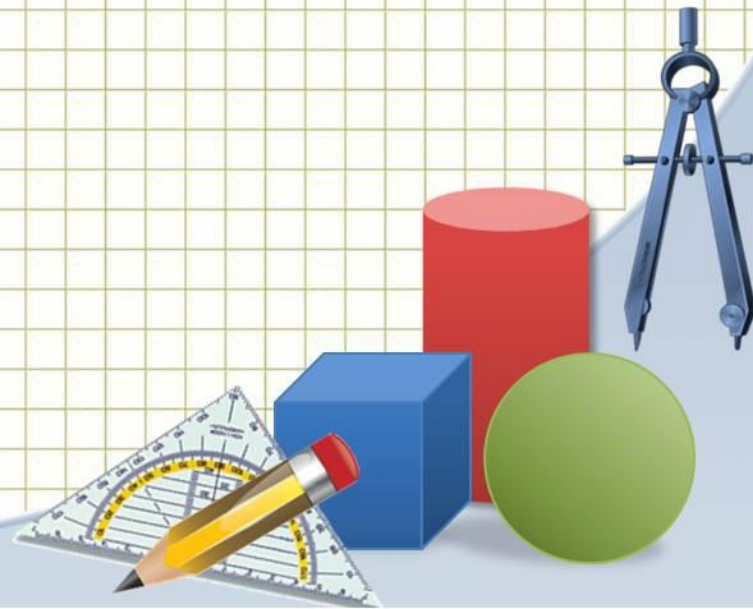


**Сетевая научно – практическая
конференция по математике,
физике и информатике
«Путь к успеху».**



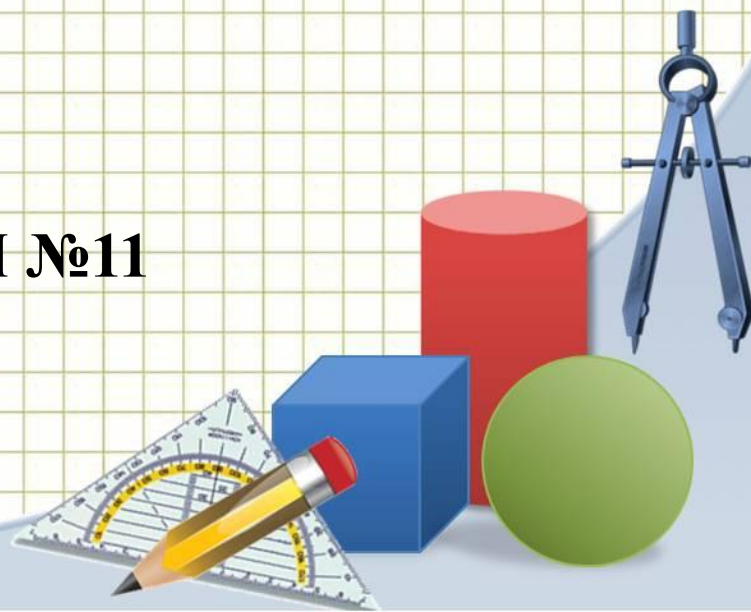
Приемы быстрого счета. Система Якова Трахтенберга.

Выполнил работу

Цикишев Владислав

Ученик 6 А класса МКОУ СОШ №11

г.Нальчик



Цель исследования:

изучение методов и приемов быстрого устного счета.

Задачи исследования:

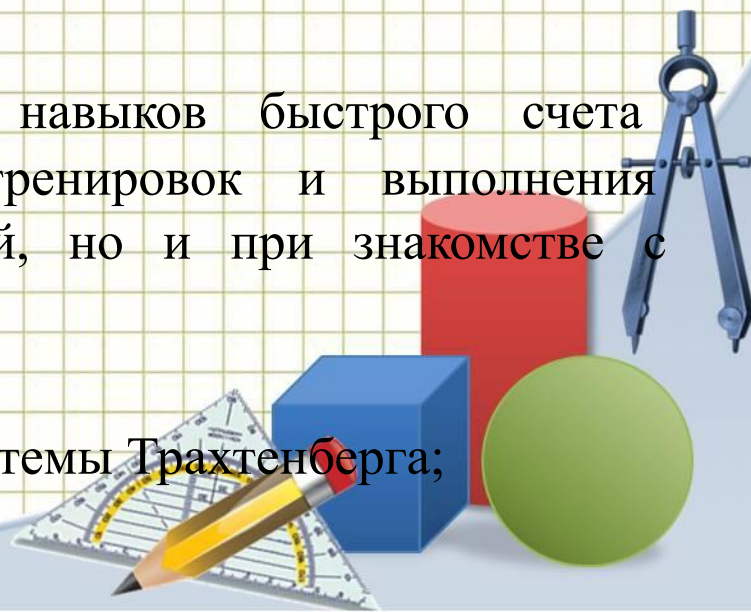
1. Изучить способы быстрого счета;
2. Рассмотреть алгоритмы быстрого счёта;
3. Изучить приемы быстрого счета по системе Трахтенберга.

Объекты исследования: набор легко запоминающихся шаблонов, которые позволяют быстро производить арифметические подсчёты.

Предмет исследования: приемы быстрого счета

Гипотеза исследования: развитие навыков быстрого счета происходит не только в результате тренировок и выполнения разнообразных видов устных упражнений, но и при знакомстве с правилами быстрого счета.

