

МОУ «Средняя общеобразовательная школа р.п. Пинеровка Балашовского района»
Школьный центр математики и информатики

Древний японский метод вычисления произведений

Исследовательская работа по математике

Выполнила Морозова Виктория,
ученица 9 класса

Учитель-консультант
Пичугин Виталий Владимирович

2014-2015 учебный год

План.

Введение.

I. Умножение двузначных и трёхзначных чисел.

II. Умножение чисел с нулём (модифицированный метод умножения).

Заключение.

Введение

В Японии ещё в древности существовал оригинальный, удобный и наглядный способ вычисления произведений целых чисел. В других странах, в том числе в России, этот метод неизвестен. Однако с учётом предложенного в данном исследовании усовершенствования японский метод умножения может с успехом быть использован для выполнения математических расчётов теми школьниками, которые испытывают затруднения при выполнении вычислений произведений чисел стандартным методом умножения в столбик.

Цель исследования: продемонстрировать возможность применения модифицированного японского метода вычисления произведений многозначных целых чисел для наглядного выполнения данной математической операции.

Задачи:

1. Исследовать принципы выполнения вычислений по японскому методу умножения целых чисел.
2. Продемонстрировать возможность применения этого метода применительно к целым числам различной длины.
3. Модифицировать японский метод умножения применительно к целым числам с нулём.

I. Умножение двузначных и трёхзначных чисел

Умножение двухзначных чисел

Суть японского метода умножения заключается в правильном построении линий и отсечении нужных скоплений точек их пересечения.

Рассмотрим умножение двухзначных чисел с помощью японского метода умножения.

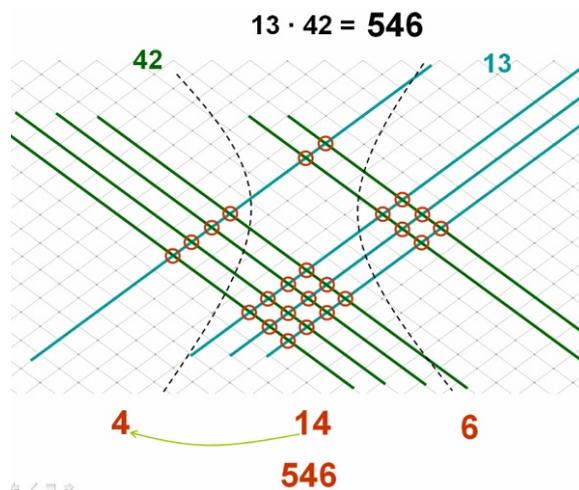
Рассмотрим вычисление произведения 13×42 .

Берём первую цифру первого числа, т.е. единицу, и рисуем наклонную линию. Далее проделываем то же самое с остальными цифрами, но цифры следующего числа рисуем под другим наклоном (желательно — перпендикулярно предыдущим цифрам, для большей наглядности и легкости решения в дальнейшем).

Итак, мы представили все цифры чисел в виде линий. Далее смотрим на получившийся рисунок, начинаем отсекают скопления точек пересечения линий и подсчитываем их — с каждого края по одному скоплению.

Потом мы подсчитываем, сколько пересечений имеется в центральной (оставшейся) части рисунка. Определив количество пересечений, записываем это число под этими скоплениями: в данном случае справа у нас получилось 6 пересечений, в центре — 14, слева — 4. Проверяем, получились ли числа больше или равно 10 (в нашем случае такое число есть). В японском методе начинают смотреть цифры справа налево, поэтому первое число — 6 и оно меньше 10, его мы оставляем без изменения. Число 14 — больше 10: в таких случаях всегда оставляют количество единиц, а количество десятков переносят в следующее число. Следовательно, из числа 14 мы получаем число 4, а единица прибавляется к следующему числу 4 — получаем число 5 (оно

меньше 10, поэтому оставляем его без изменения). И, наконец, последний пункт: в качестве ответа записываем получившиеся числа слева направо. В итоге получилось число 546, которое и является ответом.



