

An aerial photograph of a city street grid, specifically Traхтенберг. A thick orange line highlights a path that starts from the left, moves horizontally, then turns vertically, and finally diagonally upwards to the right. The text 'Система быстрого счета по Трахтенбергу' is overlaid on the map in a large, black, serif font with a white drop shadow. A thin black horizontal line is positioned at the bottom of the text area.

Система
быстрого
счета

по

Трахтенбергу

МКОУ «Захаровская СОШ» Клетского района Волгоградской области

Авторы:

Фомина Ирина – 7 класс

Рыжкова Ангелина – 7 класс

Руководители:

Могутова Татьяна Михайловна

Дерюшкина Оксана Валерьевна

**«Не знающие пусть
научатся, а знающие
вспомнят еще раз»**

Яков Трахтенберг

Профессор Трахтенберг

Яков Трахтенберг
еврейско-русский
математик, который,
находясь в заключении
в фашистском
концлагере во время
Второй мировой
войны, разработал
систему быстрого
счета. **Занимался он**
этим, чтобы
сохранить рассудок.



Система быстрого счета - плод размышлений за страшные годы плена.

В конце 40-х годов Яков Трахтенберг организовал в Цюрихе свой Математический институт - единственное в своем роде учебное заведение, где дети и взрослые учились и переучивались считать по его методу, и по единодушному признанию успехи были поразительны.

Педагог исходил из твердого убеждения в том, что каждый человек приходит в этот мир с огромным потенциалом счетных возможностей, и задача состоит в том, чтобы помочь способности эти выявить и реализовать.

Тем временем, Яков задался новой целью – доказать, что его систему может освоить каждый.

Он начал заниматься, используя свою систему, с больным десятилетним ребенком, чью умственную отсталость документально зафиксировали врачи.

Проблемный мальчик не только научился быстро производить сложнейшие вычисления, но и значительно повысил коэффициент умственного развития.

В Цюрихе было проведено любопытное соревнование – между счетными машинами и студентами, освоившими методику Якова Трахтенберга.

И студенческая команда победила в этом принципиальном споре!

Умножение на 11

Основные правила умножения на 11 заключаются в следующем:

- Последующая цифра множимого (число, которое умножается) записывается как самая правая цифра результата.
- Каждая следующая цифра множимого складывается со своим правым соседом и записывается в результат.
- Первая цифра множимого становится самой левой цифрой результата. Это последний шаг.
- По системе Трахтенберга вы пишете результат, по одной цифре справа налево, точно так, как вы это делали ранее.

$$633 \cdot 11 = 6963$$

Сначала мы должны перед данным числом написать нуль или, по крайней мере, представить себе, что там находится нуль. Без нуля в начале числа мы могли бы забыть написать последнюю цифру и думать, что ответ равен только 963.

Затем мы применяем идею «прибавления соседа» поочередно к каждой цифре данного числа:

Первый шаг: последнюю цифру 3 числа записываем в качестве правой цифры.

Второй шаг: последующая цифра складывается со своим правым соседом и записывается под правым числом.

$$3 + 3 = 6$$

Третий шаг: последующая цифра складывается со своим правым соседом и записывается под правым числом.

$$6 + 3 = 9$$

Четвертый шаг: первая цифра 6 числа становится первой левой цифрой числа.

$$98834 \cdot 11 = 1087174$$

Первый шаг: Последнюю цифру числа 4 записываем в качестве правой цифры.

Второй шаг: последующую цифру 3 складываем со своим правым соседом 4, $3 + 4 = 7$, 7 пишем следующей цифрой влево.

Третий шаг: последующую цифру 8 складываем со своим правым соседом, $8 + 3 = 11$, 1 пишем, 1 переносим.

Четвертый шаг: последующую цифру 8 складываем со своим правым соседом, $8 + 8 + 1$ (1 - перенос) = 17, 7 пишем, 1 переносим.

Пятый шаг: последующую цифру 9 складываем со своим правым соседом, $9 + 8 + 1$ (1 - перенос) = 18. 8 пишем, 1 переносим.

Шестой шаг: последующую цифру 0 складываем со своим правым соседом 0 + 9 + 1 (1 - перенос) = 10, первая цифра числа 10.

Умножение на 12

Правило умножения на 12 заключается в следующем:

Нужно удваивать поочередно каждую цифру и прибавлять к ней ее «соседа».

В отличие от умножения на 11. Теперь каждую цифру удваиваем, прежде чем прибавлять к ней «соседа»

$$413 \cdot 12 = 4956$$

Первый шаг: последнюю цифру числа $3 \times 2 = 6$, 6 становится последней цифрой числа.

