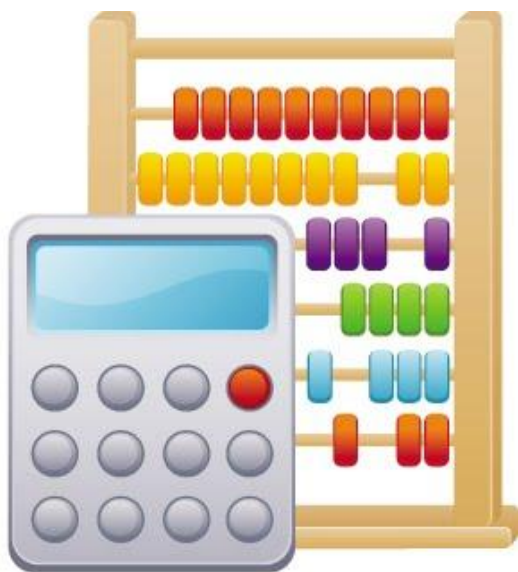


История возникновения систем счисления

Информатика и ИКТ

8 класс

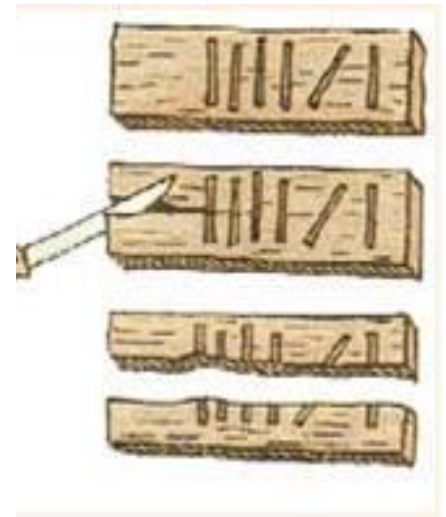
*Гимназия № 1 г. Новокуйбышевска
Учитель информатики: Красакова О.Н.*



История возникновения счета

В древние времена, когда люди начали считать, появилась потребность в записи чисел.

Количество предметов изображалось нанесением **равного количества** черточек, зарубок или засечек на какой-либо твердой поверхности.



Унарная система счисления

Такая система записи чисел называется единичной (унарной), так как любое число в ней образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу.

Унарная - единичная система счисления



Раскопки относятся к периоду палеолита (10–11 тысяч лет до н.э.).

Унарная система счисления

Отголоски **единичной системы счисления** встречаются и сегодня (счетные палочки для обучения счету; полосы, нашитые на рукаве, означают на каком курсе учится курсант военного училища).

Единичная запись была громоздкой и неудобной, поэтому люди стали искать более компактные способы обозначать большие числа.

Позже значки стали группировать по три или по пять. Появились специальные обозначения для «пятерок», «десяток», «сотен» и т.д.



Типы систем счисления

Типы систем счисления

```
graph TD; A[Типы систем счисления] --> B[Позиционные]; A --> C[Непозиционные]; B --> D[значение цифры зависит от ее места (позиции) в записи числа;]; C --> E[значение цифры не зависит от ее места (позиции) в записи числа;];
```

Позиционные

значение цифры **зависит** от ее места (*позиции*) в записи числа;

