



# СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Составила Петрова В.П.

# Системы счисления

- Система счисления – это совокупность приемов и правил для обозначения и именованя чисел.

**Цифры** – символы для изображения чисел

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XII век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ok.1294	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ok.1360	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ok.1442	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ok.1480	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0



# Системы счисления



## позиционные

- традиционные

$100010011_2$

- нетрадиционные

$10001010_{\Phi}$

- смешанные

$0011\ 0101_{2-10}$



## непозиционные

- единичная

IIII

- древнеегипетская

ϩϩϩϩϩ

- вавилонская

V<VV

- римская

XXXII

- алфавитная

колода

задание

# Древнеегипетская система счисления

## Египетские обозначения

							
1	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000	10 000 000

				2934
--	--	---	--	------

2850 лет до н.э.

## Древнегреческая нумерация

ΑΑ	ΒΒ	ΓΓ	ΔΔ	ΕΕ	ΖΖ	ΗΗ	ΘΘ
Alpha	Beta	Gamma	Delta	Epsilon	Zeta	Eta	Theta
30-30	29-28	28-27	27-26	26-25	24-24	23-23	22-22
1	2	3	4	5	7	8	9
ΙΙ	ΚΚ	ΛΛ	ΜΜ	ΝΝ	ΞΞ	ΟΟ	ΠΠ
Iota	Kappa	Lambda	Mu	Nu	Xi	Omicron	Pi
21-21	20-20	19-19	18-18	17-17	16-16	15-15	14-14
10	20	30	40	50	60	70	80
ΡΡ	ΣΣ	ΤΤ	ΥΥ	ΦΦ	ΧΧ	ΨΨ	ΩΩ
Rho	Sigma	Tau	Upsilon	Phi	Chi	Psi	Omega
12-13	11-12	10-11	9-10	8-9	7-8	6-7	5-5
100	200	300	400	500	600	700	800

φ λ β - 500 30 2

β φ λ - 2 500 30

500 лет до н.э.

# Славянская кириллическая нумерация



Ѧ	Ѣ	Ѣ	Ѧ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѧ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ѧ	Ѣ	Ѣ	Ѧ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѧ
10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Ѧ	Ѣ	Ѣ	Ѧ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѥ	Ѧ
100	200	300	400	500	600	700	800	900	



Ѧ = 1   ѦѦ = 11   ѦѦѦ = 81   ѦѦѦѦ = 1000

# Славянская кириллическая нумерация

— Знак, обозначающий цифру («титло»)

—

\*А

- 1000

—

\*В

- 2000

—

\*З

- 7000

⊙А

- 10000

⊙В

- 20000

⊙Е

- 50000

(Тьма)

⊙А⊙

- 100000

⊙В⊙

- 200000

(Легионы)

⊙А⊙

или

⊙А⊙

- 1000000

(Леорды)

⊕⊕⊕⊕⊕  
⊕⊕А⊕⊕⊕  
⊕⊕⊕⊕⊕

- 10000000

(Вороны)

# Римская система счисления

<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>



$$\mathbf{XXXVII} = 10 + 10 + 10 + 5 + 1 + 1 = 37$$

$$\mathbf{DXCIX} = 500 + (-10 + 100) + (-1 + 10) = 599$$

**500 лет до н.э.**



# Задание 1

## Рабочая тетрадь:

№13 (стр. 10).

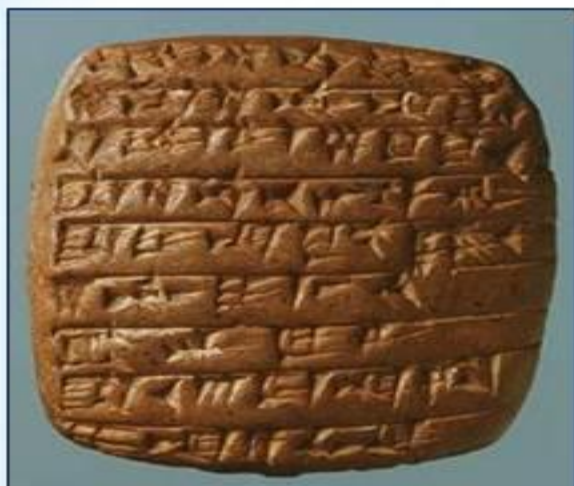
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

$$\mathbf{MCMXCIX} = M(1000) + CM(900) + XC(90) + IX(9) = 1999$$

$$\mathbf{CMLXXVIII} = CM(900) + LXX(80) + VIII(8) = 988$$

$$\mathbf{MCXLVII} = M(1000) + C(100) + XL(40) + VII(9) = 1499$$

# Вавилонская система счисления



▼ - 1	◀▼ - 11	◀◀ - 30
▼▼ - 2	◀▼▼ - 12	◀◀◀ - 50
▼▼▼ - 3	◀▼▼▼ - 13	
▼▼▼▼ - 4	◀▼▼▼▼ - 14	
▼▼▼▼▼ - 5		
◀ - 10	◀◀ - 20	

