

Автор - Эрдниева Раяна Нармаевна
ученица 7 класса

Erdnieva Rayana Narmaevna

Руководитель – Улюмджиева Наталья Бадмаевна, тел. 927 646 8667,
e-mail: nataslav08@mail.ru

Республика Калмыкия Юстинский район п. Цаган Аман пер. Школьный, 6 МБОУ
«Цаганаманская гимназия» ,
тел. 84744 9 13 45, e-mail: zagangimn@yandex.ru

Контактный телефон:

Адрес: Республика Калмыкия Юстинский район п. Цаган Аман
ул. Городовикова, 79/1

e-mail: rayanaerdnieva@yandex.ru

Международный конкурс «Математика и проектирование»
Номинация: История математики

Тема: Как люди считали в старину и как писали
цифры

На уроке математики учитель рассказывал о различных системах счёта. И я решила узнать подробнее о них и других древних системах счёта.

Цель: Поиск математической и исторической литературы для рассмотрения всевозможных систем счисления.

Задачи:

- 1) Изучение учебной, справочной, научно-популярной и занимательной литературы.
- 2) Сравнение древних систем счисления.
- 3) Ознокомление с применением древних систем счисления в современности.

Как люди научились считать



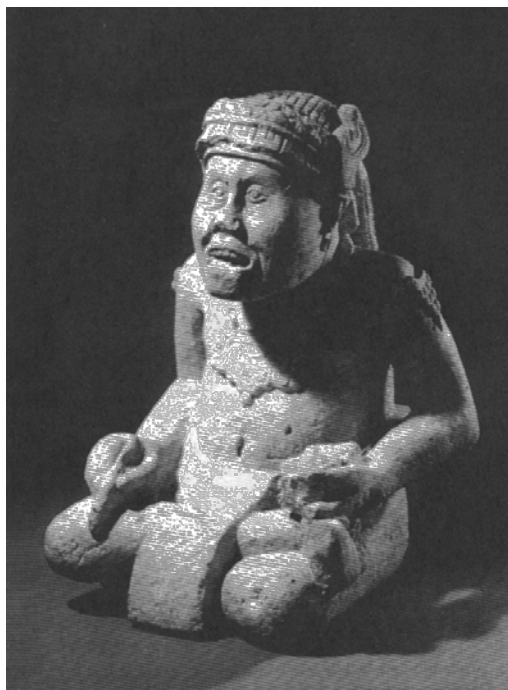
Считать научились ещё в незапамятные времена. Сначала люди различали просто один предмет или много. Прошло очень много времени, прежде чем появилось число два. Счёт парами очень удобен, и не случайно у некоторых племён Австралии и Полинезии до самого последнего времени были только два числительных: один и два. А все числа, больше двух, получали названия в виде сочетаний этих двух числительных. Например: три-один и два, четыре-два и два, два и один и т. д.





Наиболее древней и простой «счетной машиной» издавна являются пальцы рук и ног. И даже в наше время еще пользуются этим «счетным прибором», который всегда при нас. На пальцах можно решать примеры не только в пределах десяти. В древние времена люди ходили босиком. Поэтому они могли пользоваться для счета пальцами как рук, так и ног. Таким образом они могли, казалось бы, считать лишь до двадцати. Но с помощью этой «босоногой машины» люди могли достигать значительно больших чисел, так как они фактически пользовались двадцатеричной системой счисления: 1 человек - это 20, 2 человека - это два раза по 20 и т.д.

Двадцатеричная система древних



Древние майя пользовались двадцатеричной системой счисления, или счета. Почему именно число 20 наряду с единицей стало основой их счета, сейчас невозможно установить с достаточной достоверностью. Но на помощь приходит простая логика.

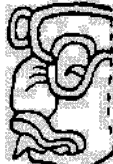
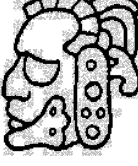
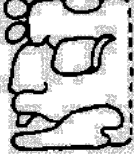
Она подсказывает, что, скорее всего, сам человек был для древних майя той идеальной математической моделью, которую они и взяли за единицу счета.

Действительно, что может быть естественней и проще, коль скоро сама природа «расчленила» эту единицу «счета» на 20 единиц второго порядка по числу пальцев на руках и ногах?

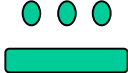
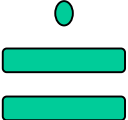
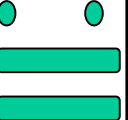
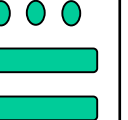
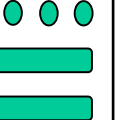
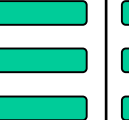
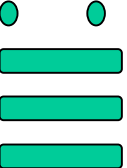
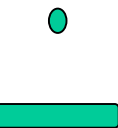
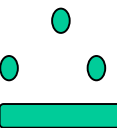
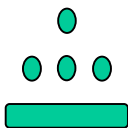
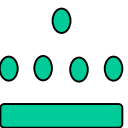
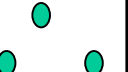
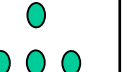
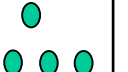
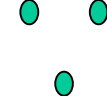
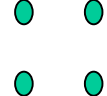
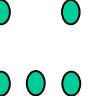
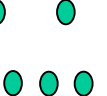
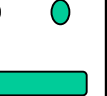
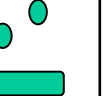
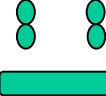
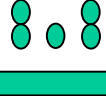
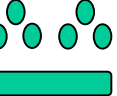
Древние майя записывали цифровые знаки, не горизонтально, а вертикально, снизу вверх, как бы возводя некую этажерку из цифр.

