

# Значение математики древней и средневековой Индии.



Выполнили:  
студентки 22 группы ФДиНО  
Грибова Анастасия,  
Лаврентьева Анастасия,  
Лысенко Елизавета

В средневековой математике Индии преобладали вычислительно-алгоритмические методы и отсутствовали попытки построения дедуктивных систем. Геометрия индийцев – также практическая, так как в основном все сюда приносилось из других мест, в том числе и наука – сначала вместе с религиозными эмигрантами из Византии, а потом с деятелями мусульманской экспансии. Соединение здесь различных потоков знания дало свои результаты, и весьма неплохие.



Развитие математики как науки в каждой древней цивилизации начиналось со счета. Он был неотъемлемой частью эволюции всего человечества. С помощью математического счета человек вел хозяйство, контролировал поголовье скота, производил расчет календаря, вел торговлю и т.п. Параллельно социуму развивалась и математика, которая начала свое движение со счета. Нельзя не отметить индийский способ записи чисел, который отличался некоторой изысканностью.

—	=	≡	𑆳	𑆴	𑆵	𑆶	𑆷	𑆸
1	2	3	4	5	6	7	8	9
𑆹	𑆺	𑆻	𑆼	𑆽	𑆾	𑆿	𑇀	𑇁
10	20	30	40	50	60	70	80	90
𑇂	𑇃	𑇄	𑇅	𑇆	𑇇	𑇈	𑇉	𑇊
100	200	500	1,000	4,000	70,000			



Изначально для нумерации использовалась сиро-финикийская методика, а с шестого века до н.э. стали применять написание «брахми», с отдельными символами для цифр «1-9», которые после небольших видоизменений дошли до нас и называются «арабскими».

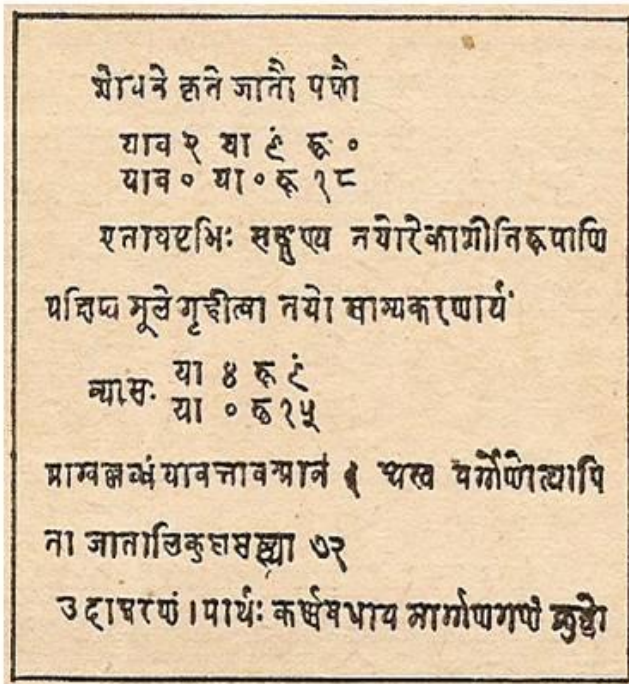
### ЭВОЛЮЦИЯ ИНДИЙСКИХ ЦИФР

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XII век	1	᳚᳚	᳛	᳜	᳝᳝	᳞	᳟	᳠	᳡	᳢
Ок.1294	1	2	3	᳜	᳝	᳞	᳟	᳠	᳡	᳢
Ок.1360	1	2	3	᳜	᳝	᳞	᳟	᳠	᳡	᳢
Ок.1442	1	2	3	᳜	᳝	᳞	᳟	᳠	᳡	᳢
Ок.1480	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Примерно в 500 году до н.э. в Индии была разработана новая система записи чисел – десятичная позиционная система. К сожалению, автор этой методики современности не известен. По истечению некоторого времени индийцы стали использовать специальные счетные доски, которые были максимально приспособлены к позиционной записи. Кроме того, индийские научные деятели разработали полные алгоритмы всех арифметических операций, в том числе извлечение квадратных и кубических корней.



Огромный прорыв в области математики Индии приходится на средневековые времена. В этот период работало невероятно большое количество научных деятелей, которые достигли немалых высот. Наибольшим успехом является развитие численных методов и теории чисел. Кроме того, индийцы достигли небывалого успеха в алгебре. Их символика значительно богаче, нежели у Диофанта, но и громоздка, так как слегка засорена излишними словами.



