ВЫХОДИТ РАЗ В ДВЕ НЕДЕЛИ

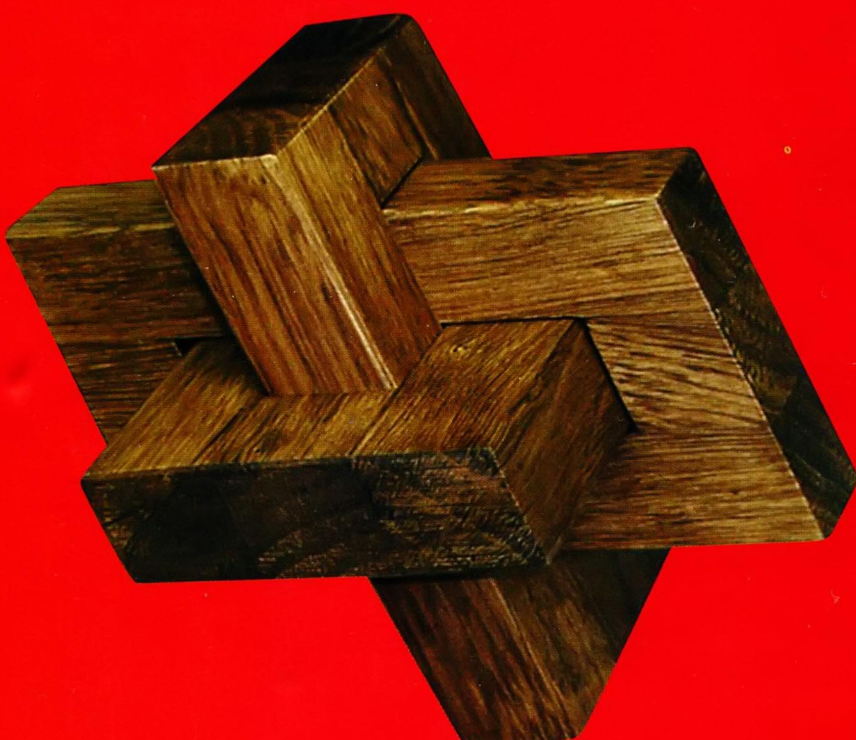
Рекомендуемая розничная цена: 279 руб.
Розничная цена: 49,90 грн, 990 тенге

Занимательные ГОЛОВОЛОМКИ

КОЛЛЕКЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ИГР ОТ DeAGOSTINI

7

Косой узел



ISSN 2225-1782
00007
9 772225 178772

DeAGOSTINI

занимательные головоломки

КОЛЛЕКЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ИГР ОТ DeAGOSTINI

В этом выпуске:

Математическая вселенная

Цифробуквенный «винегрет» Мало кто знает, откуда появились знакомые нам с детского сада математические символы. А ведь история их появления — как и история всей математики в целом — полна перипетий, внезапных озарений, долгожданных открытий, необъяснимых поворотов и забавных случайностей. Математические знаки — это видимое выражение возможностей человеческого разума.

Блистательные умы

Франсуа Виет Успешный адвокат, советник двух французских королей, — свои главные открытия Франсуа Виет совершал в свободное от работы время. Делом его жизни стала разработка нового языка математики. Виет ввел в алгебру буквенное счисление и само понятие математической формулы, показал возможность решения задач и уравнений в общем виде, а также привнес новые методы в геометрию и тригонометрию. И при этом он успевал с неизменным изяществом решать разные задачи, которые подкидывала ему жизнь.

Математика на каждый день

Люди-калькуляторы Быстро считать в уме — еще не значит быть великим математиком. Талант к вычислениям обыкновенно проявляется в раннем возрасте, но до поры до времени никто не знает, станет ли юный гений крупным ученым, или его особый дар — это всего лишь один из симптомов аутизма? Есть и другие вопросы, которые мучают людей в связи с феноменом вычислителей. Вот как им удается считать так быстро? И существуют ли тайные техники, овладев которыми обычный человек может научиться считать как вычислитель?

Математические задачки

Загадки о времени и скорости Грех не воспользоваться возможностью вычислить среднюю скорость винтажного автомобиля, заблудившегося между поселками с весьма подозрительными названиями, не вспомнить, какие годы никогда не бывают високосными, и не поменять местами стрелки на каких-нибудь часах. В общем, в решении задач Генри Э. Дьюдени весьма помогла бы машина времени. С функциями калькулятора.

Головоломки

Косой узел Отличная головоломка для тех, кто не против посмотреть на вещи под новым углом. Это вариант узла, только все линии в нем — наклонные. Подобные деревянные головоломки-конструкторы собирать сложнее, чем может показаться на первый взгляд. Зато и радости победа над ними принесет больше, чем вы думаете!

«ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ГОЛОВОЛОМКИ»
Издание выходит раз в две недели
Выпуск № 7, 2012
РОССИЯ

ИЗДАТЕЛЬ, УЧРЕДИТЕЛЬ, РЕДАКЦИЯ:
ООО «Де Агостини», Россия
ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС: 105 066, г. Москва,
ул. Александра Лукьянова, д.3, стр.1
Письма читателей по данному адресу не принимаются.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР: Николаос Скилакис
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Анастасия Жаркова
ФИНАНСОВЫЙ ДИРЕКТОР: Наталия Василенко
КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР: Александр Якутов
МЕНЕДЖЕР ПО МАРКЕТИНГУ: Михаил Ткачук
МЛАДШИЙ МЕНЕДЖЕР ПО ПРОДУКТУ:
Любовь Мартынова

Свидетельство о регистрации средства массовой информации в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) ПИ № ФС77-43310 от 28.12.2010 г.

Для заказа пропущенных номеров
и по всем вопросам, касающимся информации о коллекции, заходите на сайт
www.deagostini.ru
по остальным вопросам обращайтесь по телефону бесплатной «горячей линии» в России:
8-800-200-02-01
Телефон «горячей линии» для читателей Москвы:
8-495-660-02-02

АДРЕС ДЛЯ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ:
Россия, 170100, г. Тверь, Почтамт, а/я 245,
«Де Агостини», «Занимательные головоломки»

РАСПРОСТРАНЕНИЕ: ЗАО «ИД Бурда»

УКРАИНА
ИЗДАТЕЛЬ И УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО «Де Агостини Паблишинг», Украина
ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС: 01032, Украина,
г. Киев, ул. Саксаганского, д. 119
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР: Екатерина Клименко

Свидетельство о государственной регистрации печатного СМИ Министерства юстиции Украины КВ № 17502-6252Р от 01.03.2011

АДРЕС ДЛЯ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ:
Украина, 01033, г. Киев, а/я "Де Агостини",
«Занимательные головоломки»
Україна, 01033, м. Київ, а/с "Де Агостіні"

Для заказа пропущенных номеров
и по всем вопросам, касающимся информации о коллекции, заходите на сайт
www.deagostini.ua
по остальным вопросам обращайтесь по телефону бесплатной «горячей линии» в Украине:
0-800-500-8-40

БЕЛАРУСЬ
Импортер и дистрибьютор в РБ ООО «РЭМ-ИНФО»,
г. Минск, пер. Козлова, д. 7г, тел.: (017) 297-92-75
АДРЕС ДЛЯ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ:
Республика Беларусь, 220037, г. Минск,
а/я 221, ООО «РЭМ-ИНФО», "Де Агостини",
«Занимательные головоломки»

КАЗАХСТАН
РАСПРОСТРАНЕНИЕ: ТОО «КГП «Бурда-Алатау-Пресс»

РЕКОМЕНДУЕМАЯ РОЗНИЧНАЯ ЦЕНА: 279 руб.
РОЗНИЧНАЯ ЦЕНА: 49,90 грн, 990 тенге

ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ: G. Canale & C. S.p.A.
Sos. Cernica 47, Bucuresti, Pantelimon – Ilfov, Romania.

ТИРАЖ: 240 000 экз.

Издатель оставляет за собой право изменять последовательность номеров и их содержание.

Издатель оставляет за собой право увеличить рекомендуемую цену выпусков.

Неотъемлемой частью каждого выпуска является приложение.

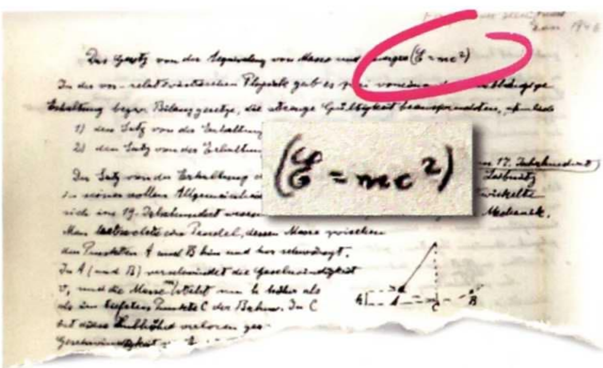
ISSN 2225-1782

ДАТА ВЫХОДА В РОССИИ: 08.05.2012

Математические обозначения

Цифробуквенный «винегрет»

Математика работает с условными обозначениями, математика толкует условные обозначения, математика выводит одни условные обозначения из других. Можно сказать, это наука, занимающаяся изучением символической абстракции. На первом («риторическом») этапе развития математических знаний объекты и операции с ними описывались обычным разговорным языком: например, «если два предмета соединить с двумя другими предметами, то получится четыре предмета». В течение второго этапа уже применялись сокращения, которые должны



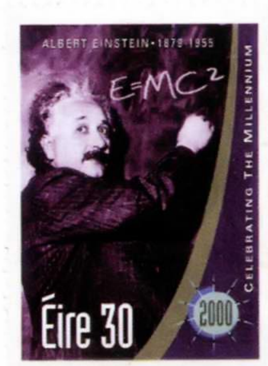
были подчеркнуть особое значение слов: «два пр. и два пр. — получается четыре пр.». На третьем этапе, наконец, начали использоваться символы: «2 + 2 = 4». Появление в математике условных обозначений ознаменовало собой начало настоящего научного прогресса. Символы — это графические знаки для выражения абстрактных математических идей и суждений в читаемой форме. Благодаря им математике уже не требуются длинные неудобоваримые тирады, дойдя до финала которых невозможно вспомнить, что же было в начале. Например, в этой формуле:

$$E = mc^2$$

выражена вся вселенная знаний. Все ученые мира понимают эту формулу, вне зависимости от страны проживания и языка, на котором они говорят.

