УДК 51
ББК 22.1г
Р82

Благодарности

Благодарю тех моих друзей на Facebook, которые помогали мне тем или иным образом, особенно Майклу Энти [Чжао Цзин] (факультет Гарварда / факультет Кембриджа / Бостон, Массачусетс), Гордону Джоли (Лондон), Джону Нойтону (выпускник Кембриджа'68, факультет Открытого университета), Джеку Шофилду (Лондон / Guardian News and Media) и Биллу Томсону (Лондон / факультет Кембриджа / Городской факультет Великобритании).

Особая благодарность профессору Робину Уилсону из Открытого университета.

Руни, Э.

Р82 История математики / Пер. с англ. А. А. Мирясовой. – М.: Кучково поле, 2017. – 208 с.: ил.

ISBN 978-5-9950-0740-1

Наше понимание мира, от поведения субатомных частиц до расширения Вселенной, основано на математике. Давным-давно некоторые из самых первых человеческих цивилизаций раскрыли странные и удивительные свойства определенных чисел. С тех самых пор числа вошли в нашу жизнь, а их неограниченные возможности дают ключ к тайнам науки. В «Истории математики» живым образным языком изложена история этой науки от зарождения до сегодняшнего дня.

УДК 51
ББК 22.1г

ISBN 978-5-9950-0740-1

Содержание

МАГИЯ ЧИСЕЛ

Придумайте число от 1 до 9.
Умножьте его на 9.
Если у вас получилось двузначное число, сложите составляющие его цифры.
Вычтите 5.
Умножьте получившееся число на само себя.
Ответ: 16. Как это работает?
Все зависит от волшебного свойства определенного числа: сложение цифр в произведениях 9 всегда дает 9:

9: 0 + 9 = 9
18: 1 + 8 = 9
27: 2 + 7 = 9 и т. д.

Соответственно, все очень просто:
9 - 5 = 4; 4 × 4 = 16.

В числах кроется гораздо больше волшебного. Давным-давно некоторые из самых первых человеческих цивилизаций раскрыли странные и удивительные свойства определенных чисел и вплели их в сеть своих суеверий и религий. С тех самых пор числа вошли в нашу жизнь и таят в себе возможность открыть нам Вселенную, дав ключ к тайнам науки. Наше понимание всего, от поведения субатомных частиц до расширения Вселенной, основано на математике.

Математика с самого начала

Самые первые записи о математических исчислениях – помимо простого счета – появились примерно 4000 лет назад. Они велись в плодородной дельте Нила (Египет) и на равнинах между двумя реками, Тигром и Евфратом (Месопотамия, ныне Ирак). О личностях математиков этих ранних культур известно очень мало.

Около 600 года до н. э. интерес к математике стали проявлять древние греки. В отличие от своих предшественников, они стремились найти правила, которые можно было бы применить для решения проблем того же типа. Они работали над теми концепциями математики, которые легли в основу всего того, что мы знаем сейчас. Некоторые из величайших математиков всех времен жили в Греции и греческом центре Александрии в Египте.

После распада греческой цивилизации математики на Западе пришли в тупик, развитие этой науки здесь приостановилось. Несколько столетий спустя исламские ученые Дальнего Востока перехватили эстафетную палочку. Город Багдад, построенный около 750 года, стал величайшим интеллектуальным центром, где арабо-мусульманские ученые объединили наследие греческих и индийских математиков и внесли свои новшества в развитие науки. Огромную роль в их прогрессе сыграли заимствование индо-арабской системы счисления, которую мы используем и поныне, а также их интерес к астрономии

Город Толедо в Испании стал теми вратами, через которые арабские знания попали в Европу в конце XI века.

и оптике, тонкости ведения исламского календаря и необходимость точного определения местоположении Мекки[1]. Однако требования ислама, изначально послужившие толчком к развитию, в будущем, наоборот, стали препятствием. Мусульманская теология оказалась противницей интеллектуальной деятельности, считавшейся духовно опасной, поскольку она могла раскрыть истину, коей надлежало оставаться сокрытой, или же бросить вызов главным тайнам религии.

К счастью, арабское присутствие в Испании обеспечило прямое поступление математических знаний в Европу. С конца XI века арабские и греческие тексты начали переводиться на латынь и быстро распространяться по Европе.