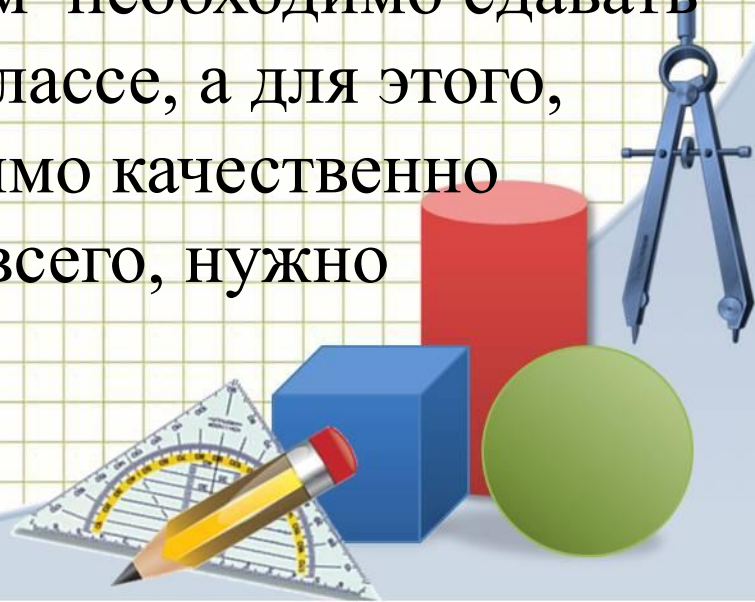
Методы: анализ литературы; изучение системы Трахтенберга; сравнительный анализ.



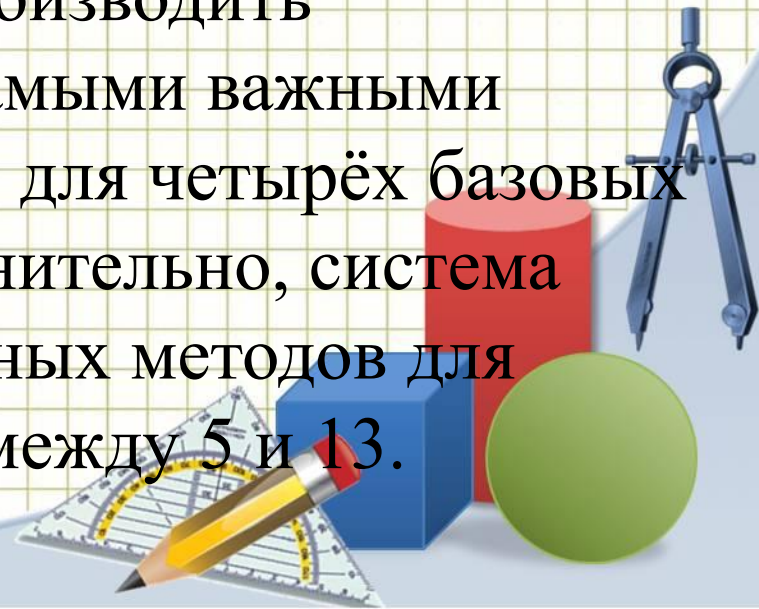
**«Не знающие пусть научатся, а
знающие вспомнят еще раз».**



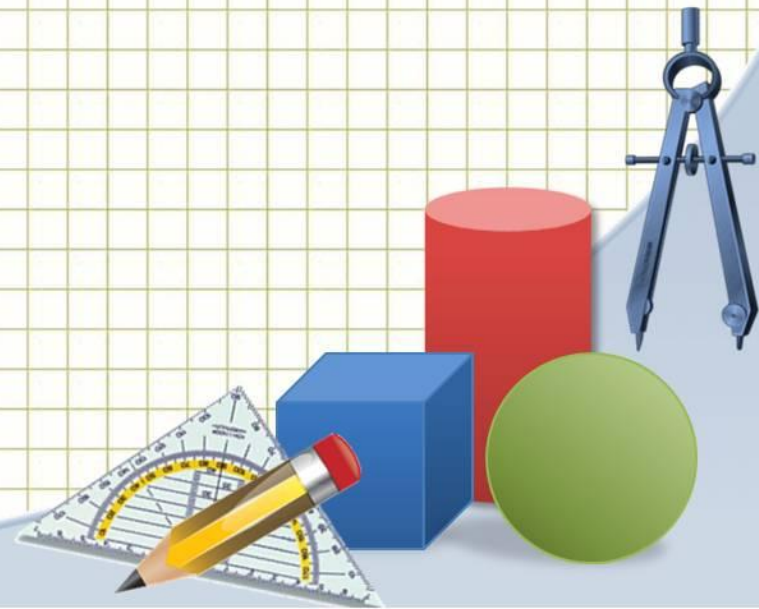
Во все времена математика была и остается одним из основных предметов в школе, потому что математические знания необходимы всем людям. Не каждый школьник, обучаясь в школе, знает, какую профессию он выберет в будущем, но каждый понимает, что математика необходима для решения многих жизненных задач: расчеты в магазине, оплата за коммунальные услуги, расчет семейного бюджета и т.д. Кроме того, всем школьникам необходимо сдавать экзамены в 9-м классе и в 11-м классе, а для этого, обучаясь с 1-го класса, необходимо качественно осваивать математику и прежде всего, нужно научиться считать.



- Система Трахтенберга — система быстрого счёта, чем-то напоминающая индийскую математику — система быстрого счёта, чем-то напоминающая индийскую математику. Разработана математиком Яковом Трахтенбергом во время заключения в нацистском концлагере. Система состоит из набора легко запоминающихся шаблонов, которые позволяют любому быстро производить арифметические подсчёты. Самыми важными алгоритмами были алгоритмы для четырёх базовых действий арифметики. Дополнительно, система включает несколько специальных методов для умножения маленьких чисел между 5 и 13.

