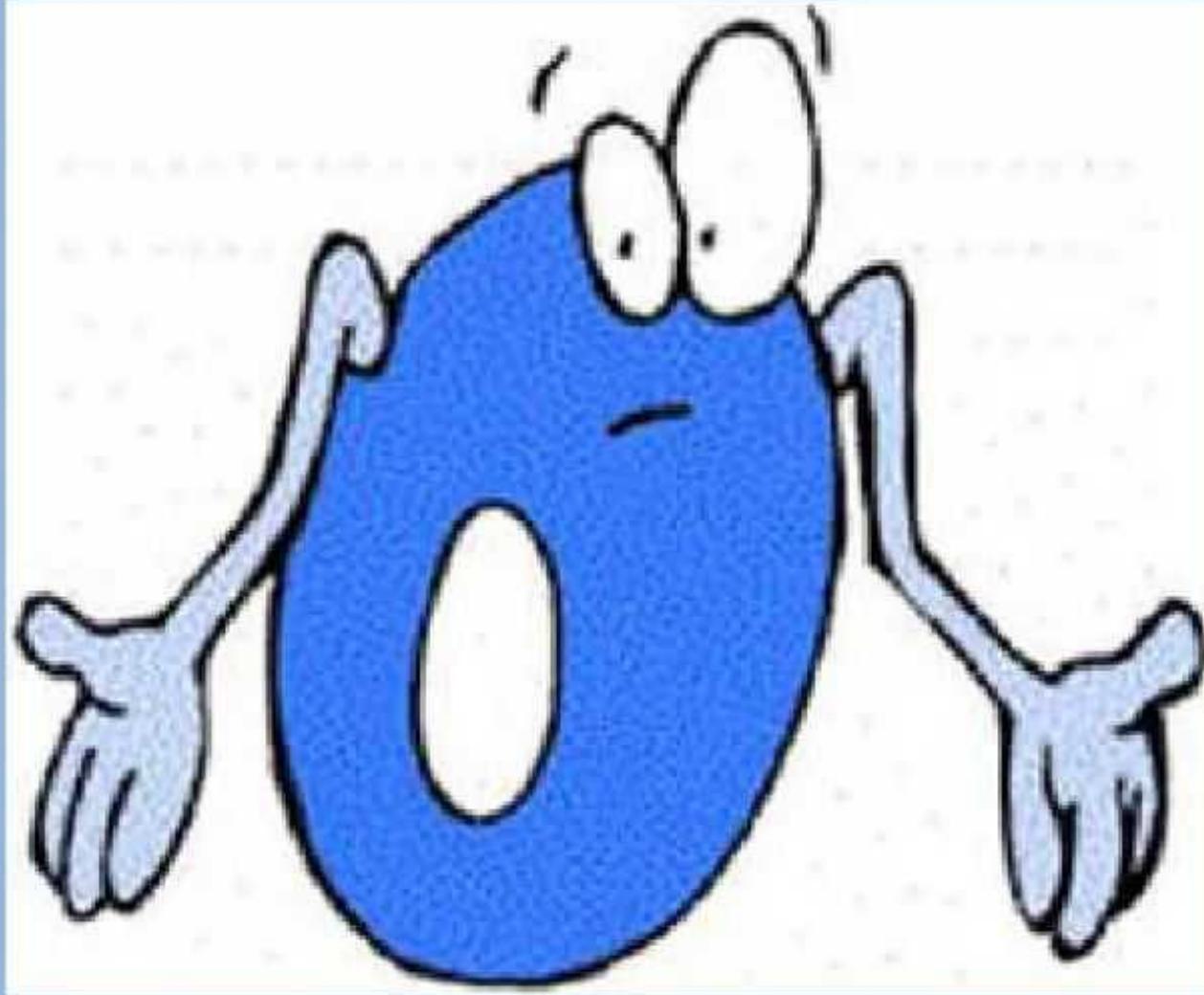


История числа Ноль



В древности пещерные люди не умели ни считать, не писать. Для обозначения количества в подсчетах использовались пальцы рук и ног. Если их оказывалось недостаточно, то всё что больше описывали простым словом — «много». По мере эволюции, в разных частях мира, люди придумывали разные методы счета и формы записи. Согласно истории человек быстро эволюционировал — изобретались новые орудия для охоты, и появлялись инструменты, которые помогали вести сельское хозяйство. В результате развития людское племя начало быстро отвоевывать земли у дикой природы. Количество добычи, как и население племен неуклонно росло. Человеку больше не хватало обозначений один, пара, несколько или много. Это привело к возникновению и созданию первой, самой древней в истории, простейшей формы счисления, называемой унарной (единичной). В этой форме счисления алфавит состоял из одного символа. Древние люди использовали зарубки на дереве, либо наносили палочки на стены пещер и кости убитых животных. Длина записи числа при таком кодировании прямо связана с его величиной, что роднит этот способ с геометрическим представлением чисел в виде отрезков. Именно **унарная система** лежит в фундаменте арифметики, и именно она до сих пор вводит первоклассников в мир счёта.