Королевство букв

Некоторые считают, что математика должна относиться к гуманитарным наукам. Для подтверждения этой идеи выдвигаются аргументы философского, этического и эстетического характера,



▲ *Марка с изображением формулы Эйнштейна, устанавливающей соотношение между материей и энергий. Наверное, это самая известная формула за все время существования математики.*

◄ *Рукопись Эйнштейна, где впервые было выведено равенство, ставшее впоследствии знаменитым.*

▼ *Герард Хофт, лауреат нобелевской премии по физике, у доски с формулами. Математические обозначения — это универсальный и необходимый в научном мире язык.*

однако с тем же успехом можно утверждать, что математика — это нагромождение букв. В математическом тексте буквенные обозначения преобладают над цифрами. Язык математики и неразрывно связанной с ней логики — это язык символов, и его алфавит похож на набор загадочных знаков, например, таких как:

$$\sum \int \aleph \nabla \pi \theta \infty \in \partial \Leftrightarrow \exists \forall \varnothing \otimes \prod$$

будто подобранных кем-то, питавшим особое пристрастие к греческому алфавиту. Но вопреки довольно распространенному мнению, не существует никакого тайного общества фанатиков, стоящего на страже этих символов. Однако, разумеется, любого математика сильно «царапнет» такое написание:

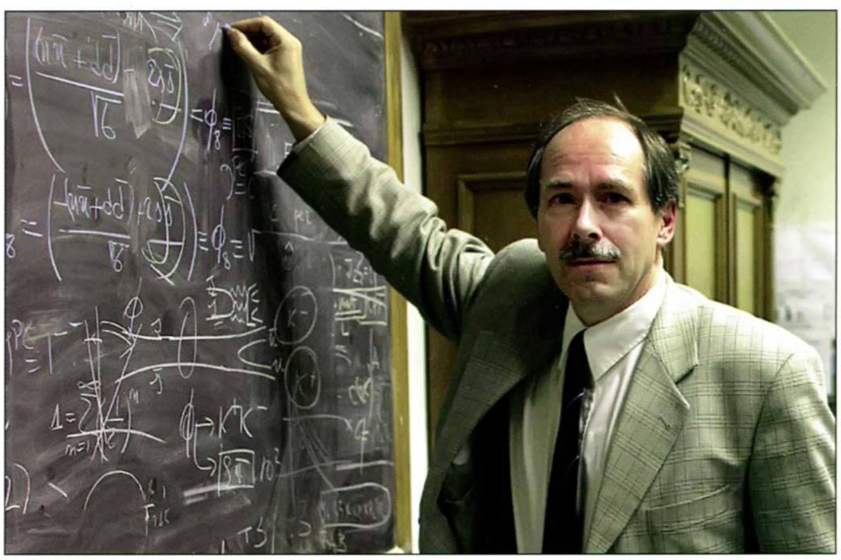
$$\sqrt{\cos(x^2) + 1}$$

если на самом деле имеется в виду вот это:

$$\sqrt{\cos^2 x + 1}$$

И хотя обе записи очень похожи, тем не менее, между ними нет ничего общего. Речь тут идет не о форме, а о содержании, идеально выраженном формой.

Для того чтобы передать какую-либо идею, необходимо взять ряд символов и расположить их в неком порядке. Текст, который вы сейчас читаете, было бы невозможно написать, если бы



не существовало общеизвестной системы знаков, подчиняющихся определенным законам. Часто можно услышать, что математический язык «словно китайский» — имеется в виду его трудность для восприятия. Хотя, конечно, вряд ли эта формула:

$$\mathrm{Var}\,(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} \left(x - \frac{a+b}{2}\right)^2 fx\,(x)\,dx$$

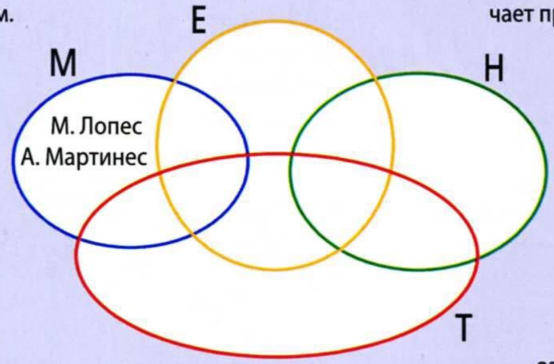
более загадочна, чем, например, музыкальная партитура на рисунке справа. Все зависит от знаний, приобретение которых, в большей или меньшей степени, требует определенного старания. Не следует забывать, что обучение чтению, письму и счету — это одно из самых значительных умственных усилий, которые приходится предпринимать человеку за всю его жизнь. Культурные традиции неоднократно прерывались, претерпевали изменения, «отшлифовывались», однако в период после появления письменных и изобразительных памятников мы можем проследить их развитие. Вероятно, эти метки на пути становления культуры и есть краеугольный камень культурогенеза. Можно сказать,

Пример: язык множеств

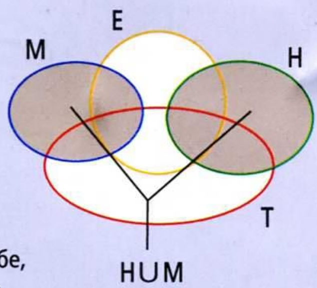
Теория множеств стала печально известна в 1960-е годы, после внедрения ее в школьную программу. Она вызвала целую лавину педагогических проблем. Вероятно, в какой-то степени это произошло потому, что теоретико-множественные представления излагались не максимально доступным образом — при помощи языка символов элементарной логики, а через сложные математические конструкции. На самом деле, для работы с множествами используется удобный язык, который очень хорошо выражает простые идеи. Но не стоит забывать, что в математике «простая идея» не означает «глупая». «Простая идея» — это четкая идея. Вот, например, маленький набор символов:

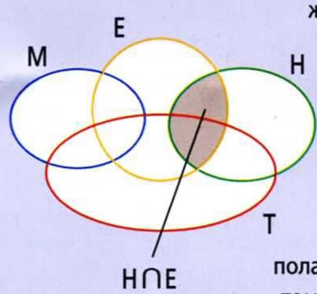
$$\in, \cup, \cap, \subset, \varnothing$$

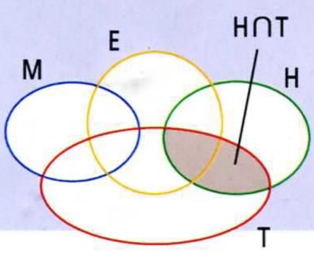
которого достаточно, чтобы написать объемный трактат по теории множеств. Этими знаками можно выразить огромное количество понятий. Последний символ, $\varnothing$ — самый простой из них — это знак пустого множества. Обычно множества обозначаются заглавными буквами, а их элементы — строчными. Представим себе, что мы попали на день рождения с огромным количеством приглашенных и условились называть всех присутствующих в соответствии со следующим делением: «M» — гости женского пола, «H» — мужского, «T» — все, кому меньше 30 лет, и «E» — те, кто пришел на праздник одетым в соответствии с этикетом.

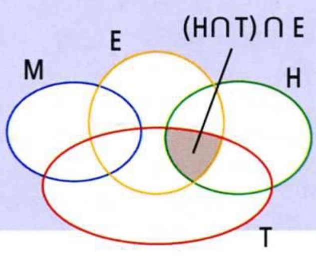


▲▼ *Диаграммы не являются символами, но по своей значимости почти не уступают им. Данные диаграммы описывают множества M, E, H и T, упомянутые в тексте, и позволяют увидеть взаимоотношения между элементами каждого множества. В математике они называются диаграммами Венна. Затемненные части соответствуют обозначаемым множествам.*









Все это можно представить как диаграмму. «$\in$» означает принадлежность; если мы напишем

$$\text{M. Лопес} \in \text{M},$$

то подчеркнем, что M. Лопес — женщина. Знак «$\subset$» обозначает, что все элементы первого множества принадлежат второму, то есть второе является надмножеством для первого. Например,

$$M \subset T$$

означает, что все женщины на празднике младше 30 лет. Чтобы показать, что утверждение неверно, надо всего лишь перечеркнуть символ, обозначающий действие. Таким образом

$$\text{А. Мартинес} \notin \text{M}$$

означает, что А. Мартинес — мужчина. Знак «$\cup$» — это объединение множеств. Например, $H \cup M$ — это все, кто присутствовал на празднике. А символ «$\cap$», находящийся между двумя обозначениями множеств, показывает, что они пересекаются. «$H \cap E$» — это множество приглашенных мужского пола, одетых в соответствии с этикетом. Таким образом, получается:

$$(H \cap T) \cap E = \varnothing.$$

Данное выражение показывает, что ни один из присутствующих мужчин моложе 30 лет не был одет по правилам.

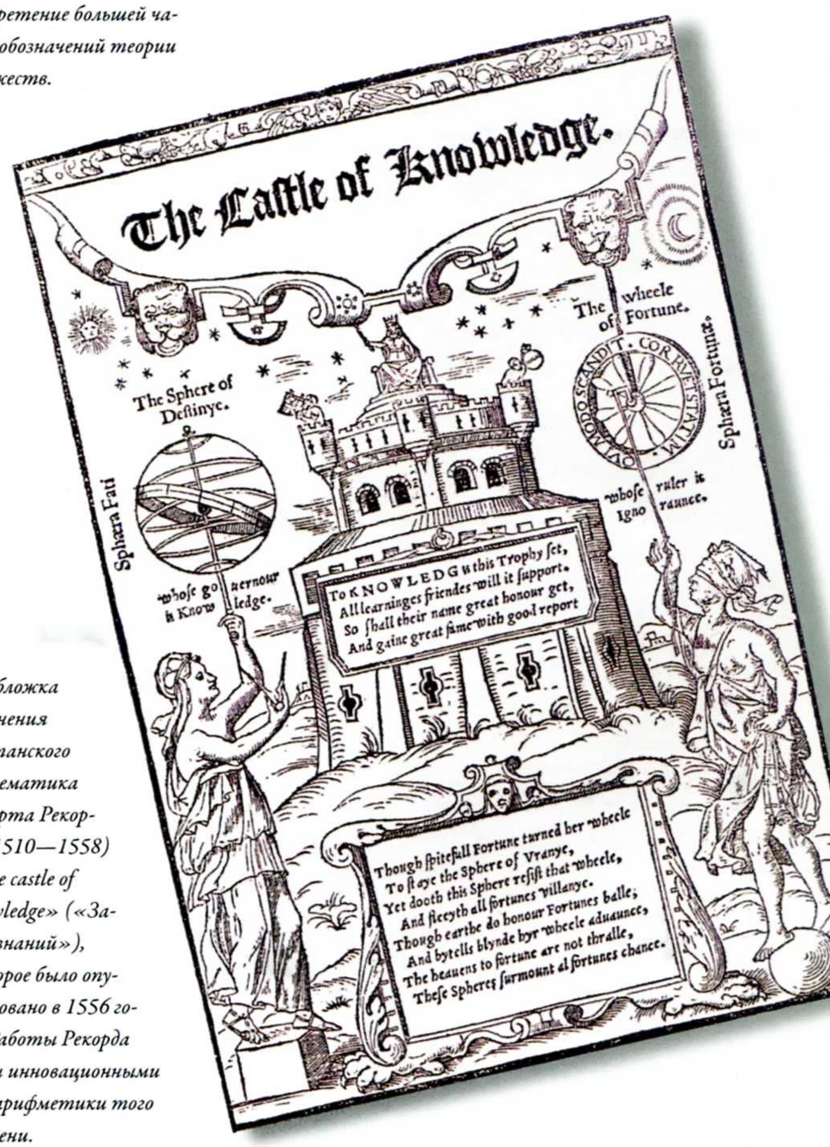
что речь идет о постепенном сближении различных культур и выработке единого оптимального языка записи. Символы в математике приживаются только при условии своей практичности. Представьте себе, что начиная с сегодняшнего дня все математические вычисления мы начнем производить при помощи римских цифр. Велика вероятность, что при таком раскладе цивилизация уже через несколько лет вернется в Средневековье. Бертран Рассел отмечал со свойственной ему иронией: «Чистая математика — это такой предмет, где мы не знаем, о чем мы говорим, и не знаем, истинно ли то, что мы говорим». Однако безо всякого сарказма можно уверенно утверждать, что пусть математики и не до конца понимают, что они говорят, но зато им прекрасно известно, как они это говорят. Свидетельством тому является принятие соответствующих символов, которые не просто позволяют понять написанное, но и сами по себе выступают инструментом мышления.