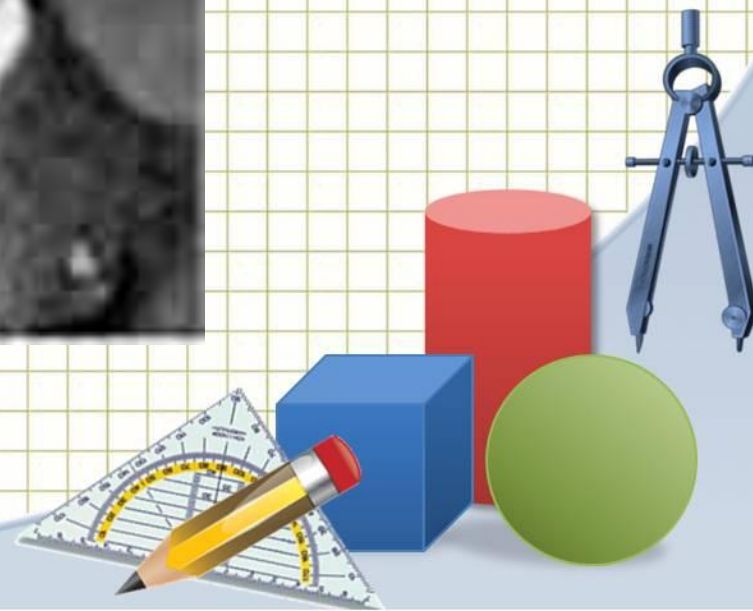


- Яков Трахтенберг — инженер и математик, разработавший технику быстрого счёта, называемую системой Трахтенберга.



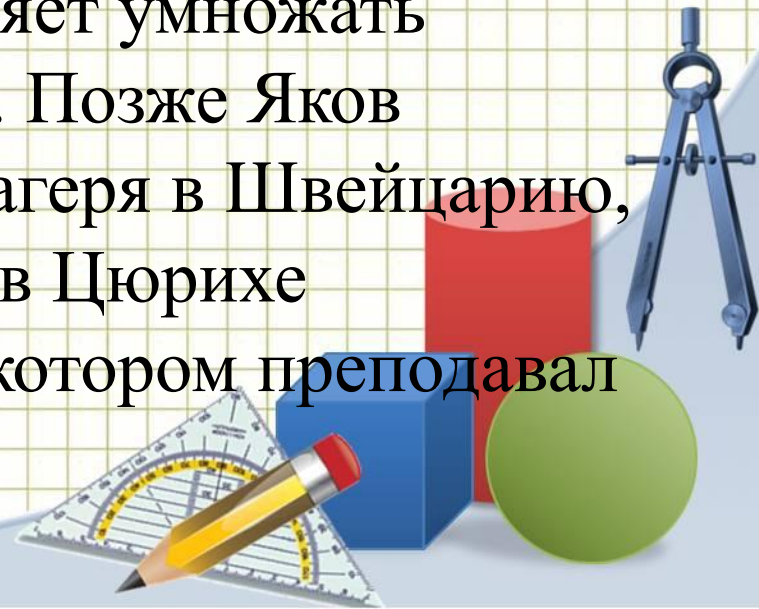


Яков Трахтенберг



История создания системы Трахтенберга

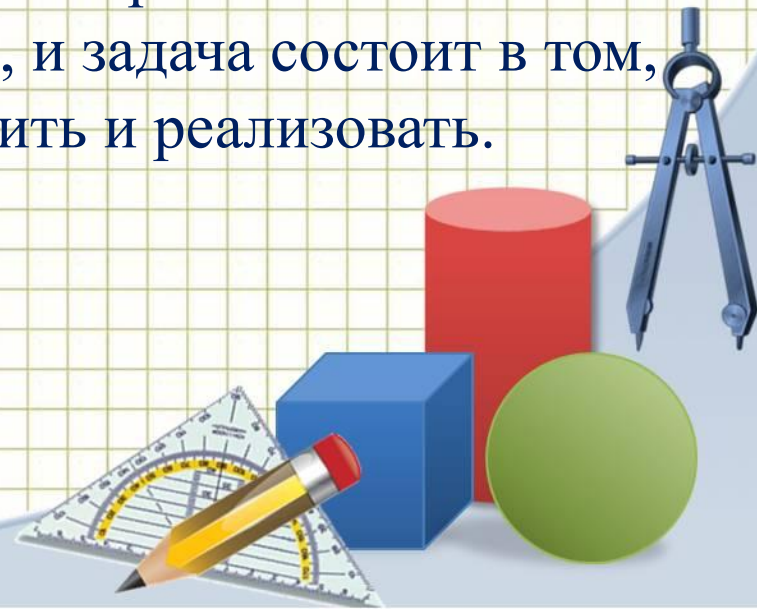
- Яков Трахтенберг был еврейско-русским математиком, который, находясь в заключении в фашистском концлагере во время Второй мировой войны, разработал систему быстрого счета. Занимался он этим, чтобы сохранить рассудок. Система Трахтенберга позволяет умножать большие числа на небольшие. Позже Яков Трахтенберг сбежал из концлагеря в Швейцарию, а потом, в 1950 году, основал в Цюрихе Математический институт, в котором преподавал свой метод.



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.



Яков задался 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.

