

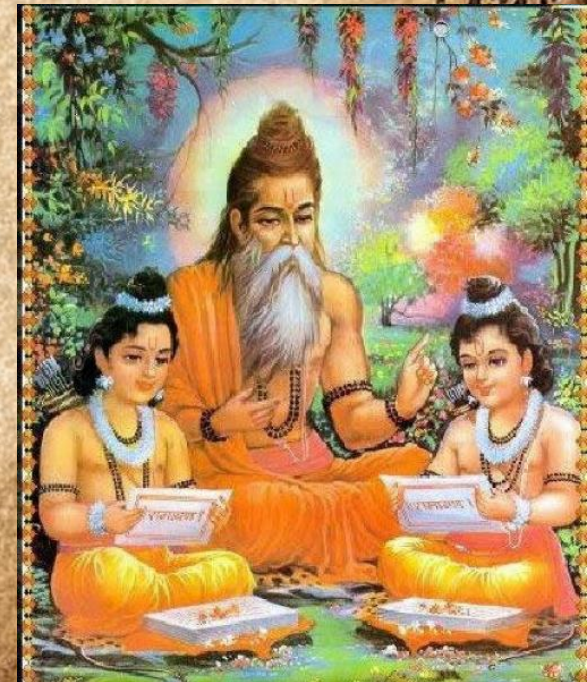
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИКИ В ИНДИИ

Выполнили
студентки группы Б-ПНО-41

Омарова Е.
Зиновина А.
Косарева В.
Лазутина А.
Лучкина Ю.
Тришина П.
Сергеева А.

В I тысячелетии н. э. индийские учёные подняли античную математику на новую, более высокую ступень. Они изобрели привычную нам десятичную позиционную систему записи чисел, предложили символы для 10 цифр, заложили основы десятичной арифметики, комбинаторики, разнообразных численных методов, в том числе тригонометрических расчётов.

०
१
२
३
४
५
६
७
८
९



Среди наиболее древних из сохранившихся индийских текстов, содержащих математические сведения, выделяется серия религиозно-философских книг Шульба-сутры. Эти сутры описывают построение жертвенных алтарей. Самые старые редакции этих книг относятся к VI веку до н. э., позднее (примерно до III века до н. э.) они постоянно дополнялись. Уже в этих древних манускриптах содержатся богатые математические сведения, по своему уровню не уступающие вавилонским.



Индийская нумерация (способ записи чисел) изначально была изысканной. В санскрите были средства для именованя чисел до 10^{53} . Для цифр сначала использовалась сиро-финикийская система, а с VI века до н. э. — написание «брахми», с отдельными знаками для цифр 1-9. Несколько видоизменившись, эти значки стали современными цифрами, которые мы называем *арабскими*, а сами арабы — *индийскими*.

Индийская нумерация

Нумерация (numeration, от numero-считаю)-
это древнеиндийский способ записи чисел

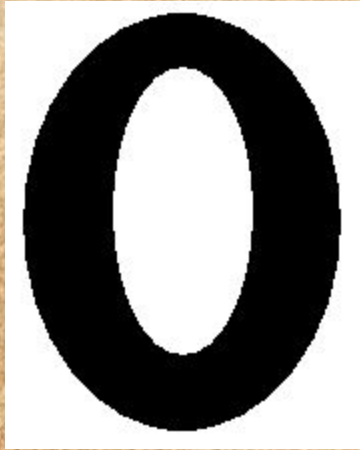
—	=	≡	ƚ	⌞	ϕ	⌋	⌋	⌋
1	2	3	4	5	6	7	8	9
α	○	⌋	⌋	⌋	⌋	⌋	⊕	⊕
10	20	30	40	50	60	70	80	90
⌋	⌋	⌋	9	97	97			
100	200	500	1.000	4.000	70.000			

Около 500 г. н. э. неизвестные нам индийские учёные изобрели десятичную позиционную систему записи чисел. В новой системе выполнение арифметических действий оказалось неизмеримо проще, чем в старых, с неуклюжими буквенными кодами, как у греков, или шестидесятеричных, как у вавилонян. В VII веке сведения об этом замечательном изобретении дошли до христианского епископа Сирии Севера Себохта, который писал: Я не стану касаться науки индийцев... их системы счисления, превосходящей все описания. Я хочу лишь сказать, что счёт производится с помощью девяти знаков.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XII век	1	୨୨	୩	୪	୫	୬	୭	୮	୯	୦
Ок.1294	1	୨	୩	୪	୫	୬	୭	୮	୯	୦
Ок.1360	1	୨	୩	୪	୫	୬	୭	୮	୯	୦
Ок.1442	1	୨	୩	୪	୫	୬	୭	୮	୯	୦
Ок.1480	1	୨	୩	୪	୫	୬	୭	୮	୯	୦

Очень скоро потребовалось введение нового числа — нуля. Учёные расходятся во мнениях, откуда в Индию пришла эта идея — от греков, из Китая или индийцы изобрели этот важный символ самостоятельно. Первый код нуля обнаружен в записи от 876 г. н. э., он имеет вид привычного нам кружочка.