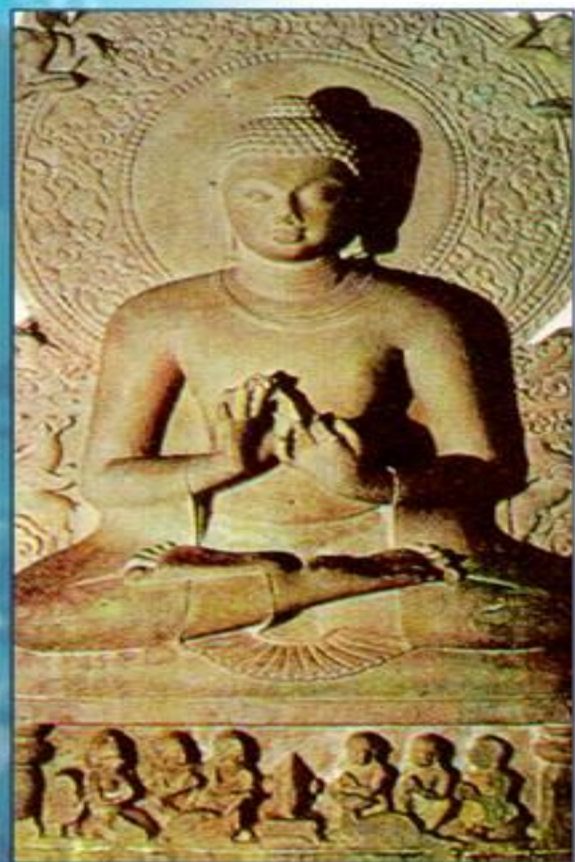


▼ - единицы      ◀ - десятки      ▼ -  $60$  ;  $60^2$  ;  $60^3$  ; ... ;  $60^n$

$$▼ \quad \leftarrow \leftarrow \leftarrow \quad \text{▼} \quad \text{▼} \quad = \quad 60 \cdot 1 + 20 + 2 = 82$$

2000 лет до н.э.

# Десятичная система счисления



Цифры **1234567890** сложились в Индии около **400 г. н. э.**

Арабы стали пользоваться подобной нумерацией около **800 г. н. э.**

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

Примерно в **1200 г. н. э.** эту нумерацию начали применять в Европе.



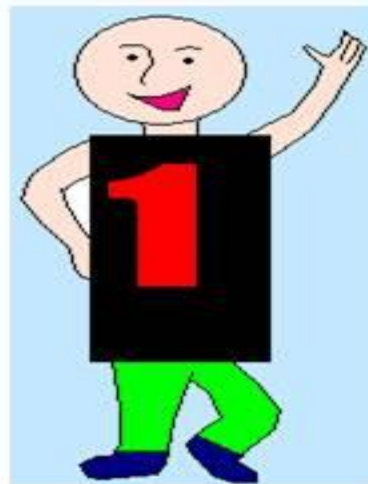
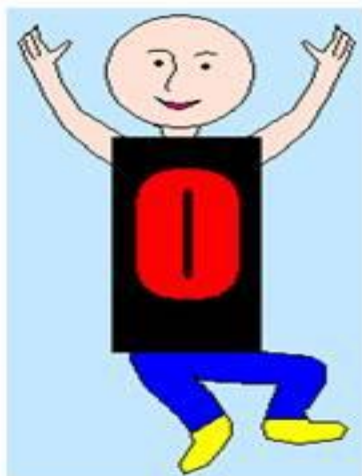
**323**

Три  
сотни

Три  
единицы

# Двоичная система счисления

Используются две  
цифры – 0 и 1



# Римская система счисления

<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>
<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>VI</b>	<b>XL</b>	<b>LX</b>	<b>XC</b>	<b>CIX</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>90</b>	<b>109</b>