Часть страницы из алгебры Бхаскары «Видиса  
Ганита» VII век  
(вычисление корней)

$$\left(\frac{1}{8}x\right)^2 + 12 = x$$

$$x^2 - 64x = -768$$

$$x^2 - 64x + 32^2 = -768 + 32^2$$

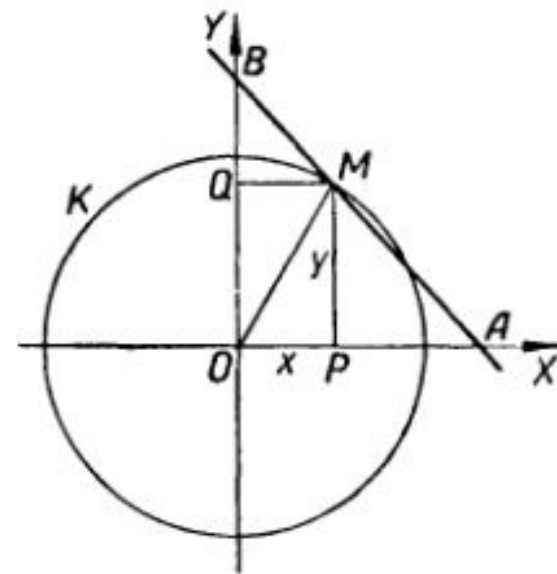
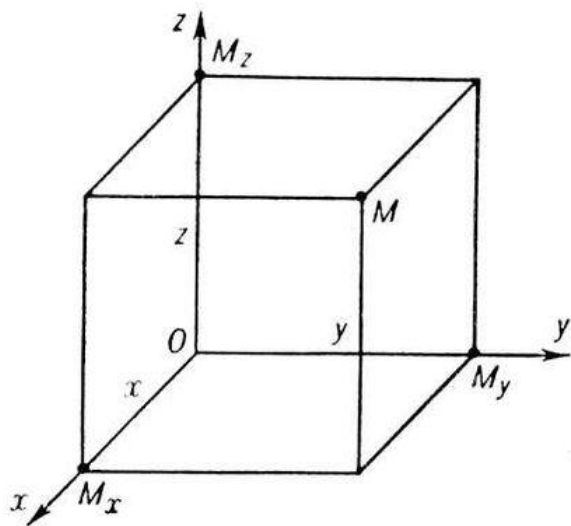
$$(x - 32)^2 = 256,$$

$$x - 32 = \pm 16,$$

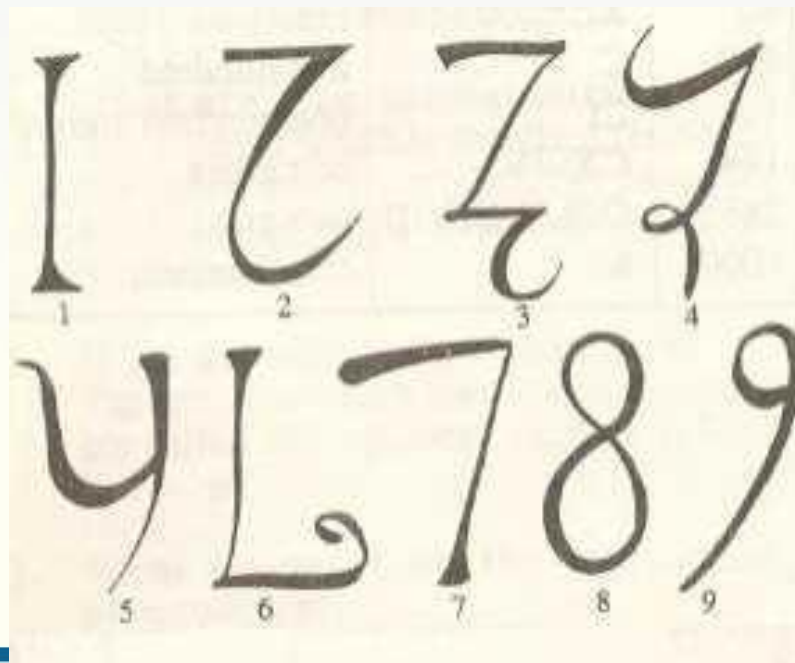
$$x_1 = 16, x_2 = 48.$$



Что касается геометрии, то можно сказать, что она вызывала меньший интерес у научных деятелей, поэтому до современности дошло немного работ по геометрии тех времен. Доказательства теорем в основном состояли из чертежа и слова «смотри». Стоит сказать, что все свои познания касательно геометрии индийцы черпали у греков. Это относится и к тригонометрии, и к формулам объемов и площадей. Немного позже геометрии стали уделять больше внимание, так как она вошла в обиход человека, и без ее применения невозможно было строить дома, пахать, править и т.п.

