

# ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ

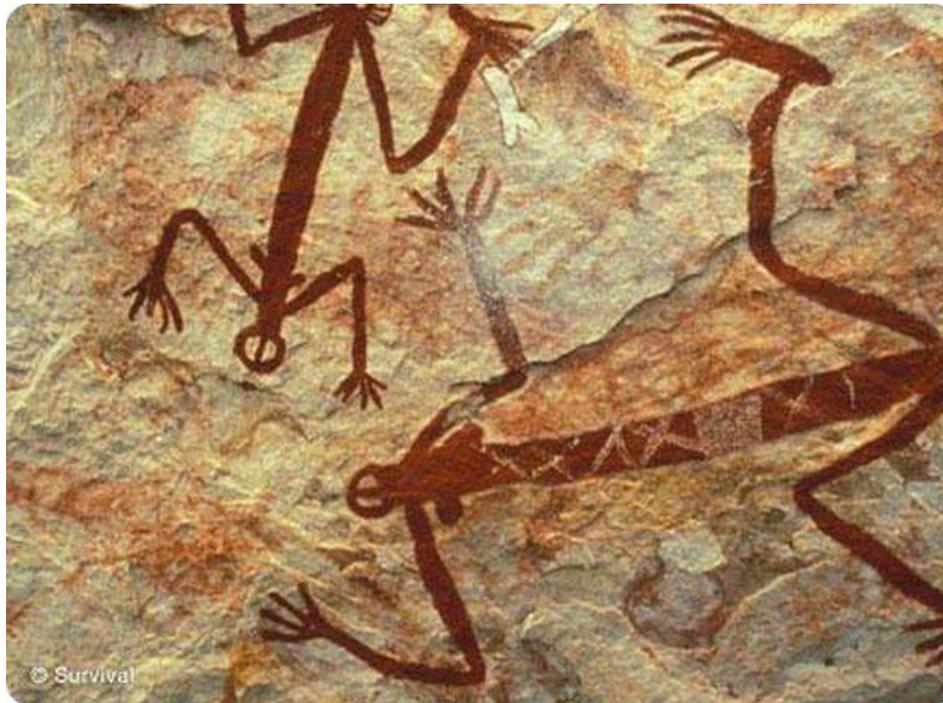
## Возникновение арифметики и геометрии

# В ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ ТРАДИЦИОННО ВЫДЕЛЯЮТСЯ НЕСКОЛЬКО ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ:

- Формирование понятия геометрической фигуры и числа как идеализации реальных объектов и множеств однородных объектов. Появление счёта и измерения, которые позволили сравнивать различные числа, длины, площади и объёмы.
- Изобретение арифметических операций. Накопление эмпирическим путём (методом проб и ошибок) знаний о свойствах арифметических действий, о способах измерения площадей и объёмов простых фигур и тел. В этом направлении далеко продвинулись шумеро-вавилонские, китайские и индийские математики древности.
- Появление в древней Греции дедуктивной математической системы, показавшей, как получать новые математические истины на основе уже имеющихся. Венцом достижений древнегреческой математики стали «Начала» Евклида, игравшие роль стандарта математической строгости в течение двух тысячелетий.
- Математики стран ислама не только сохранили античные достижения, но и смогли осуществить их синтез с открытиями индийских математиков, которые в теории чисел продвинулись дальше греков.
- В XVI—XVIII веках возрождается и уходит далеко вперёд европейская математика. Её концептуальной основой в этот период являлась уверенность в том, что математические модели являются своего рода идеальным скелетом Вселенной<sup>[1]</sup>, и поэтому открытие математических истин является одновременно открытием новых свойств реального мира. Главным успехом на этом пути стала разработка математических моделей зависимости переменных величин (функция) и общая теория движения (анализ бесконечно малых). Все естественные науки были перестроены на базе новооткрытых математических моделей, и это привело к колоссальному их прогрессу.
- В XIX—XX веках становится понятно, что взаимоотношение математики и реальности далеко не столь просто, как ранее казалось. Не существует общепризнанного ответа на своего рода «основной вопрос философии математики»<sup>[2]</sup>: найти причину «непостижимой эффективности математики в естественных науках»<sup>[3]</sup>. В этом, и не только в этом, отношении математики разделились на множество дискутирующих школ. Наметилось несколько опасных тенденций<sup>[4]</sup>: чрезмерно узкая специализация, изоляция от практических задач и др. В то же время мощь математики и её престиж, поддержанный эффективностью применения, высоки как никогда прежде.



- Математика в системе человеческих знаний есть раздел, занимающийся такими понятиями, как количество, структура, соотношение и т. п. Развитие математики началось с создания практических искусств счёта и измерения линий, поверхностей и объёмов.