Второй шаг: последующую цифру 1 умножаем на 2 и прибавляем «соседа» с право,
 $1 \cdot 2 + 3 = 5$, 5 – последующая цифра числа.

Третий шаг: последующую цифру 4 умножаем на 2 и прибавляем «соседа» с право,
 $4 \cdot 2 + 1 = 9$, 9 – последующая цифра числа.

Четвертый шаг: последующую цифру 0 умножаем на 2 и прибавляем «соседа» с право, $0 \cdot 2 + 4 = 4$, 4 – первая цифра произведения

$$63247 \cdot 12 = 758964$$

Первый шаг: последнюю цифру 7 числа умножим на 2, $7 \cdot 2 = 14$, 4 пишем, 1 переносим.

Второй шаг: последующую цифру 4 умножаем на 2, прибавляем «соседа» с право и прибавим 1 (перенос), $4 \cdot 2 + 7 + 1$ (1 - перенос) = 16, 6 пишем, 1 переносим.

Третий шаг: последующую цифру 2 умножаем на 2, прибавляем «соседа» с право и прибавим 1 (перенос), $2 \cdot 2 + 4 + 1$ (1 - перенос) = 9.

Четвертый шаг: последующую цифру 3 умножаем на 2, прибавляем «соседа» с право, $3 \cdot 2 + 2 = 8$.

Пятый шаг: последующую цифру 6 умножаем на 2, прибавляем «соседа» с право, $6 \cdot 2 + 3 = 15$, 5 пишем, 1 переносим.

Шестой шаг: последующую цифру 0 умножаем на 2, прибавляем «соседа» с право и прибавляем 1 (перенос), $0 \cdot 2 + 6 + 1$ (перенос) = 7, 7 первая цифра.

Умножение на 9

Правило умножения на 9:

- Вычитаем правую цифру большого числа из десяти. Это дает правую цифру результата.
- Возьмем поочередно каждую из следующих цифр самой последней, вычитаем ее из 9 и прибавляем соседа.
- В последнем шаге, когда будем рассматривать цифру 0, стоящую перед длинным числом, вычитаем из соседа, и полученное число будет

$$08769 \cdot 9 = 78921$$

Первый шаг: $10 - 9 = 1$, 1 пишем первой правой цифрой.

Второй шаг: $9 - 6 + 9 = 12$, 2 следующая цифра влево, 1 переносим.

Третий шаг: $9 - 7 + 6 + 1$ (1-перенос) = 9, 9-следующая цифра влево.

Четвертый шаг: $9 - 8 + 7 = 8$, 8 следующая цифра влево.

Пятый шаг: это последний шаг; мы рассматриваем самую левую цифру – нуль поэтому, $8 - 1 + 0 = 7$, 7 - первая цифра произведения.

$$4348 \cdot 9 = 39132$$

Первый шаг: $10 - 8 = 2$, 2 пишем первой правой цифрой.

Второй шаг: $9 - 4 + 8 = 13$, 3 следующая цифра влево, 1 переносим.

Третий шаг: $9 - 3 + 4 + 1$ (1-перенос) = 11, 1-следующая цифра влево, 1 переносим

Четвертый шаг: $9 - 4 + 3 + 1 = 9$, 9 следующая цифра влево.

Пятый шаг: это последний шаг; мы рассматриваем самую левую цифру – нуль поэтому, $3 - 1 + 0 = 2$, 2 - первая цифра произведения.

Умножение на 8

Правило умножения на восемь:

1. Первая цифра: вычтите из 10 и удвойте.
2. Средние цифры: вычтите из 9 и удвойте полученное, затем прибавьте соседа.
3. Последняя (левая) цифра: вычтите 2 из самой левой цифры большого числа

Умножение на 6

Правило умножения на 6:

Прибавьте к каждой цифре "половину" "соседа" и еще 5 в том случае, если цифра четная и не имеет "соседа"; напишем ее снизу.

Является ли "сосед" четным или нечетным - никакой роли не играет.

Мы смотрим только на "цифру":
если она **четная**, прибавляем к ней "половину"
"соседа",
если **нечетная**, то, кроме "половины" "соседа",
прибавляем еще 5.

$$622084 \cdot 6 = 3732504$$

Первый шаг: последнюю цифру записываем в качестве правой цифры числа, т.к. 4 четная цифра.

Второй шаг: 8 четная цифра, $8 + 4 : 2 = 10$, 0 пишем, а 1 переносим.

Третий шаг: 0 четная цифра, $0 + 8 : 2 + 1$ (1 - перенос) = 5, 5 следующая цифра влево.