Умножение трехзначных чисел

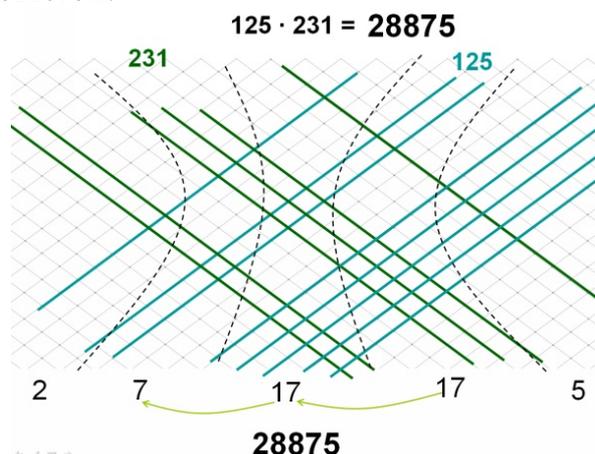
Теперь рассмотрим умножение трехзначных чисел.

Рассмотрим пример: 125×231 . Так же, как и при умножении двухзначных чисел, сначала требуется превратить все цифры чисел в линии.

В итоге должно получиться такое же изображение, как на рисунке. Далее аналогично начинаем отсекал крайние скопления: сначала по одному скоплению по бокам, а затем – по два. У нас останется центральная часть рисунка, которая будет состоять уже из трёх скоплений пересечений. После этого мы опять подсчитываем количество точек пересечения в каждом из отмеченных нами скоплений и записываем их под выделенными скоплениями.

Если где-то получились числа больше 10, то мы делаем то же самое, что и в случае умножения двухзначных чисел, а именно переносим десятки в следующее число (не забываем, что на данном этапе нужно проверять числа строго справа налево).

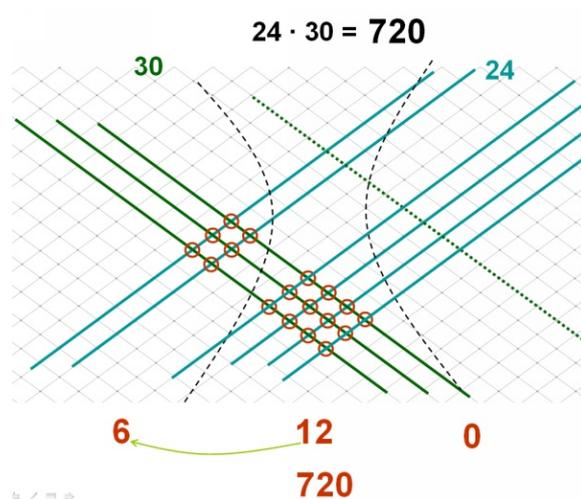
Получившиеся числа записываем, наоборот, слева направо. В итоге получаем число 28875, которое и является ответом.



II. Умножение чисел с нулём (модифицированный метод умножения)

Когда японцы создавали этот метод умножения, они не использовали цифру 0 в своих вычислениях. Это может показаться странным, и поэтому предпримем усилия для модификации этого метода, чтобы умножение с использованием нуля было возможно. Как выяснилось после решения большого количества примеров, достаточно цифру 0 в числе изображать не обычной, а «воображаемой» линией. То есть подразумеваем, что есть линия, но, когда дело доходит до подсчета точек пересечения, мы не учитываем точки, которые образуются при пересечении с

«воображаемой» линией. Рассмотрим пример: 24×30 . Делаем всё, как и раньше, но 0 изображаем пунктирной «воображаемой» линией. Далее, отсекая и подсчитывая точки пересечения, мы не включаем в подсчет точки на пересечениях с «нулевой-воображаемой» линией.



Заключение

Таким образом, японский метод умножения в отличие от традиционного умножения в столбик гораздо более нагляден. Это может помочь тем, кто испытывает трудности в выполнении вычислений столбиком.

Предлагаемый модифицированный японский метод отличается от первоначального тем, что в нём добавлена возможность использования цифры 0 (которой у японцев не существовало в те времена, когда они создавали этот метод умножения).