



СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Составила Петрова В.П.

Системы счисления

- Система счисления – это совокупность приемов и правил для обозначения и именования 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	ʹʹ	ʻ	ʼ	ʼʼ	ʼʼ	ʼʼ	ʼʼ	ʼʼ	0
Ок.1294	1	2	3	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	0
Ок.1360	1	2	3	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	0
Ок.1442	1	2	3	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	0
Ок.1480	1	2	3	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	ʼ	0



Системы счисления



позиционные

- традиционные
 100010011_2
- нетрадиционные
 10001010_{Φ}
- смешанные
 $0011\ 0101_{2-10}$



непозиционные

- единичная
IIII
- древнеегипетская
IIIIIIIIII
- вавилонская
VVVV
- римская
XXXX
- 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»)

— - 1000 — - 2000 — - 7000

⊙ - 10000 ⊙ - 20000 ⊙ - 50000 (Тьма)

⋅ - 100000 ⋅ - 200000 (Легионы)

⋆ или ⋆ - 1000000 (Леорды)

⊕ - 10000000 (Вороны)

Римская система счисления

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



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

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

500 лет до н.э.

Задание 1

Рабочая тетрадь:

№13 (стр. 10).

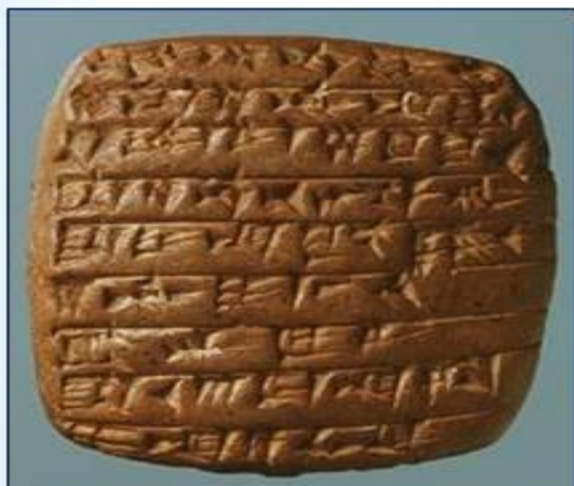
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

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

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

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

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

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

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.**

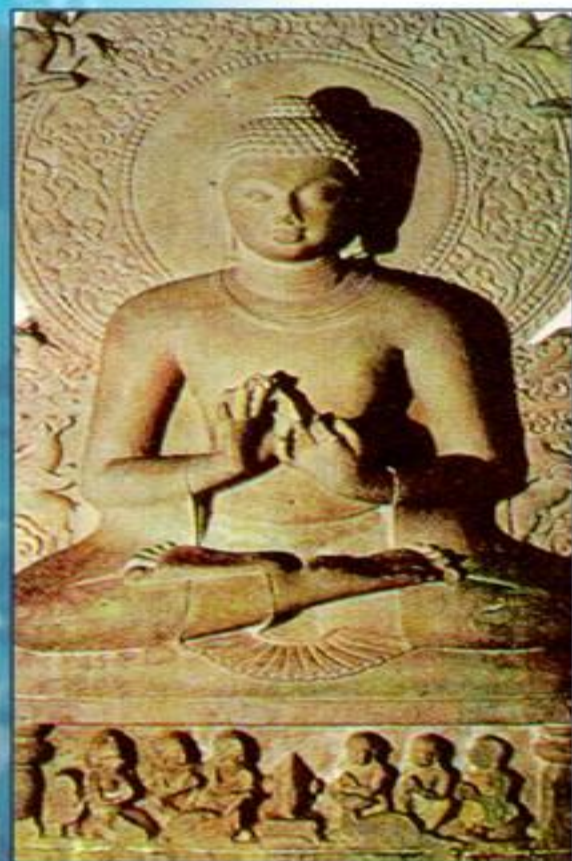
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

