

Содержание

	Вступление.....	9
0	Предисловие.....	11
1	Магия чисел.....	15
2	Магия алгебры.....	37
3	Магия 9.....	63
4	Магия счета.....	85
5	Магия последовательности Фибоначчи.....	113
6	Магия доказательств.....	139
7	Магия геометрии.....	169
8	Магия числа π	203
9	Магия тригонометрии.....	229
10	Магия чисел i и e	257
11	Магия исчисления.....	283
12	Магия бесконечности.....	309
	<i>Итого</i>	337
	<i>Благодарности</i>	339

Вступление

Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит.

М.В. Ломоносов

Не люблю длинных предисловий. Хочется сразу начать читать книгу. Но здесь не совсем обычная книга. Кажется, что слово «магия» предполагает некоторые фокусы и трюки. Не скрою, они здесь есть, и многим это понравится. Правда, книга не об этом.

Мы задаемся вопросом, зачем нам нужна математика. Особенно гуманитариям. Мой личный опыт научил меня определенному отношению к этому вопросу. Навыки математического мышления оказались нужны всем и каждому. Если вы, конечно, любите размышлять, а не зубрить. Если вам доставляет удовольствие сам процесс логических рассуждений. Парадокс именно в том, что магия, волшебство математики проявляется постепенно, как рассвет. Не сразу, но заметно. Не ярко, но очень красиво.

Вдруг вы замечаете у себя умение логически мыслить и рассуждать, грамотно и четко формулировать мысли, делать верные логические выводы. Вдруг вам просто становится после этого легче общаться с людьми.

Особенно математика важна для развития ребенка. Она дает возможность сразу правильно и рационально мыслить. Причем навсегда. Мне повезло в жизни. У меня было два прекрасных преподавателя. Оба стали моими Учителями. Один преподавал язык и литературу и утверждал, что, «не зная грамматики — не выучишь математики». Второй преподавал математику и «приводил в порядок наши мысли». Они крепко дружили между собой. И, похоже, они считали оба эти предмета волшебно полезными для нашей жизни. Одно оказалось неотделимо от другого. Особенно сильно это проявилось позднее, когда я стал играть (иногда небезуспешно) в различные интеллектуальные игры. Вот такая магия получилась.

Мозг требует таких же тренировок, как и любая другая мышца человеческого организма. Когда-то, лет 30 назад, я работал в Федерации бодибилдинга, как смешно это ни звучит. Должен заметить, что тогда меня сильно удивило интеллектуальное развитие спортсменов, особенно занимающих призовые места на самых престижных турнирах. Оказалось, что для подготовки надо быть почти кандидатом медицинских наук. Ну а когда человек начинает читать разную литературу, его любопытство направляет ум в самые невероятные места. Призер «Мистер Олимпия» Олег Отрох специально занимался математикой. Она помогала ему добиться нужной концентрации. Кроме того, он был убежден, что математика защищает его разум от всяких Паркинсонов и Альцгеймеров. Роберт Фишер — между прочим, чемпион мира по шахматам — научился читать и писать только потому, что иначе он не мог записывать шахматные партии, как того требовали правила. И вот тут он открыл для себя, как помогает ему мыслить математика. Не мог оторваться до последних своих дней.

Вы еще задаетесь вопросом, зачем вам нужна математика? Особенно гуманитариям? Выходит, не только сдачу в магазине считать. Мой личный опыт научил меня определенному отношению к этому вопросу. Навыки математического мышления оказались нужны всем и каждому. Вся эволюция человека от узелков на веревочках и абака до суперкомпьютеров прошла рука об руку с математикой. Даже просто оценивая картину в музее или памятник на улице, мы подсознательно обращаем внимание на пропорции. Благодаря математике мы умеем видеть красоты мира и природы. Каждый раз, выбирая смартфон или компьютер, мы невольно оперируем математическими терминами. Мы гордимся своими селфи, произнося слово «мегапиксели» как заклинание. Вот такая математика. Она не только делает нас разумнее, тренирует наш мозг, развивает нас как личность. Она просто помогает нам жить.

А магия? А что магия? Магия в книге есть. Забавная, замечательная, необыкновенная и неожиданная. Причем даже для тех, кто полагает, что знает эту самую математику. Хочется, чтобы вы ее тоже увидели своими глазами. Увидели и насладились. Это очень красиво.

P.S. А парочку фокусов и трюков я все-таки запомнил.

Александр Рубин,
*маркетолог, экономист, инженер, член российского отделения IAA, игрок
и один из основателей клуба «Что? Где? Когда?» в Днепрпетровске*

ГЛАВА НОМЕР НОЛЬ

Предисловие

Всю мою жизнь меня тянуло к магии. Не счесть, сколько кудесников видел я на своем веку, как и не счесть, сколько чудес я сотворил собственными руками. Но я не перестаю восхищаться тем, как работает магия, как из простых и понятных вроде бы действий и алгоритмов вдруг рождается поразительное, непостижимое искусство — искусство, которое я так обожаю постигать. Несколько основных принципов — и вот я уже сам придумываю трюки.

