СТЕНГАЗЕТА ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

В истории черпаем мы мудрость, в поэзии — остроумие, в математике — проницательность.

Ф. Бэкон

МАТЕМАТИКА

№ 13
МАЙ
2009

История логарифмов: Неперовы логарифмы

Джон Непер, барон Мерчистонский

Изобретатель логарифмов был удивительным человеком. Джон Непер родился в 1550 г. в родовом замке Мерчистон недалеко от столицы Шотландии Эдинбурга. Это было бурное время в истории страны: шла борьба между протестантами и католиками, вспыхивали военные стычки с Англией, в эти же годы разворачивалась трагическая история королевы Шотландии Марии Стюарт. Шотландским аристократам приходилось с оружием в руках отстаивать свою жизнь и права на свои земли. Однако и сам Джон Непер, и большинство его родичей проявляли редкостное для тех времен миролюбие и дипломатические способности. Им часто приходилось участвовать в деликатных дипломатических миссиях, в работе третейских судов и парламентских комиссий.

В 13 лет Джон Непер поступил в один из университетов Шотландии, но, проучившись там 2–3 года, отправился завершать образование в материковую Европу, где обучался языкам, теологии и математике. Около 1570 г. он вернулся в Шотландию и больше ее не покидал, где занимал различные выборные должности, но большую часть времени проводил в занятиях науками.

Его комментарии к Апокалипсису (одна из самых известных книг Нового Завета) были переведены на разные языки и долго пользовались большой популярностью. Занимался Непер и сельским хозяйством. По результатам многолетних опытов, которые он проводил со своим старшим сыном, даже был получен патент на новый способ удобрения почвы.

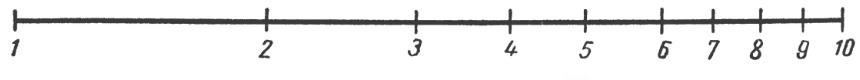
Но в истории науки Непер остался благодаря своим достижениям в математике, в которой его, прежде всего, интересовали способы упрощения вычислений. Кроме логарифмов, он придумал особые счетные палочки, на которые были нанесены специальным образом расположенные части таблицы умножения, что позволяло очень быстро перемножать многозначные числа. А еще он придумал счетную доску, вычисления на которой называл «арифметикой мест»: вычисления на ней выполнялись в двоичной системе счисления практически по тем же правилам, что и в современных компьютерах!

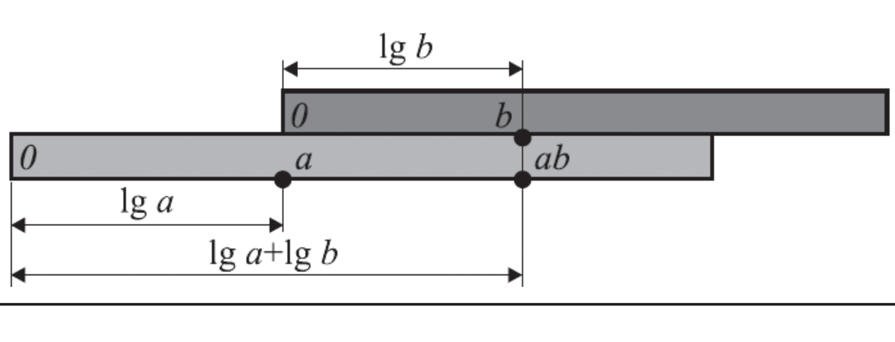
Неперовы логарифмы

Логарифмом числа x называют показатель степени y, в которую надо возвести некоторое фиксированное число a, чтобы получить исходное число x: $a^y = x$. Записывают: $y = \log_a x$. Из свойств степеней с одинаковыми основаниями следует, что если $a^{y_1} = x_1$ и $a^{y_2} = x_2$, то $a^{y_1+y_2} = x_1x_2$. Последнее равенство означает, что $y_1 + y_2 = \log_a x_1x_2$, или $\log_a x_1 + \log_a x_2 = \log_a x_1x_2$.

Это и есть *основное свойство логарифмов*, которое позволяет заменять умножение заданных чисел сложением их логарифмов.

> ***Как вы думаете…***
> Какой последовательностью действий заменяется умножение?





Какие же логарифмы придумал Непер? Его способ определения логарифмов был совершенно необычным для математики того времени. Если все исследователи до него сопоставляли между собой ***два ряда чисел*** (арифметическую и геометрическую прогрессии), то Непер сопоставил между собой ***две переменные***. Переменные эти связаны следующим образом: если выбрать ряд значений одной переменной так, чтобы они находились в одинаковом отношении (то есть образовывали геометрическую прогрессию), то соответствующие значения другой переменной будут отстоять друг от друга на одну и ту же величину (то есть образовывать арифметическую прогрессию). По сути дела, Непер определил логарифмическую функцию. А ведь к тому времени не был изобретен координатный метод, да и понятий переменной величины и функции тоже еще не было! Это был революционный подход, намного опередивший свое время и оказавший огромное влияние на дальнейшее развитие математики.

Но мало определить логарифмы — надо уметь их находить. Поскольку вычисление логарифмов большинства чисел — дело нелегкое, в практической работе используются *таблицы логарифмов*. Чем точнее и удобнее эти таблицы, тем легче выполнять с их помощью вычисления. При составлении логарифмических таблиц Непер проявил просто поразительную изобретательность, как в самых мелких деталях вычислений, так и в основной идее. По сути, он приближенно решал уравнения совершенно нового типа, которые в современной математике называют дифференциальными. Их систематическое изучение началось почти через сто лет после работ Непера!

Неперовы логарифмы сразу же получили всеобщее признание. Очень скоро были предложены различные усовершенствования построенных им таблиц, появились таблицы логарифмов с другими основаниями. Наибольшей популярностью пользовались логарифмы по основанию 10 (десятичные логарифмы), изобретенные Генри Бригсом.

Логарифмическая линейка

До недавнего времени таблицы логарифмов были важнейшим средством при сложных вычислениях. Каждый специалист, связанный в своей работе с вычислениями, умел пользоваться таблицами логарифмов и обязательно имел специальную логарифмическую линейку.

Первые логарифмические линейки появились еще в 20–30-е годы XVII в. Все они используют очень простое и полезное наблюдение. Нанесем на линейку не длины отрезков, как это делается обычно, а те числа, для которых эти длины являются логарифмами. Например, если мы выберем основание 10, то отрезок длины 1 отметим числом 10, отрезок длины 2 отметим числом 100, отрезок длины 3 — числом 1000 и т.д. Так размеченную линейку называют *логарифмической шкалой*.

Возьмем две логарифмические шкалы и приложим одну к другой со сдвигом. Пусть, например, нулевая метка на верхней шкале совместится с числом a на нижней; если мы теперь на верхней шкале выберем метку b, то на нижней шкале прочтем произведение чисел a и b. Мы ведь сложили длины отрезков, а это логарифмы чисел, значит, число, логарифм которого равен сумме длин этих отрезков, — это произведение чисел а и b .

> ***Как вы думаете…***
> Почему если на одной из линеек масштаб в два раза больше, чем на другой, то по такой линейке очень удобно возводить числа в квадрат или извлекать квадратные корни?

В последние годы в области вычислений компьютеры и калькуляторы значительно потеснили логарифмы и логарифмические таблицы, но за столетия, прошедшие после изобретения Непера, теоретическое значение этой функции выросло чрезвычайно.

Н. Жарковская

По материалам математического клуба «Кенгуру»