Поскольку счет был двадцатеричным, то каждое начальное число следующей верхней позиции, или порядка, было в двадцать раз больше своего соседа с нижней полки «этажерки майя» (если бы майя пользовались десятиричной системой, то число было бы больше не в двадцать, а только в десять раз). На первой полке стояли единицы, на второй — двадцатки и т. д.

Сначала майя использовали для обозначения чисел иероглифические СИМВОЛЫ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									

Затем они стали записывать свои цифровые знаки в виде точек и тире, причем, **точка** всегда означала единицы данного порядка, а **тире** — пятерки.

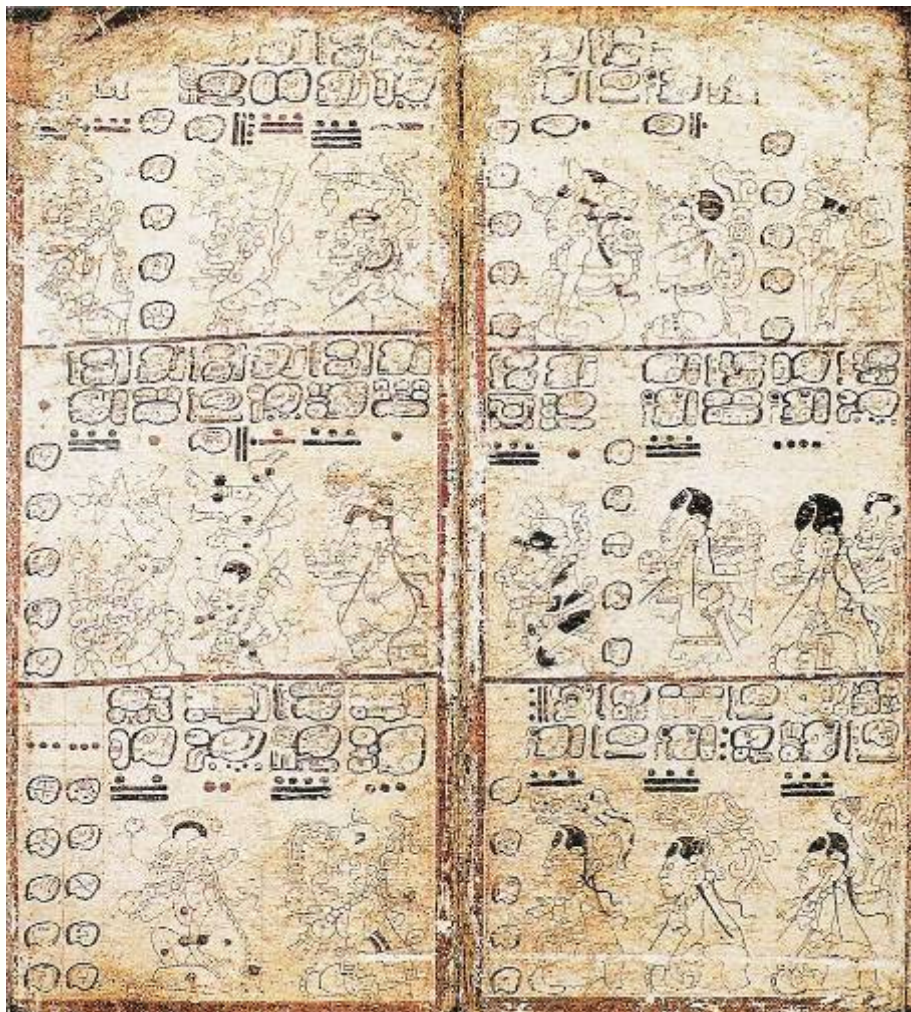
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
1										
2										
3										
4										



На обнаруженной в штате Вераскус (Мексика) плите с помощью точек и черточек записаны числа майя.

После реставрации плиты удалось прочесть, что эти числа означают **7**

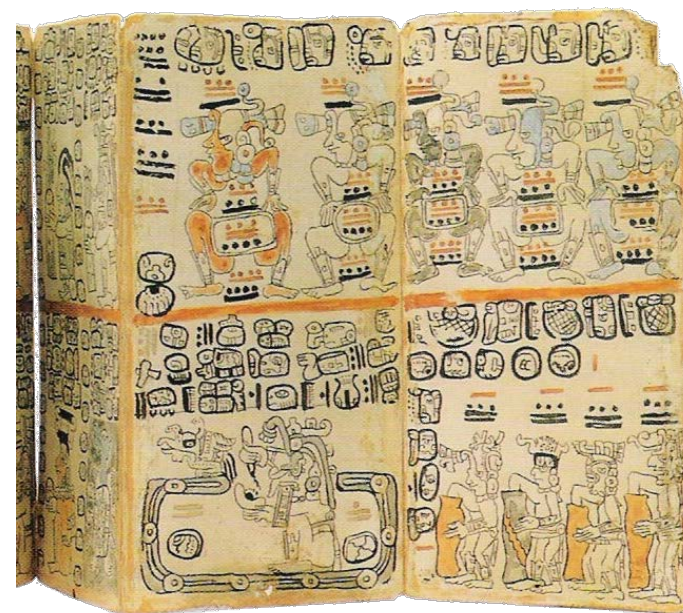
**периодов по 400 «лет»,
плюс 16 периодов по 20
«лет», плюс 6 «лет» по
360 дней каждый, плюс
16 «месяцев» по 20 дней
каждый, плюс 18 дней.**



Дрезденский кодекс майя



Парижский кодекс майя



Мадридский кодекс майя

Древнеегипетская десятичная система

В древнеегипетской системе счисления, которая возникла во второй половине третьего тысячелетия до н.э., использовались специальные цифры для обозначения чисел. Числа в египетской системе счисления записывались как комбинации этих цифр, в которых каждая из них повторялась не более девяти раз.