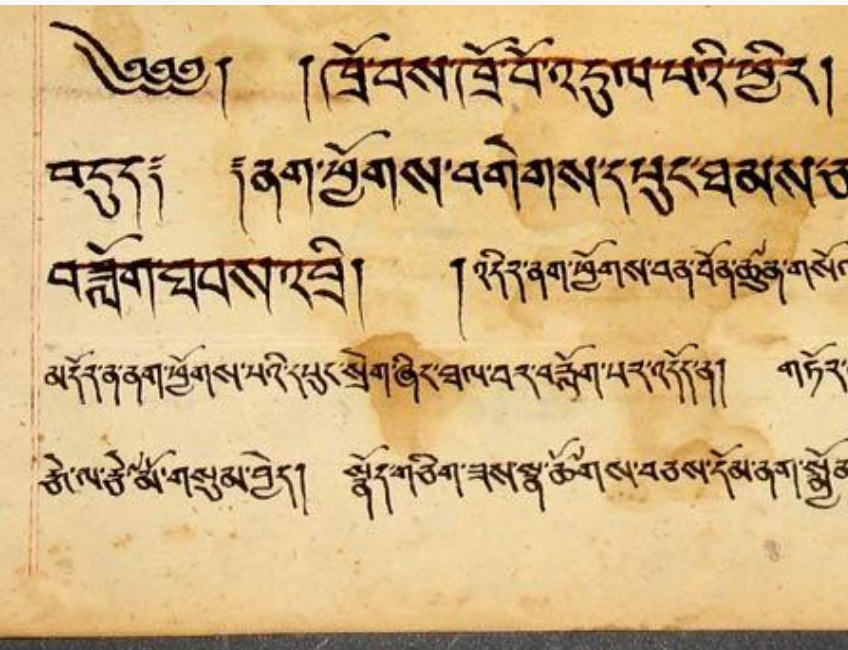


Индийские математики ввели понятие нуля и широко использовали отрицательные числа, проводили исследования по комбинаторике. Они создали десятичную систему записи натуральных чисел и разработали правила операций над записанными так числами. Индусы начали оперировать с иррациональными количествами так же, как с рациональными, без геометрического их представления, в отличие от византийских греков. У них были специальные обозначения для алгебраических действий, включая извлечение корня.





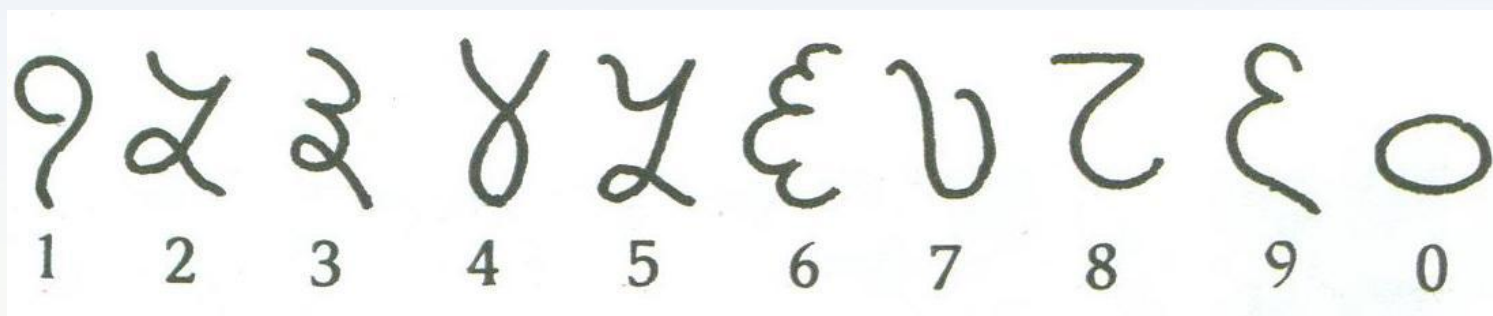
Но и в Индии есть мифический период в развитии математики. Согласно традиции, самыми ранними памятниками математической культуры индийцев являются религиозные книги: сутры и веды. Их происхождение относят к VIII–VII векам до н. э. В них приводились геометрические построения, составляющие важную часть ритуальных условий при постройке культовых сооружений: храмов, а потому в них можно найти первые способы квадрирования кругов и применение теоремы Пифагора.