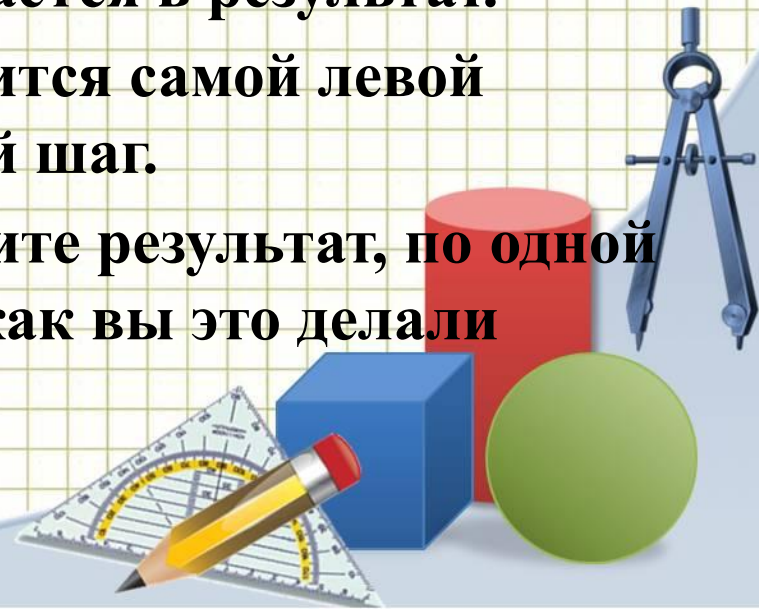
И студенческая команда победила в этом принципиальном споре!



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.**



$$\underline{0}633 \cdot 11 = 6963$$

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.

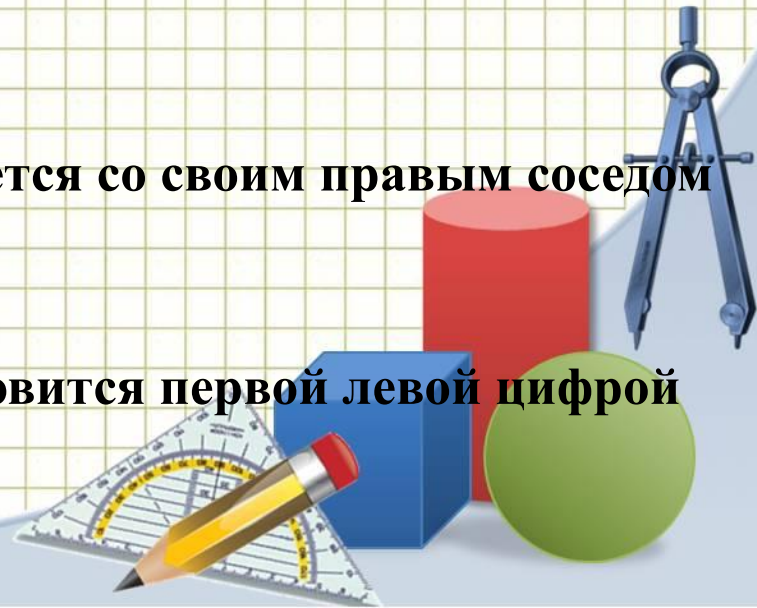
Второй шаг: последующая цифра складывается со своим правым соседом и записывается под правым числом.

$$3 + 3 = 6$$

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.



$$\underline{0}98834 \cdot 11 = 1087174$$

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.



$$\underline{0}3,425 \times 11 = 37,675$$

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

Первый шаг: последнюю цифру **5** числа записываем в качестве правой цифры.

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

$$2 + 5 = 7$$

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

$$4 + 2 = 6, \quad 3 + 4 = 7$$

Четвертый шаг: первая цифра **3** числа становится первой левой цифрой числа, т.к. $0 + 3 = 3$

$$03,425 \times 11 = (0+3), (3+4), (4+2), (2+5), 5 = 37,675$$

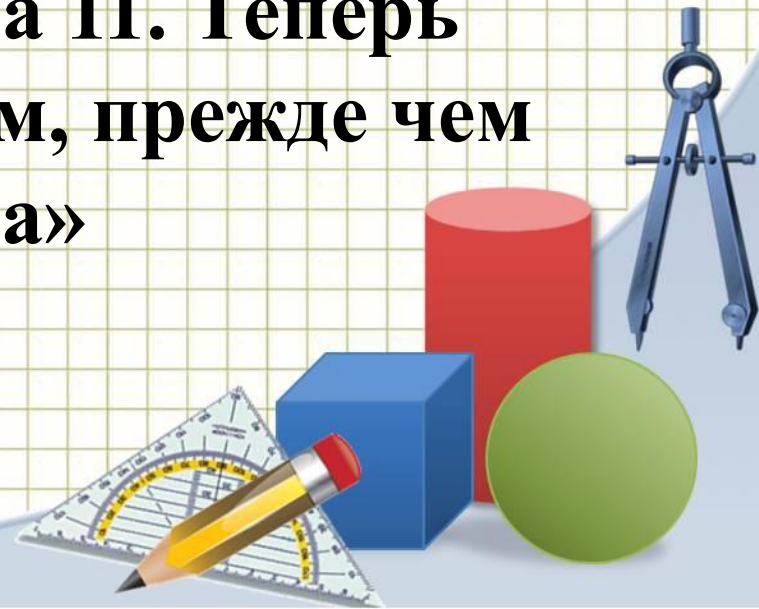


Умножение на 12

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»



$$\underline{0}413 \cdot 12 = 4956$$

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

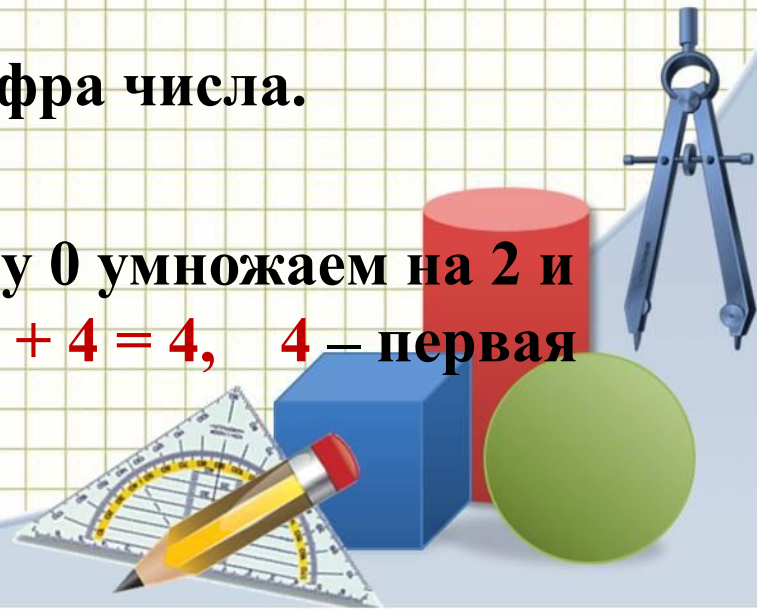
Второй шаг: последующую цифру 1 умножаем на 2 и
прибавляем «соседа» с право,