10



100



1000



10 000



100 000

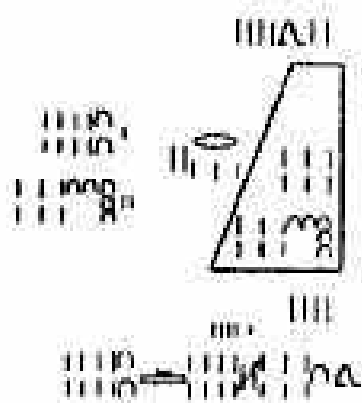
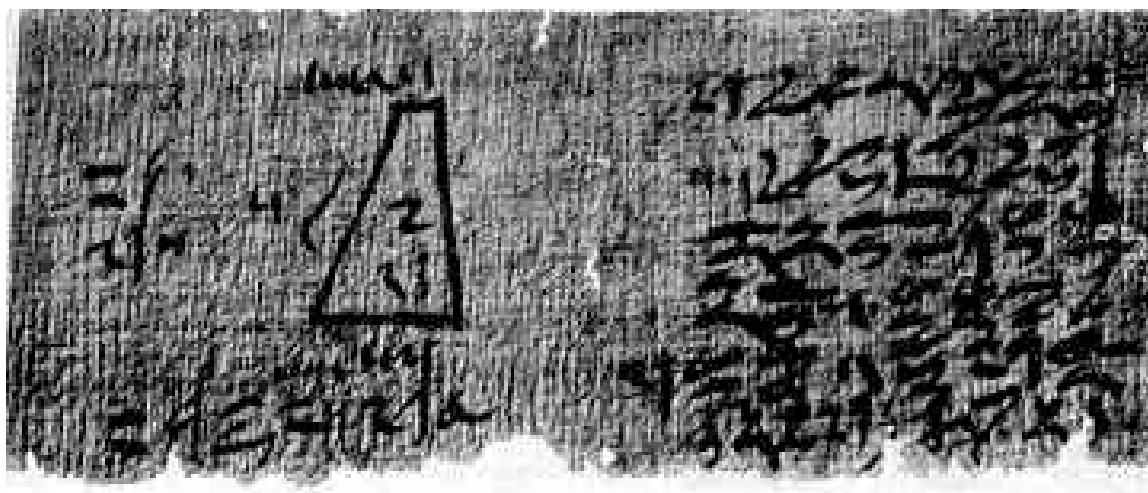


1 000 000



Число 345 древние египтяне записывали так:





Московский папирус

**Московский папирус –
самый древний
памятник египетской
математики (ок. 1850 г.
до н.э.). Его приобрел в
1893 г. русский
собираатель Владимир
Семенович Голенищев
(1856-1947). С 1912 года
он хранится в Москве,
в Музее
изобразительных
искусств им. Пушкина.**

**Размер папируса 544x8
см. Он содержит
решения 25 задач.**

Папирус Райнда

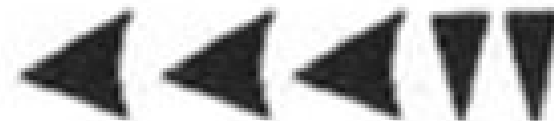
Папирус Райнда был составлен ок. 1550 г. до н.э. писцом Ахмесом. Приобретен английским собирателем Генрихом Райндом в 1858 г. и хранится, как и Кожаный свиток, в Британском музее. Его размеры 544x33 см. Он содержит 84 задачи. Представляет собой конспект писца-учителя Ахмеса.

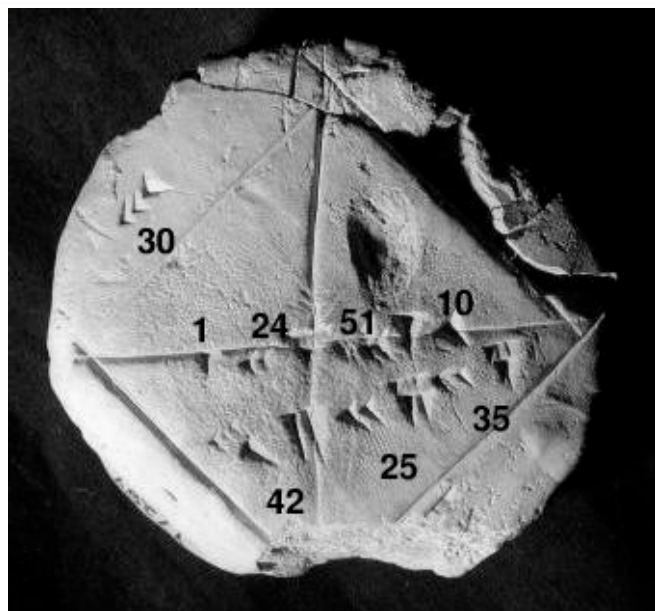


Вавилонская шестидесятеричная система



В отличие от египетской, в вавилонской системе использовалось всего 2 символа: “прямой” клин — для обозначения единиц и “лежащий” — для десятков. Чтобы определить значение числа необходимо изображение числа разбить на разряды справа налево. Новый разряд начинается с появления прямого клина после лежащего. В качестве примера возьмем число 32:



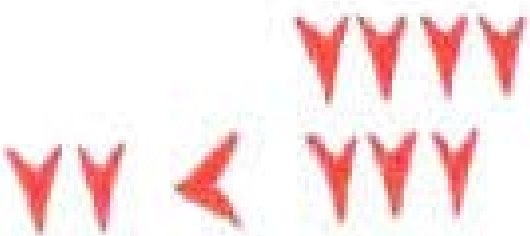


Вавилонская глиняная табличка с примечаниями.

▼	- 1	◄	- 10
▼▼	- 2	◄▼	- 11
▼▼▼	- 3	◄▼▼	- 12
▼▼▼▼	- 4	◄◄	- 20
▼▼▼▼▼	- 5	◄◄◄	- 50

Число 60 снова обозначалось тем же знаком, что и 1. Поэтому вавилонская система счисления получила название **шестидесятеричной**.

Число 137 вавилонский учёный представлял себе так:
2 шестидесятки + 17 единиц = 137.



Шестидесятеричная вавилонская система — первая система счисления, частично основанная на позиционном принципе. Данная система счисления используется и сегодня, например, при определении времени — час состоит из 60 минут, а минута из 60 секунд.

Римская система счисления

Древние римляне пользовались нумерацией, сохраняющейся до настоящего времени под именем "римской нумерации", в которой числа изображаются буквами латинского алфавита.

Методы определения значения числа:

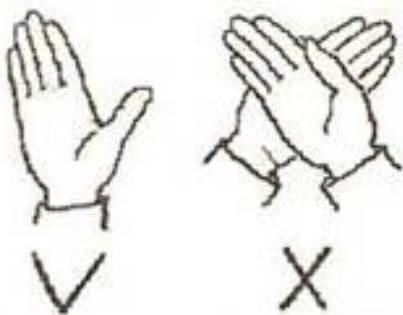
Значение числа равно сумме значений его цифр. Например, число 32 в римской системе счисления имеет вид

$$XXXII = (X+X+X) + (I+I) = 30 + 2 = 32$$

1. Если слева от большей цифры стоит меньшая, то значение равно разности между большей и меньшей цифрами. При этом, левая цифра может быть меньше правой максимум на один порядок: так, перед L(50) и C(100) из «младших» может стоять только X(10), перед D(500) и M(1000) — только C(100), перед V(5) — только I(1); число 444 в рассматриваемой системе счисления будет записано в виде CDXLIV = (D-C)+(L-X)+(V-I) = 400+40+4=444.
2. Значение равно сумме значений групп и цифр, не подходящих под 1 и 2 пункты.

Римские цифры			
1	I	100	C
5	V	500	D
10	X	1000	M
50	L	2000	Z





О происхождении римских цифр достоверных сведений нет. В римской нумерации явственно сказываются следы пятеричной системы счисления. В языке же римлян, ни каких следов пятеричной системы нет. Значит, эти цифры были заимствованы римлянами у другого народа (скорее всего этрусков). Такая нумерация преобладала в Италии до XIII века, а в других странах Западной Европы –

В Санкт-Петербурге стоит памятник Петру I. На гранитном постаменте памятника есть римское число: MDCCLXXXII = 1000 + 500 + 100 + 100 + 50 + 3*10 + 2 = 1782 год. Это год открытия памятника.

Римскими цифрами пользовались очень долго. Еще 200 лет назад в деловых бумагах числа должны были обозначаться римскими цифрами (считалось, что обычные арабские цифры легко подделать). С нею мы достаточно часто сталкиваемся в повседневной жизни. Это номера глав в книгах, указание века, числа на циферблате часов, и т. д.



В старину на Руси широко применялись системы счисления, отдаленно напоминающие римскую. С их помощью сборщики податей заполняли квитанции об уплате подати и делали записи в податной тетради. Например, 1232 рубля 24 копейки изображалось так: Вот текст законов об этих, так называемых ясачных знаках:

«Чтобы на каждой квитанции, выдаваемой Родовитому Старосте, от которого внесен будет ясак, кроме изложения словами, было показано особыми знаками число внесенных рублей и копеек так, чтобы сдающие простым счетом сего числа могли быть уверены в справедливости показания. Употребляемые в квитанции знаки означают:

звезда – тысяча рублей;