▲ *Джузеппе Пеано (1858—1932) — один из самых деятельных создателей современных математических символов. Ему принадлежит изобретение большей части обозначений теории множеств.*

Долгий путь к универсальному языку

Возьмем современный математический текст, написанный на китайском языке. Это может показаться невероятным, но у хорошего математика, который возьмется его читать, серьезных проблем не возникнет; то же самое произойдет и с текстом, написанным на арабском, русском или финском. Китайский учитель математики сможет поддержать оживленную математическую беседу у доски с испанским учителем; хотя со стороны это и будет напоминать общение глухонемых, но оба математика прекрасно поймут друг друга. Данный факт наглядно подтверждает, что математические обозначения, прошедшие через века и различные культуры, преодолевшие этнические, политические и культурные границы, стали поистине универсальны. Для всего человечества они общие.

Чтобы узнать, кто был автором того или иного научного открытия, нужно открыть книгу по интересующей теме и просмотреть алфавитный указатель — в нем перечислены фамилии и приведены страницы, на которых эти деятели упоминаются. Когда речь идет об истории появления математических знаков, становится видно, что есть несколько выдающихся имен, которым в энциклопедиях посвящено больше всего страниц: Бернулли, Декарт, Лейбниц, Ньютон, Тарталья, Виет, Валлис — и это лишь некоторые из них. Все перечисленные имена принадлежат одаренным математикам, которые не только придумали какой-либо символ, но и были известными учеными. Это подводит нас к мысли, что для введения определенного символа требуются не только любовь к формализации и соблюдению единого стиля, но и сокрытые за ними глубокие знания и огромный творческий потенциал. Интересно, что — за исключением, возможно, только химии и музыки — никакие другие науки или искусства, принявшие собственную систему символов, не получили такого распространения, как алгебра. Основная часть современных математических символов вошла в употребление в XVI веке. Немалую роль в процессе становления современной системы обозначений сыграли работы французского математика Франсуа Виета, однако одного автора и точной даты ее изобретения назвать нельзя. Появление привычных нам математических знаков связано с распространением через арабов индийской системы исчисления, на основе которой Виет и разработал свой «символический язык алгебры». Впрочем, новые обозначения появляются до сих пор. И даже те символы, которые впоследствии стали широко использоваться и показали свою эффективность, прошли долгий, многовековой и тернистый путь, прежде чем войти в язык математики.



► *Обложка сочинения британского математика Роберта Рекорда (1510—1558) «The castle of knowledge» («Замок знаний»), которое было опубликовано в 1556 году. Работы Рекорда были инновационными для арифметики того времени.*

Символы на клавиатуре

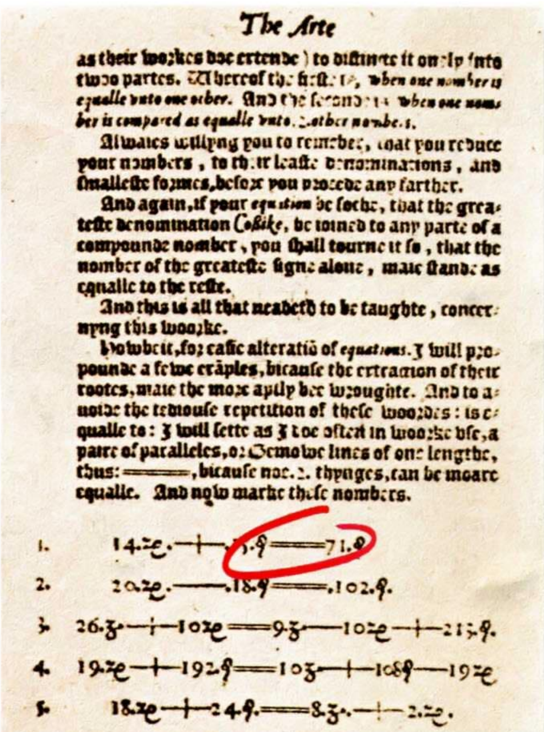
Развитие книгопечатания сыграло важную роль в распространении некоторых математических символов. Издание книг крупными тиражами вело к закреплению какого-либо конкретного символа для выражения определенной идеи. Однако так получалось не всегда. Порою такая незначительная деталь, как отсутствие знака на полиграфической матрице, могла поставить крест на вполне удобном, в общем-то, знаке. И не всегда символы сами по себе проникали в науку — в некоторых случаях созывались целые конгрессы математиков для обсуждения необходимости введения той или иной группы знаков. Ну а вне профессиональной математической среды обозначения, используемые в повседневной жизни, заняли прочное место. Это те знаки, которые мы первыми узнаем в начальной школе и которые ежедневно видим на клавиатуре компьютера или печатной машинки. Разберем их по порядку.

Знак «=»

Знак «=» располагается с краю клавиатуры. В некотором смысле он находится на особом положении. Вероятно, никакой другой математический символ не имел на протяжении веков столько конкурентов. До введения известного нам знака для обозначения равенства между понятиями использовались латинские слова aequales, esgale или faciunt. Чтобы написать «A = B», Виету приходилось выводить «A aequale B», а некоторые авторы использовали аббревиатуру «A aeq. B». Роберт Рекорд, сочинивший один из первых трактатов по алгебре «The Whetstone of Witte», отмечал, что не знает двух более одинаковых понятий, чем две параллельные прямые. Его предложение послужило основанием для введения в 1557 году знака «=» для обозначения равенства между двумя значениями. Но несмотря на все старания британского математика, в течение долгого времени символ «=» использовался для совершенно разных целей. Например, Виет применял его для вычитания:

$$8 = 5 \text{ aequale } 3$$

Декарт использовал его в 1638 году для обозначения $\pm$ (например, $x = \pm 1$, то есть x может принять любое из двух значений). Знаком «=» передавали также параллельные линии. Свое законное место среди важнейших математических символов знак «равно» не мог занять вплоть до начала XVIII века.


The Arte

as their woorkes doe extende) to distincte it onely into twoo partes. Whereof the firste is, when one nomber is equalle unto one other. And the seconde is, when one nomber is compared as equalle unto .2. other nombers.

Alwaies willyng you to remeber, that you reduce your nombers, to their leaste denominations, and smalleste formes, before you procede any farther.

And again, if your equation be soche, that the greateste denomination Cosike, be ioined to any parte of a compounde nomber, you shall tourne it so, that the nomber of the greateste signe alone, maie stande as equalle to the reste.

And this is all that neadeth to be taughte, concernyng this woorke.

Howbeit, for easie alteratiō of equations. I will propounde a fewe exāples, bicause the extraction of their rootes, maie the more aptly bee wroughte. And to auoide the tediouse repetition of these woordes : is equalle to : I will sette as I doe often in woorke use, a paire of paralleles, or Gemowe lines of one lengthe, thus: ═══, bicause noe .2. thynges, can be moare equalle. And now marke these nombers.

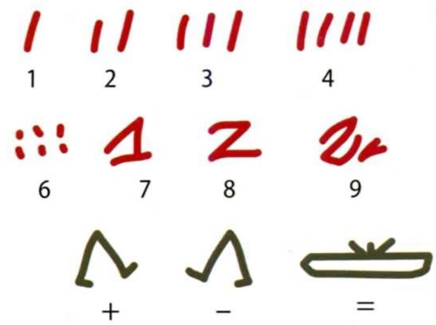
◀ *Страница «The Whetstone of Witte», выпущенного в 1557 году, где можно увидеть первый в истории знак «=». Он значительно длиннее своего современного эквивалента.*

Знаки «+» и «–»

Знак «–» используется не только как математический символ, но и как короткое тире. В отличие от него, обозначение «+» обычно встречается только в вычислениях.

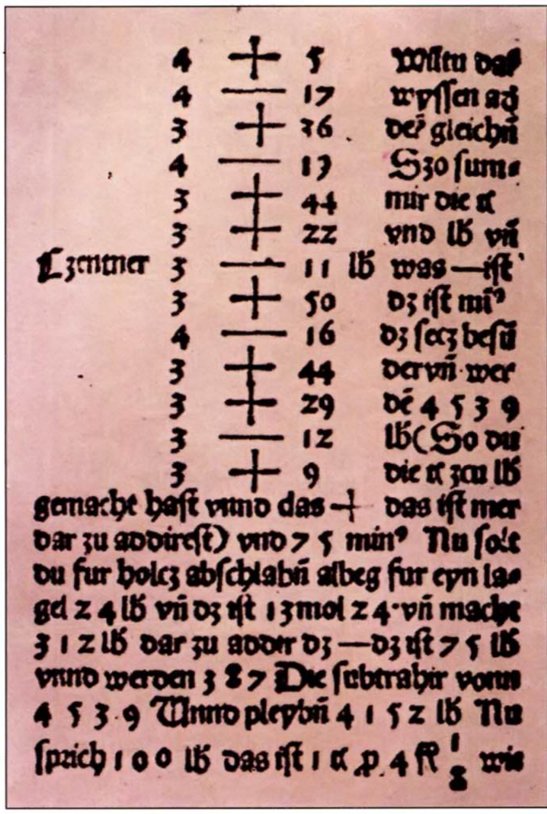
Обычно в широкое употребление входили те символы, которые часто встречались в наборах типографий (а в наше время — на клавиатуре компьютера). Так произошло и со знаком «+». Существует огромное множество вариантов его написания, но он не перестает быть крестом — символом, который имелся во всех кассах

«Плюс» и «минус» в Древнем Египте



Папирус Ринд написан иератическим письмом — это одна из форм древнеегипетской письменности, использовавшаяся в быту. Кроме чисел от 1 до 10, в нем представлены ранние варианты известных нам математических символов:

- Знак «+» изображен как две ноги, идущие к выбранному числу, рисунок означает «идти вверх». 
- Знак «–» изображается как две ноги, идущие от числа, что на обычном языке означает «идти от». 
- Знак «=» замыкает расчет и означает «вместе». Это самый древний символ равенства, известный науке. 