Появление позиционного принципа в индийской математике относят к V веку. Отныне числовое значение каждой цифры определялось ее местом влево от конца цифрового ряда. Передвижение цифры на одно место увеличивало ее числовое значение в 10 раз. В соответствии с десятичным принципом индийцы разработали знаки для 9 цифр и десятый знак, нуль. Знак нуля (*шунья* – пустой) сначала обозначался точкой, потом кружком. По некоторым другим сведениям, первые записи с нулем датируются 876 годом.



Индийские математики ввели в расчеты и правильно трактовали понятие отрицательного числа.



Однако, вводя отрицательные числа, индийские математики не использовали их как равноправные элементы математики, считая их только чем-то вроде логических возможностей.

Другое дело – индийская математика. Брахмагупта разъясняет, что числа могут трактоваться либо как имущество, либо как долг. Правила операций с числами тогда таковы: сумма двух имуществ есть имущество, двух долгов – долг, имущества и долга – их разность, которая либо долг, если он больше, либо имущество, если оно больше, либо нуль, если они равны.

- = = ५ १	५ ७ ५ ७
-----------	---------

Брахми

१ २ ३ ४ ५	६ ७ ८ ९ ०
-----------	-----------

Индусы (Гвалиор)

१ २ ३ ४ ५	६ ७ ८ ९ ०
-----------	-----------

Санскрит-деванаяари (Индия)

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

Западно-арабские (Гобар)

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

Восточно-арабские

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

XI век (Arices)

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

XV век

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

XVI век (Дюрер)



## Задача

Торчал над гладью водоема  
(Ну, лужи, озера, пруда -  
Не слишком далеко от дома)

Цветок на дециметра два.

Цветок от дуновенья ветра

(Не то пассат, не то муссон)

Снесло на восемь дециметров,

И на воду улегся он.

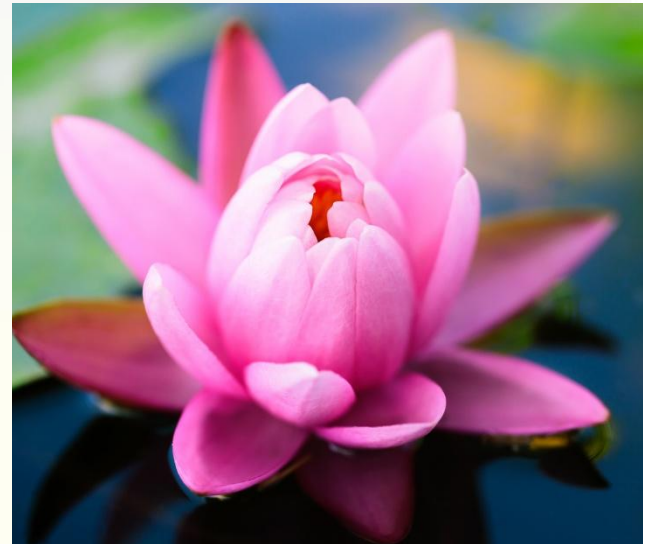
Так. Чисел хватит. Все, довольно!

Условие понятно? Да?

Мозг напряги (коль есть). Спокойно

Мне выдай глубину пруда.