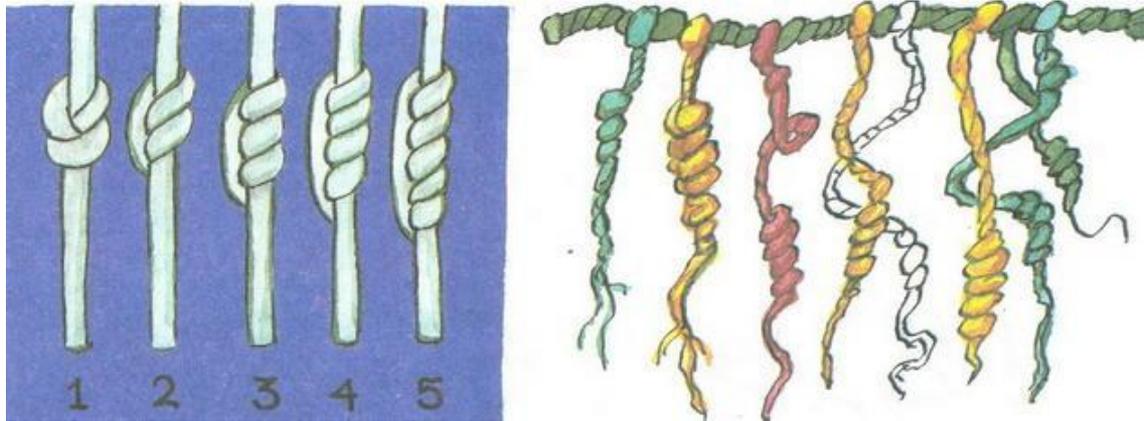
- Понятие о натуральных числах формировалось постепенно и осложнялось неумением первобытного человека отделять числовую абстракцию от её конкретного представления. Вследствие этого счёт долгое время оставался только вещественным — использовались пальцы, камешки, пометки и т. п. Археолог Б. А. Фролов обосновывает существование счёта уже в верхнем палеолите.



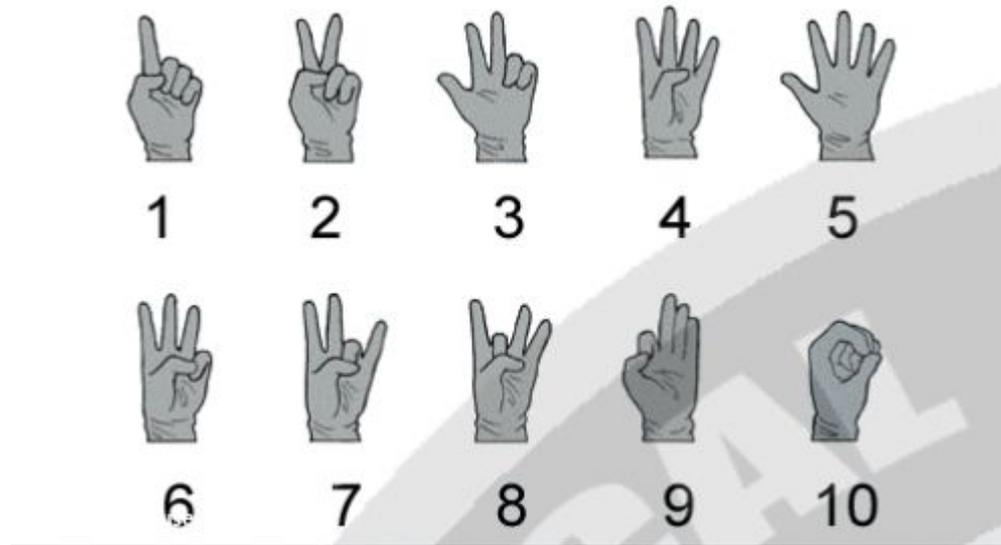
- С распространением счёта на большие количества появилась идея считать не только единицами, но и, так сказать, пакетами единиц, содержащими, например, 10 объектов. Эта идея немедленно отразилась в языке, а затем и в письменности. Принцип именованя или изображения числа (нумерация) может быть:
  - *аддитивным* (один+на+дцать, XXX = 30)
  - *субтрактивным* (IX, девя-но-сто)
  - *мультипликативным* (пять\*десять, три\*ста)



- Для запоминания результатов счёта использовали зарубки, узелки и т. п. С изобретением письменности стали использовать буквы или особые значки для сокращённого изображения больших чисел. При таком кодировании обычно воспроизводился тот же принцип нумерации, что и в языке



- ▣ Названия чисел от двух (zwei, two, duo, deux, dvi, два...) до десяти, а также десятков и числа 100 в индоевропейских языках сходны. Это говорит о том, что понятие абстрактного числа появилось очень давно, ещё до разделения этих языков. При образовании числительных у большинства народов число 10 занимает особое положение, так что понятно, что счёт по пальцам был широко распространён. Отсюда происходит повсеместно распространённая десятичная система счисления. Хотя есть и исключения: 80 по-французски quatre-vingt (то есть 4 двадцатки), а 90 — quatre-vingt-dix ( $4 \cdot 20 + 10$ ); это употребление восходит к счёту по пальцам рук и ног. Аналогично устроены числительные датского, осетинского, абхазского языков. Ещё яснее счёт двадцатками в грузинском языке. Шумеры и ацтеки, судя по языку, первоначально считали пятёрками.