Примерно то же чувство я испытываю, когда дело касается математики. С самого детства шестым чувством я ощущал, что в числах кроется истинная магия. Как вам, например, вот это? Задумайте любое число в промежутке от 20 до 100. Задумали? Сложите между собой составляющие его цифры. Вычитите получившуюся сумму из задуманного вами числа. И снова сложите цифры. Получилось 9? Если нет — перепроверьте свои вычисления. Здорово, правда? Вся математика построена на таких вот фокусах, о которых в школах нам почему-то не рассказывают. В этой книжке я покажу вам, как с помощью обычных чисел, фигур и простой логики творить настоящие чудеса. Добавим немного алгебры и геометрии, и перед нами откроются двери в производственные цеха фабрики магии, а может, и самого человеческого естества.

Эта книжка полна чисел, алгебры и математического анализа, геометрии и тригонометрии. Но есть в ней и много такого, что не столь хорошо знакомо неискушенному читателю и при этом не объяснено в мельчайших подробностях: треугольник Паскаля, математическая бес-

конечность, магические свойства некоторых чисел (9 , π , e , i), последовательность Фибоначчи, золотое сечение... И хотя нескольких десятков страниц будет явно недостаточно, чтобы подробно рассказать о каждом из этих понятий, я все же надеюсь, что мне удастся объяснить вам их суть и показать, насколько удивительными и значительными они могут быть. И даже если вы с ними уже когда-то сталкивались, здесь вы увидите их под немного другим углом. Это расширит и обогатит ваши знания и представления, ведь чем глубже мы постигаем математику, тем более изощренной и восхитительной предстает перед нами ее магия. Вот, например, одна из самых любимых моих формул:

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Ее еще называют «уравнением Бога», ведь здесь используются самые важные для математической науки числа: 0 и 1 — основы всех основ, число $\pi = 3,14159...$ — самое важное в геометрии, $e = 2,71828...$ — константа математического анализа, и мнимая единица i , квадрат которой равен -1 . Про π мы поговорим в главе 8, про i и e — в главе 10. А в главе 11 разберемся со всем тем, что поможет нам понять магическую природу этой формулы.

Эта книга написана для тех, кто когда-нибудь захочет пройти курс математики, и для тех, кто сейчас проходит курс математики, или для тех, кто только что прошел курс математики. Иными словами — абсолютно для всех, вне зависимости от того, обожаєте вы математику или боитесь ее как огня. Чтобы сделать наше общение проще, я сформулировал несколько «правил» (в математическом понимании этого слова).

Правило № 1:

Текст в серых блоках можно не читать (но только не этот)!

В каждой главе есть «отступления», в которых я рассказываю о чем-то интересном, что упомянуто в основном тексте, но в логику рассуждений не вписывается: это может быть лишний пример, подробное доказательство или информация, рассчитанная на более искушенного читателя. При первом чтении (равно как и при втором или третьем) вам, возможно, захочется эти «отступления» проигнорировать. Но я очень надеюсь, что вам все же захочется перечитать эту книжку: математика — такая вещь, к которой хочется возвращаться снова и снова.

Правило № 2. Не бойтесь пропускать отдельные абзацы, разделы или даже главы. Если чувствуете, что застряли и никак не можете осилить ту или иную часть, смело поступайте с ней так же, как и с отступлениями — вернитесь к ним позже, со свежими силами и свежим взглядом. В конце концов, быть может, следующая глава прольет свет на то, что сейчас кажется непроходимой чащей? Обидно остановиться на полпути и пропустить все самое интересное, правда?

Правило № 3. Обязательно прочитайте последнюю, главу 12. В ней рассказано столько всего о математической бесконечности, что голова у вас пойдет кругом, ведь в школе вас этому наверняка не учили. К тому же, очень мало из того, что написано в главе 12, связано с предыдущими главами. С другой стороны, «очень мало» — не значит «все», а значит, у вас будет отличный стимул перечитать то, что осталось не до конца понятым.

Правило № 4. Готовьтесь к неожиданностям. Хотя математика — вещь очень серьезная и важная, изучать ее по учебникам, написанным строгим и сухим языком, никакой необходимости нет. На лекциях, которые я читаю в Колледже Харви Мадда¹, мне редко удается обойтись без случайного каламбура, шуток, стихотворения, песенки или фокуса с числами — они отлично разбавляют атмосферу мрачной научной серьезности. Так почему бы не заняться тем же и на страницах этой книги? В одном вам однозначно повезло: не нужно будет слушать, как я пою. Чем не плюс?

Вот и все правила. Хватайте их подмышку и вперед — в удивительный мир математической магии!

¹ Колледж Харви Мадда — престижный частный колледж в Клермонте, Калифорния, специализирующийся на точных и естественных науках. — Прим. пер.