4 + 5 Wiltu das
4 — 17 wyssen ach
3 + 36 der gleichn
4 — 19 So sum
3 + 44 mir die ct
3 + 22 vnd lb vn
Czentner 3 — 11 lb was — ist
3 + 50 dz ist mi
4 — 16 dz secz besu
3 + 44 der vn wer
3 + 29 de 4 5 3 9
3 — 12 lb (So du
3 + 9 die ct zen lb
gemacht hast vnnd das + das ist mer
dar zu addirest) vnd 7 5 min Nu solt
du fur holcz abschlahn albeg fur eyn la
gel 2 4 lb vn dz ist 1 3 mol 2 4 vn mache
3 1 2 lb dar zu addir dz — dz ist 7 5 lb
vnnd werden 3 8 7 Die subtrahir vonn
4 5 3 9 Vnnd pleybn 4 1 5 2 lb Nu
sprich 1 0 0 lb das ist 1 ct p 4 fl $\frac{1}{8}$ wie

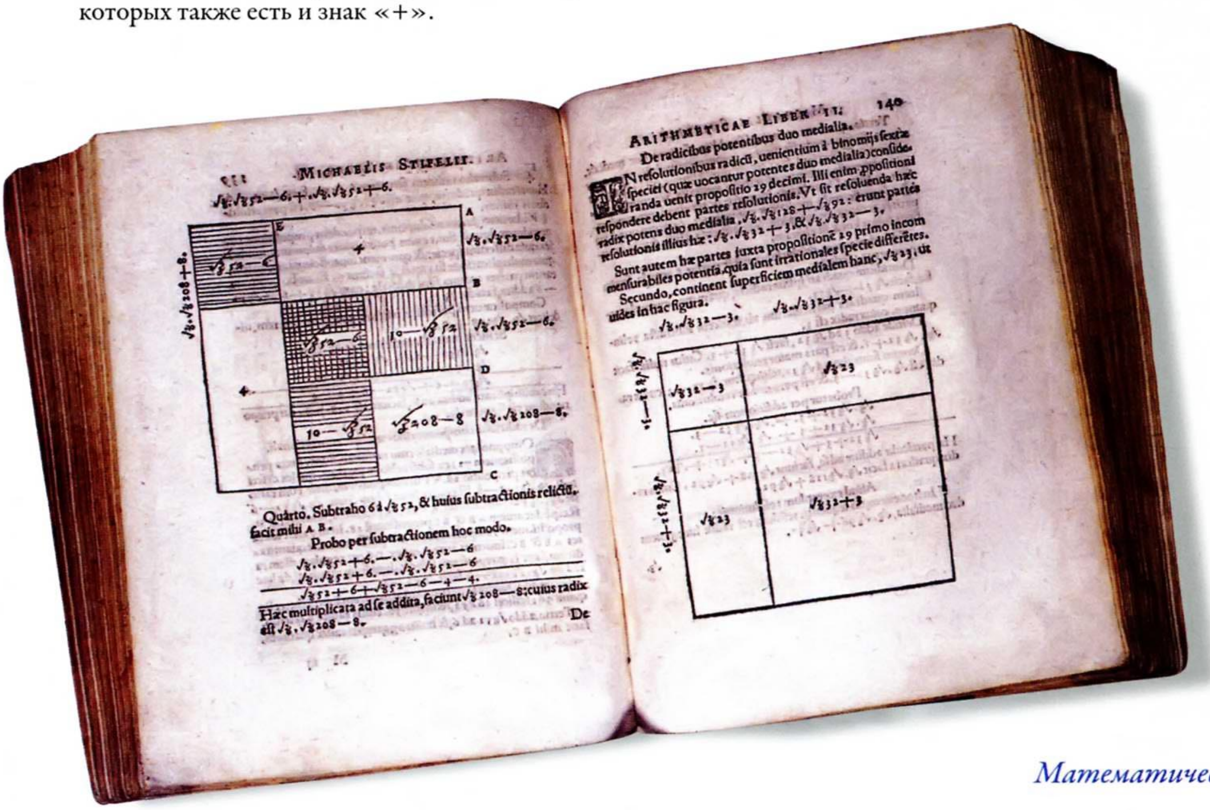
◀ *Известные нам символы для обозначения «+» и «–» впервые встречаются в трактате Иоганна Видмана «Behede und hubsche -Rechnung auf allen Kauffmanschafft» («Быстрый и приятный счет для всех торговцев»), опубликованном в 1489 году.*

со шрифтами каждой европейской типографии. Впервые использование знаков «+» и «–» зафиксировано в документе, датируемом 1481 годом (это был манускрипт по алгебре на немецком языке). В напечатанном виде он впервые появился в трактате по арифметике Иоганна Видмана (1460—1526). Обычно вместо знака «плюс» использовалось латинское «et», то есть союз «и». В общем-то, мы до сих пор чаще говорим «два и три — это пять», чем «два плюс три равно пяти». В латинских математических текстах можно найти различные аббревиатуры для «et», среди которых также есть и знак «+».

Знак вычитания «–» представляет собой настоящую загадку, история его появления неизвестна. Как пишет Флориан Кахори в своей книге «A history of mathematical notations» («История математических обозначений»), очень удивительно, что самый практичный и простой символ был заменен более сложным «÷». Второй вариант использовался математиками более четырехсот лет. Иногда ставилась только одна точка над черточкой, в других случаях появлялись две точки сверху и две снизу. Некоторые ученые использовали в качестве знака «минус» горизонтальную черту, поделенную на два «– –» или даже на три «– – –» отрезка.

Знак «×»

Для знака умножения используется косой крестик. Данный символ был введен англичанином Уильямом Отредом в 1631 году и не сразу нашел свое место под солнцем. Лейбниц был категорически против использования для действия умножения этого знака, поскольку его очень легко перепутать с буквой «x». И немецкий ученый не был далек от истины. Нет ни одного математика, который использовал бы «×», например, для умножения a на b. В таких случаях применяется форма «a·b», то есть вместо крестика ставится точка, либо не ставится вообще ничего. Например: $2x + 6 = 3$, где $2x$ — это «2, умноженное на x». Само собой, такая система не может использоваться, когда речь идет о числах, ведь нельзя написать 34 вместо 3×4. Это может вызвать абсурдные ошибки: выражение $3 \times 4 + 1 = 13$ верно, но совершенно неправильно $34 + 1 = 13$.



◀ *Разворот книги «Arithmetica integra» Михаэля Штифеля (1487—1567), который ввел использование скобок в математических выражениях. Штифель был одним из пионеров в работе с отрицательными числами, а также получил широкую известность в качестве «пророка», предсказавшего конец света 3 октября 1533 года. Когда предсказание не сбылось, толпа погналась за ним, дабы устроить самосуд, и, чтобы спасти свою жизнь, ему пришлось укрыться в тюрьме.*

Знаки «:» и «/»

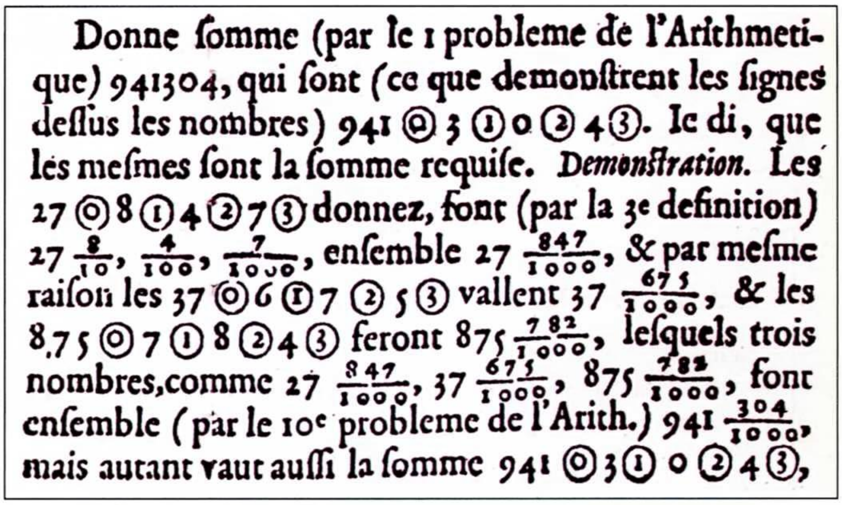
История знака деления несколько более прозрачна, хотя и тут дело не ограничивается одним вариантом. Символ «÷», используемый в 1659 году Джоном Роном (или Рониусом), вышел из употребления. Чтобы описать деление 9 на 3 на компьютере, приходится применять или наклонную черту: $9/3 = 3$, или знак двоеточия: $9:3=3$. Оба варианта достаточно популярны, хотя обычно в математике для соотношения двух величин используют горизонтальную полосу:

$$\frac{8}{4}$$

И причина этого кроется в том, что если вы захотите записать математическое выражение, показанное ниже, с двоеточием или наклонной чертой, то решение его станет очень сложным, а результат невразумительным:

$$\frac{\dfrac{(4+5)-7\times 8}{6-8}}{2+\left(1-\dfrac{5}{(3-4)}\right)}$$

Хорошо известно, что горизонтальная черта для деления была придумана и введена в употребление арабами. Неясно, какой именно математик стал автором этого открытия, но в этой связи часто упоминается аль-Хассар, живший в конце XII века. В Европе горизонтальную черту для десятичной системы исчисления впервые использовал Леонардо Пизанский (или Фибоначчи) (1175—1250). Техника типографского набора была чрезвычайно трудна, поэтому в первопечатных книгах по арифметике старались избегать использования сложных символов. Начиная с XVIII века косая черта «a/b» стала применяться в печатных изданиях для облегчения работы наборщика.



Donne ſomme (par le 1 probleme de l'Arithmetique) 941304, qui ſont (ce que demonſtrent les ſignes deſſus les nombres) 941 ⓪ 3 ① 0 ② 4 ③. Ie di, que les meſmes ſont la ſomme requiſe. *Demonſtration.* Les 27 ⓪ 8 ① 4 ② 7 ③ donnez, font (par la 3e definition) 27 $\frac{8}{10}$, $\frac{4}{100}$, $\frac{7}{1000}$, enſemble 27 $\frac{847}{1000}$, & par meſme raiſon les 37 ⓪ 6 ① 7 ② 5 ③ vallent 37 $\frac{675}{1000}$, & les 875 ⓪ 7 ① 8 ② 4 ③ feront 875 $\frac{782}{1000}$, leſquels trois nombres, comme 27 $\frac{847}{1000}$, 37 $\frac{675}{1000}$, 875 $\frac{782}{1000}$, font enſemble (par le 10e probleme de l'Arith.) 941 $\frac{304}{1000}$, mais autant vaut auſſi la ſomme 941 ⓪ 3 ① 0 ② 4 ③,

▲ Симон Стевин в своем сочинении «Десятая» (1585) использовал горизонтальную черту для обозначения десятичных дробей, что по духу очень близко к использованию для тех же целей запятой или точки в современном мире. Десятичные знаки обводились в кружок.

ПОЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СИМВОЛОВ			
Символ	**Описание**	**Впервые использовал**	**Дата**
%	Процент	Неизвестный итальянский наборщик	1425 г.
$\sqrt{x}$	Квадратный корень из x	Кристоф Рудольф	1525 г.
( )	Скобки	Михаэль Штифель	1544 г.
° ′ ″	Градус, минута, угловая секунда	Жак Пельтье	1558 г.
⓪ ① ② ③ 4 7 1 3	Десятичные дробные числа (Сейчас мы бы написали 4,713)	Симон Стевин	1585 г.
A, B, C, ...	Буквы как величины или неизвестные в уравнениях	Франсуа Виет	Неизв.
Log.	Логарифмы	Эдвард Райт	1616 г.
. ,	Десятичная точка или запятая	Джон Непер	1617 г.
< >	Знаки «меньше» и «больше»	Томас Хэрриот	1631 г.
sen x, cos x	Тригонометрические функции: синус x, косинус x	Уильям Отред	1632 г.
$\perp$	Перпендикулярность	Пьер Эригон	1634 г.
a^n	Показатель степени	Рене Декарт	1637 г.
x, y, z	Неизвестные	Рене Декарт	1637 г.
$\int$	Интеграл	Готфрид Вильгельм Лейбниц	1675 г.
$\frac{dy}{dx}$	Производная функции	Готфрид Вильгельм Лейбниц	1675 г.
π	Отношение окружности к диаметру (число π)	Уильям Джонс	1706 г.
e	Основа натуральных логарифмов	Леонард Эйлер	1727 г.
$y = f(x)$	Математические функции	Леонард Эйлер	1734 г.
Σ	Сумма	Леонард Эйлер	1755 г.
i	Мнимое число	Леонард Эйлер	1777 г.
$a + bi$	Сложные числа	Леонард Эйлер	Неизв.
$\neq$	Неравенство	Леонард Эйлер	Неизв.
$y' = f'(x)$	Относительная производная	Жозеф Лагранж	1797 г.
n!	Факториал от n: $n \times (n-1) \times (n-2) \times ... \times 3 \times 2 \times 1$	Кристиан Крамп	1808 г.
Π	Производная	Карл Фридрих Гаусс	1812 г.
σ	Среднеквадратическое отклонение	Карл Пирсон	1894 г.
Φ	Золотое сечение	Теодор Эндрю Кук	1914 г.

