

An aerial photograph of a town, Trahtenberg, with a yellow highlighted area on the left side. A white arrow points from this area towards the text. The text is overlaid on the map.

Система
быстрого
счета

по

Трахтенбергу

**«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.