

РЕШЁТЧАТОЕ УМНОЖЕНИЕ

Способ решётки
Палочки Непера
Машина Шиккарда

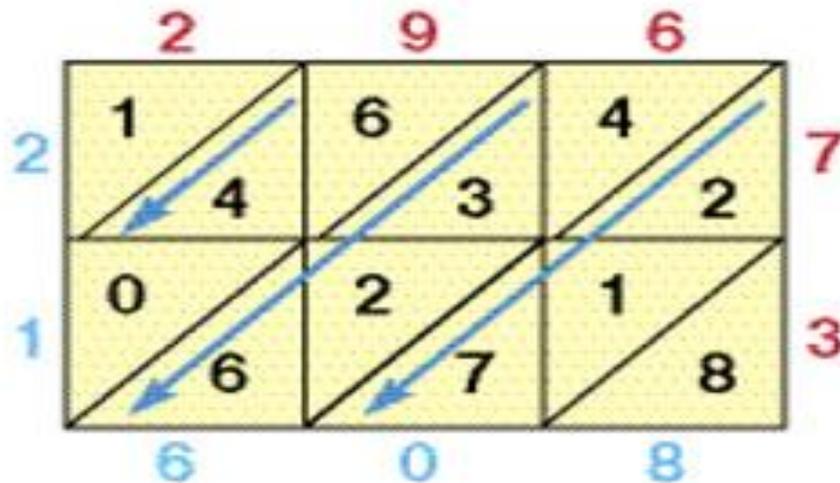
СПОСОБ РЕШЁТКИ

Индусы, с давних времён знавшие десятичную систему счисления, предпочитали устный счёт письменному. Они изобрели несколько способов быстрого умножения. Позже их заимствовали арабы, а от них эти способы перешли к европейцам. Те, однако, ими не ограничились и разработали новые, в частности тот, что изучается в школе, — умножение столбиком. Этот способ известен с начала XV века, в следующем столетии он прочно вошёл в употребление у математиков, а сегодня им пользуются повсеместно. Но является ли умножение столбиком лучшим способом осуществления этого арифметического действия? На самом деле существуют и другие, в наше время забытые способы умножения, ничуть не хуже, например способ решётки.

	5	6	7	8	9	
0	0	0	0	0	0	1
1	5	6	7	8	9	2
2	10	12	14	16	18	3
3	15	18	21	24	27	4
4	20	24	28	32	36	5
	7	7	6	2	6	1

296 * 73 (РЕШЁТКА)

Суть этого нехитрого способа умножения поясним на примере: вычислим произведение 296×73 . Начнём с того, что нарисуем таблицу с квадратными клетками, в которой будет три столбца и две строки, — по количеству цифр в множителях. Разделим клетки пополам по диагонали. Над таблицей запишем число 296, а с правой стороны вертикально — число 73. Перемножим каждую цифру первого числа с каждой цифрой второго и запишем произведения в соответствующие клетки, располагая десятки над диагональю, а единицы под ней. Цифры искомого произведения получим сложением цифр в косых полосах. При этом будем двигаться по часовой стрелке, начиная с правой нижней клетки: 8, $2 + 1 + 7$ и т.д. Запишем результаты под таблицей, а также слева от неё. (Если при сложении получится двузначная сумма, укажем только единицы, а десятки прибавим к сумме цифр из следующей полосы.) Ответ: 21 608. Итак, $296 \times 73 = 21\,608$.



ПРИЧИНЫ РАБОТЫ

Почему способ решётки приводит к правильному ответу? В чём заключается его «механизм»? Разберёмся в этом с помощью таблицы, построенной аналогично первой, только в этом случае множители представлены как суммы $200 + 90 + 6$ и $70 + 3$.

	200	90	6	
ДЕСЯТКИ ТЫСЯЧ 1	10 000 4 000	6 000 300	400 20	70
ТЫСЯЧИ 10	600	200 70	10 8	3
	СОТНИ 15	ДЕСЯТКИ 10	ЕДИНИЦЫ 8	

Как видим, в первой косой полосе стоят единицы, во второй — десятки, в третьей — сотни и т.д. При сложении они дают в ответе соответственно число единиц, десятков, сотен и т.д. Дальнейшее очевидно:

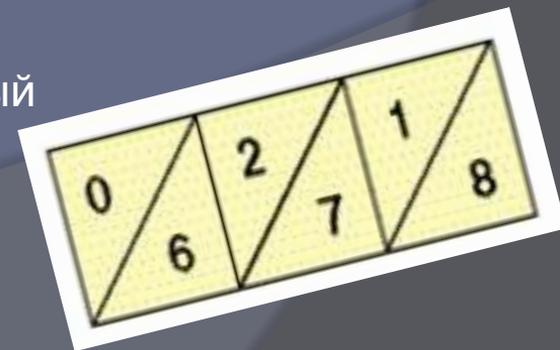
Иначе говоря, в соответствии с законами арифметики произведение чисел 296 и 73 вычисляется так:

$$296 \times 73 = (200 + 90 + 6) \times (70 + 3) = 14\,000 + 6\,300 + 420 + 600 + 270 + 18 = 10\,000 + (4\,000 + 6\,000) + (300 + 400 + 600 + 200) + (70 + 20 + 10) + 8 = 21\,608.$$