▲ Портрет Симона Стевина (1548—1620), фламандского математика, эксперта по вопросам фортификации и судостроения. Стевин вошел в историю как первый ученый, использовавший десятичные дроби.

Франсуа Виет сыграл выдающуюся роль в переходе от Ренессанса к Новому времени. Благодаря его трудам алгебра встала на одну ступень с геометрией, которая на тот момент была синонимом слова «математика».

Отец алгебры
Франсуа Виет

Франсуа Виет родился во французском местечке Фонтене-ле-Конт в состоятельной семье в 1540 году (точная дата рождения неизвестна). Он получил очень хорошее образование, что в те времена означало, среди прочего, умение в подростковом возрасте читать книги античных авторов на языке оригинала. В 15 лет начал обучение в известном университете Пуатье, где через пять лет получил степень бакалавра, после чего стал заниматься адвокатской практикой в своем родном городе и быстро показал свои способности в этой профессии. В 1954 году он получил пост секретаря и советника по правовым вопросам при герцоге Жане де Портене, богатом землевладельце из влиятельной кальвинистской фамилии, а также занялся воспитанием дочери герцога Катрин. Этим временем датируется одна из его неизданных работ, «Ad harmonicon coeleste», от которой до нас дошли только четыре фрагмента. В этой работе содержится теория о планетарной системе, основанная на учении Птолемея — гелиоцентрическую теорию Коперника Виет никогда не поддерживал, хотя и был передовым человеком для своего времени.

Юрист и математик

После смерти Жана де Портене его дочь Катрин переехала к своей матери в Ла-Рошель. Виет поехал с ней и продолжил работать в качестве семейного юриста.

▲ *На подписях к немногочисленным сохранившимся портретам Франсуа Виета мы видим латинизированный вариант фамилии математика — «Vieta».*

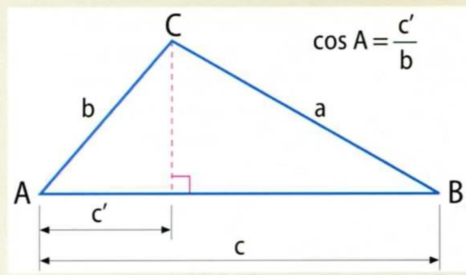
В это время Виет был вынужден участвовать в сложных судебных процессах, что дало ему возможность наладить полезные контакты с важными людьми того времени, среди которых, например, был Генрих Наваррский, который через некоторое время взошел на французский престол под именем Генриха IV.

В 1571 году Виет стал советником Парижского парламента. Тогда он и познакомился с самыми известными математиками своего времени, в частности, с Адрианом ван Роменом (1561—1615). В те годы шла напряженная политическая борьба, закончившаяся в 1572 году печально известной Варфоломеевой ночью. Виет работал советником Генриха III до того момента, пока тот под давлением католических сил не покинул Париж и не переехал в Тур. Виет понял, что ему необходимо найти убежище, и математика приютили друзья. Прошло шесть лет, прежде чем Генрих III был убит в 1589 году, и это время оказалось для ученого самым продуктивным.

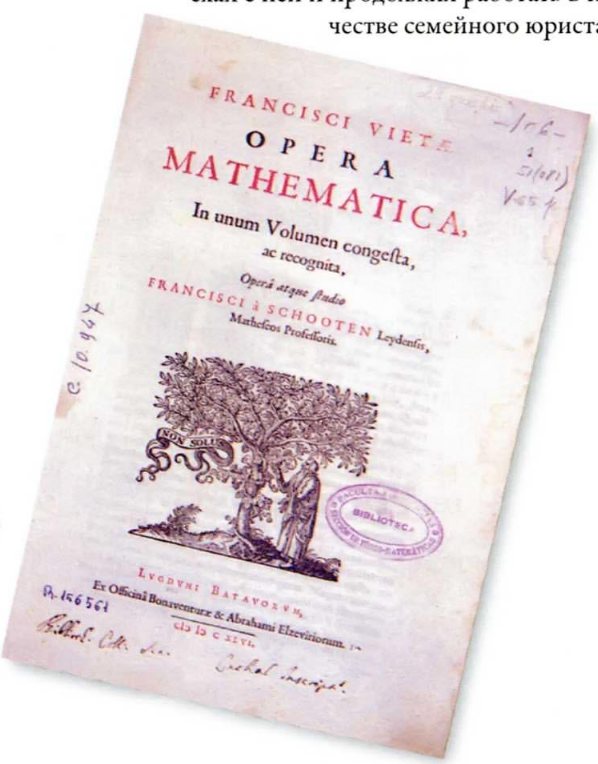
Формула, которая вошла в историю

Наиболее значительным вкладом Виета в математику является теорема косинусов в тригонометрии. Используя теорему Пифагора, Виет пришел к следующей формуле:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

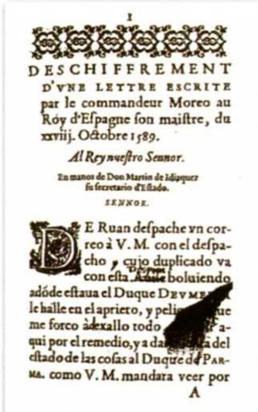


Симметричная замена a, b и c позволяет рассчитать сторону любого треугольника, если знать две другие и угол, который они образуют. Виет мастерски использовал свои знания в тригонометрии для решения уравнений.


FRANCISCI VIETÆ
OPERA
MATHEMATICA,
In unum Volumen congesta, ac recognita,
Operâ atque studio
FRANCISCI à SCHOOTEN Leydensis, Matheseos Professoris.
NON SOLUS
LUGDUNI BATAVORUM,
Ex Officinâ Bonaventuræ & Abrahami Elzeviriorum.
CIↃ IↃ C XLVI.

◄ *Вклад ученого в развитие алгебры и огромная востребованность его трудов превращают Виета в настоящего героя математики. Слева — первый выпуск собрания сочинений исследователя, изданный на латыни в 1646 году.*

Когда на трон взошел Генрих IV, Виет снова оказался на королевской службе в качестве советника и главного криптолога королевства. В свободное время он продолжал работать во благо алгебры, и в 1591 году появилась в печати наиважнейшая его работа: «In artem analyticam isagoge» («Введение в аналитику»). В 1602 году Виет ушел в отставку, получив со стороны короля признание своих заслуг — научных трудов и службы короне, а 23 февраля годом позже скончался в Париже. Виет редактировал собственные книги, но только лишь часть из 20 работ дошла до печатного станка. Иные увидели свет после того, как было зачитано завещание ученого, но многие так и остались неизданными.



I

DESCHIFFREMENT
D'VNE LETTRE ESCRITE
par le commandeur Moreo au
Roy d'Espagne son maistre, du
xxviij. Octobre 1589.

Al Rey nuestro Sennor.

En manos de Don Martin de Idiaquez
su secretario d'Estado.

SENNOR.

DE Ruan despache vn correo à V.M. con el despacho, cujo duplicado va con esta. ... boluiendo adóde estaua el Duque DE VMEN... le halle en el apriero, y peli... me forço ádexallo todo ... qui por el remedio, y a da... del estado de las cosas al Duque de PARMA. como V.M. mandara veer por

A

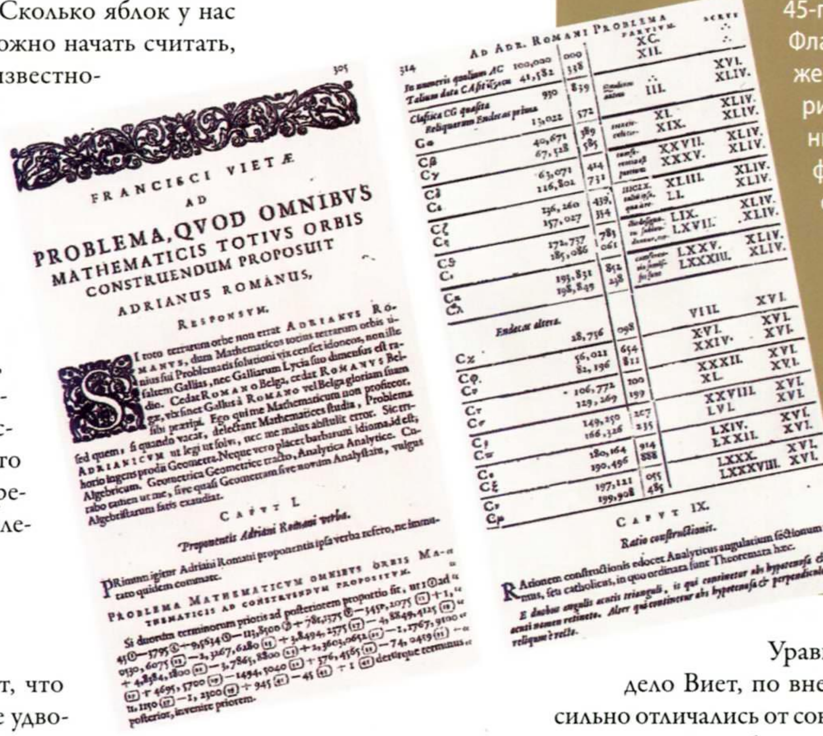
▶▲ *Справа: посол Филиппа II целует руку юному Генриху IV, тому самому, на которого работал Виет. Вверху: первая страница брошюры о том, как Виету удалось расшифровать письмо королю Испании от испанского посла во Франции.*

Алгебра и математические обозначения

Виет внес свой вклад и в тригонометрию, и в геометрию, но самые его важные открытия относятся к алгебре. Его труды имели огромное значение для перехода от номерного счета к счету символическому. До Виета алгебра состояла из ряда приемов, с помощью которых разрешались конкретные случаи, а не из методов математического анализа. Работа алгебраистов была направлена на поиск неизвестной величины относительно полных чисел. Чтобы лучше понять, в чем разница, рассмотрим следующую задачу. У нас есть корзина яблок. Добавим туда столько яблок, чтобы их начальное количество утроилось. Затем мы встречаем друга, который просит у нас одно яблоко, и мы ему его даем. Затем мы считаем количество яблок и видим, что их 20. Сколько яблок у нас было в начале истории? Можно начать считать, чтобы найти значение неизвестного, или составить уравнение, где x становится результатом. Если перевести задачу в уравнение, то у нас получится $3x - 1 = 20$ (количество яблок, помноженное на три, за вычетом одного яблока — равно 20), таким образом, $3x = 20 + 1 = 21$, и в итоге $x = 7$. И даже больше. Если мы напишем $Ax - B = C$, то это будет общее уравнение, решающее такие виды задач следующим образом:

$$x = \frac{C + B}{A}$$

Теперь, если нам скажут, что количество яблок в корзине удвоилось, что у нас забрали 5 и под конец осталось 15, то мы сразу можем сказать, что в корзине было $x = 5$ яблок. Хотя Виет не занимался такими легкими уравнениями, но схема мыслительного процесса была приблизительно такой же. Он начал использовать одну букву для обозначения неизвестного количества (гласную) и другие для известных (согласную) и в итоге вывел основную мысль уравнений, заложив таким образом основы современной алгебры. Система математических обозначений значительно улучшилась.