*Дошла до нас в рукописи индийского  
ученого Бхаскары (12-й век)*

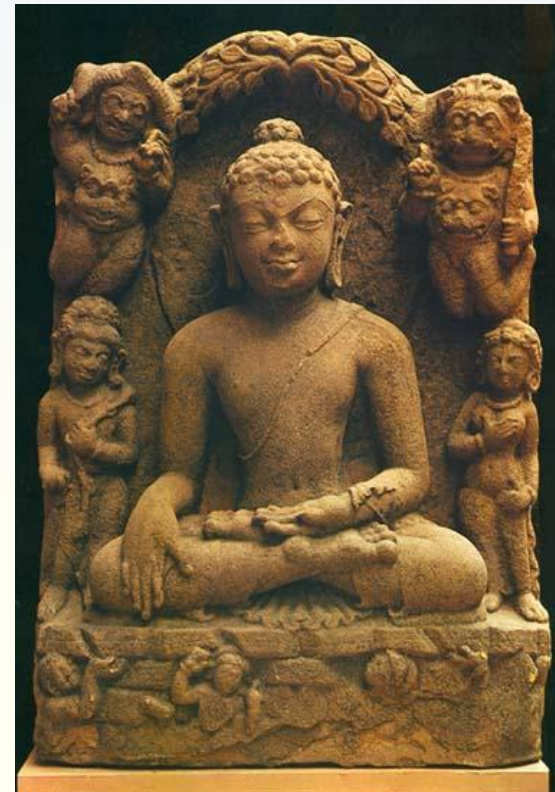
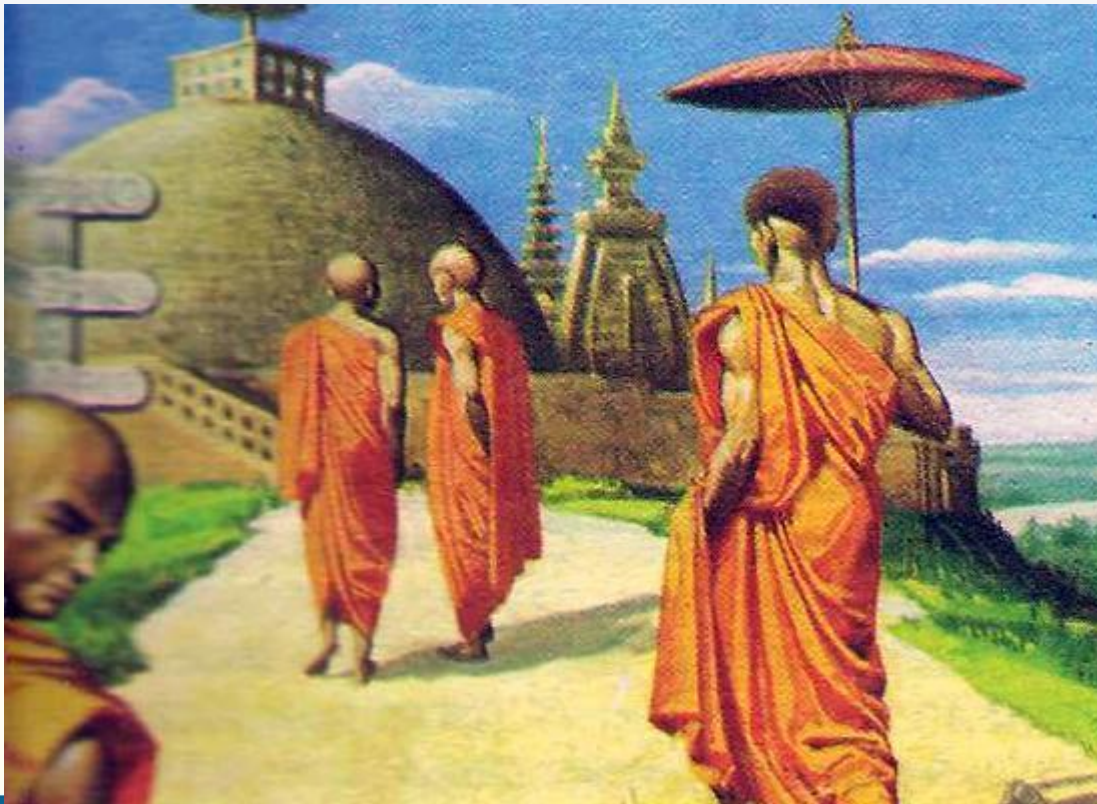


## **В прозе выглядела бы так:**

Цветок лотоса возвышается на 2 ед. над водой.  
Порывом ветра отклонился на 8 ед. от прежнего  
положения считая по поверхности воды, при этом  
вершина цветка оказалась на уровне воды. Определить  
глубину водоема в этом месте.



В истории Индии имеется много фактов, свидетельствующих об экономических и политических связях с византийским и арабским миром и с Китаем. В математике считается бесспорным индийское происхождение десятичной системы счисления с нулем и правил счета. Можно проследить заимствование индусами от византийцев некоторых геометрических фактов и т. д.





*Спасибо  
за внимание*