$$\begin{aligned}K > 4 \\R_s = 100 \\R_k = 15 \\R_k = 22 \\R_n = 2\end{aligned}$$

$$Q = \sqrt{N} + 3M + 1$$

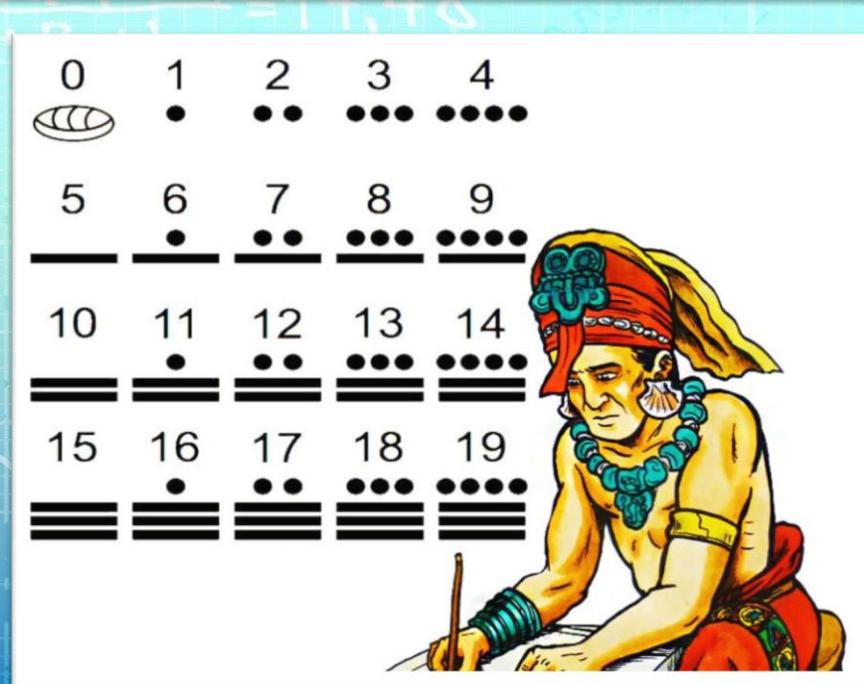
$$S \geq 7,5$$

$$K \geq 8$$

$$M \geq 13 \quad R_i = 3,1$$



Как же появилась цифра 0? И в древней Греции и Египте для счета использовались камешки. Когда камешек поднимается с того места на котором лежал при счете, от него остается ямка. Не ноль ли это? Нет, пока еще не ноль. Все что было до индейцев носило только прикладной характер и никак не может быть принято за настоящую историю изобретения ноля. Это всего лишь обозначение пустого места. А ноль — это цифра и число. Система десятичных разрядов существовала и в Китае. Чтобы записать число 934 в столбик единиц клади 4 палочки, десятков — 3, а сотен — 9 палочек. Вместо нуля оставляли пустое место. А вот записывая цифры китайцы разряды не использовали и символа для ноля не было. У так популярных сейчас индейцев Майя тоже был свой ноль в их двадцатеричной системе счисления, на тысячу лет раньше индейцев. Но ноль у Майя означал не ноль в нашем понимании слова, а «начало». Счет дней в календаре майя начинался с нулевого дня и назывался «Ахав». Соседи Инки использовали узелковое письмо, где цифры от 1 до 9 обозначались разными узелками, а ноль — пустым местом.