- Есть и более экзотичные варианты. Вавилоняне в научных расчётах использовали шестидесятеричную и двенадцатиричную систему. До сих пор в такой системе считаются часы и минуты, фунты и стерлинги в Великобритании.

1	𐎶	11	𐎶𐎵	21	𐎶𐎶	31	𐎶𐎶𐎶	41	𐎶𐎶𐎶𐎶	51	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶
2	𐎶𐎵	12	𐎶𐎵𐎵	22	𐎶𐎶𐎵	32	𐎶𐎶𐎶𐎵	42	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	52	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
3	𐎶𐎶	13	𐎶𐎶𐎵	23	𐎶𐎶𐎶	33	𐎶𐎶𐎶𐎶	43	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	53	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶
4	𐎶𐎶𐎵	14	𐎶𐎶𐎶𐎵	24	𐎶𐎶𐎶𐎶	34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	54	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶
5	𐎶𐎶𐎶	15	𐎶𐎶𐎶𐎶	25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	55	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶
6	𐎶𐎶𐎶𐎵	16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	56	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
7	𐎶𐎶𐎶𐎶	17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	57	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶
8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	58	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	59	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶
10	𐎶	20	𐎶𐎶	30	𐎶𐎶𐎶	40	𐎶𐎶𐎶𐎶	50	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶		

Транслитерация шумерского слова	Шумерское значение	КЛИНОПИСНЫЕ ЗНАКИ		
		Шумерское письмо	Староавддонское письмо	Новоассирийское письмо
DINGIR	"бог"	𐎶	𐎶	𐎶
NAG	"пить"	𐎶𐎵	𐎶𐎵	𐎶𐎵
TÜR	"загон для животных"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
DUB	"табличка"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
IZI	"огонь"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
ANŠE	"осел"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
GU	"бык"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
ŠÜR	"злой"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
GIŠIMMAR	"финиковая пальма"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
KUR	"гора"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
MUŠ	"змея"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
ŠA	"сердце"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
GE	"черный"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
KI	"земля"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶
KU	"рыба"	𐎶𐎶	𐎶𐎶	𐎶𐎶



- А туземцы островов Торрессова пролива — двоичную: Урапун (1); Окоза (2); Окоза-Урапун (3); Окоза-Окоза (4); Окоза-Окоза-Урапун (5); Окоза-Окоза-Окоза(6)



- Когда понятие абстрактного числа окончательно утвердилось, следующей ступенью стали операции с числами. Натуральное число — это идеализация конечного множества однородных, устойчивых и неделимых предметов (людей, овец, дней и т. п.). Для счёта нужно иметь математические модели таких важных событий, как объединение нескольких множеств в одно или, наоборот, отделение части множества. Так появились операции сложения и вычитания. Умножение для натуральных чисел появилось в качестве, так сказать, пакетного сложения. Свойства и взаимосвязь операций открывались постепенно.
- Другое важное практическое действие — разделение на части — со временем абстрагировалось в четвёртую арифметическую операцию — деление. Делить на 10 частей сложно, поэтому десятичные дроби, удобные в сложных вычислениях, появились сравнительно поздно. Первые дроби обычно имели знаменателем 2, 3, 4, 8 или 12. Например, у римлян стандартной дробью была унция (1/12). Средневековые денежные и мерные системы несут на себе явный отпечаток древних недесятичных систем: 1 английский пенс = 1/12 шиллинга, 1 дюйм = 1/12 фута, 1 фут = 1/3 ярда и т. д.



- Примерно в то же время, что и числа, человек абстрагировал плоские и пространственные формы. Они обычно получали названия схожих с ними реальных предметов: например, у греков «ромбос» означает волчок, «трапедсион» — столик (трапедция), «сфера» — мяч.
- Теория измерений появилась значительно позже, и нередко содержала ошибки: характерным примером является ложное учение о равенстве площадей фигур при равенстве их периметров, и обратно. Это неудивительно: измерительным инструментом служила мерная верёвка с узлами или пометками, так что измерить периметр можно было без труда, а для определения площади в общем случае ни инструментов, ни математических методов не было. Измерения служили важнейшим применением дробных чисел и источником развития их теории.