FRANCISCI VIETAE
AD
PROBLEMA, QVOD OMNIBVS
MATHEMATICIS TOTIVS ORBIS
CONSTRVENDUM PROPOSUIT
ADRIANUS ROMANUS,
RESPONSUM.

CAPVT I.
Propositio Adriani Romani verba.

AD ADR. ROMANI PROBLEMA

CAPVT IX.
Ratio constructionis.

▲ *Две страницы, ярко иллюстрирующие талант Виета: это ответ на задачу ван Ромена, которая требовала решения уравнения 45-го уровня сложности, что для того времени было действительно непомерной задачей.*

ЭТО ИНТЕРЕСНО

- Филипп II во время войны с гугенотами использовал для написания писем специальную систему шифрования, расшифровать которую, по его мнению, было невозможно. Однако Виет сумел вскрыть код. Филипп II, узнав, что все до единого его планы известны французам, обвинил Виета перед папой Сикстом V в том, что ученый якобы владеет черной магией.

- Адриан ван Ромен, фламандский математик, в 1593 году придумал задачу, в которой требовалось решить уравнение 45-го уровня сложности. Фламандский посол в Париже показал уравнение Генриху IV и выразил сомнение в том, что кто-либо из французских математиков сможет его решить. Генрих IV поручил решение Виету, тот успешно справился с ним и в ответ предложил ван Ромену другую задачу: построить круг, касательный к трем данным кругам. После этой истории математики стали хорошими друзьями.

Уравнения, с которыми имел дело Виет, по внешнему виду достаточно сильно отличались от современных. Он использовал термин in, избегал выражений, которых считал однотипными, и использовал слово aequale вместо знака «=».

Такое выражение

$$\frac{ab}{c} + \frac{cd - ax}{f} = h$$

Виет записал бы следующим образом:

$$\frac{a \text{ in } b}{c} + \left\{ \frac{\begin{matrix} c \text{ in } d \\ - a \text{ in } x \end{matrix}}{f} \right\} \text{aequale } h$$

ВЫЧИСЛИТЕЛИ — ЭТО ЛЮДИ, СПОСОБНЫЕ ПРОИЗВОДИТЬ СЛОЖНЫЕ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ В УМЕ ЗА ОЧЕНЬ КОРОТКОЕ ВРЕМЯ. НАУКЕ ТОЧНО НЕИЗВЕСТНО, ЧЕМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ НАЛИЧИЕ ЭТИХ СПОСОБНОСТЕЙ И ЕСТЬ ЛИ ТУТ ВЗАИМОСВЯЗЬ С МАТЕМАТИЧЕСКИМ ГЕНИЕМ.

Вычислители
Люди-калькуляторы

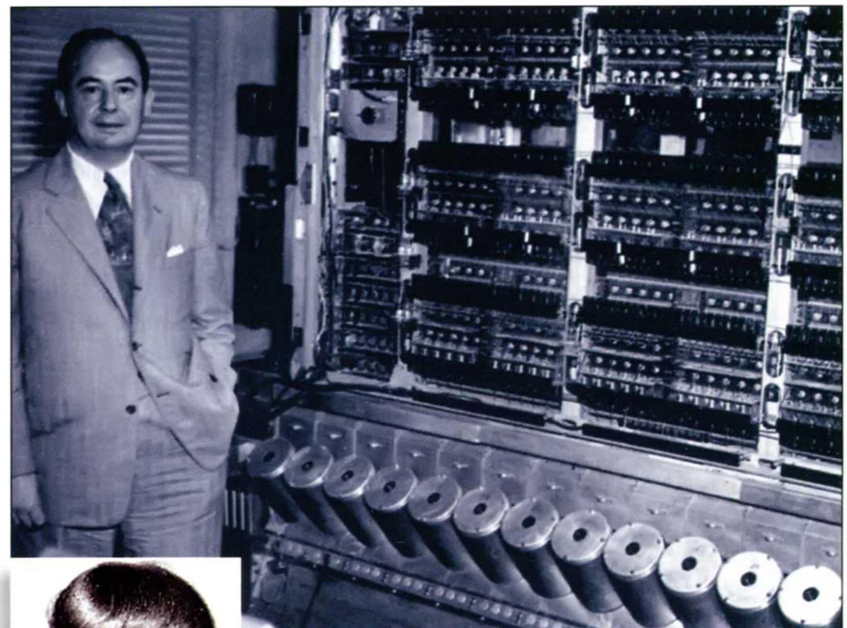
◀ *Гениальность К. Ф. Гаусса (1777—1855) проявилась очень рано. В возрасте трех лет он без чьей-либо помощи научился читать, писать и считать. Об этом напоминает силуэт ребенка, стоящего у стола с математическими символами.*

Прямой связи между способностями к вычислениям в уме и научно-исследовательской работе в области математики, похоже, не существует. В качестве доказательства можно привести тот факт, что всегда существовали великие математические гении, неспособные выполнять простые расчеты без ошибок, и люди, которые стали хорошими вычислителями, несмотря на явные симптомы аутизма (вернее, той его разновидности, которое известна под французским названием idiots-savants — синдром савантизма).

Математики-вычислители

Некоторые известные математики были также выдающимися вычислителями. Карл Фридрих Гаусс не без гордости говорил о себе, что он научился считать раньше, чем читать. И это похоже на правду, так как в возрасте трех лет он указал отцу на ошибки, которые тот допустил при расчете со своими работниками. Самое удивительное, что никто не учил маленького Карла счету. А о Джоне Уоллисе рассказывали, что однажды бессонной ночью ему удалось вычислить квадратный корень 40-значного числа и что на следующий день он смог вспомнить и записать результат.

Тот же Эйлер работал в уме с первыми 100 простыми числами, с их квадратами, кубами, четвертыми, пятыми и шестыми показателями степени. В разгар Манхэттенского проекта, пока Ричард Фейнман или Энрико Ферми мучились с механическими калькуляторами, Джон фон Нейман стоял рядом с ними, держа руки в карманах, и производил все вычисления в уме, часто быстрее и с большей точностью, чем его коллеги.



▲ *Джон фон Нейман (1903—1957) был не только гениальным математиком, но и замечательным вычислителем. Его способности проявлялись уже в детстве: в возрасте 6 лет он мог производить в уме деление восьмизначных чисел.*

▲ *Ребенок-вундеркинд Зера Колбурн (1804—1839) выучил таблицу умножения до 100 раньше, чем научился читать и писать. Его отец начал гастролировать с сыном, когда тому едва исполнилось 6 лет, но он уже был способен умножать любые четырехзначные числа практически моментально.*

Профессиональные вычислители

Однажды Зеру Колбурна попросили умножить 21 734 на 543. Почти мгновенно он ответил: 11 801 562. Кто-то из многолюдной аудитории спросил мальчика, как он это сделал. «Я увидел, что 543 равно 3 раза по 181. Тогда я умножил 21 734 на 3, а результат умножил на 181», — ответил Колбурн, довольный собой. Умножая пятизначные цифры, он обычно задумывался всего на несколько секунд. Описанный случай произошел в 1812 году, когда Зере Колборну было 8 лет.

◀ *Вычислитель Жак Инауди (1867—1950), начинавший пастухом овец и приобретший мировую славу, был способен вспомнить число, состоящее из 22 цифр, услышанное им восемь дней назад.*

▲ *Фотография из журнала «Иллюстрейтед Лондон Ньюс» за март 1856 года. Джордж Паркер Биддер (1806—1878) благодаря своим высоким способностям к работе с числами, которые он демонстрировал перед публикой, был известен в детстве под именем «ребенка-калькулятора». Позже он стал инженером, одним из проектировщиков первых железных дорог, а также соавтором Роберта Стивенсона.*

Профессиональные вычислители появились в XIX веке. Они начали «входить в моду» и выступали на сценах театров Европы и Америки, где постоянно собиралась публика, восхищавшаяся их чудесными вычислительными способностями. Зера Колбурн, первый профессиональный вычислитель, существование которого подтверждено множеством документов, родился в Каботе, штат Вермонт (США) в 1804 году. Он был сыном фермеров, у большинства членов его семьи было по шесть пальцев как на руках, так и на ногах (у Зеры лишние пальцы были ампутированы, когда ему исполнилось 10 лет). Отец мальчика быстро понял, что необычные способности сына могут приносить доход. Семья еле сводила концы с концами, поэтому отец принялся возить Зеру с ярмарки на ярмарку и собирать деньги за демонстрацию его необычного таланта. Однако продолжалось это недолго — группа филантропов собрала достаточно средств, чтобы отправить Колбурна учиться в престижные европейские школы. Они не хотели, чтобы мальчик растратил свой талант на ярмарочные представления.

Психологи, у которых была возможность изучить этот тип личности, так и не пришли к единому мнению по данному вопросу. Известны случаи, когда учеба вычислителей в школах и университетах давала блестящие результаты, но случалось, что и нет. Колбурн вернулся в Соединенные Штаты в возрасте 20 лет. В течение последующего десятилетия он занимался миссионерской деятельностью в методистской церкви. Он умер молодым, в возрасте 35 лет, оставив любопытные автобиографические записки о том периоде, когда он занимался преподаванием иностранных языков в Норвичском университете.

Английским соперником Колбурна был Джордж Паркер Биддер (1806—1878), родившийся в Девоншире. Он также начал гастроли в 10 лет, в сопровождении своего отца. В этом возрасте он был способен вычислить в уме квадратный корень 119 550 669 121 за 30 секунд.

По-видимому, счету его научил один каменщик при помощи игры с камешками. Согласно газетным архивам того времени, Колбурн и Биддер встретились, чтобы состязаться друг с другом. Выиграл первый, но впоследствии Биддер в своих мемуарах отрицал этот факт. Обычно во время подобных представлений вычислители отвечали на вопросы, задаваемые зрителями. Легко предположить, что часто имел место обман, организовать который было нетрудно. Но в подлинности достижений этих вундеркиндов сомневаться не приходится, так как имеются многочисленные документальные свидетельства.

Правила мнемотехники

Принято считать, что для совершения быстрых расчетов вычислитель должен обладать очень хорошей памятью на числа. Доктор Браунс, знаменитый немецкий вычислитель, был способен запомнить число из 500 цифр за 13 минут. Очевидно, что способность удерживать числа в памяти в течение какого-то времени необходима хотя бы для того, чтобы использовать числа в сложных вычислениях.

Существуют мнемотехники, которые облегчают запоминание больших чисел. Многие люди используют трюки, чтобы сохранить в своей памяти номера телефонов или сложные пароли. Все эти техники очень индивидуальны и не каждому подходят. Некоторые, давая свой номер телефона, затем объясняют трюк, чтобы его запомнить. «Это очень просто, — говорят они, — ты только должен представить, что 11 — это пятое простое число, 5 в квадрате плюс 1 дает 26, и 3 — число операций, которые ты должен совершить, чтобы запомнить это число, плюс одна для проверки, и получаем: 112 634». Только чудом мы избегаем знакомства с теорией чисел. Это не значит, что предложенный метод неэффективен, просто то, что удобно одним, не подходит для других.