Вавилонская система счисления изобретена шумерами в III тысячелетии до н. э., использовалась в древние времена на Ближнем Востоке. Основанием вавилонской системы счисления является число 60, поэтому в Древнем Вавилоне число 87 – это $60+27$. Со временем в мире возобладала десятичная система счисления: число 87 это 8 десяток и 7 единиц. Однако 87 минут для наших современников равны 1 ч. 27 мин., то есть так же, как у древних вавилонян. И это не совпадение. Для измерения времени, а также углов мы применяем шестидесятеричную систему счисления древних вавилонян. История письменности увлекательна еще и тем, как древние люди пытались научиться записывать числа для обозначения количества. На территории Чехии была найдена волчья кость, на которой примерно 32 тыс. лет назад древний человек нацарапал 55 отметин (5 групп по 11 отметин) Древний человек что-то таким образом подсчитывал.. Историки предполагают, что он считал животных, которых ему удалось убить на охоте. Символы для обозначения чисел больше 10 появились в Египте в 3400 г., а в Месопотамии в 3000 г. до н. э.



На протяжении тысячелетий люди обходились без ноля. Хотя мы принимаем ноль как должное, это относительно недавнее изобретение. У вавилонян и римлян не было способа представить ноль отдельным символом, а греки так вообще не понимали, зачем «ничто» как-то выделять. Майя, живущие в Центральной Америке, использовали идею нуля в своей календарной системе, но поскольку их общество было изолированным, их ноль так и остался народным достоянием. Первый в истории ноль изобрели вавилонские математики и астрономы. Еще около 300 г. до н. э. ученые Вавилона в своих расчетах вовсю жонглировали "воплощенным ничто" - нолем. Ноль в представлении вавилонян выглядел совсем не так, как теперь. Он изображался в виде двух поставленных наискось стрел. В последующие века значение ноля стремительно возрастает. Ноль начинает занимать почетное место на различных числовых шкалах - например, на градусной шкале. Независимо от вавилонян ноль изобрели племена майя, населявшие Центральную Америку. Они знали ноль и пользовались двадцатеричной системой исчисления. Как и у вавилонян, ноль у майя был не числом, а лишь значком пробела и не участвовал в операциях сложения, вычитания, умножения и деления. Он лишь показывал, появившись, например, внутри числа "101", что в этом числе нет ни одной "двадцатки". Лишь у индейцев впервые в истории человечества появляется ноль как математический символ, используемый в счетных операциях. Он появился, самое позднее, в 458 году нашей эры.

$$K_S = 100$$

$$R_k = 15$$

$$R_K = 22$$

$$R_n = 2$$

$$Q = \sqrt{N} + 3M$$

$$S > 7,5$$

$$K > 8$$

$$M > 13 \quad R = 3,1$$

Вавилонская система счисления

КЛИНОПИСНЫЕ ЗАПИСИ ЧИСЕЛ ДРЕВНЕГО ВАВИЛОНА (2500–2000 г. до н.э.)



1	1	11
11	2	1112
1113	3	1113
1114	4	1114
1115	5	1115
1120	10	1120
1130	30	1130
		50

