

# СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

**всевозможные нумерации**

# Введение

Сейчас в большинстве стран мира, несмотря на то, что там говорят на разных языках, считают одинаково, "по-арабски". Но так было не всегда.

У каждого народа была своя собственная или позаимствованная у соседа система записи чисел. Одни использовали буквы, другие - значки, третьи - закорючки. У кого-то получалось удобнее, у кого-то не очень.

Ведь не так-то просто даже имея цифры (значки, которыми записываются числа), записать какое-нибудь число. Для этого нужна система счисления.

Системы счисления бывают непозиционными и позиционными или аддитивными. Системы счисления бывают непозиционными и позиционными или аддитивными и мультипликативными. Но не стоит пугаться таких грозных слов, на деле все очень просто.



# Система счисления -

---

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

# Самая простая система счисления

Самая простая система счисления была еще у древних людей. Какое число нужно записать, столько сделают засечек на палке, или в кучку камешков положат.

Но это удобно, пока числа небольшие.

В этой системе счисления для записи чисел используется только одна цифра.

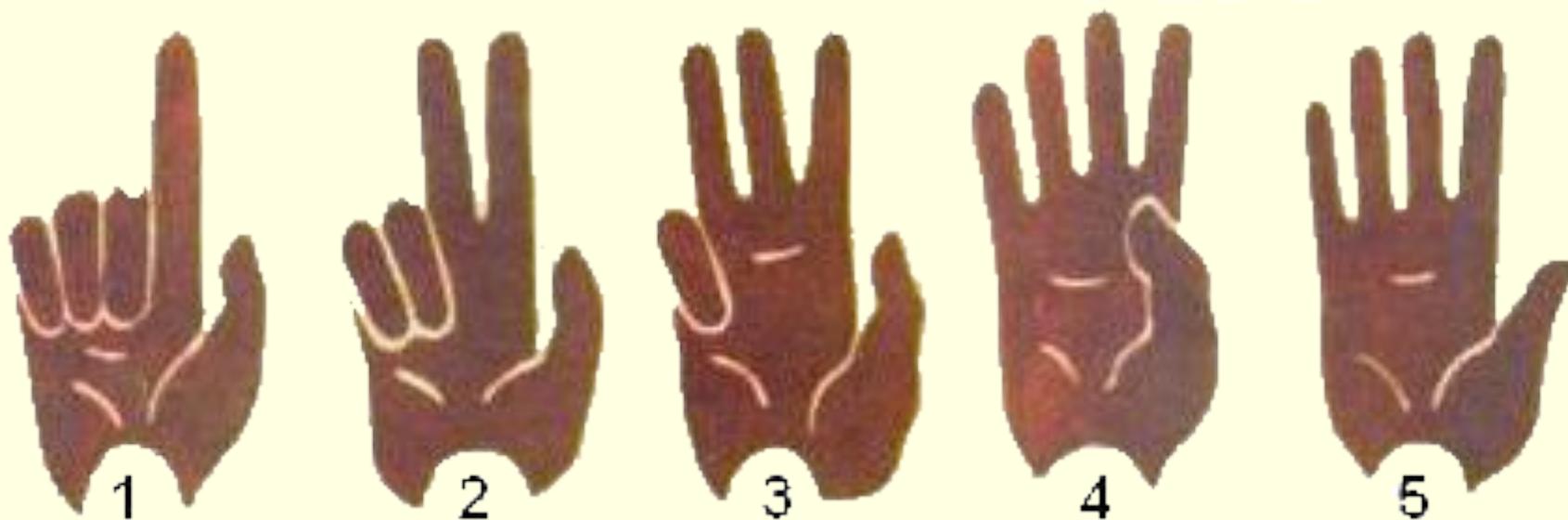
Ее можно изобразить в виде палочки S, кружочка Д, или любой другой фигуры. Числа будут записываться примерно так:

1 - S   2 - S S   3 - S S S   4 - S S S S   5 - S S S S S   и т. д.

Такая система счисления использовалась, и до сих пор используется в основном народами, не имеющими письменности.

