
Системы счисления

Система счисления — это

знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами.

Цифры – это знаки, используемые при записи чисел. Сами знаки составляют **алфавит** системы счисления.

Классификация систем счисления

```
graph TD; A[Классификация систем счисления] --> B[– позиционные]; A --> C[– непозиционные];
```

– **позиционные**

величина,
обозначаемая
цифрой, зависит
от места
(позиции) цифры
в числе ;

–

непозиционные

величина числа
определяется как
сумма или разность
цифр в числе.

НЕПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Алфавит системы содержит неограниченное количество символов.

Единичная ("палочная", "унарная") система счисления



Узелковая письменность Инков
(кипу)



Примеры узлов кипу



ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Основание системы – это количество различных знаков, используемых для изображения чисел в данной системе.



Троичная

0, 1, 2



Пятеричная 0, 1, 2, 3, 4



Двенадцатеричная

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B

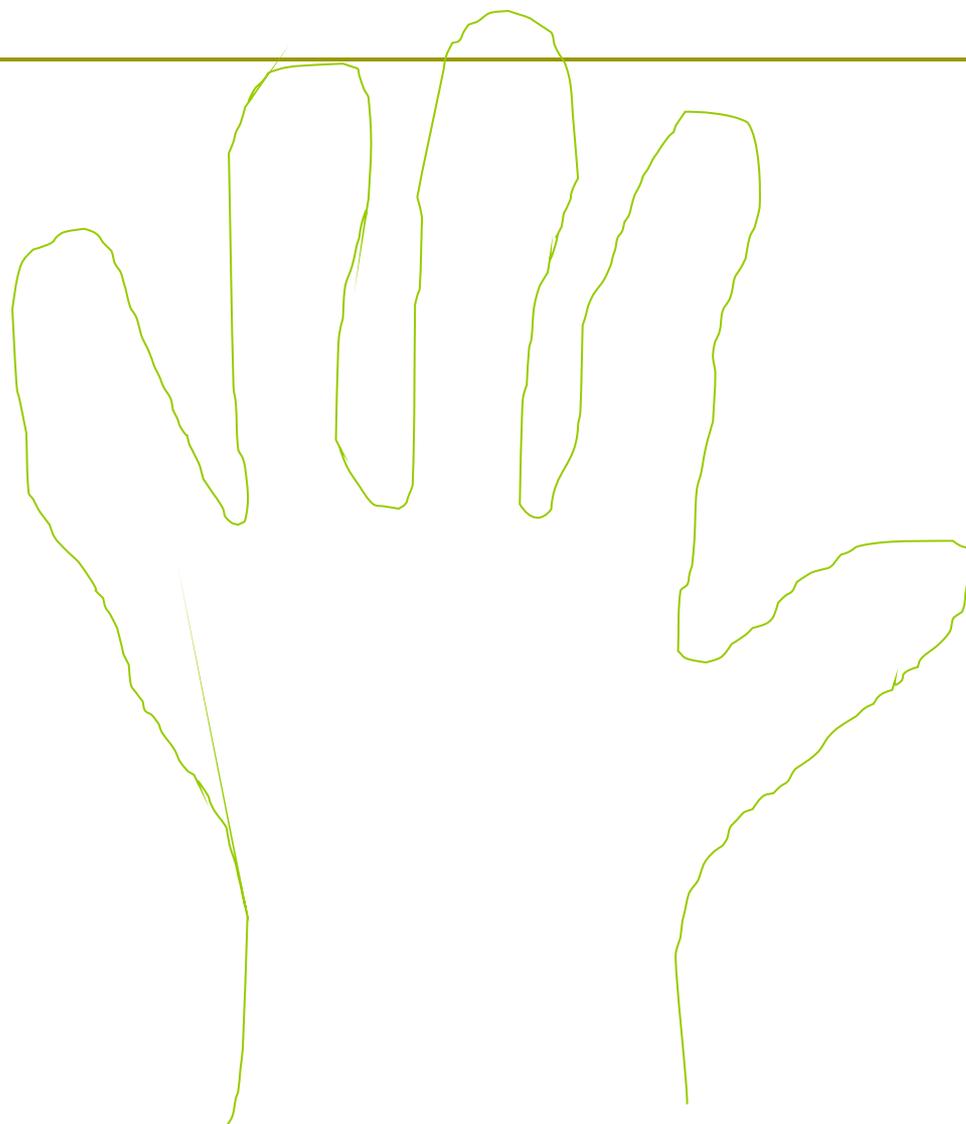


Позиция цифры в числе называется **разрядом**.