Ассоциативная техника

Во всем мире для запоминания чисел используется так называемая техника число-буквенного кода. Она состоит в том, чтобы ассоциировать буквы алфавита с первыми десятью цифрами, что, в свою очередь, достигается применением вспомогательного правила мнемоники.

Число	Буква	Подсказка
0	Н	Ноль
1	К	Кол
2	Л	Верхняя часть буквы Д, то есть сама буква Д уже занята
3	Т	Три
4	Ч	Четыре
5	П	Пять
6	Ш	Шесть
7	С	Семь
8	В	Восемь
9	Д	Девять

▼ Американский актер Дастин Хоффман сыграл в фильме «Человек дождя» (1988) Рэймонда Бэббита, типичного саванта, неспособного на эмоциональную привязанность, но наделенного необыкновенным талантом производить в уме сложнейшие арифметические расчеты.

При помощи этого кода цифры запоминаемого числа переводятся в буквы. Из этих букв составляется слово. Полученное слово должно быть наиболее коротким из всех возможных вариантов и ассоциироваться с конкретным образом. Для составления слова можно использовать любые гласные. Чтобы оставить себе больше места для маневра, имеет смысл к уже выбранным для обозначения цифр согласным добавлять их глухие или звонкие пары: например, для 8 использовать не только **В**, но и **Ф**, а для 1 — не только **К**, но и **Г**, и **Х**.

Примеры перевода чисел в слова:

150 — **К**и**П**е**Н**ие
108 — **К**а**Н**а**В**а

Однако не все профессиональные вычислители признают техники запоминания.

Так, например, новозеландец Александр Крейг Эйткен (1895—1967), бывший преподавателем математики Эдинбургского университета и одним из лучших вычислителей XX века, считал, что память — необходимый инструмент для быстрых вычислений в уме, но категорически отрицал любые мнемонические методы.

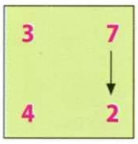
Более того, он считал их серьезной помехой развитию способностей, которыми наделены некоторые люди. Эйткен полагал, что для запоминания требуется не концентрация, а, наоборот, расслабление. Запоминание первых 700 знаков числа π он описывает следующим образом: «Я разместил числа в рядах по пятьдесят, разделил каждый на группы из пяти и потом прочитал их в особенном ритме. Если бы это не давалось мне так просто, то я не стал бы и пытаться». Иными словами, Эйткен считал, что если исключительная память не дана от природы, то абсурдно пробовать заполучить ее с помощью правил мнемотехники. Нужно было бы выяснить у Плафа, какой метод он использовал в 1977 году. Его имя попало в Книгу рекордов Гинесса после того, как он запомнил 4 096 цифр числа π.

Другие техники запоминания

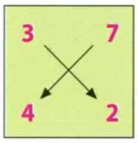
Счет десятками, он же индийский счет, или перекрестное умножение, известное древним грекам, — это простой метод, чтобы умножать в уме двухзначные числа. Рассмотрим на примере, в чем его суть.

▶ Математики Древней Греции, изображенные на рисунке пересчитывающими товары перед погрузкой их на торговый корабль, были знакомы со способами быстрого умножения двузначных чисел и другими вычислительными техниками, к примеру, методом перекрестного счета.

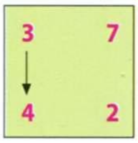
Чтобы умножить 37 на 42, расположим числа одно под другим и выполним следующие шаги:



$7 \times 2 = 14$.
Последнее число 4
(1 держим в уме)



$3 \times 2 + 7 \times 4 = 6 + 28 = 34$
Предпоследнее число —
это $4 + 1 = 5$ (и 3 в уме)



$3 \times 4 = 12$
Первое число равно 12;
и так как запоминали 3,
$12 + 3 = 15$

Результат умножения, следовательно, равен 1 544. Метод кажется сложным, но попробуйте перемножить несколько чисел, и вы поймете, что скоро сможете с неплохой скоростью производить умножение в уме. Когда умножение двузначных чисел уже не будет вызывать сложностей, можно переходить к следующему трюку, еще более эффектному. Речь идет уже о том, чтобы вычислить количество дней, прожитых человеком, возраст которого известен.

Расчет производится следующим образом: допустим, возраст человека 36 лет, количество прожитых дней тогда будет равно

$$365 \times 36$$

Это число можно умножать и делить на 2 без изменений:

$$365 \times 36 \frac{2}{2}$$

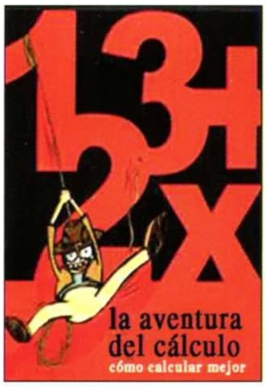
Но мы поступим следующим образом:

$$365 \times 2 \times \frac{36}{2} = 730 \times 18 = 73\ 18\ 10$$

То есть мы должны умножить в уме 73 на половину возраста этого человека и прибавить один 0. Если с предыдущим приемом у вас проблем не было, то и с этим возникнуть не должно.

Упражнения на развитие памяти

Некоторые считают, что так же, как гиподинамия заставляет нас выполнять регулярные физические упражнения, так и произведение расчетов приучит нас практиковать вычисления в уме. В обоих случаях возможно простые упражнения превратить в достижения. Бег на 100 м на рекордное время является по сути тем же, что и выполнение сложных арифметических расчетов за несколько секунд. До XIX века вычисления могли приносить неплохой заработок. Сейчас любой может считать, всего лишь нажимая кнопки. Возможно, прав был А. К. Эйткин, когда на одном из своих выступлений сказал: «Дамы и господа, обратите все свои пять чувств на то, что сейчас происходит, потому что мой вид находится на грани исчезновения. Может быть, вы никогда больше такого не увидите».



▲▼ Быстрее всех в мире расчеты в уме производит испанский вычислитель Альберто Кото (внизу), что подтверждается Книгой рекордов Гинесса. Он очень популярен благодаря своим выступлениям перед публикой и книге «Увлекательные вычисления» (вверху), в которой рассказывается об истории чисел и о вечной борьбе за оптимизацию вычислительных процессов.

ЭТО ИНТЕРЕСНО

- Один из наиболее интересных вопросов, возникающих в связи с феноменом вычислителей, — это уменьшаются ли их способности с возрастом? Однозначного ответа не существует. Известны случаи как подтверждающие этот факт, так и опровергающие его. Хорошим примером является Биддер. Однажды на встрече, на которой он присутствовал, решили проверить, сколько колебаний красного света в секунду воспринимает глаз, зная, что спектр состоит из 36 918 волн на дюйм и что скорость света — 190 000 миль в секунду. Когда все достали бумагу и карандаши, Биддер сказал: «Не надо ничего считать; количество колебаний — 444 433 651 200 000». Ему было тогда 72 года.
- Проводятся чемпионаты мира по устным вычислениям. В состязании, состоявшемся 30 октября 2004 года в немецком городе Аннаберг-Буххольце, победителем стал Альберто Кото (род. в 1970), испанский вычислитель из Астурии. Он смог побить все предыдущие рекорды, сложив за 19,23 секунды 100 простых однозначных чисел, выбранных случайным образом компьютерной программой, и умножив два восьмизначных числа за 56,50 секунд.

Загадки о времени и скорости

1. Который был час?

— Скажите мне, Деванасосус, который час? — как-то раз спросили одного профессора.

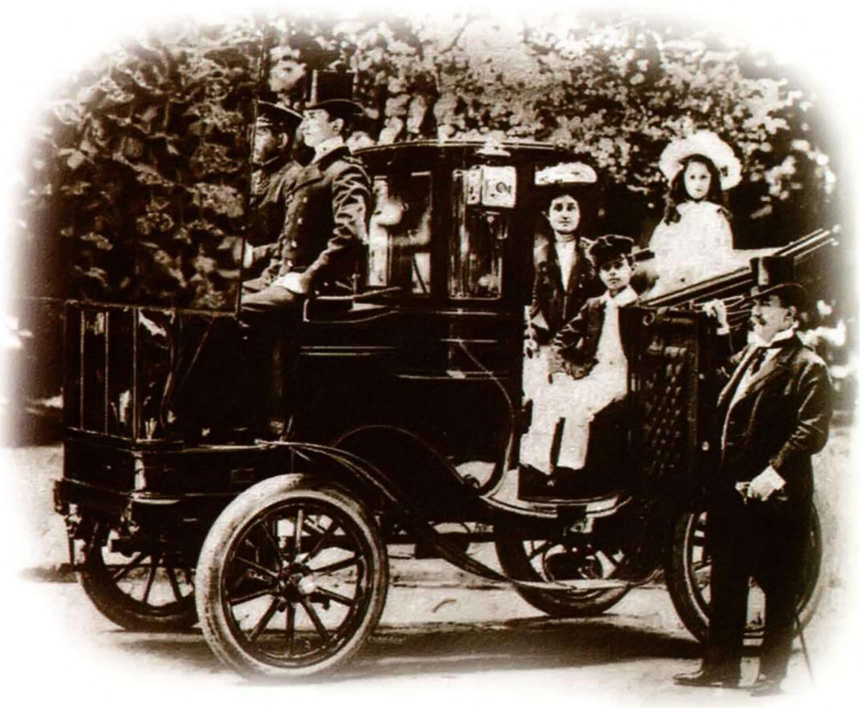
Ответ был действительно любопытным.

— Если ты сложишь четверть времени, прошедшего с полудня до настоящего момента, с половиной времени, которое пройдет с этого момента до полудня завтрашнего дня, у тебя будет точное время.

Сколько было времени?

2. Трое часов

В пятницу 1 апреля 1898 года трое новых часов были выставлены на одно и то же время, 12.00. В полдень следующего дня было обнаружено, что часы А показывали точное время, часы В спешили ровно на одну минуту, а часы С отставали ровно на одну минуту. Итак, предположим, что часы В и С не были отрегулированы и в дальнейшем шли в том же ритме. Вопрос: в какой день и в котором часу трое наручных часов снова укажут одно и то же время, 12.00?



▲ Какова средняя скорость нашей машины?

3. Меняясь местами

Часы на рисунке показывают 4 часа и 42 минуты. Стрелки окажутся в той же позиции через 8 часов и 23 минуты. На самом деле, стрелки поменяются местами. Сколько раз стрелки меняют свое положение между тремя часами дня и полуночью? И в указанном временном промежутке: в какое время минутная стрелка будет находиться ближе к точке IX?

4. Средняя скорость

Во время последней поездки на автомобиле мы заметили, что ехали со скоростью 10 миль в час, но на обратном пути по той же дороге мы ехали со скоростью 15 миль в час, так как движение было менее оживленным. Какова была наша средняя скорость? Не торопитесь отвечать этот простой вопрос, так как, скорее всего, вы ошибетесь.

5. Три деревни

Однажды я решил доехать на машине из Акрфилда в Батерфорд, но по ошибке поехал по шоссе, пересекающему Цисбери — населенный пункт, который находится чуть ближе к Акрфилду, чем к Батерфорду, в 12 милях слева от шоссе, по которому я должен был бы ехать. Прибыв в Батерфорд, я обнаружил, что проехал 35 миль. Каковы расстояния между этими поселками, если каждое — целое число в милях? Я должен отметить, что все три шоссе практически прямые.