**VCMLXXXVI = 1986**

# Алфавитные системы счисления

а	-	1	і	-	10	ρ	-	100
в	-	2	к	-	20	с	-	200
г	-	3	л	-	30	т	-	300
д	-	4	м	-	40	ү	-	400
е	-	5	н	-	50	ф	-	500
ѕ	-	6	ѣ	-	60	х	-	600
з	-	7	о	-	70	ψ	-	700
и	-	8	п	-	80	ω	-	800
ѳ	-	9	ч	-	90	ц	-	900

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

$$444 = \text{CD} + \text{V}$$



$$\begin{array}{c}
 \mathbf{4} \ \mathbf{4} \ \mathbf{4} \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 \mathbf{400} \quad \mathbf{40} \quad \mathbf{4} \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 \mathbf{IV}
 \end{array}
 = (\mathbf{D-C}) + (\mathbf{L-X}) + (\mathbf{V-I}) = \mathbf{40} + \mathbf{4}$$

$$\text{M C M L X X I V} = 1944$$

$$\begin{array}{c}
 \text{M} \quad \text{C} \quad \text{M} \quad \text{L} \quad \text{X} \quad \text{X} \quad \text{I} \quad \text{V} \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 \mathbf{1000} + \\
 (\mathbf{M-C}) = \mathbf{1000} - \mathbf{100} = \mathbf{900} + \\
 \mathbf{50} + \\
 \mathbf{20} + \\
 \mathbf{4}
 \end{array}$$



# НЕПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

## Древняя Русь



«УЧЕНЫЕ – СВЕТ, А НЕУЧЕНЫЕ – ТЬМА»

• Какая разница между понятиями «цифра» и «число»?

• Какие следы разных систем счисления сохранились в наше время?





# Двоичная система счисления

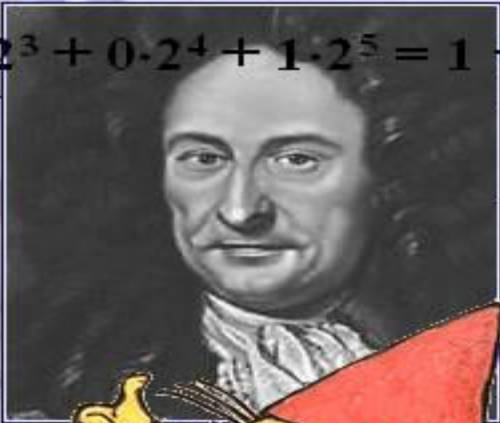
# 0 и 1

$p=2$  — основание системы;       $0, 1$  — алфавит  
 ...,  $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4, 8, 16, 32, \dots$  — базис  
 (... ,  $2^{-2}, 2^{-1}, 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, \dots$ )

Перевод из двоичной системы счисления в десятичную:

$1010010_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = 1 + 8 + 32$

Лейбниц (Leibniz) Готфрид Вильгельм (1646-1716) немецкий философ, математик, философ, естествовед



Лейбниц, изрядное время уделивший двоичной (бинарной) математике, видел в ней «см. слайд прообраз творения».

**задание:**

С конца XX века, века компьютеризации, человечество пользуется двоичной системой счисления ежедневно. Так как вся информация, обрабатываемая ЭВМ, хранится в них в двоичном виде.

Он считал, что «единица представляет божественное начало, а ноль — небытие. Высшее существо создает все существующее и в небытия точно таким же образом, как



1	2	4	8	16	32	64	128
$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	$2^7$

# Двоичная система счисления

# 0 и 1

2 — основание системы

0, 1 — алфавит

Перевод из десятичной системы счисления в двоичную:

	остаток		остаток
$51 : 2 = 25$	1	$76 : 2 = 38$	0
$25 : 2 = 12$	1	$38 : 2 = 19$	0
$12 : 2 = 6$	0	$19 : 2 = 9$	1
$6 : 2 = 3$	0	$9 : 2 = 4$	1
$3 : 2 = 1$	1	$4 : 2 = 2$	0
		$2 : 2 = 1$	0
			1
<hr/>		<hr/>	
$51_{10} =$	1 1 0 0 1 1 <sub>2</sub>	$76_{10} =$	1 0 0 1 1 0 0 <sub>2</sub>