В эпоху Средневековья математическая наука в Европе развивалась крайне слабо. В тот момент, когда едва ли нашлось бы хоть несколько ученых, способных двигать математику вперед, Европу поразила Черная смерть (1347–1350)[2]. В большинстве европейских стран умерло от четверти до половины всего населения. В XVI столетии произошел всплеск интеллектуальной деятельности не только в математике, но и в науке в целом, а также в искусстве, философии и музыке. Появление в Европе печатного станка в разы увеличило распространение новых знаний. Европейские математики и ученые совершенствовали математическую науку и находили ей множество применений.

В процессе формирования современной математики многие культуры шли параллельными путями, часто делая одинаковые или пересекавшиеся друг с другом открытия, но не создавали единой науки, центрами которой оставались Северная Африка, Ближний Восток и Европа. Китай, например, на тысячи лет отгородил себя от остального мира, и китайская математика развивалась обособленно. В Центральной Америке математические системы также развивались сами по себе, но в их развитие в XVI в. вмешались европейские колонисты. Древние индийские математики начали вносить свой вклад в науку еще с IX века, и в последние годы Индия стала богатым источником математических знаний. Наконец, по всему миру распространилась единая система счисления, и математика обрела общую структуру; в настоящее время математики всего земного шара, включая японских, индийских, русских, американских, европейских и ближневосточных, работают для одних и тех же целей по единой системе. Ныне математика – наука мировая, но таковой она стала совсем недавно.

---

[1] Мусульмане молятся лицом в сторону Мекки, где бы они ни находились. – *Примеч. пер.*

[2] Черной смертью принято называть пандемию чумы, охватившую Европу в середине XIV в. Такие годы приводит автор. В российской историографии принята другая датировка – 1347–1353 годы. – *Примеч. пер.*

ГЛАВА 1

Начинаем **С ЧИСЕЛ**

Прежде чем начать считать, нам нужны числа. Философы годами спорили о роли чисел, о том, существуют ли они за пределами человеческой культуры, а также о том, была ли математика введена или открыта. Например, существует ли реальность, в которой площадь прямоугольника равна произведению двух его сторон вне зависимости от действий математиков? Или может ли оказаться так, что все, создаваемое нами и делающее мир реальным для нас, в более широком смысле «нереально»?

Немецкий математик Леопольд Кронекер (1823–1891) нажил себе уйму врагов, написав: «Бог создал целые числа; все остальное – работа человека». К какой бы точке зрения мы ни склонялись, именно с целых положительных чисел – то есть всех чисел больше нуля – началось математическое путешествие человечества.

В самом начале… пещерные люди умели рисовать, но умели ли они считать?

С помощью чисел мы регулируем все стороны своей жизни, но так было не всегда. Минутная стрелка впервые появилась на часах в 1475 году, а секундная – около 1560 года.

Откуда взялись числа?

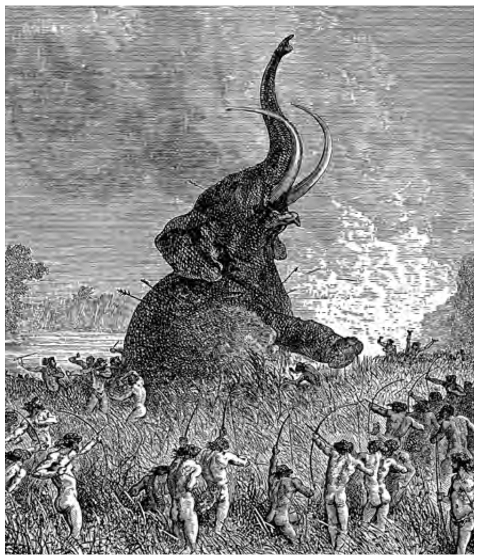
Числа настолько «вросли» в нашу жизнь и стали неотъемлемой ее частью, что мы воспринимаем их как само собой разумеющееся. Скорее всего, они становятся первым, что вы видите каждое утро, когда, проснувшись, смотрите на часы, а потом на протяжении дня вы сталкиваетесь с ними повсеместно. Но было время, когда о числах и счете никто даже не знал. Открытие – или введение – чисел стало решающим шагом в культурном и гражданском развитии человечества. Оно открыло путь к появлению собственности, торговли, науки и искусства, а также к развитию социальных структур и иерархий – и, конечно, к играм, головоломкам, спорту, азартным играм, страхованию и даже вечеринкам в честь дня рождения!