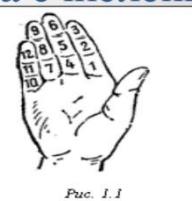


Рис. 1.1

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



Вавилоняне не зная о нуле (цифре), вполне отличали числа 202 от 22. У них хоть и существовала шестидесятичная система счисления, а не десятичная как у нас, интуитивно они понимали что значит ноль. В пустующую ячейку записывались либо три «крючка» либо два клинышка, обозначавшие пустоту. Это делали еще около 300 года до нашей эры. Греки знали о нуле как о понятии, но не считали его числом, имеющим такую же пользу в математике, как цифры от 1 до 9. Согласно Аристотелю, невозможно было разделить на 0 и получить значимый результат, поэтому греческая система была основана на 9 цифрах без нуля Греки оперировали числами в основном в прикладных целях геометрии. А длина отрезка равная нулю не имеет практической ценности. В астрономических счислениях применялась буква «омикрон» (όμικρον). Это первая буква в слове «*ouden*» означающем ничто и записывающейся как О (кружочек) и означающая.... Нет, не ноль, а 70! Греки пользовались алфавитной системой записи чисел. Римляне тоже о нуле не знали. Если записать число 388 римскими цифрами получится CCCLXXXVIII.. Как записать 0 римскими цифрами? Ответ — никак.

Древнегреческие цифры

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

Римляне не использовали цифры для вычислений, поэтому у них не было необходимости в нуле, чтобы удерживать место или оставлять столбец пустым. Для торговли использовалась римская система счисления, и им не нужно было представлять ноль специальным символом. Римская система. Римская система не сильно отличается от египетской. В ней для обозначения чисел 1, 5, 10, 50, 100, 500 и 1000 используются заглавные латинские буквы I, V, X, L, C, D и M соответственно. Они использовали счетную доску для вычислений, а их цифры использовались только для записи результатов.

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	100						

$$\text{VCMLXXXVI} = 1986$$

Лишь у индийцев впервые в истории человечества появляется ноль как математический символ, используемый в счетных операциях. Он появился, самое позднее, в 458 году нашей эры. Поначалу индийцы пользовались словесной системой обозначения чисел. Ноль, например, назывался словами "пустое", "небо", "дыра"; двойка - словами "близнецы", "глаза", "ноздри", "губы", "крылья". Так, в текстах III - IV вв. н. э. число 1021 передавалось как "луна - дыра - крылья - луна". Лишь в V веке великий математик Арьябхата отказался от этой громоздкой записи, использовав в качестве цифр, буквы санскритского алфавита. А вскоре вместо букв ввели особые значки – цифры. Эта сокращенная форма записи позволила ярко выявить все преимущества десятичной системы исчисления. Прежде чем "ноль" попал на Запад, он проделал долгий, окольный путь. В 711 году арабы вторглись в Испанию и завоевали почти всю ее территорию. В 712 году они захватили часть Индии и покорили Синд – земли в низовьях Инда. Там они познакомились с принятой индийцами системой исчисления и переняли ее; с тех пор стали говорить (и говорят) об "арабских цифрах".

$$\begin{aligned}K &> 1 \\R_s &= 100 \\R_k &= 15 \\R_{k'} &= 22 \\R_n &= 2\end{aligned}$$

$$Q = \sqrt{N} + 3M + \sqrt{}$$

$$S \geq 7,5$$

$$K \geq 8$$

$$M \geq 13 \quad R = 3,1$$



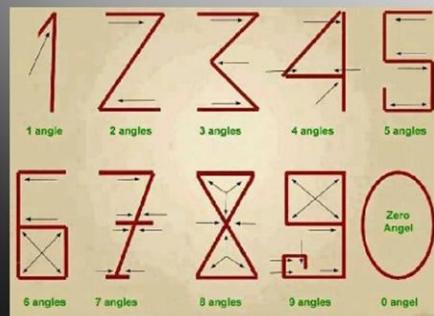


Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми был известным персидским математиком, астрономом и географом, внесшим большой вклад в наше современное понимание математики, особенно в областях алгебры и тригонометрии. Его имя - Аль-Хорезми - в конечном итоге стало Алгоритмом при переводе на латынь. Из латинизированной версии его имени мы получили слово «алгоритм», означающее набор правил, которым мы следуем при проведении вычислений. В начале девятого века нашей эры аль-Хорезми был главным астрономом и библиотекарем в знаменитом Доме мудрости в Багдаде, где он изучал научные и математические рукописи, в том числе рукописи древних греков и индусов. В книге *«Аль-Хорезми об индуистском искусстве счета»* он описывает индуистскую, или индийскую, систему счисления, основанную на 10 цифрах: 1–9 и 0. Он признает этот ноль, говоря, что он открыл его, когда переводил математические работы индийского ученого седьмого века нашей эры Брахмагупты.