Изображение нуля



IX век



VII век

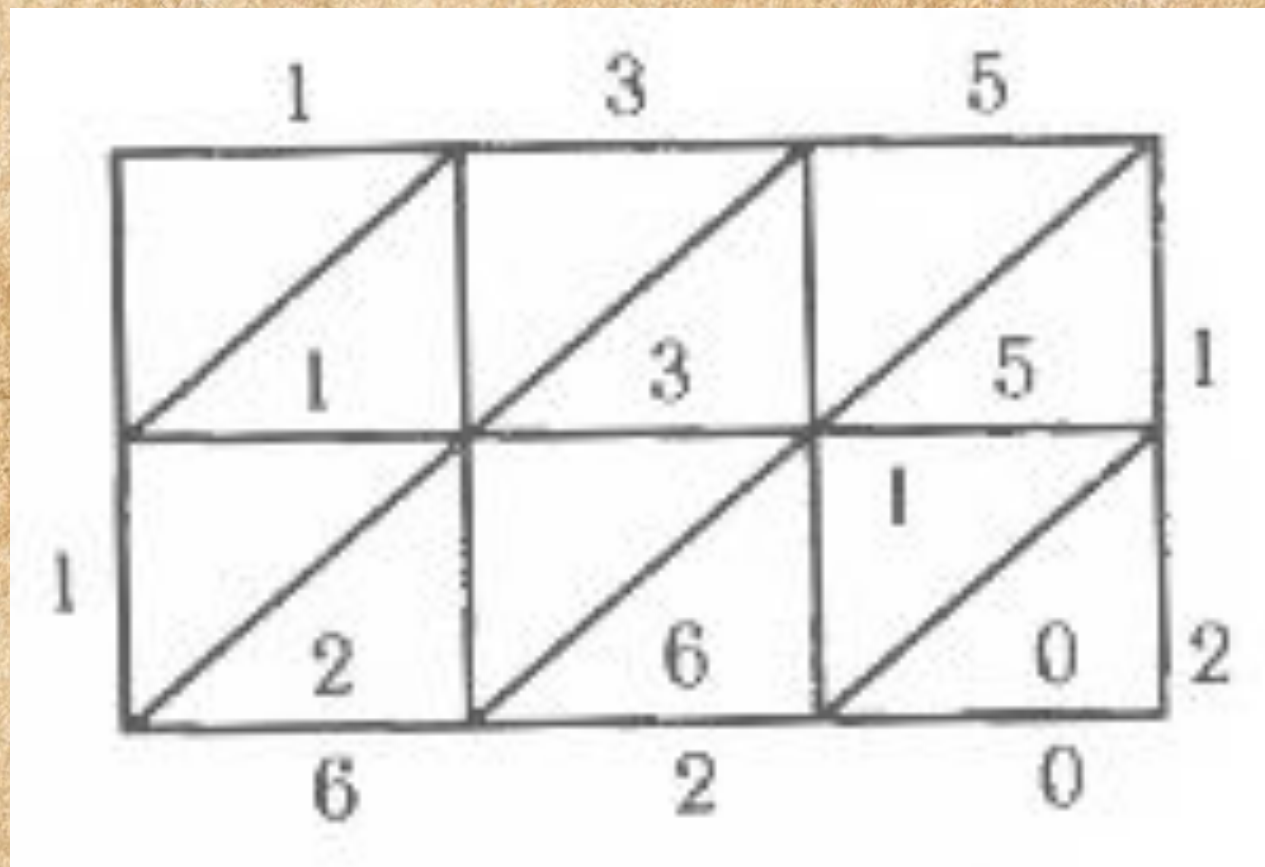


Записанная древнекхмерскими цифрами дата «605 год эры Шака» (683 год): древнейшее изображение нуля (Самбоур, Камбоджа)

В Античности дроби уже писали знакомым нам образом: одно число над другим. Однако было одно существенное отличие. Числитель располагался под знаменателем. Впервые так писать дроби начали в древней Индии.