$$1 \cdot 2 + 3 = 5, \quad 5 - \text{последующая цифра числа.}$$

Третий шаг: последующую цифру 4 умножаем на 2 и
прибавляем «соседа» с право,

$$4 \cdot 2 + 1 = 9, \quad 9 - \text{последующая цифра числа.}$$

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



$$063247 \cdot 12 = 758964$$

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.

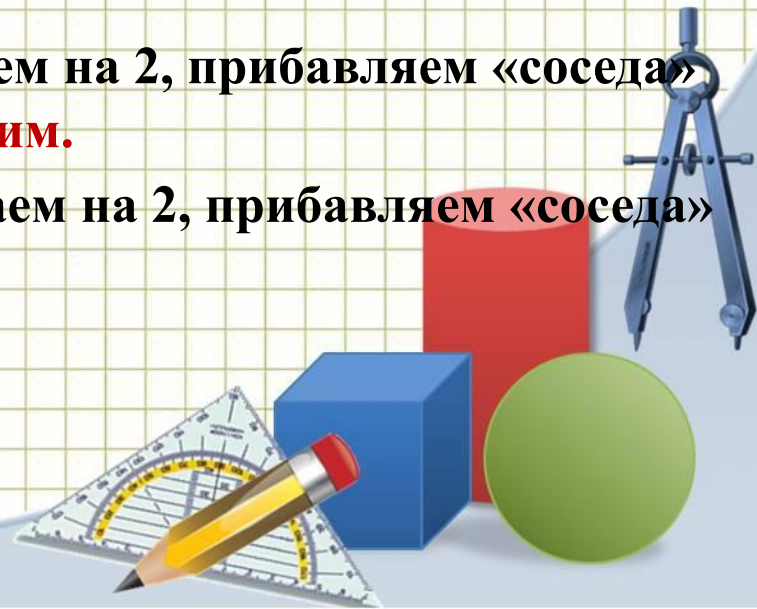
Третий шаг последующую цифру 2 умножаем на 2, прибавляем «соседа» с право и прибавим 1 (перенос), $2 \cdot 2 + 4 + 1$ (1 - перенос) = 9.

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.



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 самой левой цифрой результата.



$$08769 \cdot 9 = 78921$$

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.



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



$$58103 \cdot 8 = 464824 \quad - 2$$

Первый шаг: $(10-3) \cdot 2 = 14$

4 пишем первой правой цифрой, 1 переносим

Второй шаг: $(9-0) \cdot 2 + 3 = 22$, 2 следующая цифра влево, 2 переносим.

Третий шаг: $(9-1) \cdot 2 + 0 + 2$ (2- перенос) $= 18$,

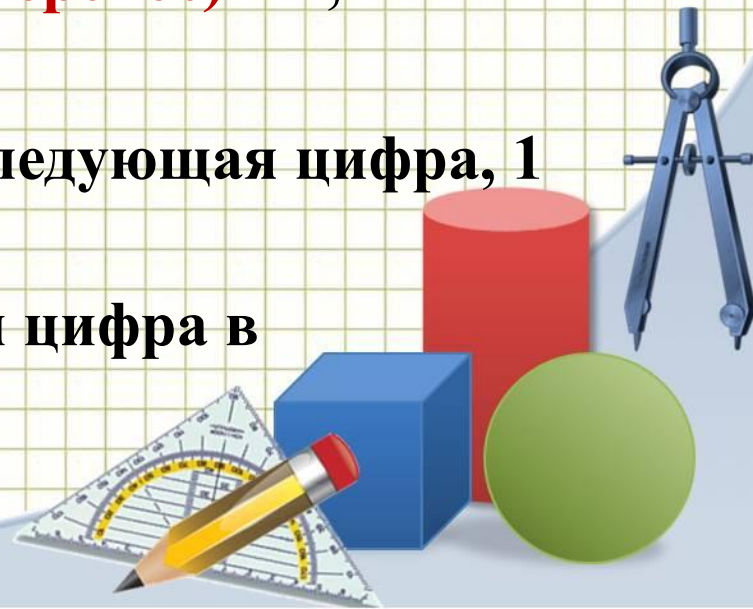
8-следующая цифра влево, 1 переносим

Четвертый шаг: $(9-8) \cdot 2 + 1 + 1$ (1 перенос) $= 4$,

4 следующая цифра влево.

Пятый шаг: $(9-5) \cdot 2 + 8 = 16$, 6 - следующая цифра, 1 переносим

Шестой шаг: $5-2 + 1 = 4$, 4 – первая цифра в произведении.



