

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

И. Акулич

Товарищи учёные!
Доценты с кандидатами!
Замучились вы с иксами,
Запутались в нулях...

В.С. Высоцкий



Практика показывает, что доля любителей математики в каждой стране и среди человечества в целом из года в год не увеличивается. Правда, и не уменьшается – хоть это радует. А почему? Не будем искать ответ в снижении уровня математического образования или иных причинах мирового масштаба. Ответ гораздо проще и он, увы, таков: люди зачастую сами не имеют желаний «налаживать отношения» с математикой или рассматривают её как нечто, к реальному миру почти не относящееся. Поэтому большинство граждан любого государства, несмотря на порой хорошее образование, имеют о математике довольно смутное представление и иногда с огромным недоверием воспринимают даже строго-престрого математически обоснованные факты.

За примерами далеко ходить не надо. Популярная притча об изобретении шахмат содержит вопрос: сколько всего получится зёрен пшеницы, если на первую клетку шахматной доски положить одно зерно, на вторую – два, на третью – четыре, и так далее, каждый раз увеличивая число зёрен вдвое? Ответ потрясает: количество зерна исчисляется триллионами тонн – в тысячи раз больше, чем годовой урожай пшеницы во всем мире! Всё это просто и чётко доказывается, но... многие ли готовы принять такой ответ? К сожалению, подавляющее большинство людей отвечают наподобие следующего: «Получится где-то полмешка!», – и переубедить их совершенно невозможно: от всех расчётов и доказательств они отмахнутся, как от надоедливой мухи.

А можно поступить ещё проще. Спросите любого человека, сколько получится, если ноль поделить на ноль. Если отбросить пять-десять процентов тех, кто заявит, что на ноль делить нельзя, то остальные уверенно ответят: «Получится ноль!». И тогда бросайтесь в атаку: «А почему, например, не 5? Сделаем проверку: умножим делитель 0 на частное 5. Получилось ли делимое 0? Конечно! Значит, ноль делить на ноль – это 5! А если подумать, то и вообще любое число, поскольку проверка это также подтвердит».

Ну ладно, с зёрнами – это очень уж абстрактно, такие большие числа в реальной жизни не встречаются. Деление на ноль – тоже нечастое явление. Но вот вам другая, совершенно «бытовая» задача. Арбуз весил 10 кг при его влажности 99% (то есть

вода составляла 99% от веса арбуза). Полежав на солнце, арбуз несколько усох, и его влажность снизилась до 98%. Сколько стал весить арбуз?

Вот как решает задачу «навскидку» большинство людей. Влажность снизилась на 1%. Для 10-килограммового арбуза 1% – это 100 граммов. Значит, вес арбуза снизился на 100 граммов (или около того) и составил что-то близкое к 9 кг 900 г.

Ну а теперь решим задачу без обмана. Исходная масса арбуза была 10 кг, а сухого вещества в нём было 1%, то есть 100 г. После усыхания арбуза осталось столько же сухого вещества (ведь испарилась только вода), однако в итоге оно составило уже 2%. Но если 2% от веса арбуза – это 100 г, то вес всего арбуза, то есть 100% – это в 50 раз больше, то есть 5 кг. Ответ: арбуз после усыхания стал весить вдвое меньше – 5 килограммов! А готовы ли вы принять такой ответ?

Вместе с тем многие из граждан, стоящие на прочных «житейских» позициях, легко поддаются бессмысленным псевдонаучным рассуждениям, основанным, казалось бы, на здравом смысле. Оцените следующую историю.

Трое приятелей заказали столик в ресторане, скинулись по 10 рублей и дали все эти 30 рублей официанту (пусть вас не смущают такие цены – дело происходило ещё в прошлом веке). Но когда они закончили свой ужин, официант подсчитал, что цена заказа составляет лишь 25 рублей, и 5 рублей надо вернуть. Так как 5 на 3 не делится, он вернул каждому по рублю, а 2 рубля оставил себе.

А теперь подсчитаем. Каждый посетитель заплатил по 10 рублей, но 1 рубль к нему вернулся. Поэтому можно считать, что каждый заплатил по 9 рублей, а всего – $9 \times 3 = 27$ рублей. Да еще 2 рубля забрал официант, т.е. получается $27 + 2 = 29$ рублей, а вовсе не 30! Куда девался рубль?

Подобные парадоксы у многих сильно снижают доверие к математике – всё так убедительно, а цифры не сходятся! Может, в таблице умножения ошибка? Вряд ли... Просто в данном случае мы имеем дело со злонамеренным запудриванием мозгов, то есть целенаправленным введением в заблуждение. Такие обманчивые «разоблачения» математики (и вообще намеренно ложные рассуждения, приводящие к противоречию) называют софизмами.

Но где же нас обманули? На самом деле надо не прибавлять, а отнимать. А именно: посетители, верно, скинулись по 9 рублей (всего 27 рублей), из них 25 рублей стоил заказ, а 2 рубля официант забрал себе. И всё! Как и в задаче с арбузом, стоило мутную игру словами поменять на прозрачные вычисления, как сразу концы сошлись с концами. Так что грешить на математику не будем.



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Но вот другая задача, в которой мы предлагаем вам самим выяснить, куда что пропало. Две хозяйки пришли на рынок торговать сливами. У каждой было по 30 слив. Одна продавала по 2 сливы за копейку, вторая – по 3 сливы за копейку. Таким образом, одна намеревалась выручить от продажи 15 копеек, вторая – 10 (а всего – 25). Так как на рынке им было скучно, они решили объединиться и продавать по 5 слив за 2 копейки – это ведь то же самое. В итоге у них получилось 12 раз по 5 слив, и заработали они $2 \times 12 = 24$ копейки, а вовсе не 25. Куда же делась копейка?

Впрочем, иногда математическое мышление позволяет разыграть несведущих каким-либо способом. Вот один из них. Дайте кому-нибудь обычный тетрадный лист бумаги, ножницы и спросите, сможет ли он выполнить такие операции: разрезать лист на две части, потом взять меньшую часть и тоже разрезать её надвое, взять опять меньшую из частей и снова разрезать пополам, и так далее – всего 30 раз подряд. Только, чур, ничем, кроме обычных ножниц, не пользоваться. Скорее всего, вы получите ответ: «Легко!». После этого заключайте пари на как можно большую сумму – и вперёд! Можете быть уверены: у него ничего не получится, и вы легко поймёте причину: несложный подсчёт показывает, что площадь последнего куска должна составить менее одной миллиардной части исходного листа. Такой кусочек не то что отрезать – разглядеть вряд ли возможно. Вот где математика проявит себя во всей мощи и великолепии!

А сколько раз, по-вашему, можно согнуть пополам листок бумаги? Определитесь? А попробуйте-ка теперь сделать это на практике. Как правило, результат разительно отличается от самых пессимистичных предсказаний «навскидку».

Вот такие дела. Может быть, математика – это и впрямь не для всех. Но если читатель держит в руках этот номер «Квантика» и читает данную статью, то велика вероятность, что математика – именно для него. На этой оптимистической ноте и закончим.



Художник Е. Константинова