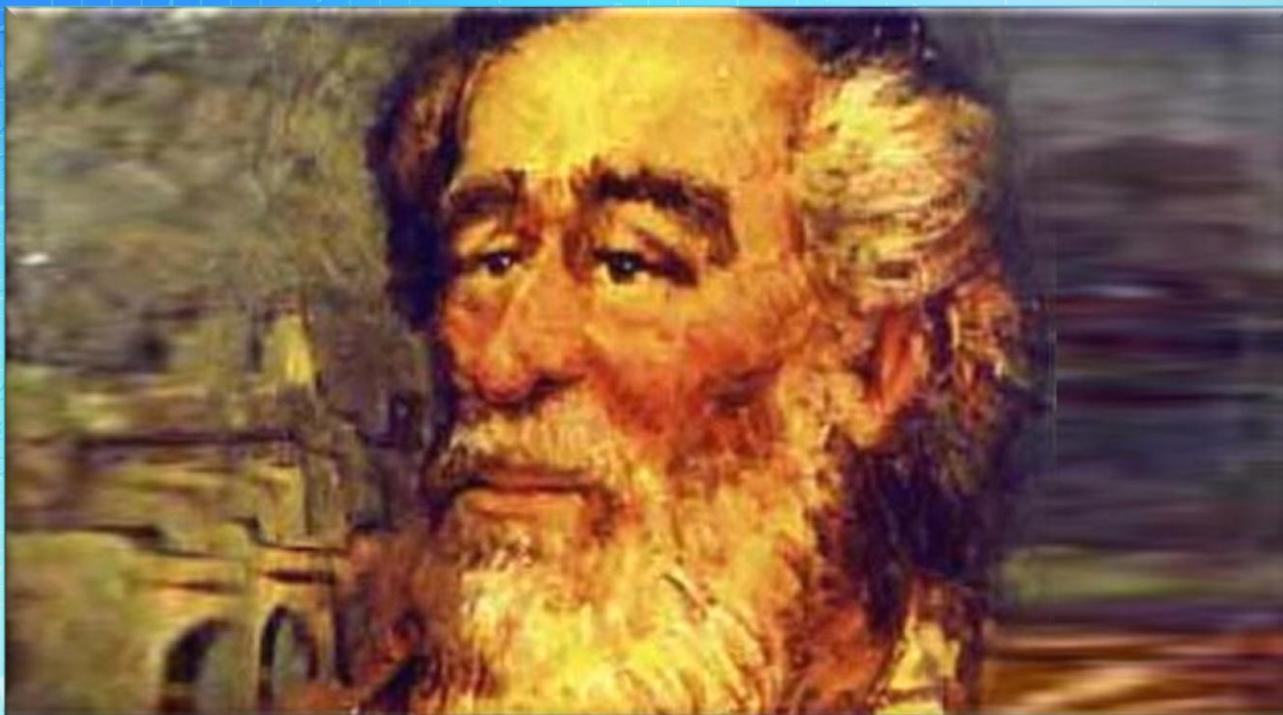
Арабы перерисовали по новому десять индийских цифр, которые остались в их виде по сегодняшний день, включая ноль, который обозначался маленькой точкой и назывался “cipher” Эта полезная система вскоре была принята в арабском мире. Индийцы называли эту цифру “шунья”, значение этого слова “пустой” или “свободный”. Сегодня десятичная система называется также — индийско-арабским методом.

Арабские цифры

В VII веке в Индии появилась система записи, которую мы знаем как арабские цифры и активно используем сейчас. Это был набор из 9 цифр от 1 до 9. Арабы «нуль» или «пусто» называли «цифра». С тех пор появилось слово «цифра». Сейчас все десять знаков от 0 до 9 мы называем цифрами.