МОГУТ ЛИ ЖИВОТНЫЕ СЧИТАТЬ?

Могли ли мамонты посчитать напавших? Некоторые животные, вероятно, могут считать в определенных пределах. Голуби, сороки, крысы и обезьяны продемонстрировали способность к счету в небольшом диапазоне и различают разницу между большими и малыми количествами. К тому же многие животные могут понимать, что не хватает кого-то из молодняка.

Четыре мамонта или больше мамонтов?

Представьте тебе древнего человека, смотрящего на свою потенциальную добычу – стадо буйволов, например, или шерстистых мамонтов. Их много; охотнику не знакомы числа, и он не может их сосчитать. Он или она имеет представление, большое это стадо или маленькое, понимает, что один мамонт представляет собой более легкую добычу, и знает, что чем больше охотников действует вместе, тем это безопаснее и легче. Здесь очевидная разница между одним и «больше, чем одним», а также между «много» и «мало». Но это не счет. В определенном смысле это – необходимость прикинуть количество дополнительных мамонтов или дополнительных людей, которые потребуются для охоты на них. Точное число еще не требуется, по крайней мере, до тех пор, пока охотники не решат поделиться с окружающими славой о своих подвигах.



Много против одного – это с наибольшей вероятностью обеспечивало безопасный итог и еду для охотников, вооруженных самым примитивным оружием.

КАК СОСЧИТАТЬ ОВЕЦ, НЕ СЧИТАЯ

По мере того как каждая овца покидает загон, делайте зарубку на кости или добавляйте по одному камушку в кучку.
Когда приходит время возвращаться, проверяйте зарубки или перекладывайте камни в другую кучку.

- Если обнаруживается лишняя зарубка или камень, отправляйтесь на поиски потерявшейся овцы.
- Если овца умирает, зачеркните зарубку или выбросьте лишний камень.
- Если родилась еще одна овца, добавьте зарубку или камень.

Ату!

Жизнь не стояла на месте, и вот уже охотники на мамонтов обзавелись собственными животными. И с этого момента возникла нужда следить за ними и проверять, все ли овцы / козы / яки / свиньи на месте в своих загонах. Самый простой способ – соотнести каждое животное с некой меткой или камнем.

Нет необходимости считать, чтобы узнать, полон ли комплект чего бы то ни было. Мы можем накрыть стол на 100 персон и просто увидеть, остались ли места без приглашенных. Соотношение «один к одному» дети начинают понимать с самого раннего возраста, когда играют, вставляя палочки в колечки, укладывая игрушечных мишек в кроватки и т. д. Такую науку человечество освоило еще на своей заре. Это основа теории множеств – одна группа предметов может быть соотнесена с другой. Мы можем иметь дело с любым множеством, не прибегая к счету и числам. Так, первый земледелец мог перекладывать камни из одной кучи в другую, не считая их.

Необходимость фиксировать число объектов привела к появлению первых пометок, предшественников будущей письменности. Волчья кость, обнаруженная в Чешской Республике и имевшая возраст более 30 000 лет, была покрыта зазубринами-отметками, символизировавшими некие подсчеты, и ее можно считать древнейшим математическим объектом.

ОДИН, ДВА, МНОГО

В бразильском племени пираха есть слова, обозначающие «один», «два» и «много». Ученые выяснили, что отсутствие слов для обозначения чисел крайне ограничивает способность к счету у членов племени. В ходе эксперимента они обнаружили, что пираха могут копировать рисунки одного, двух или трех объектов, но допускают ошибки, имея дело с четырьмя или более объектами. Некоторые философы утверждают, что все дело в лингвистическом детерминизме – теории, согласно которой все зависит от языка, и в определенном смысле мы не способны думать о вещах, для которых у нас нет названия.