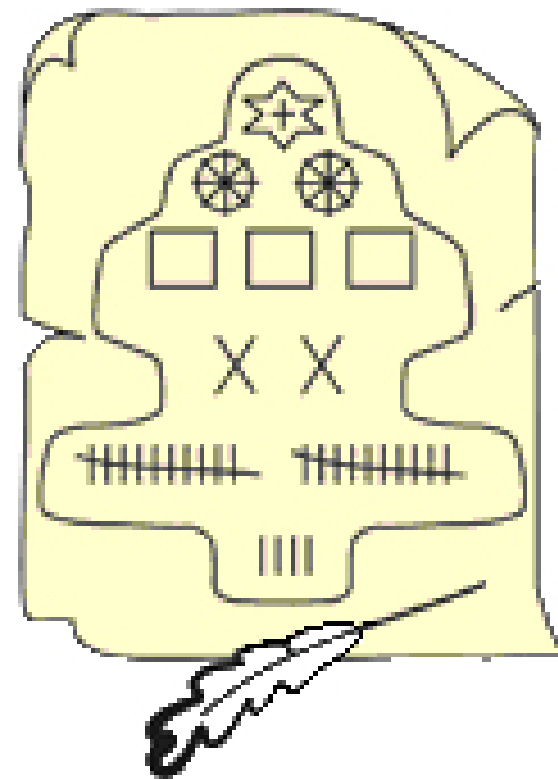
колесо – сто рублей;

квадрат – десять рублей;

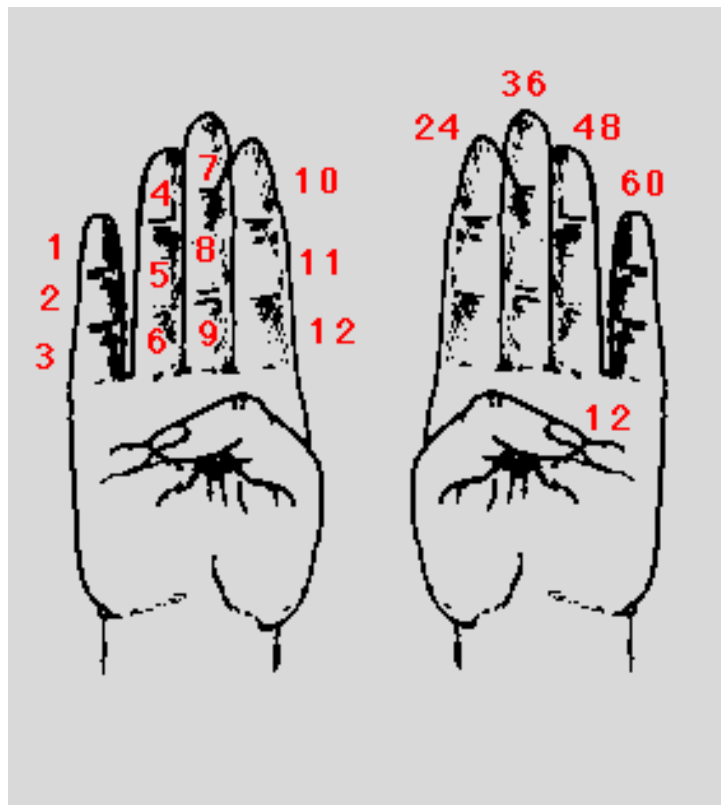
X – один рубль;

IIIIIIIIII – десять копеек;

I – копейка.



Двенадцатеричная система счисления



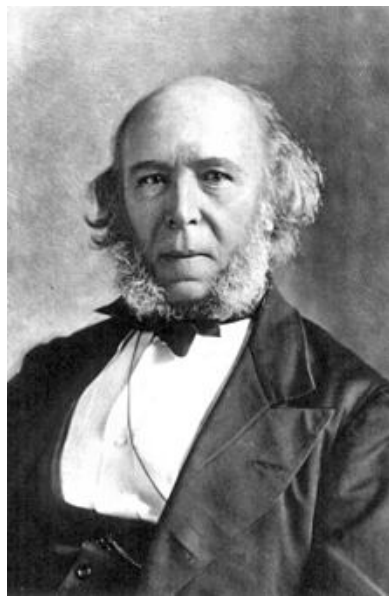
Довольно широкое распространение имела двенадцатеричная система счисления.

Происхождение её тоже связано со счетом на пальцах. Считали большим пальцем руки - фаланги остальных четырёх пальцев (всего их 12), перебирая их по очереди. Затем число 12 принимается за единицу следующего разряда и т.д. Элементы двенадцатеричной системы счисления сохранились до сих пор.

Элементы двенадцатеричной системы счисления сохранились в Англии в системе мер (1 фут = 12 дюймам) и в денежной системе (1 шиллинг = 12 пенсам). Числа в английском языке от одного до двенадцати имеют свое название, последующие числа являются составными.



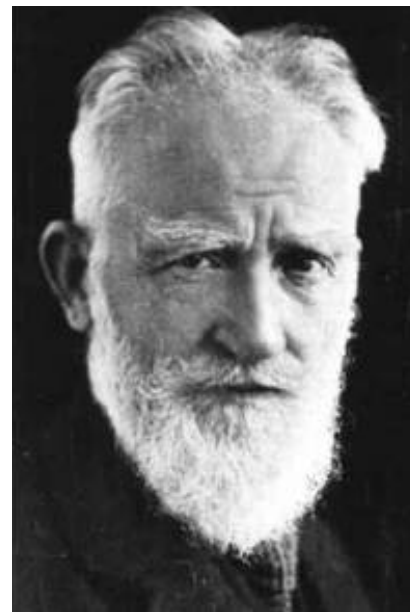
Сторонники двенадцатеричной системы появились еще в XVI веке. В более позднее время к их числу принадлежали столь выдающиеся люди, как Герберт Спенсер, Джон Квинси Адамс и Джордж Бернард Шоу. Герои романа Г. Дж. Уэллса «Когда спящий проснется» пользуются двенадцатеричной системой счисления вплоть до 2100 года. Существует даже Американское двенадцатеричное общество, выпускающее два периодических издания: «Двенадцатеричный бюллетень» («The Doudecimal Bulletin») и «Руководство по двенадцатеричной системе» («Manual of the Dozen System»). Всех «двенадцатеричников» общество снабжает специальной счетной линейкой, в которой в качестве основания используется 12. Двенадцатеричная система счисления применяется эльфами в книгах Дж. Р. Р. Толкина.