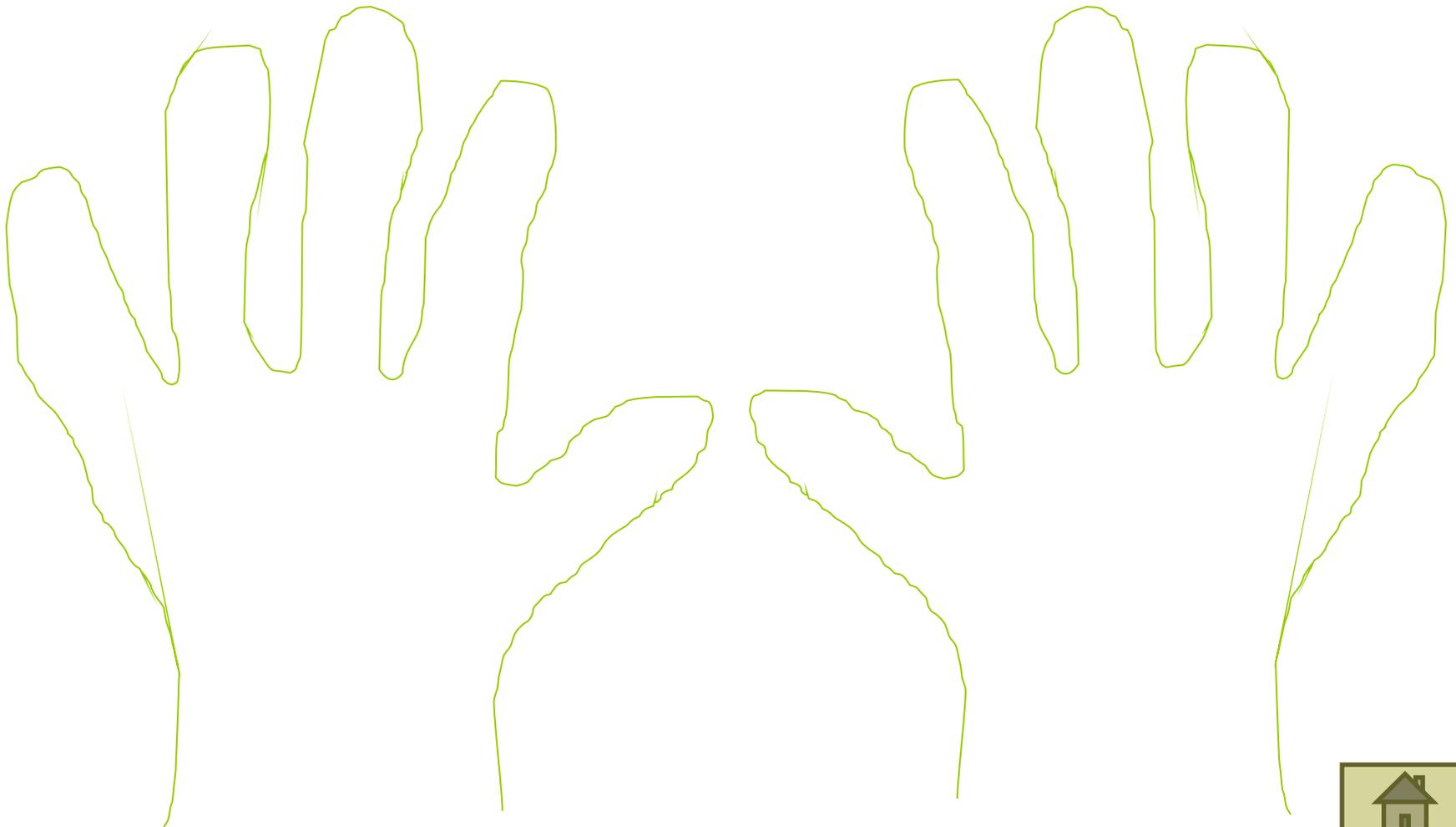
Группы систем счисления

Анатомического происхождения	Алфавитные	Прочие	Машинные
<u>Пятеричная</u> <u>Десятичная</u> <u>Двенадцатеричная</u> Двадцатеричная	<u>Славянская</u> <u>Древнеармянская</u> Древнегрузинская <u>Древнегреческая</u> <u>(ионийская)</u>	<u>Римская</u> <u>Вавилонская</u> <u>Древнеегипетская</u> <u>Индийская</u>	Двоичная Восьмеричная Шестнадцатеричная

