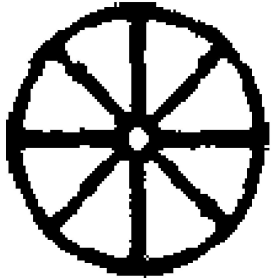
= 100 МЛН.



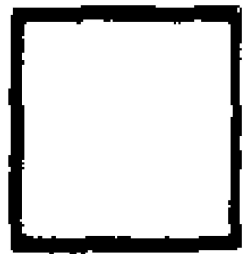
**1000 Рублей**



**10 копеек**



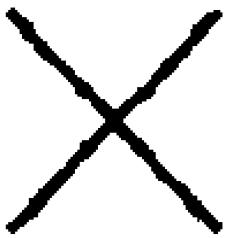
**100 Рублей**



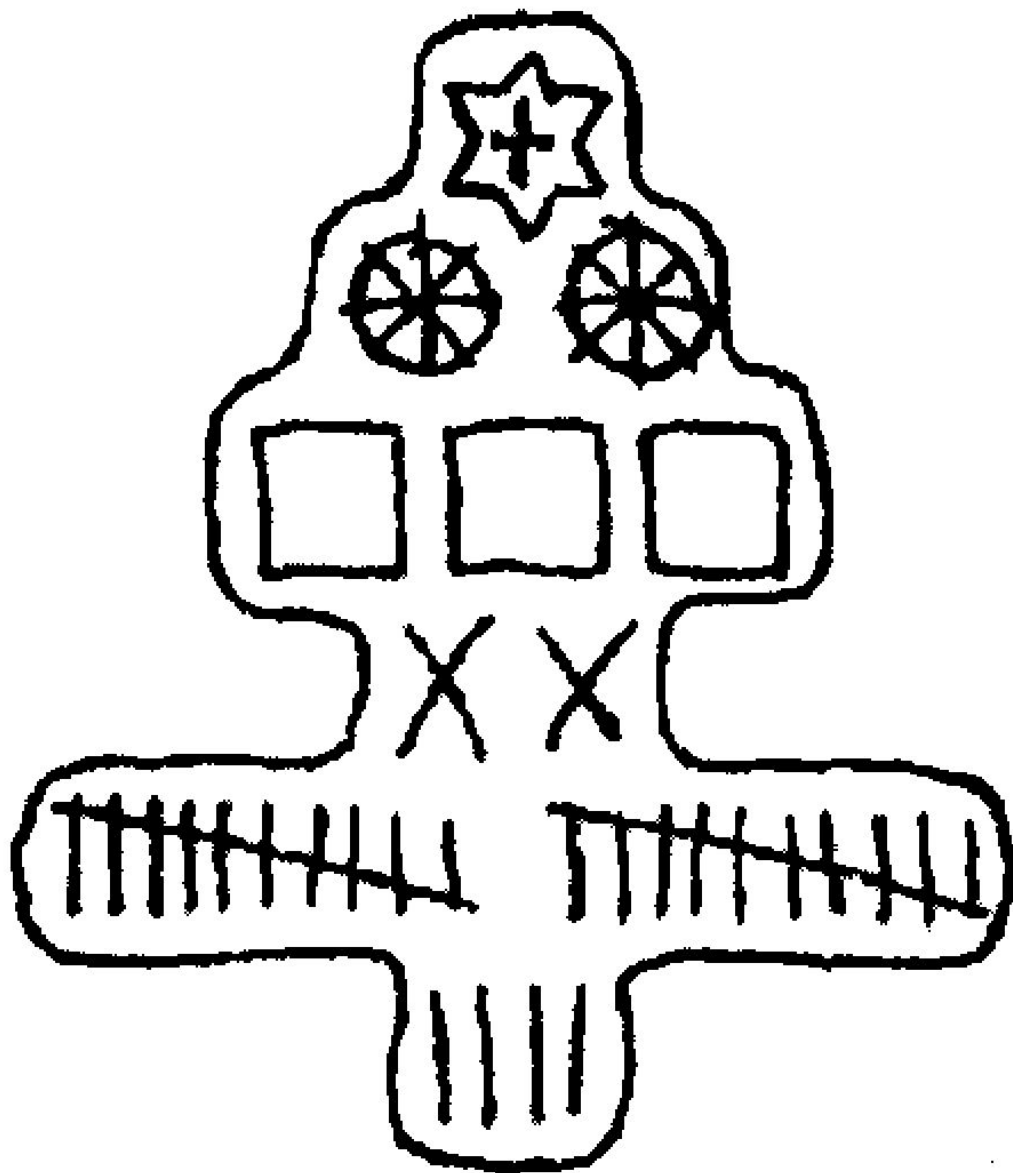
**10 Рублей**



**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

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

# 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><math>3 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 3 \cdot 1</math></p> <p>  </p> <p>333</p> <p>Значение цифры зависит от позиции в числе</p>	<p><b>Десятичная система счисления (основание системы 10)</b></p> <p><math>5319,12_{10} =</math></p> <p><math>5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 9 + 1 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2}</math></p> <p><b>Восьмеричная система счисления (основание системы 8)</b></p> <p><math>1753_8 = 1 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0</math></p>
Непозиционная система счисления	Позиционная система счисления	<p><b>Натуральный ряд чисел позиционных систем счисления (основание 2 и 4)</b></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»**

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

# 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?