1 2 3 5 9 6 7 8 9 0



$$F_{(R_{15})} = 5 +$$

В то время, как индийцы и арабы очень продвинулись в математических исследованиях, кроме всего благодаря десятичной системе и изобретению нуля, европейские математики остались позади и продолжали использовать древнеримскую систему счисления. Римская система использовалась во всей Европе в средние века, и, как уже говорилось, не было никаких признаков нуля, ни в качестве числа, ни в качестве обозначения. Внедрением индийско-арабского метода в Европу мы обязаны философи, ученому и еврейскому раввину Аврааму Эзре, родившемуся в 1089 году в городе Тудела, в Испании. Рано обнаружились его способности в области философии, математики, науки и библейской интерпретации, однако Испанию пришлось покинуть, и начались путешествия по многим странам. В путешествиях он встретился с индийско-арабской системой подсчета, с радостью принял ее, и написал о ней в двух книгах по математике: “Книга одного” и “Книга числа”, обозначив ноль маленьким кружком и назвав его “колесом” на иврите .

В 1164 году в Пизе, Италия, родился один из великих математиков средневековья — Леонардо Фибоначчи. О Фибоначчи написано много книг и практически нет области в математике которую бы он не затронул, но сегодня, в первую очередь, он известен благодаря серии чудесных чисел, названой его именем, в которой каждое число в серии равно сумме двух предыдущих чисел. Фибоначчи в юности тоже путешествовал по просторам северной Африки и Европе для того, чтобы помочь отцу с ними торговаться. В Северной Африке он обнаружил, что арабские торговцы используют систему учета, основанную на 10 числах, 1–9 + 0. Он быстро понял, что эта система может улучшить бухгалтерский учет в Европе. В 1202 году он опубликовал книгу под названием *Liber Abaci* (книга счета), в которой он описал новую систему счисления, стала известна во всей Европе, и принесла ему большую славу. Таким образом, Леонардо Фибоначчи считается отцом десятичной системы в Европе, в которой распространялась идея новой системы счисления, в которой был ноль, «чтобы экономить место на письме».

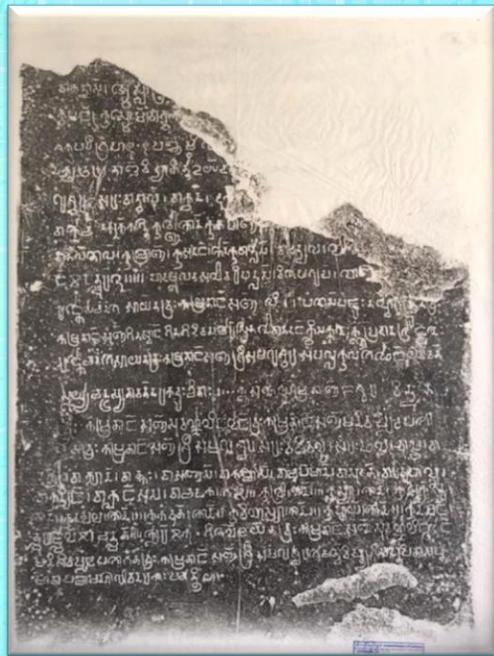
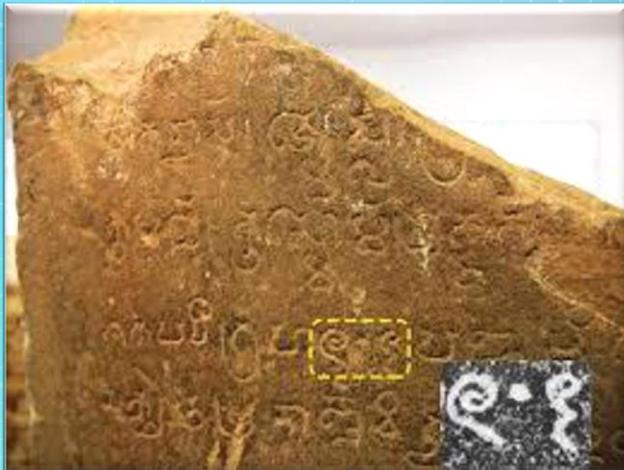