Пятиричная система счисления



Десятичная система счисления



Двенадцатеричная система счисления



1 – one	2 – two	3 – three	4 – four	5 – five	6 – six
7 – seven	8 – eight	9 – nine	10 – ten	11 – eleven	12 – twelve



Славянская система счисления

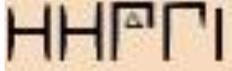
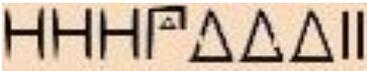
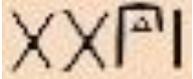
БУКВЫ КИРИЛЛИЦЫ	ЦИФРОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ КИРИЛЛИЦЫ	БУКВЫ ГЛАГОЛИЦЫ	ЦИФРОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЛАГОЛИЦЫ	КИРИЛЛИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ
А	1	Ⳛ	1	Азь
Б		ⳛ	2	Буки
В	2	Ⳝ	3	Вѣди
Г	3	ⳝ	4	Глаголь
Д	4	Ⳟ	5	Добро
Е	5	ⳟ	6	Есть
Ж		Ⳡ	7	Живѣте
З	6	ⳡ	8	Зѣло
З	7	Ⳣ	9	Земля
Н	8	ⳣ	10	Иже
І	10	ⳤ	20	І



Древнегреческая (ионийская) система счисления



Древнегреческая (ионийская) система счисления

1 - I			
2 - II			
3 - III	10 – 		– 256
4 - IIII	100 - H		– 382
5 - Γ	1000 - X		– 205
6 - ΓI	10000- M		1
7 - ΓII			–
8 - ΓIII			780
9 – ΓIIII			0



Древнегреческая (ионийская) система счисления

Обозначение	Название	Значение	Обозначение	Название	Значение	Обозначение	Название	Значение
α	Альфа	1	ι	Йота	10	ρ	Ро	100
β	Бета	2	κ	Каппа	20	σ	Сигма	200
γ	Гамма	3	λ	Лямбда	30	τ	Тау	300
δ	Дельта	4	μ	Мю	40	υ	Ипсилон	400
ϵ	Эпсилон	5	ν	Ню	50	ϕ	Фи	500
	Фауб	6	ξ	Кси	60	χ	Хи	600
ζ	Дзета	7	\omicron	Омикрон	70	ψ	Пси	700
η	Эта	8	π	Пи	80	ω	Омега	800
θ	Тэта	9		Коппа	90		Сампи	900

$\overline{\alpha}$	= 1000 ,
$\overline{\beta}$	= 2000 ,
$\overline{\iota\eta}$	= 18 ,
$\overline{\upsilon\zeta}$	= 407 ,
$\overline{\chi\kappa\alpha}$	= 621 .



Римская система счисления



Римская система счисления

1 – I

5 – V

10 – X

50 – L

100 – C

500 – D

1000 – M



7 - VII

362 - CCCLXII

4 - IV

9 - IX

XC - 90

MDCCLXLIV - 1844



Вавилонская система счисления



Вавилонская система счисления

- прямой клин  (для обозначения единиц),
- лежащий клин  (для обозначения десятков).

Число 32, например, записывали 

так:


2-й разряд 1-й разряд

$$92 = 60 + 32 \quad \text{Upright wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge}$$

$$444 = 7 \cdot 60 + 24 \quad \text{Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge}$$

$$3632 = 3600 + 32 = 60^2 + 32 \quad \text{Upright wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Lying wedge} \text{ Upright wedge} \text{ Upright wedge}$$