# Самая простая система счисления

---



# Анатомическое происхождение

---

Единичная

Загнутый палец

Пятеричная

Пальцы одной руки

Десятичная

Пальцы обеих рук

Двадцатеричная

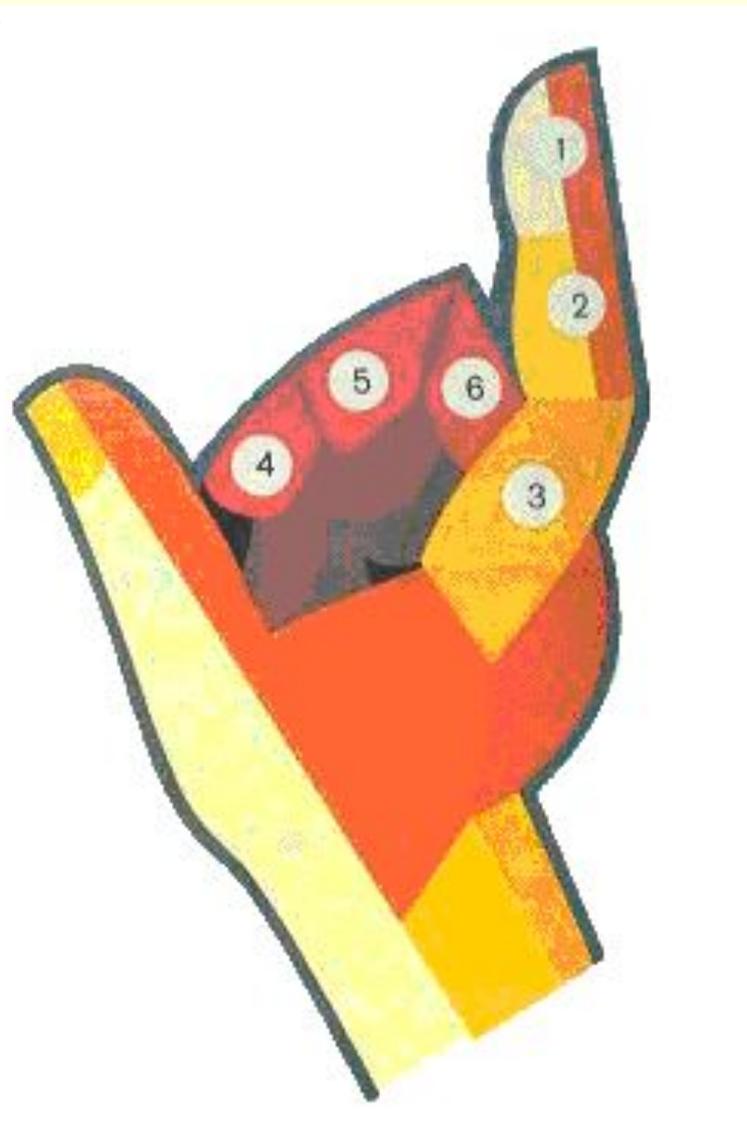
Пальцы рук и ног

Двенадцатеричная

Фаланги 4 пальцев



# Двенадцатеричная система счисления



**ОБЪЯСНИТЕ !**



# Аддитивные системы счисления

---

В этой системе счисления для записи чисел используется уже не одна, а несколько цифр. Они могут изображаться так, как взбредет в голову, но только разные цифры должны выглядеть по-разному.

Для того, чтобы прочесть число, нужно было сложить значения всех цифр. Поэтому такие системы называли аддитивными (add добавлять, складывать англ.).

Такая система счисления уже годится для записи чисел, но она крайне неудобна для счета.

# Алфавитные аддитивные системы счисления

---

**В этой системе счисления для записи чисел используется уже не несколько цифр, а большая часть алфавита. Все цифры здесь изображаются в точности так же, как и буквы алфавита того народа, который использовал эту систему.**



# Мультипликативные системы счисления

В таких системах счисления для записи чисел используется уже определенное количество цифр, которые могут принимать разные значения в зависимости от расположения в записи числа. Все цифры здесь изображаются определенными символами.

Например 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 11, 12, ..., 99, 100, 101 ...

Запись числа 1999 означает, что  $1 \cdot 1000 + 9 \cdot 100 + 9 \cdot 10 + 9$ . Для того, чтобы "собрать" такое число используется умножение (multiplication англ.), из-за чего систему и назвали "мультипликативной".

# Наиболее известные нумерации мира

---

- Латинская (римская)
- Египетская
- Вавилонская
- Нумерация индейцев Майя
- Древняя греческая
- Славянская кириллическая
- Славянская глаголическая
- Китайская нумерация
- Арабская



# Латинская (римская) нумерация

Это, наверное, самая известная нумерация, после арабской. С нею мы достаточно часто сталкиваемся в повседневной жизни. Это номера глав в книгах, указание века, числа на циферблате часов, и т. д.

Возникла эта нумерация в древнем Риме. Использовалась она для аддитивной алфавитной системы счисления.

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

Записывались цифры числа начиная с больших значений и заканчивая меньшими, слева направо. Если цифра с меньшим значением записывалась перед цифрой с большим значением, то происходило ее вычитание.

ССХХХVII =  $100+100+10+10+10+5+1+1 = 237$

Но ХХХIX =  $10+10+10-1+10 = 39$

Есть правило, по которому нельзя записывать подряд 4 одинаковых цифры, такая комбинация заменяется комбинацией с правилом вычитания, например:

XXXX = XL (50-10)    IIII = IV (5-1)    CCCC = CD (500-100)

# Египетская нумерация



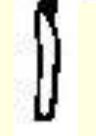
1. Для счета небольшого количества предметов Египтяне использовали палочки.