10000
10000
+ 1500
100
8
<hr/>
21608

ПАЛОЧКИ НЕПЕРА

- Умножение способом решётки лежит в основе простого и оригинального счётного прибора — палочек Непера. Его изобретатель Джон Непер, шотландский барон и любитель математики, наряду с профессионалами занимался усовершенствованием средств и методов вычисления. В истории науки он известен, прежде всего, как один из создателей логарифмов.
- Прибор состоит из десяти линеек, на которых размещена таблица умножения. В каждой клетке, разделённой диагональю, записано произведение двух однозначных чисел от 1 до 9: в верхней части указано число десятков, в нижней — число единиц. Одна линейка (левая) неподвижна, остальные можно переставлять с места на место, выкладывая нужную числовую комбинацию. При помощи палочек Непера легко умножать многозначные числа, сводя эту операцию к сложению.
- Например, чтобы вычислить произведение чисел 296 и 73, нужно умножить 296 на 3 и на 70 (сначала на 7, затем на 10) и сложить полученные числа. Приложим к неподвижной линейке три другие — с цифрами 2, 9 и 6 наверху (они должны образовать число 296). Теперь заглянем в третью строку (номера строк указаны на крайней линейке). Цифры в ней образуют уже знакомый нам набор.



Палочки Непера применялись и для более сложных операций — деления и извлечения квадратного корня. Этот счётный прибор не раз пытались усовершенствовать и сделать более удобным и эффективным в работе. Ведь в ряде случаев для умножения чисел, например с повторяющимися цифрами, нужны были несколько комплектов палочек. Но такая проблема решалась заменой линеек вращающимися цилиндрами с нанесённой на поверхность каждого из них таблицей умножения в том же виде, как её представил Непер. Вместо одного набора палочек получалось сразу девять.

Подобные ухищрения в самом деле ускоряли и облегчали расчёты, однако не затрагивали главный принцип работы прибора Непера. Так способ решётки обрел вторую жизнь, продлившуюся ещё несколько столетий.



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9
2	0 2	0 4	0 6	0 8	1 0	1 2	1 4	1 6	1 8
3	0 3	0 6	0 9	1 2	1 5	1 8	2 1	2 4	2 7
4	0 4	0 8	1 2	1 6	2 0	2 4	2 8	3 2	3 6
5	0 5	1 0	1 5	2 0	2 5	3 0	3 5	4 0	4 5
6	0 6	1 2	1 8	2 4	3 0	3 6	4 2	4 8	5 4
7	0 7	1 4	2 1	2 8	3 5	4 2	4 9	5 6	6 3
8	0 8	1 6	2 4	3 2	4 0	4 8	5 6	6 4	7 2
9	0 9	1 8	2 7	3 6	4 5	5 4	6 3	7 2	8 1

МАШИНА ШИККАРДА

Учёные давно задумывались над тем, как переложить непростую вычислительную работу на механические устройства. Первые успешные шаги в создании счётных машин удалось осуществить только в XVII столетии. Считается, что раньше других подобный механизм изготовил немецкий математик и астроном Вильгельм Шиккард. Но по иронии судьбы об этом знал лишь узкий круг лиц, и столь полезное изобретение более 300 лет не было известно миру. Поэтому оно никак не повлияло на последующее развитие вычислительных средств. Описание и эскизы машины Шиккарда были обнаружены всего полвека назад в архиве Иоганна Кеплера, а чуть позже по сохранившимся документам была создана её действующая модель.



По сути, машина Шиккарда представляет собой шестиразрядный механический калькулятор, выполняющий сложение, вычитание, умножение и деление чисел. В ней три части: множительное устройство, суммирующее устройство и механизм для сохранения промежуточных результатов. Основой для первого послужили, как нетрудно догадаться, палочки Непера, свёрнутые в цилиндры. Они крепились на шести вертикальных осях и поворачивались с помощью специальных ручек, расположенных наверху машины. Перед цилиндрами располагалась панель с девятью рядами окошек по шесть штук в каждом, которые открывались и закрывались боковыми задвижками, когда требовалось увидеть нужные цифры и скрыть остальные.

В работе счётная машина Шиккарда очень проста. Чтобы узнать, чему равно произведение 296×73 , нужно установить цилиндры в положение, при котором в верхнем ряду окошек появится первый множитель: 000296. Произведение 296×3 получим, открыв окошки третьего ряда и просуммировав увиденные цифры, как в способе решётки. Точно так же, открыв окошки седьмого ряда, получим произведение 296×7 , к которому припишем справа 0. Остаётся только сложить .