Умножение на 6

Правило умножения на 6:

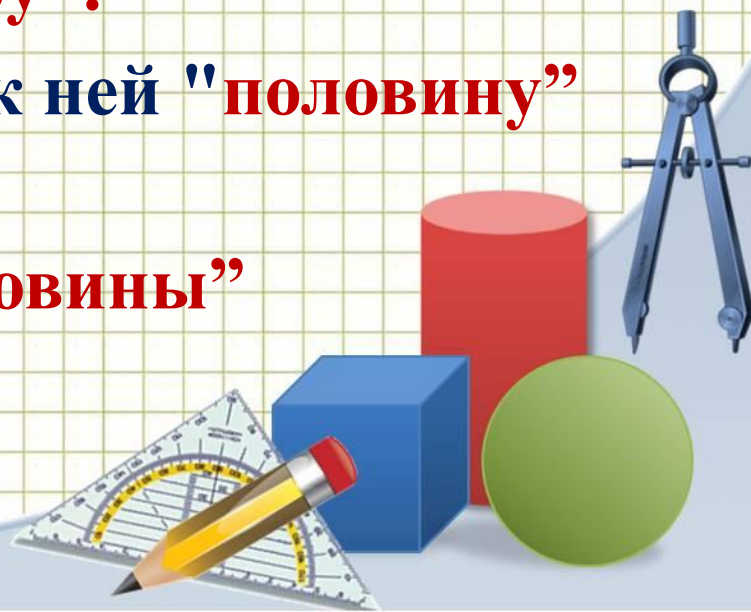
Прибавьте к каждой цифре "половину" "соседа и еще 5 в том случае, если цифра четная и не имеет "соседа"; напишем ее снизу.

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.



$$\underline{0}443052 \cdot 6 = 2658312$$

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 писем, 1 сносим.

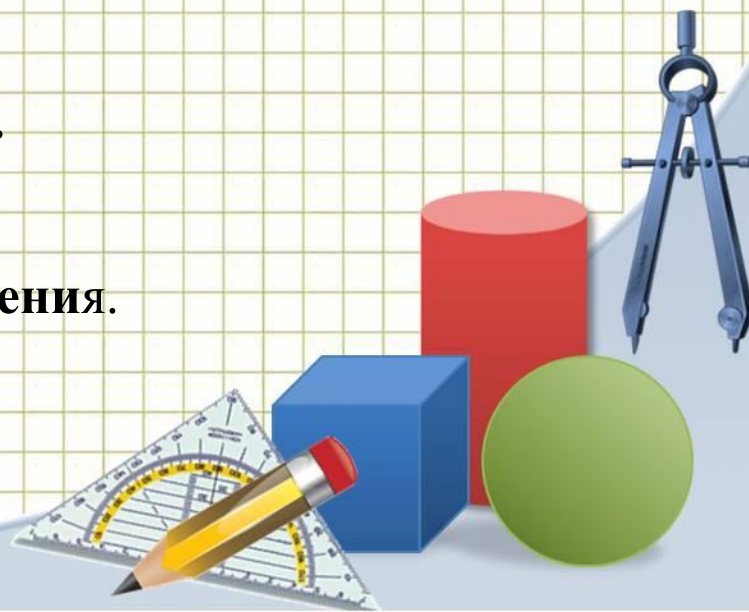
Третий шаг: 0 четная цифра, $0 + 5 : 2 + 1$ (1 - перенос) = 3,
3 следующая цифра влево.

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:

удвойте цифру и прибавьте половину соседа.

Если цифра нечетная, прибавьте еще 5.

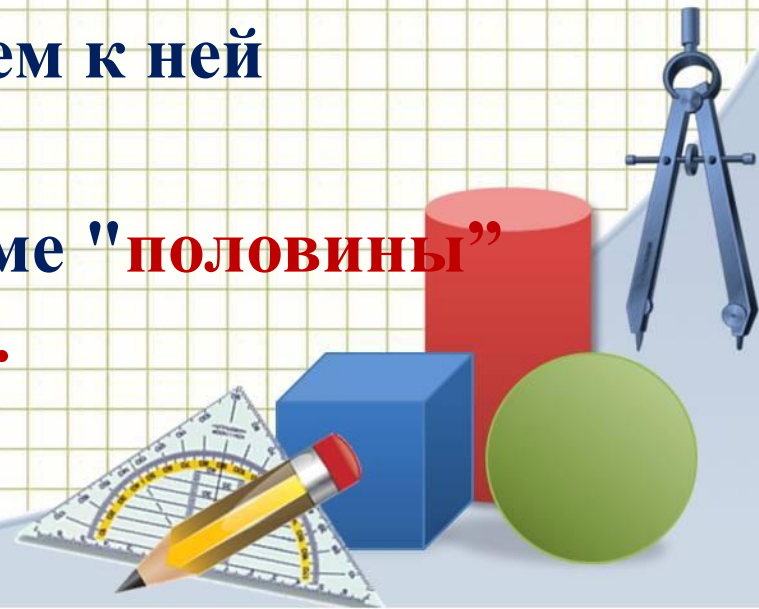
Мы смотрим только на "цифру":

если цифра четная, прибавляем к ней

"половину" "соседа",

если цифра нечетная, то, кроме "половины"

"соседа", прибавляем еще 5.