От двух до пары

Палка с зарубками (или куча камешков), предназначавшаяся для подсчета овец, может использоваться и иным образом. Рассчитанная на тридцать овец, например, она с равным успехом подойдет для подсчета тридцати коз, или тридцати рыб, или тридцати дней. Судя по всему, палка с насечками когда-то применялась для подсчета времени – лун или дней до рождения малыша, например, или для планирования урожая. Осознание тридцати как некоего «независимого» от конкретных объектов числа стало предвестником появления концепции чисел. Уяснив, что четыре яблока можно разделить по два между двоими, люди осознали, что четыре любых предмета всегда можно разделить на две группы по два, то есть пришли к выводу: четыре – это дважды два. С того момента счет стал большим, нежели простое пересчитывание, и числам потребовались названия.

И сколько там у нас? В Португалии работники виноградников до сих пор ставят зарубки на палке, отмечая тем самым каждую новую собранную корзину винограда.

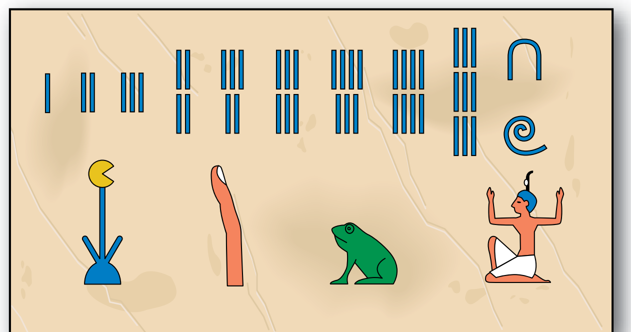
Счет по телу

Многие культуры развили систему счета с использованием частей тела. Различные числа они обозначали, указывая на части тела или показывая их длину в определенной последовательности. В итоге названия частей тела, вероятно, стали обозначать числа; например, «от носа до большого пальца ноги» означало 34. Этот «отрезок» тела использовали для обозначения 34 овец, 34 деревьев или 34 любых других предметов.

Все ближе к системе счисления

Отдельные отметки на палке, сланце или стене пещеры вполне годятся для обозначения небольшого количества объектов, но как только их становится больше, такая система подсчета становится крайне неудобной. Однако прежде чем переходить к тому, как человечество смогло использовать числа более сложным образом, нужно изучить методы их записи, отличные от простых рядов черточек или точек. И если развитие системы устного счета мы можем лишь предполагать, то письменным системам счисления есть множество доказательств в виде различных артефактов и записей.

Самые ранние системы счисления представляли собой все те же ряды отметок из расчета один к одному, например, «III» или «…» означали 3. К 3400 году до н. э. древние египтяне создали систему символов (или иероглифов) для обозначения чисел в пределах первой десятки, а также специальные символы для 100, 1000 и т. д. вплоть до 1 000 000. Внутри каждой группы символ мог повторяться до девяти раз, а все вместе эти символы создавали вполне понятное и четкое изображение определенного числа.



Древнеегипетские иероглифы изображали числа как комбинации единиц и десятков, сотен, тысяч и т.д., и счет доходил до 9 999 999.

В Месопотамии (территория современного Ирака) подобная система существовала уже примерно в 3000 году до н. э.

Похожая система группировки простых чисел была и в Римской империи. Числа от 1 до 4 обозначались вертикальными линиями:

I, II, III, IIII

На символе IIII римляне сдались, и для обозначения пяти ввели новый, V. Позднее для обозначения 4 стали иногда использовать IV вместо IIII. В таких случаях расположение вертикальной линии определяло ее значение – пять минус один. Таким же образом IX обозначает девять (то есть десять минус один).

Различные специальные символы ввели и для обозначения произведений пяти и десяти:

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

Числа в римской системе счисления образуются путем комбинации единиц, десятков и т. д. Так, число 2008 обозначается как MMVIII. Числа 5, 50 и 500 не могут встречаться в общем числе более одного раза; вместо VV должно писаться X и т. п. Некоторые числа довольно трудно записывать, например, 38 обозначается как XXXVIII. Система позволяет вычитать только из одного последующего символа, так что, например, нельзя записать 49 как

IL (50 минус 1), а можно только как XLIX (50 минус 10; 10 минус 1).