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

323

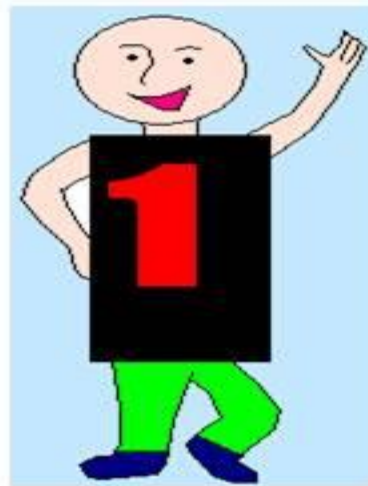
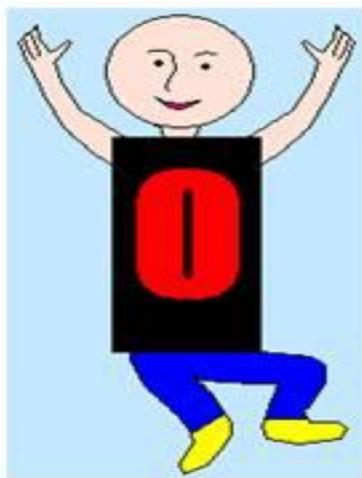
Три
сотни

Три
единицы



Двоичная система счисления

Используются две
цифры – 0 и 1



Римская система счисления

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000
III	IV	VI	XL	LX	XC	CIX
3	4	6	40	50	90	109

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

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

444 = CD + V



444 = (D-C) + (L-X) + (V-I) **40 + 4**

↓ ↓ ↓

400 40 4

MCMLXXIV = 1974



(M-C) = 1000 - 100 = 900 +

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

1000 + 50 + 20 + 4



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

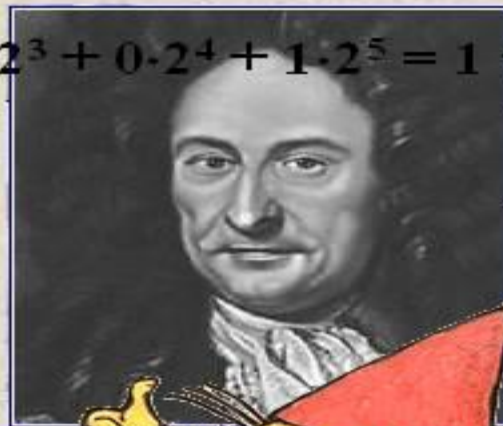
0 и 1

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

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, механик, 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.

$101010_2 = 0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = 2 + 8 + 32 = 42_{10}$

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

1	2	4	8	16	32
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5

Существо создает все существующее и в небытии точно таким же образом, как

Системы счисления



позиционные

- традиционные
 100010011_2
- нетрадиционные
 10001010_{Φ}
- смешанные
 $0011\ 0101_{2-10}$



непозиционные

- единичная
IIII
- древнеегипетская
IIIIIIIIII
- вавилонская
VVVV
- римская
XXXX
- 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

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

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

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

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

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

Системы счисления анатомического происхождения

Выход

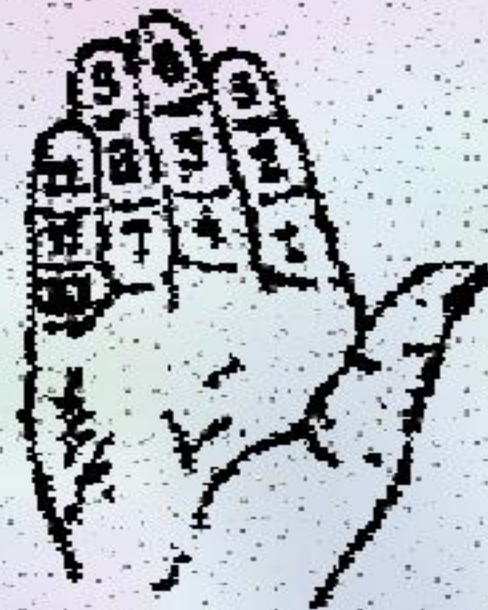
Двенадцатеричная система счисления

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 А, В.



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.