Четвертый шаг: 2 четная цифра, $2 + 0 : 2 + 1$ (1 - перенос) = 2, 2 следующая цифра влево.

Пятый шаг: 2 четная цифра, $2 + 2 : 2 = 3$, 3 следующая цифра влево.

Шестой шаг: 6 четная цифра, $6 + 2 : 2 = 7$, 7 следующая цифра влево.

Седьмой шаг: 0 -четная цифра, $0 + 6 : 2 = 3$, 3 первая цифра произведения.

$$443052 \cdot 6 = 2658312$$

Первый шаг: последнюю цифру записываем в качестве правой цифры числа, так как 2 – четная цифра.

Второй шаг: 5 нечетная цифра, $5 + 5 + 2 : 2 = 11$, 1 пишем, 1 сносим.

Третий шаг: 0 четная цифра, $0 + 5 : 2 + 1$ (1 - перенос) = 3, 3 следующая цифра влево.

Четвертый шаг: 3 нечетная цифра, $3 + 5 + 0 : 2 = 8$, 8 следующая цифра влево.

Пятый шаг: 4 четная цифра, $4 + 3 : 2 = 5$, 5 следующая цифра влево.

Шестой шаг: 4 четная цифра, $4 + 4 : 2 = 6$, 6 следующая цифра влево.

Седьмой шаг: 0 четная цифра, $0 + 4 : 2 = 2$, 2 первая цифра произведения.

Умножение на 7

Правило умножения на 7 очень похоже на правило умножения на 6:

Мы смотрим только на "цифру":

если цифра четная, прибавляем к ней "половину" "соседа",

если цифра нечетная, то, кроме "половины" "соседа", прибавляем еще 5.

$$4242 \cdot 7 = 29694$$

Первый шаг: 2 четная цифра, $2 \cdot 2 = 4$, 4 пишем в качестве правой цифры.

Второй шаг: 4 четная цифра, $2 : 2 + 4 \cdot 2 = 9$, 9 следующая цифра влево.

Третий шаг: 2 четная цифра, $4 : 2 + 2 \cdot 2 = 6$, 6 следующая цифра влево.

Четвертый шаг: 4 четная цифра, $2 : 2 + 4 \cdot 2 = 9$, 9 следующая цифра влево.

Пятый шаг: 0 четная цифра, $4 : 2 + 0 = 2$, 2 первая цифра произведения.

$$3412 \cdot 7 = 23884$$

Первый шаг: 2 четная цифра, $2 \cdot 2 = 4$, 4 пишем в качестве правой цифры.

Второй шаг: 1 нечетная цифра, $2 : 2 + (1 \cdot 2 + 5) = 8$, 8 следующая цифра влево.

Третий шаг: 4 четная цифра, $1 : 2 + 4 \cdot 2 = 8$, 8 следующая цифра влево.

Четвертый шаг: 3 нечетная цифра, $4 : 2 + (3 \cdot 2 + 5) = 13$, 3 пишем 1 сносим.

Пятый шаг: 0 четная цифра, $3 : 2 + 1$ (1 - перенос) $= 2$, 2 первая

Умножение на 5

Вместо того чтобы прибавлять цифру, или удваивать её мы используем цифру только для того, чтобы определить её четность или нечетность.

- **Если цифра нечетная, берём половину «соседа» и прибавляем 5;**
- **если цифра четная, пишем половину «соседа».**

$$0426 \cdot 5 = 2130$$

Число состоит из **четных** цифр.

Первый шаг: последняя цифра числа, 6 четная, поэтому правая цифра будет 0.

Второй шаг: 2 четная цифра,
 $6 : 2 = 3$, 3 следующая цифра влево.

Третий шаг: 4 четная цифра,
 $2 : 2 = 1$, 1 следующая цифра влево.

Четвертый шаг: 0 четная цифра, $4 : 2 = 2$, 2 - первая цифра произведения.

$$0735 \cdot 5 = 3675$$

Число состоит из **нечетных** цифр.

Первый шаг: последняя цифра числа, 5 нечетная цифра, 5 первая цифра числа.

Второй шаг: 3 нечетная цифра, $5 : 2 = 2$, $2 + 5 = 7$, 7- следующая цифра влево.

Третий шаг: 7 нечетная цифра, $3 : 2 = 1$, $1 + 5 = 6$, 6 - следующая цифра влево.

Четвертый шаг: 0 четная цифра, $7 : 2 = 3$, 3 - первая цифра произведения.

Умножение на 4

Полностью правила таковы:

Вычислите самую правую цифру данного числа из 10 и прибавьте 5, если цифра нечетная.

Вычитите поочередно каждую цифру данного числа из 9, прибавьте 5, если цифра нечетная, и прибавьте половину соседа.