Непозиционные

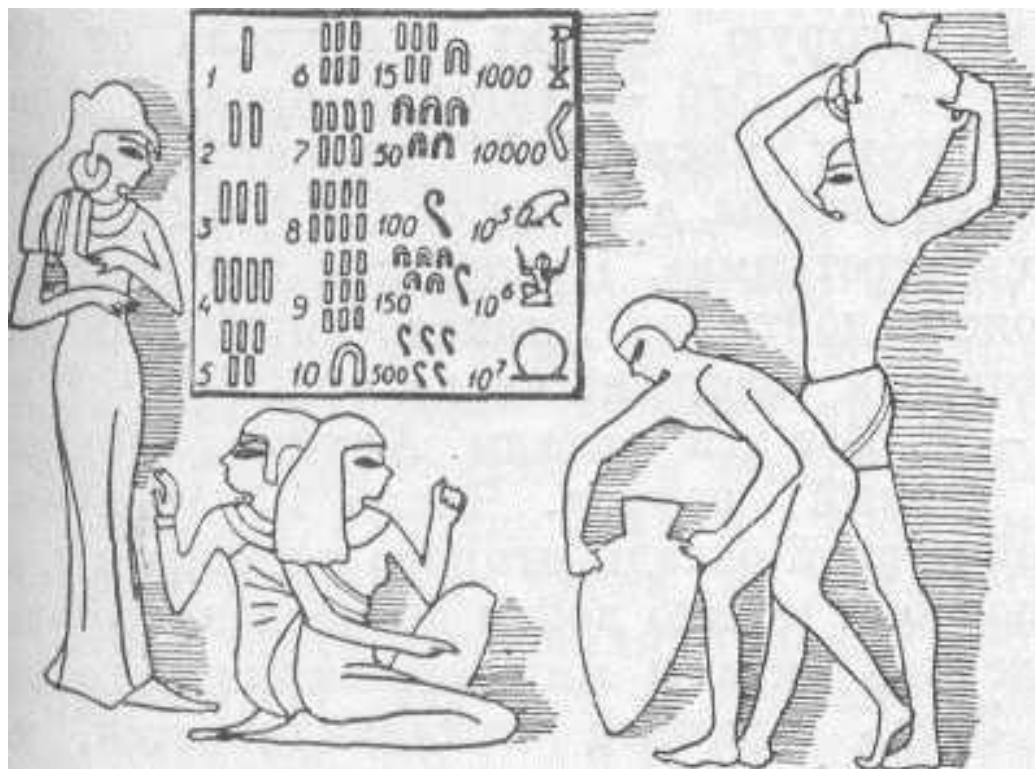
значение цифры **не зависит** от ее места (*позиции*) в записи числа;

Непозиционные системы счисления

- ✓ Римская
- ✓ Древнеегипетская
- ✓ Древнегреческие
- ✓ Старославянская
- ✓ Древнеиндийская



Древнеегипетская система счисления



Возникла во второй половине III тысячелетия до н.э.

Каждый символ повторяется определенное число раз, и, чтобы прочесть число, нужно просуммировать значения всех символов, входящих в его запись.

Древнеегипетская система счисления



1



Каждая единица изображалась отдельной палочкой

10



Такими путами египтяне связывали коров

100



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

1000



Цветок лотоса

10000



Поднятый палец - будь внимателен

100 000



головастик

1 000 000



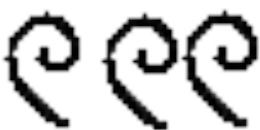
Увидев такое число, обычный человек очень удивится и возденет руки к небу

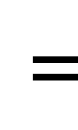
10 000 000

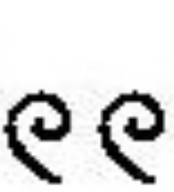


Египтяне поклонялись богу Ра, богу Солнца и, наверное, так изображали самое большое свое число

Древнеегипетская система счисления





 = 345



 = 1205







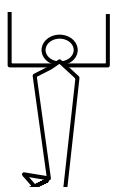







 = 23029



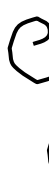


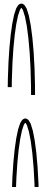
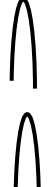
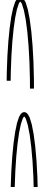
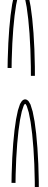


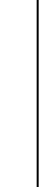










= ?

Древнегреческая система счисления

Древнегреческая аттическая пятеричная

В древнейшее время в Греции была распространена так называемая Аттическая система счисления, название происходит от области Греции– Аттики со столицей Афины.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	II	III	IIII	Γ	ΓΙ	ΓΙΙ	ΓΙΙΙ	ΓΙΙΙΙ
10	100	1000	10000	50	500	5000		
Δ	Η	Χ	Μ	Ϛ	ϛ	Ϝ		

$$\text{ΗΗ}\overline{\text{ϛ}}\Gamma = 256, \quad \text{ΧΧ}\overline{\text{ϛ}}\text{I} = 2051$$

$$\text{ΗΗΗ}\overline{\text{ϛ}}\text{V}\text{V}\text{VII} = 382, \quad \overline{\text{ϛ}}\text{ΧΧ}\overline{\text{ϛ}}\text{ΗΗΗ} = 7800$$

Древнегреческая система счисления

В середине V в. до н. э. появилась запись чисел нового типа - **алфавитная нумерация**.