$$\underline{0}3412 \cdot 7 = 23884$$

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

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

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

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

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



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».**



$$\underline{0}735 \cdot 5 = 3675$$

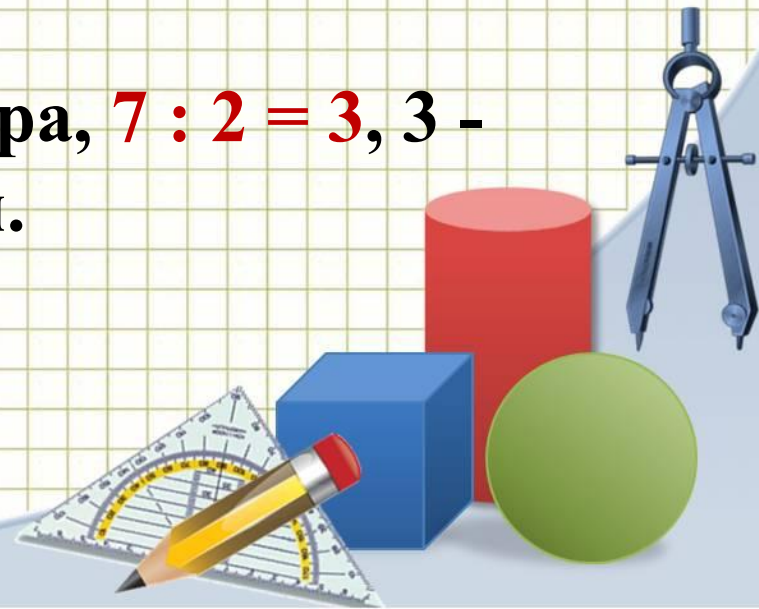
Число состоит из **нечетных** цифр.

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.

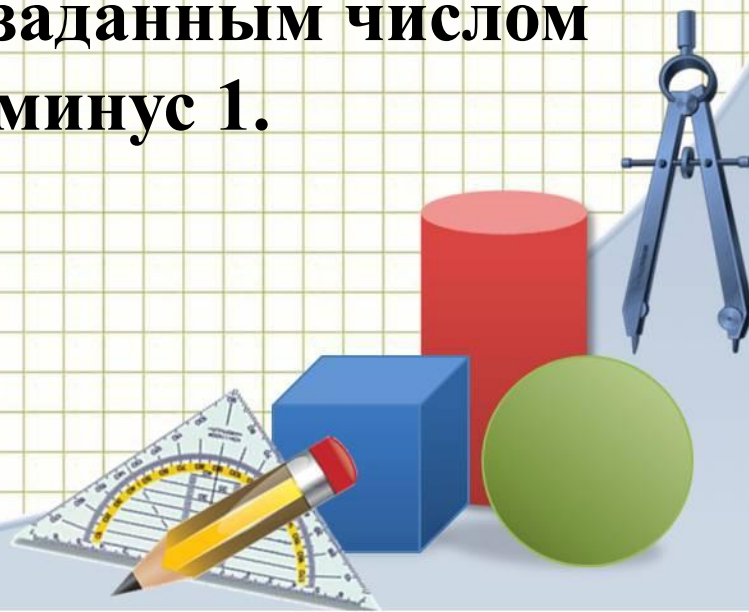
Четвертый шаг: 0 четная цифра, $7 : 2 = 3$, 3 - первая цифра произведения.



Умножение на 4

правила таковы:

- **Вычтите самую правую цифру данного числа из 10 и прибавьте 5, если цифра нечетная.**
- **Вычтите 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.**



$$\underline{0}365187 \cdot 4 = 1460748$$

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.

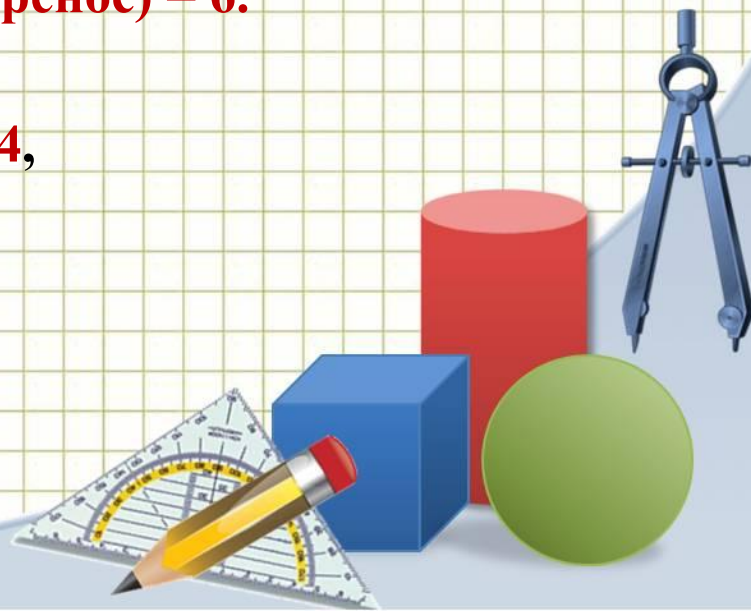
Третий шаг: 1 нечетная цифра, $9 - 1 + 5 = 13$, $8 : 2 = 4$, $13 + 4 = 17$, 7 пишем, 1 переносим.

Четвертый шаг: 9 нечетная цифра, $9 - 5 + 5 = 9$, $1 : 2 = 0$, $9 + 0 + 1$ (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

- **Первая цифра:** вычтем ее из 10 и удвоим. Если цифра не четная то прибавим 5.
- **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 вычтем 2.



$$\underline{0}2588 \cdot 3 = 7764$$

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

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

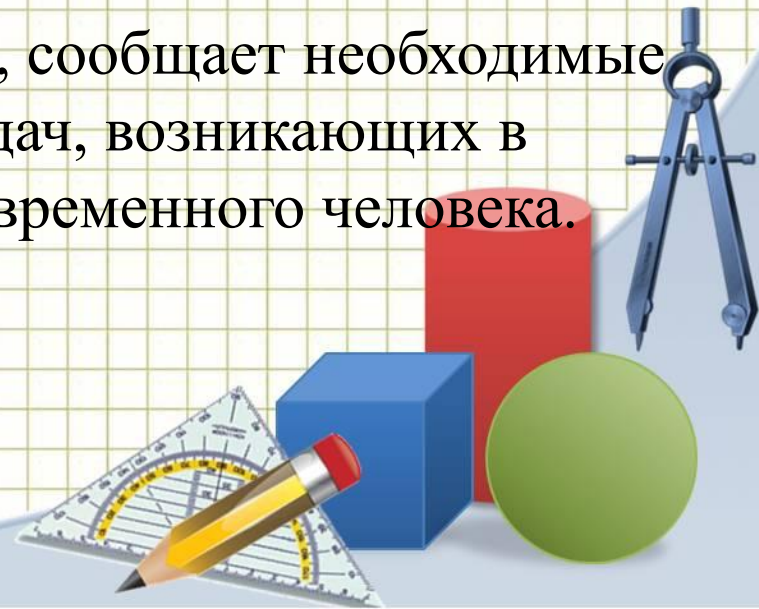
Пятый шаг: $0 - 1 = -2$, $2 : 2 = 1$,
 $-2 + 1 + 1$ (перенос) = 0.