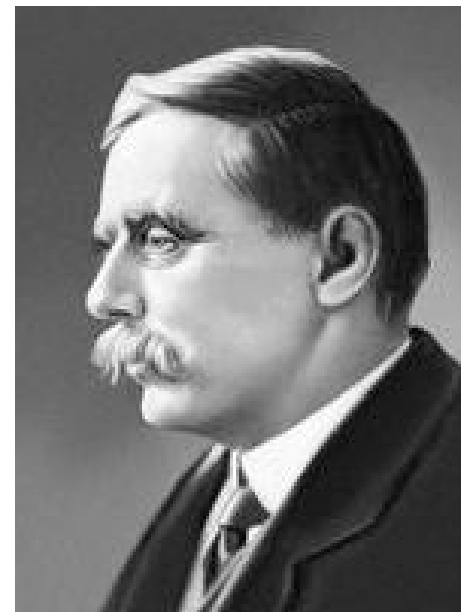
Герберт Спенсер



Джон Квинси Адамс



Джордж Бернард Шоу



Герберт Джордж
Уэллс

Алфавитные системы счисления

Алфавитные системы счисления представляют особую группу. В них для записи чисел использовался буквенный алфавит. Примером алфавитной системы счисления является славянская. У одних славянских народов числовые значения букв устанавливались в порядке следования букв славянского алфавита, у других, в частности у русских, роль цифр играли не все буквы, а только те, которые имеются в греческом алфавите.

Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ
аз	веди	глаголь	добро	есть	зело	земля	иже	фита
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ
и	како	люди	мыслете	наш	кси	он	покой	червь
10	20	30	40	50	60	70	80	90
Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ	Ѧ
рцы	слово	твердь	ук	ферт	жа	пси	о	цы
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Ѧ	Тысяча	1000
Ѧ	Тьма	10 000
Ѧ	Легион	100 000
Ѧ	Леодр	1 000 000
Ѧ	Ворон	10 000 000
Ѧ	Колода	100 000 000

Славянская система счисления сохранилась в богослужебных книгах



Греческая система счисления была основана на использовании букв алфавита. Аттическая система, бывшая в ходу с 6–3 вв. до н.э., использовала для обозначения единицы вертикальную черту, а для обозначения чисел 5, 10, 100, 1000 и 10 000 начальные буквы их греческих названий. В более поздней ионической системе счисления для обозначения чисел использовались 24 буквы греческого алфавита и три архаические буквы. Кратные 1000 до 9000 обозначались так же, как первые девять целых чисел от 1 до 9, но перед каждой буквой ставилась вертикальная черта. Десятки тысяч обозначались буквой М (от греческого мириои – 10 000), после которой ставилось то число, на которое нужно было умножить десять тысяч

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ι	ΙΙ	ΙΙΙ	ΙΙΙΙ	Γ	ΓΙ	ΓΙΙ	ΓΙΙΙ	ΓΙΙΙΙ
10	100	1000	10000	50	500	5000		
Δ	Η	Χ	Μ	Ρ	Φ	Ψ		

Аттическая система

1	2	3	4	5	6	7	8	9
α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	θ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ
100	200	300	400	500	600	700	800	900
ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ξ

Ионическая система

Десятичная система счисления

Самая известной и используемой в настоящее время системой счисления – является десятичная система. Изобретение десятичной системы счисления относится к главным достижениям человеческой мысли. Без нее вряд ли могла существовать, а тем более возникнуть современная техника. Причина, по которой десятичная система счисления стала общепринятой, вовсе не математическая. Люди привыкли считать в десятичной системе счисления, потому что у них по 10 пальцев на руках.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
XII век	1	2 2 1	3	4 4	5	6	7	8	9	0
1197 г.	1	2 1 2 2 2	3	4	5	6	7	8	9	0
1275 г.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ок. 1294 г.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1303 г.	1	2 7 3 3	3	4	5	6	7	8	9	0
1360 г.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1442 г.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Десятичная система впервые появилась в Индии примерно в VI веке новой эры. Индийская нумерация использовала девять числовых символов и нуль для обозначения пустой позиции.

