

Борис Дружинин



Джероламо Кардано
(1501 – 1576)

Как-то в редакции одного математического журнала за чашкой чая зашёл разговор о справедливости в науке. Вспомнили, что «кольца Ньютона» открыл Гук, «преобразования Лоренца» первым выполнил Фитцджеральд, в Америке за 500 лет до Колумба побывал Эйрик Рыжий, а ещё за 100 лет до него – Гунбьёрн. В математике Гаусс разработал «неевклидову геометрию» до Лобачевского, Бойяи и Римана, «формулами Виета» пользовались ещё до его рождения.

– И «формулу Кардано» для решения кубического уравнения сам Кардано попросту украл у Тартальи, – припомнил кто-то.

«ВЕЛИКОЕ ИСКУССТВО»

В 1545 году из-под пера Джероламо Кардано вышла книга «Великое искусство» (*Ars magna*), собравшая все новейшие достижения в математике к середине XVI века. И сразу разразился скандал.

Но сначала немного истории.

Мрачное средневековье погрузило европейскую науку, в том числе и математику, в спячку на тысячу лет. Труды греческих учёных оказались никому не нужными, и про них попросту забыли. Конечно, купцы привозили отрывочные сведения о достижениях арабских математиков, но это купцы, их интересовала арифметика. Однако жизнь продолжалась, экономика развивалась, и ей потребовались научные и технические достижения.

Математика сдвинулась с «мёртвой точки». Даже стали проводиться математические состязания, некое подобие дуэлей. Два математика посылали друг другу определённое число задач, кто больше решит, тот и победитель. И этот победитель не только получал звание великого математика, но и вполне мог занять весьма привлекательное в материальном отношении место математика при дворе герцога, короля, а то и самого Папы Римского. Так что сражаться было за что.

Загубить науку можно быстро, буквально в течение жизни одного поколения. А для восстановления науки требуются столетия. И в XVI веке европейские математики только осваивали наследие древних греков, индусов и арабов. Рецепты решения квадратных уравнений определённого вида встречались ещё в древнем Вавилоне.

Евклид в некоторых задачах на построение фактически решал квадратные уравнения. Умели их решать и арабские математики. Правда, решали они их при помощи геометрических построений, но зато получали правильные ответы. Кубические уравнения решать никто не умел.

И вот в книге Кардано появились общие формулы корней кубического уравнения! Сенсация! Греки остались позади! Но откуда взялся скандал?

ДЕЛЬ ФЕРРО, ФИОРЕ И ТАРТАЛЬЯ

Первым справился с решением кубического уравнения вида

$$x^3 + ax = b$$

профессор математики из Болонского университета Сципион дель Ферро. Перед смертью в 1526 году он поделился своей находкой с учениками. Один из них, некий Антонио Фиоре, попытался при помощи этого подарка стать непобедимым в поединках математиков. И в конце 1534 года он послал Никколо Тарталье вызов на состязание по решению задач.

Никколо родился около 1500 года. Ещё в детстве он получил ранение горла, говорил с трудом, за что и получил прозвище Тарталья, что значит «заика». Бедная семья не могла оплатить учёбу сына в школе, но мальчик упорно постигал сам все науки, в том числе и математику. К моменту описываемых событий он уже получил известность и за пределами родной Брешии.

ПОЕДИНОК

Фиоре предложил Тарталье тридцать задач, и каждая была связана с необходимостью решения уравнения третьей степени. В то время такие задачи считались неразрешимыми в общем случае. Поэтому почти до конца срока Тарталья даже не пытался их решать: он собирался обличить противника в том, что тот дал ему задачи, с которыми сам не может справиться. Но тут до Тартальи дошли слухи, что у Фиоре есть способ решать такие уравнения. Приложив огромные усилия, Тарталья и сам нашёл такой способ, быстро справился со всеми тридцатью задачами и отправил свои записи нотариусу, исполнявшему роль судьи.

Что же касается Фиоре, то он не смог решить ни одной задачи, предложенной ему Тартальей. Более того, он не смог решить и ни одной своей задачи, хотя владел методом дель



Никколо Фонтана Тарталья
(1499/1500 – 1557),

итальянский математик.

Перевёл на итальянский
«Начала» Евклида и сделал
комментарий к ним.

Изучал баллистику.

В то время уравнения записывали не так, как мы привыкли. Например, уравнение $x^3 + 5x = 12$ Кардано записал бы так:

I. cubus p. 5. positionibus æquantur I2

Здесь «I» – единица, «cubus» – куб неизвестной, «p.» – знак «+», «positionibus» – неизвестная, «æquantur» – равно.

Скобки и знак равенства ещё не использовались, знак корня записывался как R.

Например, формула

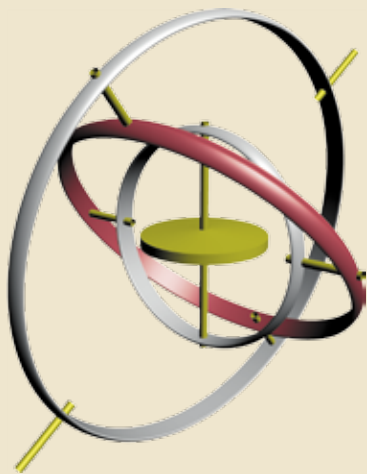
$$(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}) = 1$$

записывалась так:

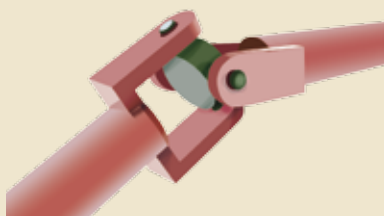
2. p. R 3.