10. Такими путами египтяне связывали коров



100. Это мерная веревка, которой измеряли земельные участки после разлива Нила.



1 000. Вы когда-нибудь видели цветущий лотос? Если нет, то вам никогда не понять, почему Египтяне присвоили такое значение изображению этого цветка



10 000. "В больших числах будь внимателен!" - говорит поднятый вверх указательный палец.



100 000. Это головастик. Обычный лягушачий головастик.



1 000 000. Увидев такое число обычный человек очень удивится и возденет руки к небу. Это изображает этот иероглиф



10 000 000. Египтяне поклонялись Амону Ра, богу Солнца, и, поэтому самое большое свое число они изобразили в виде восходящего солнца

# Вавилонская нумерация

В древнем Вавилоне примерно за 40 веков до нашего времени создалась позиционная нумерация, то есть такой способ записи чисел, при котором одна и та же цифра может обозначать разные числа, смотря по месту, занимаемому этой цифрой. Наша теперешняя нумерация тоже поместная. В вавилонской поместной нумерации ту роль, которую у нас играет число 10, играет число 60, и потому эту нумерацию называют шестидесятеричной

Числа менее 60 обозначались с помощью двух знаков:  для единицы,

и  для десятка. Они имели клинообразный вид, так как вавилоняне

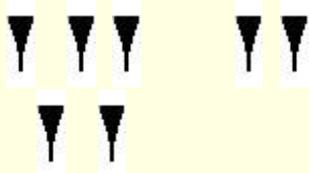
писали на глиняных табличках палочками треугольной формы. Эти знаки повторялись нужное число раз, например :



Это число 32

# Вавилонская нумерация

Вавилонский способ обозначения чисел больше 60 очень похож на наш. В этом случае цифры записываются по разрядам, с небольшими пробелами между:



Так записывается число 302, то есть  $5*60+2$

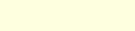
При отсутствии разряда вставлялся значок , игравший роль нуля.



это запись числа 7203 ( $2*60*60+3$ )

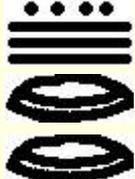
# Нумерация индейцев Майя

Эта нумерация очень интересна тем, что на ее развитие не повлияла ни одна из цивилизаций Старого Света. Однако в ней использованы все те же принципы. Сначала эта нумерация обслуживала пятеричную систему счисления, а потом ее приспособили для двадцатеричной.

	1		9
	2		10
	3		11
	4		12
	5		13
	6		14
	7		15
	8		16
			17
			18
			19

 0 или 20

Записывались цифры числа в столбик, начиная со знаков , затем знаки , а потом  больших значений и заканчивая меньшими.

 Число  
59

$20+20+5+5+5+1+1+1+1 = 59$ ; Такая запись числа аддитивна, то есть в ней используется только сложение.

# Древняя греческая нумерация

Примерно в третьем веке до нашей эры в Греции была введена так называемой "Ионийская" система. В ней числа 1 - 9 обозначаются первыми буквами греческого алфавита:

$$\alpha = 1, \beta = 2, \gamma = 3, \delta = 4, \varepsilon = 5, \zeta = 6, \zeta = 7, \eta = 8, \vartheta = 9$$

10, 20, ... 90 изображались следующими девятью буквами

$$\iota = 10, \kappa = 20, \lambda = 30, \mu = 40, \nu = 50, \xi = 60, \omicron = 70, \pi = 80, \rho = 90$$

числа 100, 200, ... 900 последними девятью буквами:

$$\varrho = 100, \sigma = 200, \lambda = 300, \upsilon = 400, \phi = 500, \chi = 600, \psi = 700, \omega = 800, \vartheta = 900$$

Для обозначения тысяч и десятков тысяч пользовались теми же цифрами, но только с добавлением особого значка '. Любая буква с этим значком сразу же становилась в тысячу раз больше.

Для отличия цифр и букв писали черточки над цифрами.

# Славянская кириллическая нумерация

Эта нумерация была создана вместе со славянской алфавитной системой для переписки священных книг для славян греческими монахами братьями Кириллом (Константином) и Мефодием в IX веке.

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

Записывались цифры числа начиная с больших значений и заканчивая меньшими, слева направо. Если десятков, единиц, или какого-то другого разряда не было, то его пропускали. Запись числа, использованная славянами аддитивная, то есть в ней используется только сложение:  $\overline{\omega\zeta\Gamma} - 863$   
 $= 800 + 60 + 3$

Для того, чтобы не перепутать буквы и цифры, использовались титла - горизонтальные черточки над числами, что мы видим на рисунке.