В этой системе записи числа обозначались при помощи **букв алфавита**, над которыми ставились черточки.

Древнегреческая ионийская десятиричная алфавитная

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
σ	ς	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ξ

$$\overline{\sigma\xi\varepsilon} = 265$$

$$\overline{\phi\gamma} = 503$$

$$\overline{\psi\lambda\alpha} = 731$$

Древнегреческая система счисления

Запись алфавитными символами могла делаться в любом порядке, так как число получалось как сумма значений отдельных букв.

Например,

записи – **φλβ** **βφλ** **φβλ**

все **эквивалентны** и означают число **532**.

500	-	φ
30	-	λ
2	-	β

Выполнять арифметические вычисления в такой системе было настолько трудно, что без применения каких-то приспособлений оказалось обойтись практически невозможно

Славянская система счисления

Славянская глаголическая десятиеричная

Эта система была создана для обозначения чисел в священных книгах западных славян.

Использовалась она нечасто, но достаточно долго.

По организации повторяет греческую нумерацию.

Использовалась она **с VIII по XIII в.**

$$\text{Ш} \text{Ѡ} \text{Ѣ} = 800 + 60 + 3 = 863$$

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

Славянская система счисления

Славянская кириллическая десятичная алфавитная

Алфавитная система была принята и в Древней Руси. Получила большое распространение в связи с тем, что имела полное сходство с греческой записью чисел.

Была создана для перевода священных библейских книг для славян греческими монахами братьями **Кириллом и Мефодием в IX веке.**

До XVII века эта форма записи чисел была официальной на территории современной России, Белоруссии, Украины, Болгарии, Венгрии, Сербии и Хорватии.

До сих пор православные церковные книги используют эту нумерацию.



Ѧ

Чтобы различать буквы и цифры, над числами ставился особый значок — титло (~).

Славянская система счисления

Славянская кириллическая десятиричная алфавитная

Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѣ	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

ДІ = 14

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

ѦѦѦ = 863

Римская непозиционная СС

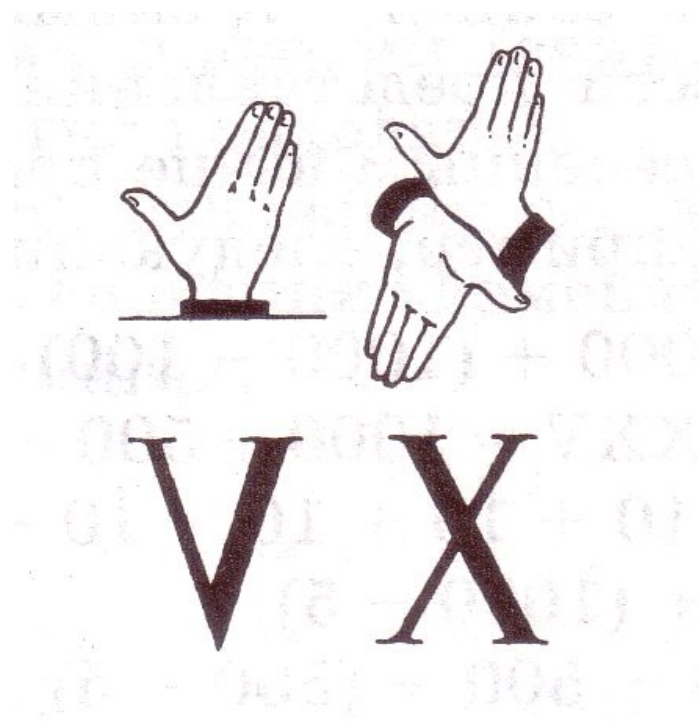
(500 лет до н.э.) Используется обозначение веков, номера глав в книгах, циферблат часов
Для записи чисел используются буквы латинского алфавита



Это римская древняя табличка,
написанная 2000 лет назад.