Следующий шаг – система счисления, которая вместо повторяющихся символов (например, XXX для обозначения 30) использует свой символ для каждой цифры от 1 до 9, а затем в сочетании с символами 10, 100 и т. д. показывает, сколько десятков, сотен и тысяч в числе. По такому принципу устроена современная китайская система счисления:

四 十 = 4 × 10 = 40

но 十 四 = 10 + 4 = 14

и 四 十 四 = 4 × 10 + 4 = 44

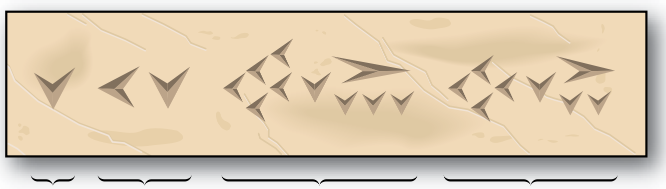
Количество цифр, которые требуются для представления чисел, в этой системе счисления является более систематичным. Числа от 1 до 10 представлены одной цифрой; от 11 до 20 – двумя; числа, кратные десяти (20, 30 и т. д.), от 10 до 90, изображаются двумя цифрами, а остальные числа вплоть до 99 – тремя цифрами. Для сравнения: римские числа от 1 до 10 представлены одной-четырьмя цифрами, а в числах до 100 цифр может быть от одной до восьми.

Шифровальные системы

Система иероглифов, описанная ранее (см. с. 13), была лишь одной из трех систем, использовавшихся в Древнем Египте. Существовали и две другие, демотическая и иератическая. В шифровальной системе используются различные символы не только для цифр от 1 до 9, но и для десятков, сотен и тысяч. Иератическая система – древнейшая из известных систем

СКОЛЬКО ЛЕТ КОРОВЕ И ЗАПЛАТИЛИ ЛИ ВАМ?

В Древнем Вавилоне (территория от современного Южного Ирака до Персидского залива) использовались две системы записи чисел. Первая – клинопись – состояла из клиновидных значков, наносимых стилусом на влажную глину, которая потом запекалась. Вторая – в виде кривых линий – выполнялась обратной стороной стилуса, которая была круглой. Эти два «шрифта» изображали числа с разными целями. Клинопись использовалась для обозначения года, возраста животного или некой стоимости, которую только предстояло заплатить. А вот криволинейное письмо показывало стоимость, уже заплаченную.



$$(60)^3 + 11(60)^2 + (50 - 3)(60) + 40 - 2 =$$

$$(60)^3 + 11(60)^2 + 47(60)+38 = 258,458$$

Египетские иератические числа Нового царства (1600–1000 до н. э.) записывались с использованием большего количества символов, чем прежде, делая числа более компактными при записи, но более сложными для изучения их применения.

шифрования. Она может передавать числа в виде очень кратких записей, но для ее применения человеку необходимо изучить огромное множество различных символов. Те, кто сумел постичь эту науку, попадали в категорию своеобразной математической элиты. Во многих культурах числа были непосредственно связаны с теологией и магией, а поддержание ауры таинственности вокруг них помогало обеспечить авторитет духовенства. Ревностную опеку таинству чисел обеспечивала даже католическая церковь в эпоху Средневековья. Среди других систем шифрования следует упомянуть коптскую, индуистско-брахманскую, иудейскую, сирийскую и древнеарабскую. В шифровальных системах для изображения чисел часто используются буквы алфавита.

На позицию

Позиционные системы счисления, такие как наша современная, зависят от расположения цифры, которое и определяет ее значение. Позиционная система развилась из системы мультипликативного группирования, такой как китайская, пренебрегающей символами, изображающими 10, 100 и т. д., и зависящей только от расположения цифр, что и определяет их значение. Такая система может работать, только если есть специальный символ, обозначающий 0, иначе невозможно различать такие цифры, как 24, 204 и 240, а именно с такой проблемой и столкнулись вавилоняне.

	10 000	1000	100	10	1
54 321 =	5 × 10 000	4 × 1000	3 × 100	2 × 10	1 × 1
10 070 =	1 × 10 000	0 × 1000	0 × 100	7 × 10	1 × 0

Позиционная система может показывать очень большие числа, поскольку ей не требуются новые названия или символы каждый раз, когда достигнута новая степень 10.

Первая позиционная система, о которой нам известно, была разработана шумерами примерно в 3000–2000 годах до н. э., но она была очень сложной и одновременно десятеричной и шести-

ГЛАВА 2

ЧИСЛА
на службе

Счет – это хорошее начало, но более сложное применение чисел требует вычислений. Основы арифметики – сложение, вычитание, умножение и деление – начали использоваться рано благодаря практическим нуждам.