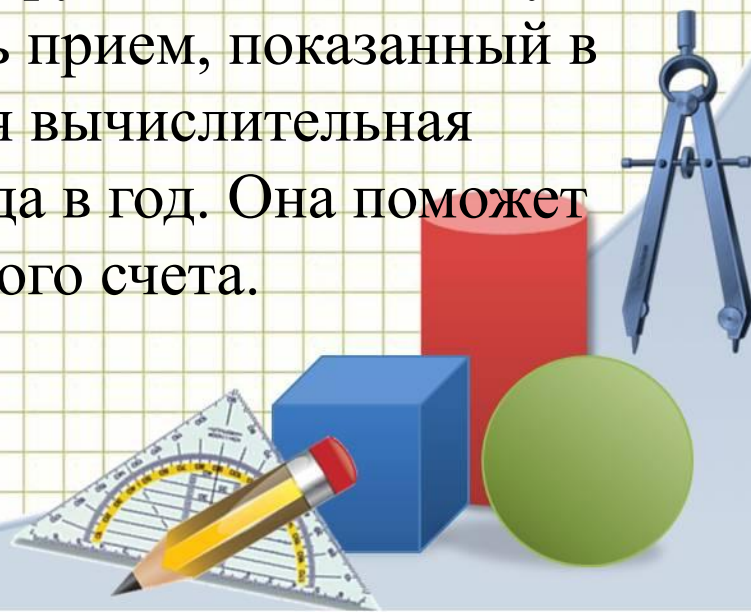
Заключение

Актуальность моей работы состоит в том, что в наше время все чаще на помощь ученикам приходят калькуляторы, и все большее количество учеников не может считать устно.

А ведь изучение математики развивает логическое мышление, память, гибкость ума, приучает человека к точности, к умению видеть главное, сообщает необходимые сведения для понимания сложных задач, возникающих в различных областях деятельности современного человека.

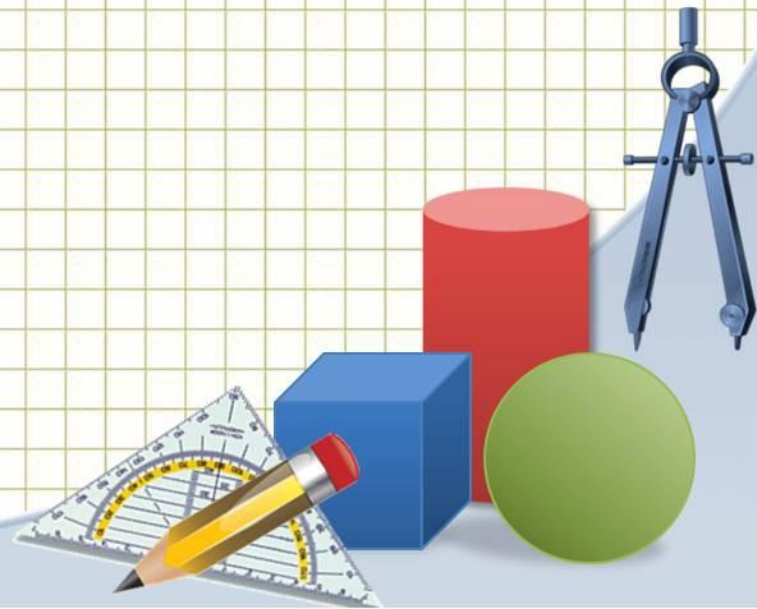


- Предложенные способы вычислений просты и доступны всем.
- При знакомстве с научной литературой обнаружил более быстрые и надежные способы вычислений.
- Возможно, что с первого раза у многих не получится быстро, с ходу выполнять эти или другие подсчеты. Пусть сначала не получится использовать прием, показанный в работе. Не беда. Нужна постоянная вычислительная тренировка. Из урока в урок, из года в год. Она поможет приобрести полезные навыки устного счета.



Выводы

- Знание приемов быстрого счета позволяет упрощать вычисления, экономить время, развивает логическое мышление и гибкость ума.



Плюсы данного метода:

- Максимально компактная запись умножения.
- Возможность считать полностью в уме, если запоминать некоторые промежуточные результаты.
- Возможность считать с такой же легкостью, как при обычном столбике, если писать ответ постепенно, цифру за цифрой.
- Простота.



Литература и интернет-ресурсы

Катлер Э., Мак-Шейн Р. *Система быстрого счёта по Трахтенбергу*, 1967

Сайт: <http://pedsovet.su/>

Циркуль: <http://www.daviddarling.info/images/compasses.jpg>

Карандаш:

<http://www.proshkolu.ru/content/media/pic/std/3000000/2240000/2239093-7acd9447b354cc7e.gif>

Угольник-транспортир:

http://p.alejka.pl/i2/p_new/25/38/duza-ekierka-geometryczna-z-uchwytem-rotring-14-cm_0_b.jpg

Фон «тетрадная клетка»:

<http://radikal.ua/data/upload/49112/4efc3/3bd0a3d6bb.jpg>