Римская непозиционная СС

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



Римская непозиционная СС

—

если **меньшая** цифра
стоит **слева** от
большой
IX (10-1=9)

+

если **меньшие** цифры
стоят **справа** от
большой
XII (10+1+1=12)

не ставят больше **трех** одинаковых цифр подряд

Примеры:

XXVII =
32

97 = **XCVII**

98 = **XCVIII**

DXLII =
542

99 = **XCIX**

100 = **C**

101 = **CI**

102 = **CII**

Римская непозиционная СС

$$\begin{array}{ccccccc} 4 & 4 & 4 & = & 400 & + & 40 & + & 4 & = & (D-C) & + & (L-X) & + & (V-I) \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & & & & & & & & & & & \\ CD & XL & IV & & & & & & & & & & & & \\ & & & & 4 & 4 & 4 & & C & D & X & L & I & V & \end{array}$$

=

$$\begin{array}{ccccccc} M & C & M & L & X & X & I & V & = & 1 & 9 & 7 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & & & & \\ 1000 & & & & & & & & & & & \\ (M-C) = 1000 & + & 100 & = & 900 & + & 50 & + & 20 & + & 4 & \end{array}$$

Римская непозиционная СС

Переведите числа в римскую СС и обратно.

$$\mathbf{MCDLXIV} = 1000 + (500 - 100) + (50 + 10) + (5 - 1) = 1464$$

$$\mathbf{1279} = 1000 + 200 + 70 + 9 = \mathbf{MCCLXXIX}$$

M	CC	LXX	IX
----------	-----------	------------	-----------

Самостоятельно:

$$\mathbf{CMXVII} =$$

$$\mathbf{405} =$$

$$\mathbf{MMCSXXIX} =$$

$$\mathbf{1984} =$$

$$\mathbf{MCM LXIII} =$$

$$\mathbf{2983} =$$

Недостатки непозиционных СС

- ✓ Существует постоянная потребность введения новых знаков для записи больших чисел.
- ✓ Невозможно представлять дробные и отрицательные числа.
- ✓ Сложно выполнять арифметические операции, так как не существует алгоритмов их выполнения.

Позиционные системы счисления

Позиционная система - значение цифры определяется ее позицией в записи числа.

- ✓ Десятичная
- ✓ Вавилонская (шестидесятиричная)
- ✓ Племена индейцев Майя (двадцатеричная)
- ✓ Двенадцатеричная (древняя Шумера)
- ✓ В компьютерной технике (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная)

Вавилонская система счисления

Шестидесятеричная вавилонская система – первая известная система счисления, основанная на позиционном принципе.

Древний Вавилон (II тысячелетие до нашей эры)

Они имели клинообразный вид, так как вавилоняне писали на глиняных табличках палочками треугольной формы.

Все число в целом записывалось в позиционной системе счисления с основанием 60.

До наших дней сохранились следы счета шестидесятками.

Час - 60 минут

Минута - 60 секунд.

Окружность - 360° ($6 \cdot 60$)

Вавилонская система счисления

Числа менее 60 обозначались с помощью двух знаков: прямой клин служил для обозначения единиц, лежащий клин – для обозначения десятков.