Liber Abaci

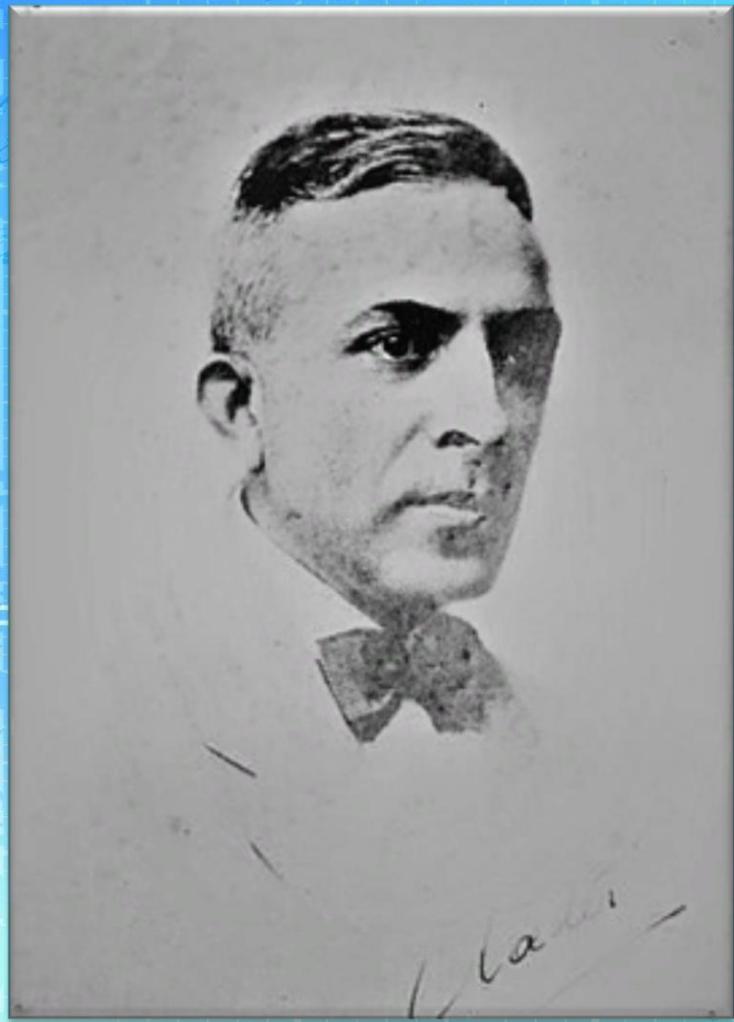
Fibonacci escribió en el año 1202 el libro "liber Abaci", que significa "el libro del ábaco", que sirvió para introducir este sistema de numeración en Europa, en donde todavía se usaban los números romanos.

The image shows two pages from the original manuscript of Liber Abaci. The left page features a large illustration of a balance scale with weights, labeled with the year 1202 above it. The right page contains dense handwritten text in Latin, with the title "Liber Abaci" written prominently at the top. The script is in a Gothic hand, typical of medieval manuscripts.

В 1931 году французский историк Жорж Кедес опубликовал статью «О происхождении арабских цифр» в Бюллетене Школы востоковедения Лондонского университета. Где он наконец представил достаточно доказательств. Чтобы твердо доказать раз и навсегда, что число ноль было фактически восточным изобретением. Жоржу Седесу было чуть за двадцать, когда он посетил Ближневосточную коллекцию в Лувре, знаменитом музее в Париже, недалеко от того места, где он жил. Он был заинтригован древней вавилонской надписью на выставке. У Седеса была интригующая теория. Он считал, что числительные произошли от цивилизаций по всей Азии, которые разделяли общую культуру, основанную на религиях буддизма или индуизма. Другие ученые в то время полагали, что числа должны были происходить из Греции или Аравии, но Седес считал, что это убеждение не способствовало оценке интеллектуального развития Востока. На тот момент у Седеса не было доказательств своей теории. Затем, в ходе своей работы, он наткнулся на непереведенную надпись, найденную на камне, который он назвал K-127, из древнего храма в Самборе на Меконге в Камбодже. Переводя письмо, он был ошеломлен, обнаружив, что в нем есть неуловимый ноль, который он надеялся найти!