2. m. R 3.

1



Вращающееся тело, закреплённое на кардановом подвесе. Даже если внешнее кольцо меняет своё положение в пространстве, ось вращения не меняется. Это наблюдение используется в гироскопах.



Карданный вал позволяет передать вращение между непараллельными осями. Он используется в большинстве автомобилей.

Ферро. И это ещё раз доказывает необходимость регулярных занятий и тренировок. Любой человек знает, что забить гвоздь можно, если приставить его острым концом к доске и ударить молотком. Знать-то он знает, но научится грамотно забивать только после того, как погнёт тысячу гвоздей и сотню раз попадёт по пальцам, естественно, по своим.

К математике подобное утверждение относится в гораздо большей степени. Фиоре, получив от дель Ферро готовый рецепт нахождения корней кубического уравнения, не сомневался, что теперь-то он справится с любой задачей, и поэтому не утруждал себя подготовкой к состязанию. А вот Тарталья сам решил кубическое уравнение в общем виде, получил прекрасную практику обращения с такими уравнениями, поэтому и одолел все задачи за несколько дней.

И вот ирония судьбы. Формула корня кубического уравнения, открытая дель Ферро и независимо от него Тартальей, носит имя Кардано. Так в чём же дело?

КАРДАНО

Джероламо Кардано родился в 1501 году. Получив прекрасное образование, он проявил себя во многих областях деятельности. Знаменитый врач, успешно лечивший важных особ. Талантливый инженер, предложивший для кареты испанского короля Карла V подвеску, чтобы карета Его Величества не наклонялась на неровных дорогах, оставаясь горизонтальной (сегодня мы такой подвес называем кардановым). Физик, экспериментально измеривший отношение плотности воздуха к плотности воды. Правда, немного ошибся, но кто и сейчас сможет померить точнее теми же приборами? Азартный игрок, заложивший основы теории вероятностей.

А ещё Кардано занимался математикой. Он долго уговаривал Тарталью открыть ему секрет решения кубических уравнений, чтобы украсить им книгу «Великое искусство». Своё желание он аргументировал так: никто больше не станет состязаться с Тартальей в решении задач, потому что он умеет решать кубические уравнения, а другие не умеют. Под влиянием ли этого, вполне убедительного аргумента или по какой-то другой причине, но Тарталья в конце концов уступил. Только поставил при этом условие, что Кардано не будет публиковать его открытие без разрешения самого Тартальи.

Кардано согласился. Но когда один из учеников дель Ферро поделился с ним рецептом своего учителя, Кардано счёл себя свободным от обязательств, выданных им Тарталье, и опубликовал способ решения кубического уравнения. Так появилась «формула Кардано», хотя сам Кардано не скрывал приоритета дель Ферро и Тартальи.

И сейчас, пять веков спустя, вряд ли кто-нибудь сможет до конца разобраться в этой воистину детективной истории.

ЧЕТВЁРТАЯ СТЕПЕНЬ

Без упоминания Феррари, Абеля и Галуа рассказ об истории решения кубических уравнений был бы неполным.

Полторы тысячи лет математики не могли подступить к кубическому уравнению, но стоило его решить, как буквально тут же было решено в общем виде и уравнение четвёртой степени. Сделал это ученик Кардано Луиджи Феррари. Любопытно, что для решения этого уравнения требуется «по пути» решить вспомогательное уравнение третьей степени.

Все попытки решить в общем виде уравнение пятой степени в следующие три века успехом не увенчались. И вот в 1826 году норвежский математик Нильс Абель доказал, что общей формулы для решения уравнений пятой степени не существует, и для уравнений более высоких степеней – тоже. Своё открытие Абель сделал в 24 года, но прожил огорчительно мало, всего 27 лет.

Ещё меньше, неполный 21 год, прожил гениальный французский математик Эварист Галуа. Он продолжил исследования Абеля, определив, как по виду алгебраического уравнения узнать, решается ли оно. Метод, предложенный Галуа, положил начало фундаментальному разделу математики – теории групп. Название «группа» предложил сам Галуа. Погиб он на дуэли. В ночь перед дуэлью Галуа изложил на бумаге свои мысли о математике. Разобраться в этих записках и понять идеи Галуа математики смогли только через много десятилетий.

И ещё важная деталь. Решение уравнения третьей степени привело математиков к необходимости заняться комплексными числами. Функции комплексного переменного играют немалую роль в современной теоретической физике и электротехнике, не говоря уже о самой математике.

$$x = \sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{\frac{b}{2} - \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{3}\right)^3}}$$

Это формула Кардано для одного из решений уравнения $x^3 + ax = b$,

где $a, b > 0$. В случае

$$\left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{3}\right)^3 < 0$$

уравнение имеет три решения, но формулу просто применить нельзя: нужно извлекать квадратный корень из отрицательного числа. Позже с помощью комплексных чисел удалось придать смысл квадратному корню из отрицательного числа, и применение формулы стало возможным даже в этом случае. При этом решения, вычисленные по формуле, получаются действительными.