Индийцы использовали счётные доски, приспособленные к позиционной записи. Они разработали полные алгоритмы всех арифметических операций, включая извлечение квадратных и кубических корней. Сам наш термин «корень» появился из-за того, что индийское слово «мула» имело два значения: *основание* и *корень* (растения); арабские переводчики ошибочно выбрали второе значение, и в таком виде оно попало в латинские переводы. Возможно, аналогичная история произошла со словом «синус». Для контроля вычислений применялось сравнение по модулю 9.

*Счетная доска приспособленная к
позиционной записи чисел*





К V—VI векам относятся труды Ариабхаты, выдающегося индийского математика и астронома. В его труде «Ариабхатиам» встречается множество решений вычислительных задач.

Вычислил приблизительное значение числа π

$$\pi = 62832 / 20000$$

Приблизительно 3.1416

Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми-математик
использовавший в своём
трактате знание
индийской десятичной
системы.

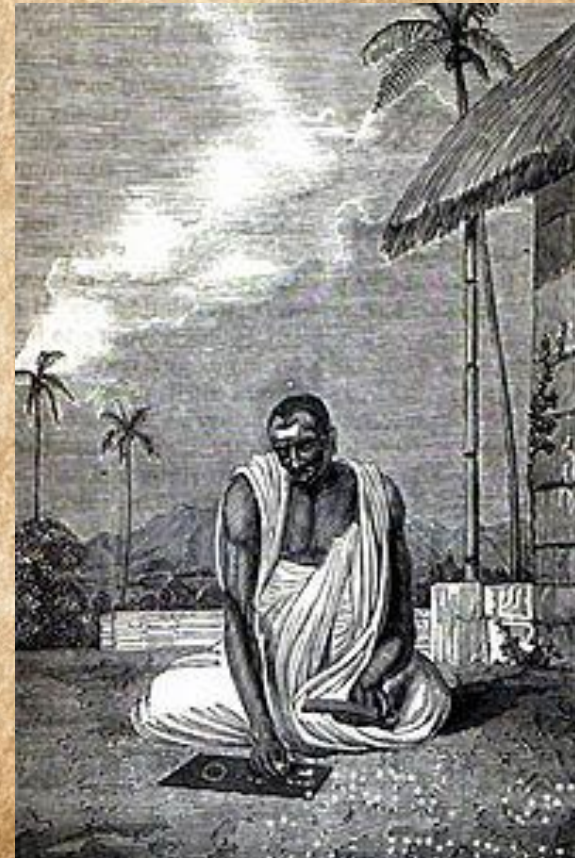


В VII веке работал другой известный индийский математик и астроном, Брахмагупта.

Начиная с Браhmaгупты, индийские математики свободно обращаются с отрицательными числами, трактуя их как долг.

Предположительно, эта идея пришла из Китая. При решении уравнений, однако, отрицательные результаты неизменно отвергали.

Брахмагупта, как и Ариабхата, систематически применял непрерывные дроби, теория которых отсутствовала у греков.



Индийские математики продолжили развитие математической символики, хотя пошли по собственному пути. Сократив соответствующие санскритские термины до одного слога, они использовали их как символы неизвестных, их степеней и свободных членов уравнений. Например, умножение обозначалось знаком гу (от слова *гунита*, умноженный). Вычитание указывалось точкой над вычитаемым или символом «плюс» правее его. Если неизвестных было несколько, им для определённости присваивали условные цвета. Квадратный корень обозначался слогом «му», сокращением от *мула* (корень). Для именования степеней использовались сокращения терминов «*варга*» (квадрат) и «*гхава*» (куб):

Степень	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6	x^7	x^8	x^9
Название	ва	гха	ва ва	ва гха гхата	ва гха	ва ва гха гхата	ва ва ва	гха гха

В VII—VIII веках индийские математические труды переводятся на арабский. Десятичная система проникает в страны ислама, а через них, со временем — и в Европу.



В XI веке происходит захват и разорение мусульманами Северной Индии. Научная жизнь на длительный период угасает. Из значительных фигур этого периода можно выделить Бхаскару, автора астрономо-математического трактата «*Сиддханта-широмани*». Бхаскара дал решение уравнения Пелля и ряда других диофантовых уравнений, продвинул теорию непрерывных дробей и сферическую тригонометрию.

$$\underline{x^2 - 2y^2 = 1}$$