Древнеегипетская система счисления



Древнеегипетская система

счисления



-

единицы



- десятки

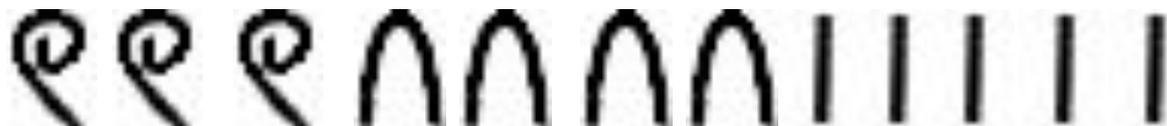


- сотни



- тысячи

345



Древнеармянская система счисления

Армянские числительные		
Армянские	Транслитерация	Арабские
Ա	<u>Айб</u>	1
Բ	Бен	2
Գ	<u>Гюм</u>	3
Դ	Да	4
Ե	<u>Йеч</u>	5
Զ	За	6
Է	Э	7
Ը	<u>Ът</u>	8
Թ	<u>Тхо</u>	9
Ճ	Же	10
Ի	<u>Ици</u>	20
Լ	<u>Люн</u>	30

Յ	<u>Һи</u>	300
Ն	Ну	400
Շ	Ша	500
Ո	Во	600
Չ	<u>Ча</u>	700
Պ	<u>Пе</u>	800
Ջ	<u>Дже</u>	900
Բր	<u>Ера</u>	1000
Ս	Се	2000
Վ	<u>Вен</u>	3000
Տ	<u>Тюн</u>	4000
Ը	Ре	5000
Յ	<u>Цо</u>	6000



Индийская система счисления



Алфавит системы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
III в. н.э.	1	२	३	४	५	६	७	८	९	०
Ok.1294	1	2	3	४	५	6	८	९	0	
Ok.1360	1	2	3	४	५	6	८	९	0	
Ok.1442	1	2	3	४	५	6	८	९	0	
Ok.1480	1	2	3	४	५	6	८	९	0	



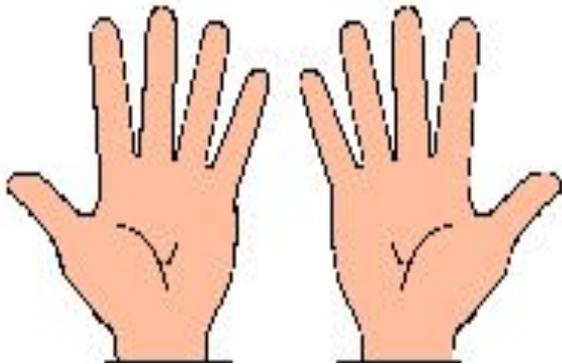
ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧИСЕЛ

Современная	Египетская (иероглифич.)	Египетская (иероглифическая)	Вавилонская	Греческая (аттический)	Греческая (ионическая)	Римская	Древнеперсидская	Индийцев майя	Древнекитайская (палочк.)	Древнекит. (иероглифическая)	Индийск. (деванагари)	Арабская (алфавит)	Арабская (современная)	Арабская (гобары)
1	𐀀	𐀀	𐀀	Α	Α	I	𐎀	•	一	一	۱	۱	۱	
2	𐀁	𐀁	𐀁𐀁	Β	Β	II	𐎁	••	二	二	۲	۲	۲	
3	𐀂	𐀂	𐀂𐀂𐀂	Γ	Γ	III	𐎂	•••	三	三	۳	۳	۳	
4	𐀃	𐀃	𐀃𐀃𐀃	Δ	Δ	IIII	𐎃	••••	四	四	۴	۴	۴	
5	𐀄	𐀄	𐀄𐀄𐀄	Ε	Ε	V	𐎄	—	五	五	۵	۵	۵	
6	𐀅	𐀅	𐀅𐀅𐀅	Ϝ	Ϝ	VI	𐎅	—•	六	六	۶	۶	۶	
7	𐀆	𐀆	𐀆𐀆𐀆	Ζ	Ζ	VII	𐎆	—••	七	七	۷	۷	۷	
8	𐀇	𐀇	𐀇𐀇𐀇	Η	Η	VIII	𐎇	—•••	八	八	۸	۸	۸	
9	𐀈	𐀈	𐀈𐀈𐀈	Θ	Θ	IX	𐎈	—••••	九	九	۹	۹	۹	
10	𐀉	𐀉	𐀉	Ι	Ι	X	𐎉	—•••••	十	十	۱۰	۱۰	۱۰	
20	𐀊	𐀊	𐀊	Κ	Κ	XX	𐎊	—••••••	二十	二十	۲۰	۲۰	۲۰	
30	𐀋	𐀋	𐀋	Λ	Λ	XXX	𐎋	—•••••••	三十	三十	۳۰	۳۰	۳۰	
40	𐀌	𐀌	𐀌	Μ	Μ	XL	𐎌	—••••••••	四十	四十	۴۰	۴۰	۴۰	
50	𐀍	𐀍	𐀍	Ν	Ν	L	𐎍	—•••••••••	五十	五十	۵۰	۵۰	۵۰	
60	𐀎	𐀎	𐀎	Ξ	Ξ	LX	𐎎	—••••••••••	六十	六十	۶۰	۶۰	۶۰	
70	𐀏	𐀏	𐀏	Ο	Ο	LXX	𐎏	—•••••••••••	七十	七十	۷۰	۷۰	۷۰	
80	𐀐	𐀐	𐀐	Π	Π	LXXX	𐎐	—••••••••••••	八十	八十	۸۰	۸۰	۸۰	
90	𐀑	𐀑	𐀑	Ϟ	Ϟ	XC	𐎑	—•••••••••••••	九十	九十	۹۰	۹۰	۹۰	
100	𐀒	𐀒	𐀒	Η	Ρ	C	𐎒	—••••••••••••••	百	百	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	
200	𐀓	𐀓	𐀓	ΗΗ	Σ	CC	𐎓	—•••••••••••••••	二百	二百	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	
300	𐀔	𐀔	𐀔	ΗΗΗ	Τ	CCC	𐎔	—••••••••••••••••	三百	三百	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	
400	𐀕	𐀕	𐀕	ΗΗΗΗ	Υ	CD	𐎕	—•••••••••••••••••	四百	四百	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	
500	𐀖	𐀖	𐀖	Ϟ	Φ	D	𐎖	—••••••••••••••••••	五百	五百	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	
600	𐀗	𐀗	𐀗	ϞΗ	Χ	DC	𐎗	—•••••••••••••••••••	六百	六百	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	
700	𐀘	𐀘	𐀘	ϞΗΗ	Ψ	DCC	𐎘	—••••••••••••••••••••	七百	七百	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	
800	𐀙	𐀙	𐀙	ϞΗΗΗ	Ω	DCCC	𐎙	—•••••••••••••••••••••	八百	八百	۸۰۰	۸۰۰	۸۰۰	
900	𐀚	𐀚	𐀚	ϞΗΗΗΗ	Α	CM	𐎚	—••••••••••~	九百	九百	۹۰۰	۹۰۰	۹۰۰	

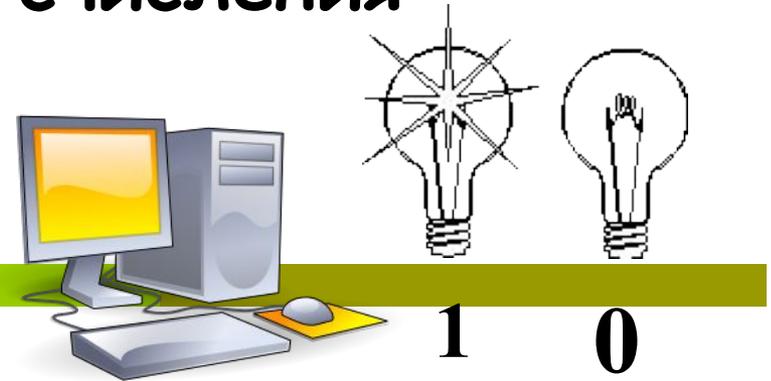


Системы счисления для общения с компьютером

Десятичная система
счисления



Двоичная система
счисления



Восьмеричная система счисления

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

Шестнадцатеричная система счисления

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



Система счисления счисления	Основание системы счисления	Алфавит
Двоичная		
Восьмеричная		
Десятичная		
Шестнадцатеричная		

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

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

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

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

Домашнее задание

- ▣ **Перевести из одной системы счисления в другую**

Системы счисления	1999	562	17
Египетская			
Греческая			
Римская			
Древнекитайская			
Двоичная			
Восьмеричная			
Шестнадцатеричная			
Индейцев майя			