## проверка:

	остаток
$168 : 2 = 84$	0
$84 : 2 = 42$	0
$42 : 2 = 21$	0
$21 : 2 = 10$	1
$10 : 2 = 5$	0
$5 : 2 = 2$	1
$2 : 2 = 1$	0
	1
<hr/>	
$168_{10} =$	1 0 1 0 1 0 0 0 <sub>2</sub>

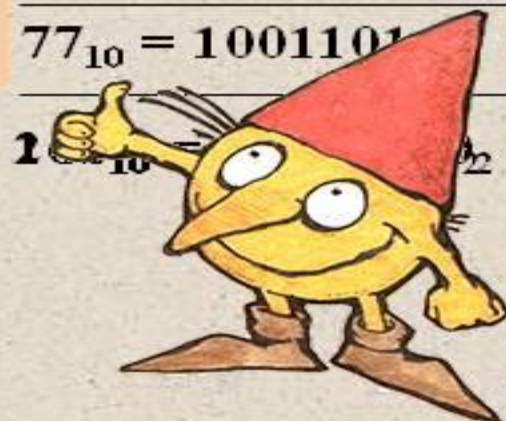


## задание:

$$168_{10} = 10101000_2$$

$$241_{10} = 11110001_2$$

$$77_{10} = 1001101_2$$



# Системы счисления



## позиционные

- традиционные

$100010011_2$

- нетрадиционные

$10001010_{\Phi}$

- смешанные

$0011\ 0101_{2-10}$



## непозиционные

- единичная

IIII

- древнеегипетская

ϩϩϩϩⲀⲀⲀⲀ

- вавилонская

V<VV

- римская

XXXII

- алфавитная

колода

задание

Используя римскую систему  
счисления выпишите числа  
от 95 до 105

95 = XCV

100 = C

101 = CI

96 = XCVI

102 = CII

97 = XCVII

103 = CIII

98 = XCVIII

104 = CIV

99 = XCIX

105 = CV

задание

**Переведите данные десятичные числа в  
двоичную систему:**

**10, 20, 100, 200, 1000**

$$10_{10} = 1010_2$$

$$20_{10} = 10100_2$$

$$100_{10} = 1100100_2$$

$$200_{10} = 11001000_2$$

$$1000_{10} = 1111101000_2$$

**задание**

# Системы счисления анатомического происхождения

Выход

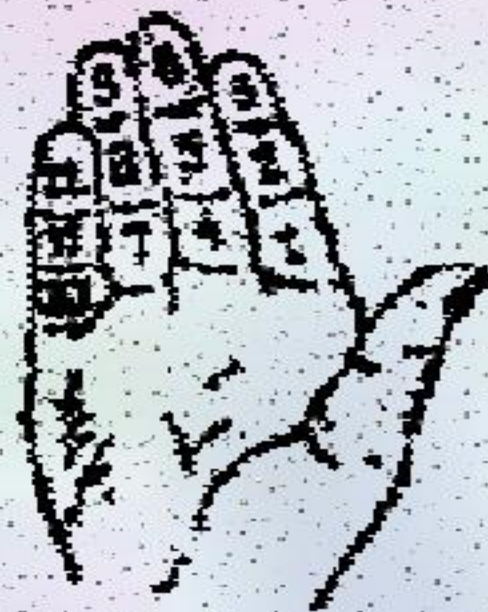
## Двенадцатеричная система счисления

Довольно широкое распространение имела двенадцатеричная система счисления.

Происхождение тоже связано со счетом на пальцах. Считали **большой палец руки и фаланги остальных четырех пальцев**: всего их 12 (см. рис).

Элементы двенадцатеричной системы счисления сохранились в Англии в системе мер (1 фут = 12 дюймам) и в денежной системе (1 шиллинг = 12 пенсам).

В алфавите должно быть 12 цифр, т.к. цифр всего 10: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, то недостающий обозначают латинскими заглавными буквами A, B.



Далее

К оглавлению

Десятичная

Двоичная

Восьмеричная

Шестнадцатеричная

1	001	1	1
2	010	2	2
3	011	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
16	10000	20	10

# Заключение

- Конечно, разные системы не могли жить долго во всем мире в разных местах по разным причинам, поэтому рано или поздно в мире распространились те или иные системы. Сейчас мир пользуется одним времяисчислением – современный циферблат – римская система, а вот современные часовые пояса – вавилонская. Наиболее распространенные и известные цифры, взяты из арабской системы. Римские цифры так же распространены в мире.
- Итак, мы выяснили, что во всех народов использовалась система счисления своя или заимствованная у других.