Надпись описывает денежный обмен торговца и включает дату с нулем - нулевое заполнение - представленную в виде маленькой точки! Тот, кто вырезал надпись, удобно добавил дату: 605 год Сакской эры.



Жорж Сёдес

Преобразовать Сакскую дату в нашу календарную систему не составило труда. Седес знал, что первый царь эпохи начал свое правление в 78 году, поэтому, добавив 78 к 605 на камне, он знал, что надпись была сделана в 683 году нашей эры. У Седеса было доказательство, которое он опубликовал в научной статье 1931 года. Это доказало, что ноль возник на Востоке, потому что этот ноль, найденный в Камбодже, был вырезан до работ арабских математиков. Это раннее открытие доказало, что наши письменные цифры и ноль имеют восточно-азиатское происхождение.

Слово **ноль** (**нуль**) произошло от латинского слова *nullus* - никакой. Ноль - это число, обладающее тем свойством, что любое число при сложении с ним не меняется. Ноль действительно стал удивительным открытием, и по праву получил всемирную славу, так как он единственная цифра из десяти которая имеет свою историю. Слово «нуль» ввел в русский язык Петр I. В кириллической системе исчисление велось с единицы. Древнерусские математики называли «ноль» — «оном» или «ничто». У слова «ноль» шведские и немецкие корни. Из немецкого языка к нам попал «нуль» (“null”), а из шведского — «ноль» (“noll”). У обоих вариантов общий предок. Они произошли от лат. “nullus” – «ничто». Нуль – это единственная цифра, которой поставлен памятник в городе Будапешт. От этого памятника отмеряются все расстояния в стране. Нуль – это единственная цифра, которой поставлен памятник. Во многих странах мира нулевой (начальная точка отсчета расстояния) километр отмечен особым знаком На любом калькуляторе после его включения сразу появляется ЕДИНСТВЕННОЕ число – цифра 0. В полночь на электронных часах появляются четыре НУЛЯ. Начинается новый день! КРЕСТИКИ-НОЛИКИ – логическая игра, в которой один из игроков играет “крестиками”, а второй — “ноликами”. Жест рукой, изображающий цифру 0, в англоговорящих странах имеет значение “ВСЕ В ПОРЯДКЕ”, “ВСЕ НОРМАЛЬНО”, “ВСЕ ОТЛИЧНО”.



ИСТОЧНИКИ

1. www.qinteresnyefakty.org-Краткая история письменности
2. www.interesnye-istorii.in.ua-Кто придумал ноль
3. www.moluch.ru-Как появилось число ноль
4. www.zen.yandex.ru-Из Азии в Европу. Как появился нуль
5. www.tvoyapecarnya.ru.- История развития систем счисления в мире
6. www.portalrasvitie.ru-Удивительное число ноль

$$F_{(R_{15})} = 5 + h_{21} \frac{R_c(M_2 + 10R)}{R_A + R_c + h_{11}} = 17,48$$

$$K > 1$$

$$R_S = 100$$

$$R_K = 15$$

$$R_K = 22$$

$$R_h = 2$$

$$Q = \sqrt{N} + 3M + \sqrt{C}$$

$$S \geq 7,5$$

$$K \geq 8$$

$$M \geq 3 \quad R_1 = 3,1 \quad N \geq 4$$

$$G_n = -10L_F + 75 + 4G + 9C$$

$$K_W = K_8 + 9S + 4\sqrt{9 + 11F}$$

$$K = 7s + 8M + 2N\sqrt{C + 8,11}$$

$$C_s = C_R \frac{(R_1 + R_3)}{R_2}$$

$$T_p = MTS + RT$$