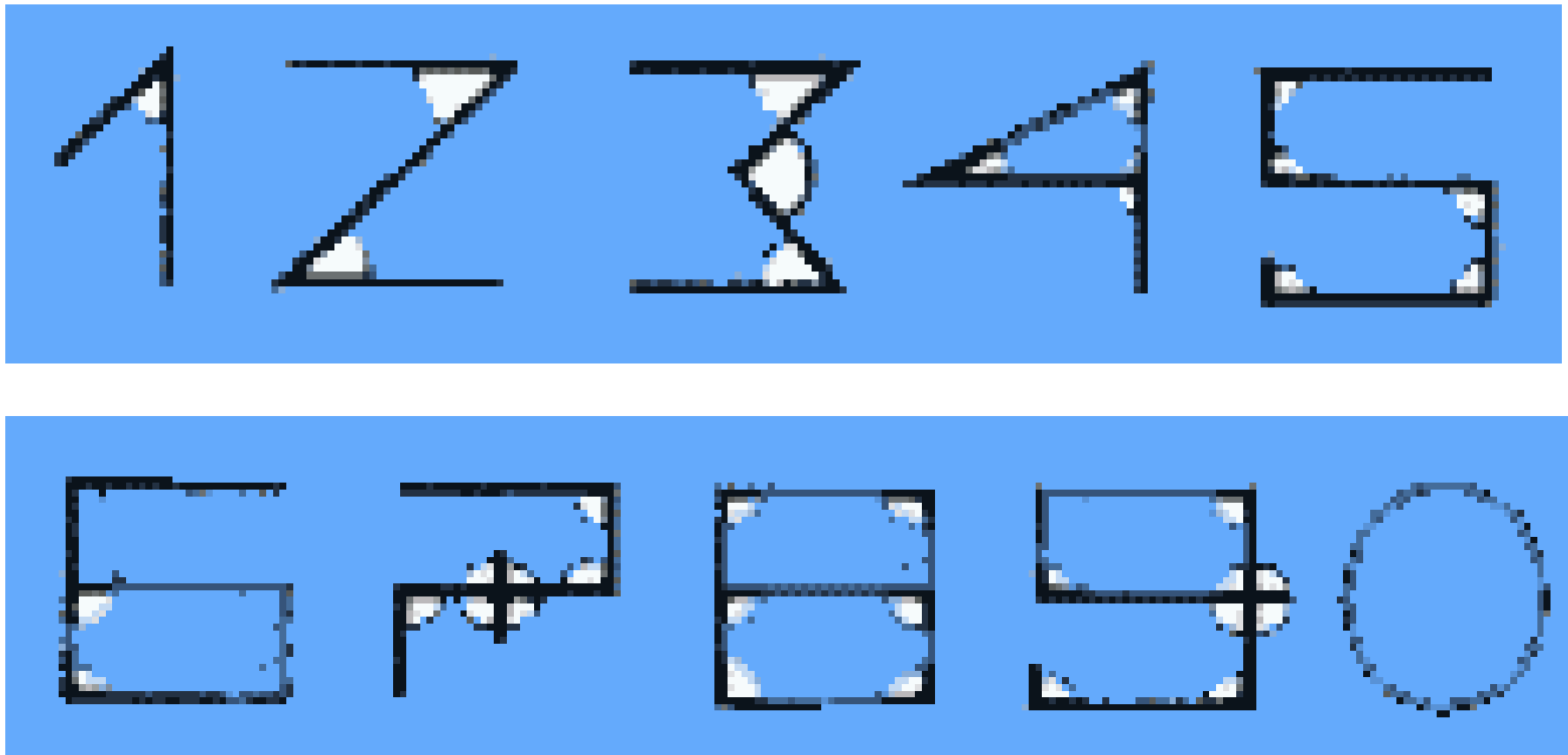


**Абу
Абдуллы Мухаммед бен
Муса аль-Маджуса аль-
Хорезми**

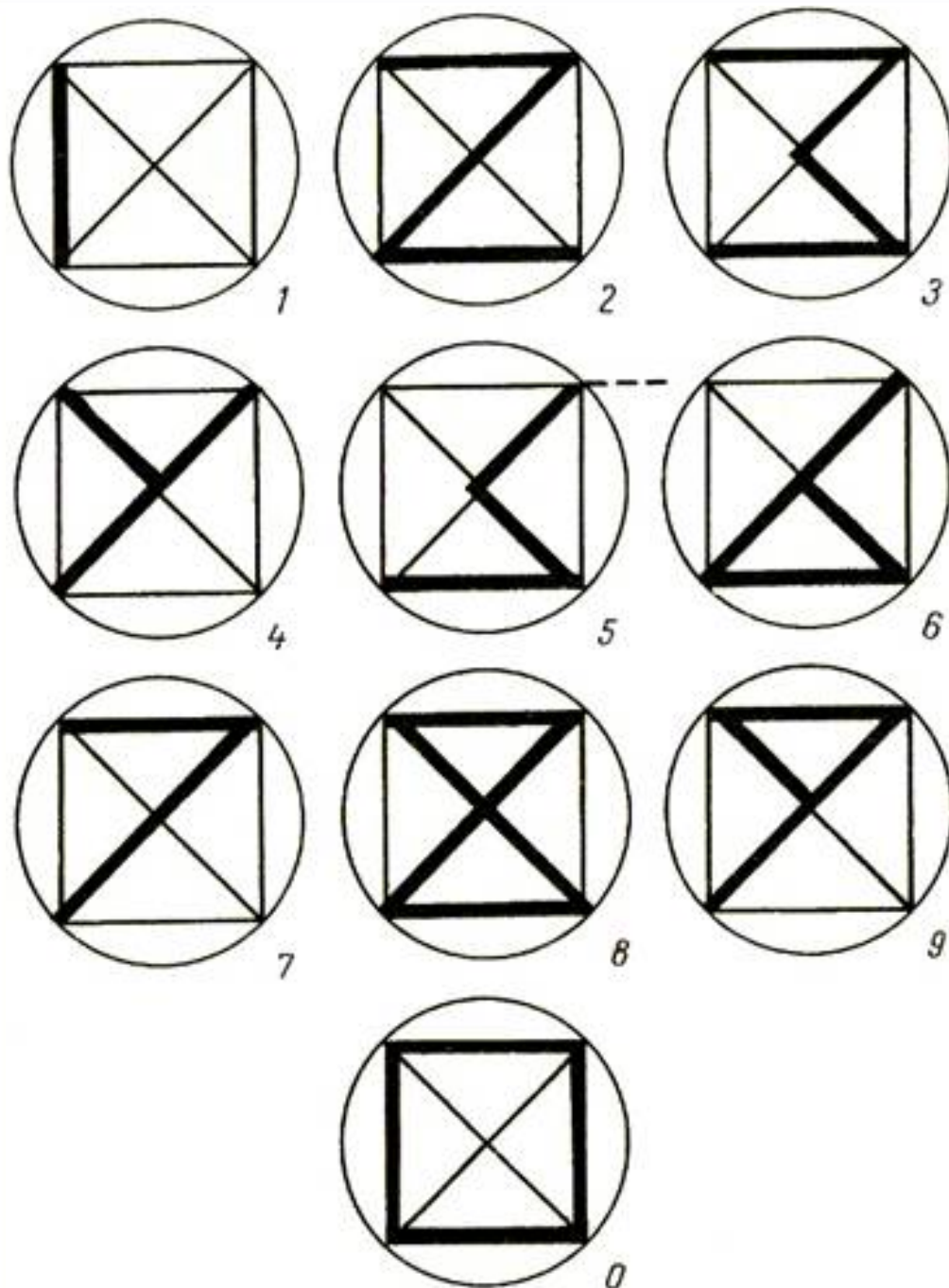
Решающую роль в распространении индийской нумерации в арабских странах сыграло руководство, составленное в начале IX века Мухаммедом Аль Хорезми. Оно было переведено в Западной Европе на латинский язык в XII веке. В XIII веке индийская нумерация получает преобладание в Италии. В других странах она распространяется к XVI веку. Европейцы, заимствовав нумерацию у арабов, называли ее "арабской". Это исторически неправильное название удерживается и поныне.