Когда люди стали работать с числами таким образом, они начали замечать закономерности. Казалось, цифры играют, живут своей собственной жизнью и способны удивить нас своими странными свойствами. Некоторые – простые, но элегантные, подобные умножению двузначного числа на 11: просто складываем две цифры и помещаем результат в центре числа: $63 \times 11 = 693$ ($6 + 3 = 9$, поместить 9 между 6 и 3). Некоторые – поразительны в своей изощренности.

Теория чисел, которая включает арифметику, занимается свойствами чисел. Древние наделяли числа особыми силами, помещая их в центр мистических верований и магических ритуалов. Современные математики говорят о красоте чисел.

Человек пользуется абаком в магазине японских мечей, ок. 1890.

Складываем два и два

Правила арифметики обеспечили древних людей методами вычисления простых сумм, но поскольку числа, с которыми приходилось работать, росли, инструменты, которые должны были помочь – и в конце концов механизировать – вычисления, стали очень важны. Инструменты, облегчающие сложение, вычитание, умножение и деление, появились очень рано. За последние пару столетий эти простые вспомогательные средства стали недостаточными, наши инструменты для работы с числами становились все более сложными и технически совершенными, и теперь у нас есть компьютеры, которые производят за доли секунды вычисления, которые показались бы абсолютно непостижимыми ранним математикам.

Советский школьник пользуется русским абаком – счетами – во время урока математики в 1920 году.

Бусы, ракушки и палочки

Первыми математическими инструментами были вспомогательные предметы счета, такие как палочки и четки, ракушки или камни. Йоруба в Западной Африке использовали раковины каури, чтобы представлять предметы, всегда считая их группами по 5, 20 или 200, например. Другие цивилизации пользовались иными предметами.

В Центральной Америке у цивилизации инков не было письменной системы счисления, но они использовали *khipu* (или кипу) – узелковое письмо – для фиксации чисел. Кипу состоит из цветных нитей из шерсти альпаки или ламы, иногда – хлопка, свисающих с веревки. Вероятно, они использовались для регистрации владения товарами, расчетов и фиксации налогов и данных переписи, для хранения данных. Веревки могли читать счетоводы инков, которые назывались *quipucamayocs*, или «хранители узлов». По-разному окрашенные нити, очевидно, применялись для фиксации разных типов информации, таких как подробности, относящиеся к войне, налогам, земле и т. д.

УЗЕЛКОВЫЕ ЗАДАЧКИ

Место группы узелков в кипу показывает, обозначает ли эта группа единицы, десятки, сотни и т. д. Ноль обозначается отсутствием узелков в конкретном месте. Десятки и степени десяти были представлены простыми узлами в группах. Так, 30 обозначили бы тремя простыми узлами в позиции «десятков». Единицы обозначались длинным узлом с количеством оборотов, которое представляло число. Так, узел с семью оборотами обозначал семь. Невозможно завязать длинный узел с одним оборотом, поэтому единицу обозначали узелком в форме восьмерки. Кипу содержала такую информацию, как перепись населения или данные по урожаю и хранению зерна.

Хотя это выглядит как декоративная бахрома, кипу служила сложным вспомогательным инструментом счета. Данный экземпляр был изготовлен в Перу около 1430–1532 годов.

Североамериканские племена также использовали узелковое письмо, оно называлось *wampam*. Узелки на полосках кожи, в менее сложной компоновке, использовались персами, римлянами, индийцами, арабами и китайцами.

В Папуа – Новой Гвинее счетные веревки применялись для фиксации торговли золотогубыми жемчужными раковинами. В Германии пекари использовали веревки с узелками для подсчета заказа вплоть до конца XIX века. Пастухи Перу, Боливии и Эквадора применяли разновидности кипу с наборами белых ниток для овец и коз и зеленых – для крупного рогатого скота вплоть до XIX века.

Эта практика оказалась довольно продолжительной. В Тибете нитки с узелками до сих пор помогают буддистам сохранять порядок богослужения; ту же функцию выполняют и католические четки.

Раковины использовались как вспомогательные предметы счета и как деньги.