# Славянская глаголическая нумерация

Эта нумерация была создана для переписки чисел в священных книгах западных славян.

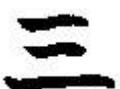
	1		10		100		1 000
	2		20		200		
	3		30		300		
	4		40		400		
	5		50		500		
	6		60		600		
	7		70		700		
	8		80		800		
	9		90		900		

Такая запись числа аддитивная, то есть в ней используется только сложение.

$$\text{ш } \text{шш} \text{шшш} = 800 + 60 + 3 = 863$$

# Китайская нумерация

Эта нумерация одна из старейших и самых прогрессивных, поскольку в нее заложены такие же принципы, как и в современную арабскую, которой мы с Вами пользуемся. Возникла эта нумерация около 4 000 тысяч лет тому назад в Китае.

	1		4		6		8
	2		5		7		9
	3						

Записывались цифры числа начиная с больших значений и заканчивая меньшими. Чтобы не перепутать разряды использовали несколько служебных иероглифов, писавшихся после основного иероглифа, и показывающих какое значение принимает иероглиф-цифра в данном разряде.

# Арабская нумерация

Это самая распространенная на сегодняшний день нумерация. Название "арабская" для нее не совсем верно.

Настоящая родина этой нумерации - Индия.

В ней цифры имели вид начальных букв соответствующих числительных на древнеиндийском языке - санскрите, использующем алфавит "Деванагари".

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Решающую роль в распространении индийской нумерации в арабских странах сыграло руководство, составленное в начале IX века Мухаммедом Аль Хорезми. Оно было переведено в Западной Европе на латинский язык в XII веке. Европейцы, заимствовав нумерацию у арабов, называли ее "арабской". Форма цифр претерпевала многообразные изменения. Та форма, которой мы сейчас пользуемся, установилась в XVI веке.

# Инструкция по переводу

При использовании римской системы счисления необходимо соблюдать следующие правила:

если меньшее число стоит справа от большего, его прибавляют, если слева – вычитают, например  
XXXVI -  $10+10+10+5+1=36$  CCMLXXIV –  
1000-100-100+50+10+10+5-1=874.

четыре одинаковых символа подряд не используют, например  
4 – IIII (неправильно), IV (правильно), 40 -  
XXXX (неправильно), XL (правильно);

нельзя вычитать через разряд, то есть из сотни не вычитаем один, пять, из тысячи не вычитаем один, пять, десять, пятьдесят, например 99 – IC  
(неправильно), XCIX (правильно).

# Переведите из римской в арабскую систему счисления

---

**1 – I, 5 – V, 10 – X, 50 – L,  
100 – C, 500 – D, 1000 – M.**

<b>XXVII</b>	<b>27</b>
<b>XLIX</b>	<b>49</b>
<b>CCCXXCIII</b>	<b>383</b>
<b>MMVII</b>	<b>2007</b>
<b>MDCLV</b>	<b>1655</b>
<b>MCDXCIV</b>	<b>1494</b>

**Ей было 1100 лет.  
Она в 101 класс ходила.  
В портфеле по 100 книг носила.  
Всё это правда, а не бред.  
Когда, пыля десятком ног,  
Она шагала по дороге,  
За ней всегда бежал щенок  
С одним хвостом, зато стоногий.  
Она ловила каждый звук  
Своими десятью ушами,  
И 10 загорелых рук  
Портфель и поводок держали.  
И 10 тёмно - синих глаз  
Оглядывали мир привычно.  
Но станет всё совсем обычным,  
Когда поймете наш рассказ.**

# Основание системы счисления

---

это количество букв алфавита (цифр),  
которые используются в данной системе.

Двоичная система - 0, 1.

Пятеричная система – 0,1,2,3,4.

Десятеричная система – 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

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

# Развернутая запись числа

В позиционной системе счисления один и тот же числовой символ приобретает различные значения (имеет различный вес) в зависимости от позиции.

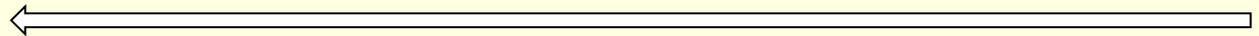
Запишем числа  $5555_{10}$  и  $5555_7$  в развернутой форме:

$$5555_{10} = 5 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

$$5555_7 = 5 \cdot 7^3 + 5 \cdot 7^2 + 5 \cdot 7^1 + 5 \cdot 7^0$$

# Алгоритм перевода

<b>Число</b>	<b>363</b>	<b>181</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Делитель</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Остаток</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>



$$363_{10} = 101101011_2$$

# Дорогие ребята!

---

*Я вас всех благодарю!*

*Вы молодцы!*

*Большое спасибо, успехов в учебе!*