6. Бег ослов

Однажды на пляже Томми и Евангелина решили организовать бег ослов по песчаной площадке длиной в милю. Господин Добсон и кое-кто из друзей, с которыми они познакомились на пляже, были арбитрами. Но так как ослы оказались знакомы друг с другом и никак не соглашались разлучаться, ничья была неизбежна. Однако арбитры, стоявшие в различных точках площадки, разделенной на четверти мили, отметили следующие результаты: первые три четверти мили были пройдены за 6 и 3/4 минуты, первая половина мили была пройдена за то же время, что и вторая половина, и третья четверть была пройдена за то же время, что и последняя четверть. Несмотря на полученные результаты, сеньор Добсон ради развлечения высчитал, за какое время оба осла прошли полную милю.

А вы можете дать ответ?

Ответы

1. Было 21:36. Четверть времени после полудня — 2 часа и 24 минуты, половина времени до полудня следующего дня — 7 часов и 12 минут. Сумма этих чисел дает нам 9 часов и 36 минут.

2. Арифметические расчеты здесь просты. Чтобы все стрелки одновременно показали 12, нужно, чтобы часы B поспешили, а часы C отстали на 12 часов. Так как B будут спешить на одну минуту через 24 часа, а C отстанут на минуту за тот же период, очевидно, что одни часы будут спешить на 720 минут (12 часов) через 720 дней, а другие отстанут на 720 минут за 720 дней. Поскольку часы A работают безупречно, трое часов одновременно будут показывать 12.00 в полдень на 720 день после 1 апреля 1898 года.

Но какой это будет день?

Я опубликовал эту загадку в 1898 году. Было интересно, многие ли обратят внимание не то, что 1900 год не будет високосным. Меня удивило, сколько людей этого не учли. Каждый год, который можно разделить на четыре без остатка, — високосный, за исключением тех, которые заканчиваются на два нуля. Ни 1800, ни 1900 годы не были високосными. Однако, чтобы календарь лучше согласовался с солнечным годом, один последний год века через каждые четыреста также считают високосным. Следовательно, 2000, 2400, 2800 и 3200 и так далее будут високосными годами. Надеюсь, мои читатели будут здравствовать, чтобы в этом убедиться. Значит, 720 дней с полудня 1 апреля 1898 года — это полдень 22 марта 1900 года.

3. В 36 парах часов стрелки поменяются местами за время между 15:00 и полуночью. Количество пар часов, начиная с любого часа (n) до полуночи, вычисляется сложением 12 – (n + 1) первых целых чисел. В нашей загадке n = 3. Следовательно, 12 – (3 + 1) = 8 и 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 36.

Первая пара часов — 3 часа 21 57/143 минуты и 4 часа 16 112/143 минуты, последняя пара — 10 часов 59 85/143 минуты и 11 часов 54 158/143 минуты.

Я не выдам оставшуюся часть 36 пар часов, но представлю формулу, посредством которой могут быть рассчитаны 66 пар — от полудня до полуночи:

a часов × (720b + 60a минут)/143

b часов × (720a + 60b минут)/143

Буква a может быть заменена на любой час от 0 до 10 (где 0 равняется 12 часам дня); b может представлять любой последующий час до a, до 11 часов. Посредством этой формулы без труда находим ответ на второй вопрос: a = 8 и b = 11 дают пару 8 часов 58 106/143 минуты и 11 часов 44 128/143 минуты, и в последнем случае минутная стрелка приблизится к точке IX, так как будет на расстоянии в 15/143 минуты.

Может оказаться поучительным составить таблицу из 66 пар часов, в которых стрелки поменяются местами. Вот легкий способ: сделайте одну колонку для первых часов и вторую колонку для вторых часов пары. Если a = 0 и b = 1 в предыдущих выражениях, мы находим первый случай и помещаем 0 ч 55/143 минут вверху первой колонки таблицы и 1 ч 0 60/143 минут вверху второй колонки. Складывая последовательно 5 5/143 минут в первой и 1 ч 0 60/143 минут во второй колонке, мы получаем 11 пар. Первыми окажутся некоторое количество минут после нуля, то есть после 12 часов дня. Потом будет «скачок» во времени, но мы можем найти следующее значение, если a = 1 и b = 2, и, складывая последовательно эти два показателя, получаем десять пар, следующих за 1. Потом наступает другой «скачок» и снова, посредством сложения, могут быть получены девять пар, следующих после 2 часов. И так до конца. Я позволю своим читателям понять природу и причину «скачков». Таким образом, согласно формуле из первого параграфа этой загадки, мы получаем 11 + 10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 66 пар часов.

Некоторое время назад директор образовательного учреждения для государственных служащих, который вел колонку в газете, столкнулся со следующим вопросом читателей: «В какое время после 12 часы будут неточны при условии, что обе стрелки одинаковой длины?» Его первый ответ был: «Вскоре после часа». Потом кто-то из читателей убедил его, что ответ — «5 и 5/143 минуты после 12», и он счел его правильным, поскольку именно в обозначенное время — что в 12:05, что в 01:01 — стрелки стоят в одинаковом положении, неважно какая из них принимается за часовую, а какая за минутную.

4. Средняя скорость — 12 миль в час, а не 10,5, как поторопится заявить большинство. Возьмите любое расстояние, к примеру, 60 миль. Это значит шесть часов туда и четыре обратно. Проезд дважды по 120 миль должен занять 10 часов, и средняя скорость будет 12 миль в час.

5. Если вы внимательно посмотрите на первые буквы названий населенных пунктов, то увидите, что три шоссе образуют треугольник ABC с перпендикуляром, равным 12 милям и идущим от вершины C к основанию AB. Он разделяет наш треугольник на два прямоугольных треугольника с общей стороной, равной 12 милям. Итак, делаем вывод, что дистанция от A до C — 15 миль, от C до B — 20 миль, а от A до B — 25 миль (то есть 9 плюс 16). С этими числами удобно работать, так как 12 в квадрате плюс 9 в квадрате равняется 15 в квадрате, и 12 в квадрате плюс 16 в квадрате равняется 20 в квадрате.

6. Ослы пройдут полную милю за девять минут. Нам недостаточно данных, чтобы определить время, за которое пройдены первая и вторая четверти мили соответственно, но на них вместе понадобилось, конечно, четыре с половиной минуты. Последние две четверти были пройдены за две с четвертью минуты каждая.

• • •

В повседневной жизни мы так привыкли к прямым линиям, что любой наклон может нас дезориентировать. Так что косые фигуры — это отличная возможность испытать нашу геометрическую интуицию.

Игры с призмами
Косой узел

◀ *Художественная ценность косого узла бесспорна, однако эта головоломка бросает вызов интеллекту. Если собрать части фигуры правильно, пазы встанут на место и получится крепко связанный узел. Но как это сделать?*

Косой узел — это головоломка вроде конструктора. Сначала в ней нужно фигуру разобрать, а потом — собрать. Второе, разумеется, намного труднее. В мире известно немало подобных игр, и некоторые авторы относят их к одному семейству.

Разношерстное семейство

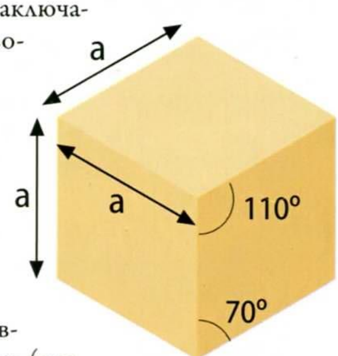
Неизвестно, насколько эти головоломки древние, так как сохранилось мало сведений об их истории до начала XIX века. Первое достоверное свидетельство относится к 1801 году, когда впервые был опубликован каталог головоломок, состоящих из различного количества (от 6 до 24) предметов. Особо можно выделить 1928 год — дату выхода посвященной им книги «Деревянные головоломки».

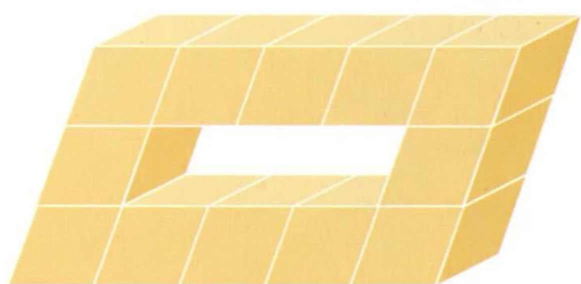
В книге «Чудеса из дерева» (1948) появилось слово burr. Оно использовалось для обозначения головоломок, форма которых напоминала ящик, а в настоящее время так называются практически все головоломки-конструкторы. Разнообразие деревянных головоломок велико, так как число предметов, из которых они могут состоять, колеблется от двух и до нескольких сотен. К наиболее сложным головоломкам относится «Периодичный икосаэдрон», созданный разработчиком головоломок Филиппом Дюбуа. Данная игра представляет собой икосаэдр, состоящий из более чем ста элементов. Среди относительно простых можно вспомнить деревянный узел, который очень похож на наш косой узел, но состоит из прямоугольных деталей.

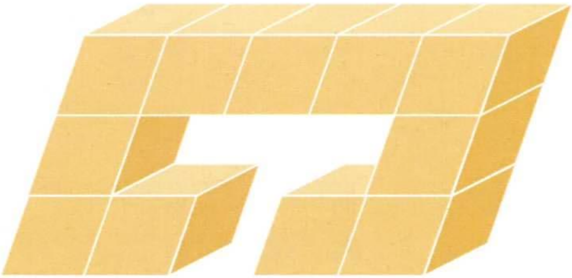
Анализ головоломки

Если мы разберем головоломку — наугад или используя в обратном порядке руководство по сборке со следующей страницы, то увидим, что она состоит из трех элементов, два из которых одинаковы:

Фактически оба типа деталей очень похожи. У них одинаковые размеры, но длинная сторона одной из составляющих сплошная. В этом-то и заключается смысл головоломки. Речь идет о типичной косой призме: ее основания являются ромбами, и боковые грани равны основаниям. Соответственно, сторона основания равна боковому ребру (что показано на предыдущей фигуре). Чтобы соединить два типа деталей, нужно совместить несколько элементарных призм, как показано на следующих рисунках:







Таким образом, длинная сторона равна пяти длинам ребра, а короткие стороны — трем.

Как собрать головоломку?

Наша цель — собрать блок из трех деталей. Приведенная здесь технология — это не что иное, как вызов читателям. В случае провала можете утешать себя тем, что косая форма деталей сильно усложняет задание.

1. Расположите три детали как показано на рисунке. Обратите внимание: ребра должны быть параллельны, иначе одна из деталей не встанет на место.

2. Введите сомкнутую деталь через верхнюю сторону вертикальной детали.

3. Продолжайте вводить сомкнутую деталь, пока не расположите ее так, как показано на рисунке.

4. Закрепите ее таким образом.

5. Теперь введите вторую деталь — так, чтобы она обхватила по углам сомкнутую деталь.

6. Подтяните кверху обе детали, сомкнутую и разомкнутую.

7. По окончании переместите вправо сомкнутую деталь, и ваша головоломка собрана.

В следующем выпуске через 2 недели

Магические кубики

Экспоненциалы

Алгебра роста

Выдающийся математик

Омар Хайям

Цепная линия

Кривая, созданная силой тяжести

Льюис Кэролл

Запутанный рассказ

Спрашивайте в киосках!