Из арабского языка заимствовано и слово "цифра" (по-арабски "сыфр"), означающее буквально "пустое место" (перевод санскритского слова "сунья", имеющего тот же смысл). Это слово применялось для названия знака пустого разряда, и этот смысл сохраняло до XVIII века, хотя еще в XV веке появился латинский термин "нуль" (nullum - ничто).

В древности цифры этой системы изображались с углами



Это было не случайно: каждая цифра обозначает число по количеству углов в ней. Например, 0 – углов нет, 1 – один угол, 2 – два угла и т.д.



**Александр Сергеевич Пушкин
предложил свой вариант
формы арабских чисел. Он
решил, что все десять
арабских цифр, включая ноль,
помещаются в магическом
квадрате.**

Заключение

Познакомившись с древними системами счета, сделала вывод, что развитие числа и системы счисления было долгим и трудным. И отголоски использования различных древних систем счета нашли отражение и в нашем современном мире.



ЕГИПТЯНЕ



Асси́ро-Вавилон.



АЦТЕКИ



СЛАВЯНЕ

Всем этим системам свойственны два недостатка, которые привели к их вытеснению другими: необходимость большого числа различных знаков, особенно для изображения больших чисел, и, что еще важнее, неудобство выполнения арифметических операций.



ЕГИПТЯНЕ



Асси́ро-Вавилон.



ГРЕКИ



РИМЛЯНЕ



КИТАЙЦЫ



АЦТЕКИ



СЛАВЯНЕ



АРАБЫ



ГРУЗИНЫ



АРМЯНЕ

Система вавилонян сыграла большую роль в развитии математики и астрономии, и мы до сих пор делим час на 60 минут, а минуты на 60 секунд. Следуя примеру вавилонян, мы и окружность делим на 360 частей (градусов), а 1 градус на 60 минут. Существует и шестидесятилетний цикл в названиях года по календарю ариев. В целом шестидесятиричная система счисления громоздка и неудобна.



По причине неудобства и большой сложности в настоящее время римская система счисления используется там, где это действительно удобно: в литературе (нумерация глав), в оформлении документов (серия паспорта, ценных бумаг и др.), в декоративных целях на циферблате часов и в ряде других случаев.

Нередко и мы сталкиваемся в быту с двенадцатеричной системой счисления: чайные и столовые сервизы на 12 персон, комплект носовых платков — 12 штук. Время считается тоже в этой системе 12 месяцев, 24 часа в сутках, 12-летний цикл в названиях года по китайскому календарю.



Список использованных информационных ресурсов

1. <http://galachca.narod.ru/perwobyт.htm> <http://pirates-life.ru/forum/96-1415-1>
2. <http://www.bibliotekar.ru/maya/12.htm>
3. <http://comp-science.hut.ru/Demenев/files/history.htm>
4. <http://technomag.edu.ru/doc/128489.html>
5. <http://informaticslib.ru/books/item/f00/s00/z00000003/st004.shtml>
6. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Ybc7289-bw.jpg>

Литература

1. Депман И.Я. Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики. Пособие для учащихся 5-6 классов средней школы М.»Просвещение» 1989г.
2. Глейзер Г.И. История математики в школе: IV – VI кл. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981.
3. Депман И.Я. История арифметики. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1965.
4. Котов А.Я. Вечера занимательной арифметики. М.: Просвещение, 1967