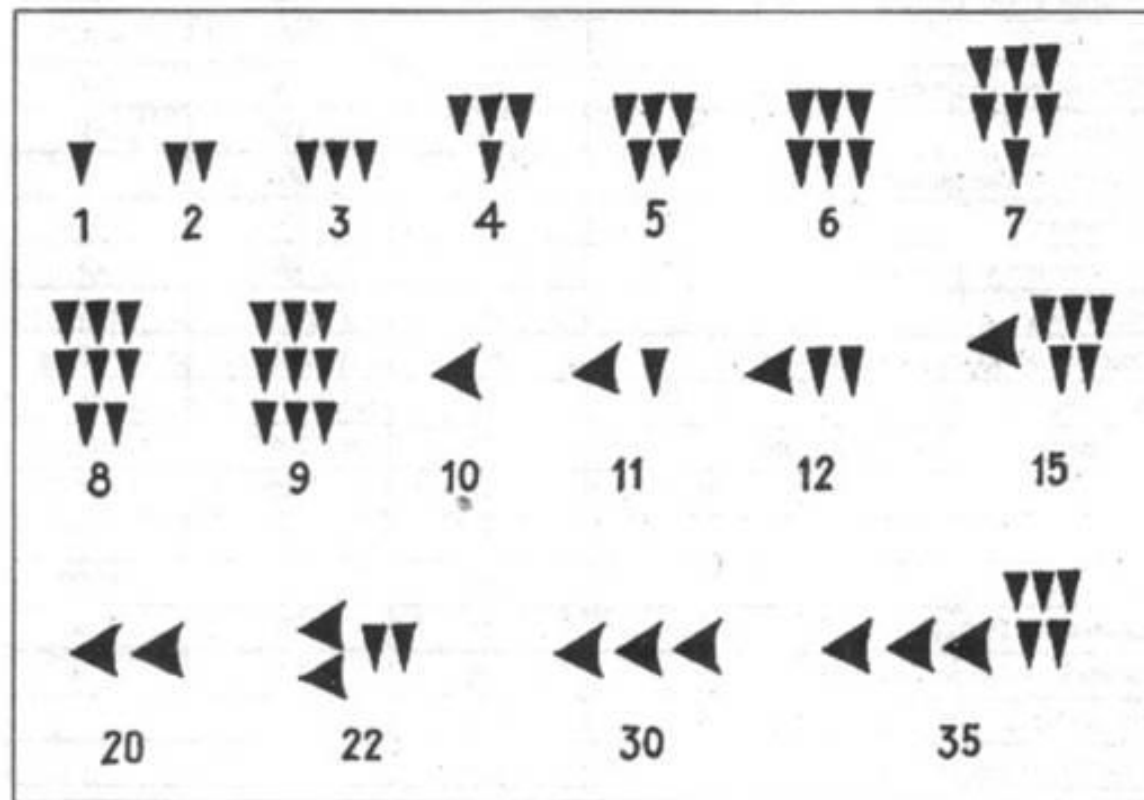
- единицы



- десятки

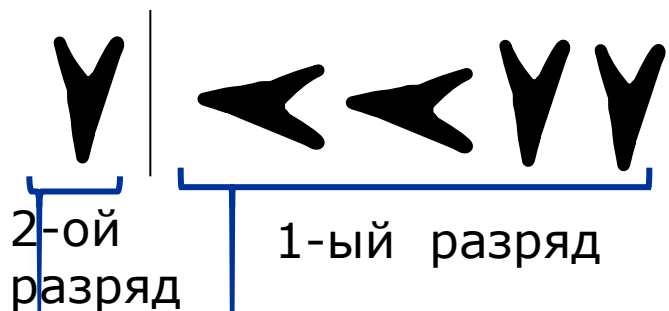


- ноль

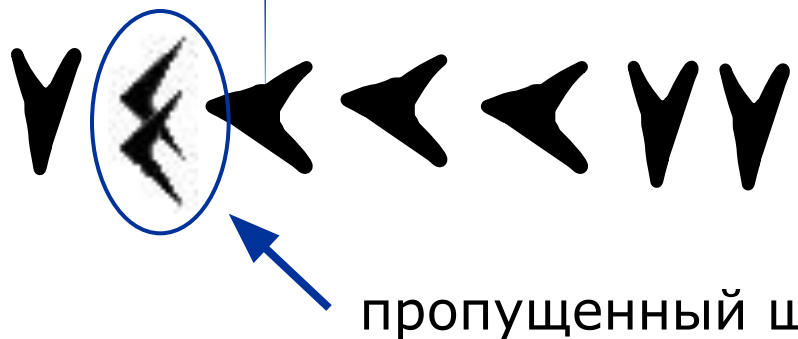


Вавилонская система счисления

Числа больше 60 записывались по разрядам, с небольшими пробелами между ними:


$$\text{V} \mid \text{< < V V} = 60 + 20 + 2 = 82$$

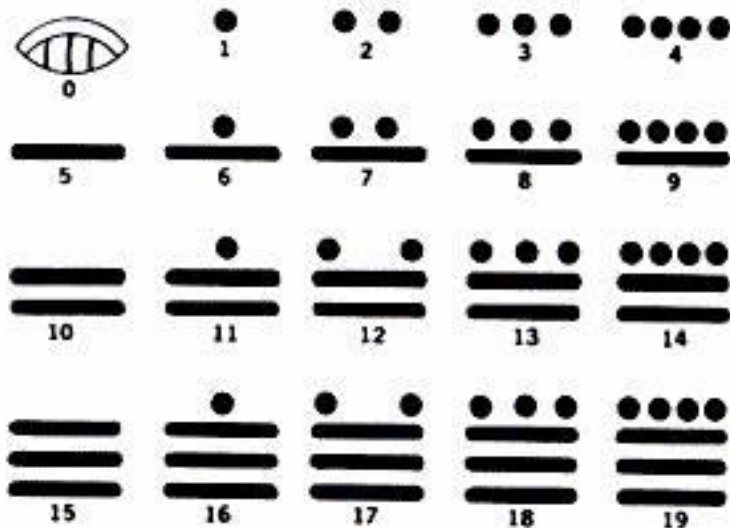

$$\text{V} \mid \text{V V V V V} = 1 * 60 * 60 + 2 * 60 + 5 = 3725$$


$$\text{V} \mid \text{< < < V V} = 60 * 60 + 30 + 2 = 3632$$

пропущенный шестидесятичный разряд

Вавилонская система счисления

У ацтеков и майя, населявших американский континент и создавших там высокую культуру, почти полностью уничтоженную испанскими завоевателями в XVI - XVII в., была принята **двадцатеричная система счисления**.



Бактун	144,000 дней	
Катун	7,200 дней	
Тун	360 дней	
Виналь	20 дней	
Кин	1 день	

$$\text{Shell symbol with 1 dot} = 20$$

$$\text{Two dots} = 21$$

$$\text{Two dots above three bars} = 55$$

$$\text{Two dots above two bars and three dots above one bar} = 249$$

Арабская нумерация

Самая распространенная на сегодняшний день нумерация, которой мы пользуемся в настоящее время.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

400 г. н.э. – изобретена в Индии

800 г.н.э. – заимствована арабами

в 1200 г.н.э. - начали применять в Европе,

В Европе они стали известны благодаря трудам арабских математиков, и потому за ними утвердилось название «арабские», хотя сами арабы вплоть до настоящего времени пользуются совсем другими символами.



Арабские цифры: ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠

В России арабская нумерация стала использоваться при Петре I (до конца XVII века сохранилась славянская нумерация)

Арабская нумерация

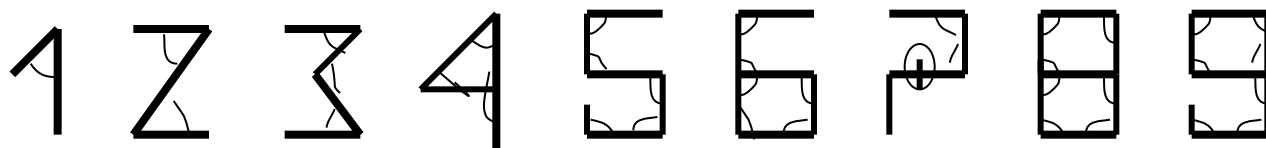
Из арабского языка заимствовано и слово **"цифра"** (по-арабски "сыфр"), означающее буквально **"пустое место"**»

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).

Форма индийских цифр претерпевала многообразные изменения.

Та форма, которой мы сейчас пользуемся установилась в XVI веке.

По мнению марроканского историка Абделькари Боунжира арабским цифрам в их первоначальном варианте было придано значение в строгом соответствии с числом углов, которые образуют фигуры:



Двоичная система счисления



Лейбниц Готфрид Вильгельм (1646 - 1716), немецкий ученый, заложивший основы двоичной системы счисления.



В честь открытия Лейбница была выпущена медаль, на которой были даны двоичные изображения начального ряда натуральных чисел.

Это был тот редкий случай в истории математики, когда математическое открытие было удостоено такой высокой почести.

Двоичная система счисления

Блестящие предсказания Лейбница сбылись только через два с половиной столетия, когда выдающийся американский ученый, физик и математик Джон фон Нейман предложил использовать именно двоичную систему счисления в качестве универсального способа кодирования информации в электронных компьютерах.

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