Напишите под нулем перед заданным числом половину соседа этого нуля минус 1.

$$020684 \cdot 4 = 82736$$

Первый шаг: 4 четная цифра, $10 - 4 = 6$, 6 пишем в качестве правой цифры.

Второй шаг: 8 четная цифра, $9 - 8 = 1$, $4 : 2 = 2$, $1 + 2 = 3$, 3 пишем следующей цифрой влево.

Третий шаг: 6 четная цифра, $9 - 6 = 3$, $8 : 2 = 4$, $3 + 4 = 7$, 7 пишем следующей цифрой влево.

Четвертый шаг: 0 четная цифра, $9 - 2 = 7$, $6 : 2 = 3$, $9 + 3 = 12$, 2 пишем, 1 переносим.

Пятый шаг: 2 четная цифра, $9 - 2 = 7$, $0 : 2 = 0$, $7 + 0 + 1$ (1- перенос) = 8, 7 пишем следующей цифрой влево.

Шестой шаг: 0 четная цифра, $0 - 1 = -1$, $2 : 2 = 1$, $-1 + 1 = 0$, 0 первая цифра произведения.

Седьмой шаг: 0 четная цифра, $0 - 1 = -1$, $3 : 2 = 1$, $-1 + 1 + 1$ (1-перенос) = 1, пишем первой цифрой числа.

$$0365187 \cdot 4 = 1460748$$

Первый шаг: 7 нечетная цифра, $10 - 7 + 5 = 8$, 8 пишем в качестве правой цифры.

Второй шаг: 8 четная цифра, $9 - 8 = 1$, $7 : 2 = 3$ (0,5 - отбрасываем), $1 + 3 = 4$, 4 пишем следующей цифрой.

Третий шаг: $9 - 1 + 5 = 13$, $8 : 2 = 4$, $13 + 4 = 17$, 7 пишем, 1 переносим.

Четвертый шаг: $9 - 5 + 5 = 9$, $1 : 2 = 0$, $9 + 0 + 1$ (1 - перенос) = 10, 0 пишем, 1 переносим.

Пятый шаг: $9 - 6 = 3$, $5 : 2 = 2$, $3 + 2 + 1$ (1 - перенос) = 6. 6 пишем следующей цифрой.

Шестой шаг: $9 - 3 + 5 = 11$, $6 : 2 = 3$, $11 + 3 = 14$, 4 пишем, 1 переносим.

Седьмой шаг: 0 четная цифра, $0 - 1 = -1$, $3 : 2 = 1$, $-1 + 1 + 1$ (1 - перенос) = 1, 1 первая цифра числа.

Умножение на 3

Правило умножения на три выглядит следующим образом:

- Первая цифра: вычтем ее из 10 и удвоим. Если цифра не четная то прибавим.
- Средние цифры: вычтем из 9 и удвоим, затем прибавим половину соседа и 5, если цифра не четная.
- Самая левая цифра: разделим на 2 самую левую цифру большого числа и

$$02588 \cdot 3 = 7764$$

Первый шаг: $(10 - 8) \cdot 2 = 4$, 4 пишем в качестве первой правой цифры числа.

Второй шаг: $(9 - 8) \cdot 2 + 8 : 2 = 4$, $2 + 4 = 6$, 6 пишем следующей цифрой влево.

Третий шаг: $9 - 5 = 4 \cdot 2 = 8 + 5 = 13$, $8 : 2 = 4$, $13 + 4 = 17$, 7 пишем, 1 переносим.

Четвертый шаг: $9 - 2 = 7 \cdot 2 = 14$, $5 : 2 = 2$, $14 + 2 + 1$ (1 - перенос) = 17, 7 пишем, 1 переносим.

Пятый шаг: $0 - 1 = -2$, $2 : 2 = 1$, $-2 + 1 + 1$ (перенос) = 0.

$$04568 \cdot 3 = 103704$$

Первый шаг: $(10 - 8) \cdot 2 = 4$, 4 пишем в качестве первой правой цифры числа.

Второй шаг: $(9 - 6) \cdot 2 + 8 : 2 = 10$, 0 пишем следующей цифрой влево.

Третий шаг: $(9 - 5) \cdot 2 + 6 : 2 + 1 = 17$, 7 пишем, 1 переносим.

Четвертый шаг: $(9 - 4) \cdot 2 + 5 : 2 + 1 = 10 + 2 + 1 = 13$, 3 пишем, 1 переносим.

Пятый шаг: $0 - 1 = -2$, $2 : 2 = 1$, $-2 + 1 + 1$ (перенос) = 0.