Таблицы умножения

Таблицы чисел для поиска результатов вычислений, главным образом умножения, применялись на протяжении тысяч лет. Глиняные таблички, датирующиеся 1800 годом до н. э., сохранили древние таблицы умножения Междуречья. Идея составлять таблицы результатов общих арифметических операций стара, как письменная математика. Математики Древнего Вавилона вели запись на глиняных табличках; многие из них представляют из себя математические таблицы умножения, возведения в квадрат и куб, извлечения корней и обратных действий.

Глиняная плита (ок. 2500 до н. э.), найденная в Лагаше, Ирак, содержит запись количества коз и овец.

Фишки и доски

Некоторые культуры разработали абсолютно оригинальные инструменты и системы для счета. Один из наиболее знакомых – абак, созданный около 3000 года до н. э. в Междуречье и по сей день используемый в некоторых восточных культурах. Он начал свое существование как доска или плита, засыпанная песком, и использовался в Древнем Вавилоне для выстраивания чисел или письма; позже он развился в доску с линиями или желобками для фишек. Современный абак с фишками, нанизанными на спицы или проволоку, требует больше технологических достижений для производства, но используется в целом по тому же принципу. Положение костяшки или фишки означает ее использование в качестве единиц, десятков, сотен и т. д. Практикующий профессионал может передвигать костяшки или фишки с большой скоростью, производя вычисления так же быстро, как многие более поздние механические калькуляторы. Еще в 1920-е годы счетоводы, учившиеся в Лондоне, должны были уметь использовать абак так же, как и арифметические методы.

Абак пришел в Японию в XVI веке и до сих пор используется там, как и на Ближнем Востоке и в Китае. Первые китайские математики применяли палочки разной длины, которые они размещали внутри матрицы на специальной таблице или доске. Принцип был похож на абак тем, что положение палочек показывало их значение. В Европе торговцы продолжали использовать абак по крайней мере до XVII века, когда он был заменен арифметическими алгоритмами, последовавшими за повсеместным принятием индо-арабских чисел.

Некоторые арабские математики переняли базовые алгоритмы для вычислений из Индии, и около 950 года Абу-ль-Хасан Ахмад ибн Ибрахим аль-Уклидиси адаптировал их для использования с бумагой и ручкой, а не с традиционной индийской присыпанной доской.

ПОКАЖИ ДЕНЬГИ

Министр финансов в Великобритании называется Chancellor of the Exchequer (дословно – канцлер шахматной доски). Это название происходит от использования «шахматной» счетной доски, сходной по виду с доской для игры в шахматы, как абака.

Палата шахматной доски была органом, отвечавшим за королевские доходы в средневековой Англии.

ЛОГАРИФМЫ

Логарифмы позволяют быстро выполнять сложное деление и умножение. Принцип их работы в том, что для умножения чисел можно сложить их степени.

$10^1 = 10$

$10^2 = 100$

$10^1 \times 10^2 = 1000 = 10^3$

Взгляните на степени: 1 + 2 = 3.

Логарифм числа n – это степень, в которую надо возвести основание (в данном случае 10), чтобы получить n. Таким образом, логарифм 10 – это 1, так как $10^1 = 10$; логарифм 100 – это 2, так как $10^2 = 100$. Логарифм 2 равен 0,30103, потому что $10^{0,30103} = 2$.

Любые два числа можно умножить друг на друга, сложив их логарифмы. Так, $\log_{10}10 + \log_{10}100 = \log_{10}1000$. Подстрочный знак показывает, что мы используем логарифмы с основанием 10, то есть работаем со степенями 10.

Тот же принцип работы со степенями, очевидно, сохраняется с другими числами, помимо 10:

$2^4 \times 2^{10} = 2^{14}$

$(16 \times 1024 = 16384)$

Так, при использовании логарифма с основанием 2 логарифмом 16 будет 4. Логарифмы можно строить на любом основании.

Усложнение вычислений

Поскольку и наука, и торговля стали более развитыми и сложными, необходимость работать с большими числами и дробями возросла. Вычисления стали отнимать много времени и сил. Люди искали способ облегчить работу. Самым оригинальным и живучим решением стало изобретение логарифмов шотландским математиком Джоном Непером в начале XVII века.