

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 4»

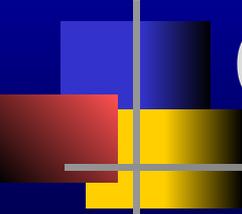
Сравнение систем быстрого счета при умножении по Трахтенбергу и Берману.

Выполнила : Воронкина Юлия

5 «А» класс

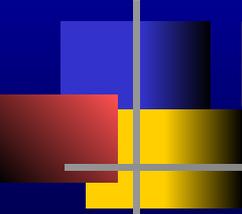
Преподаватель: Никифорова Н.В.

Ангарск, 2006 год



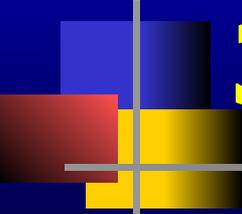
Содержание разделов

1. **умножение на девять**
2. **правила умножения разных чисел по Берману и Трахтенбергу**
3. **возведение в квадрат двузначных чисел**
4. **умножение трехзначного числа на трехзначное число по Берману и умножение многозначного числа на многозначное по Трахтенбергу**



Цель работы:

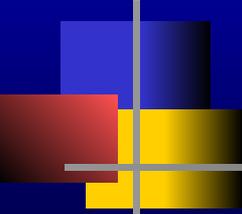
- Облегчить и рационализировать вычисления;
- Обеспечить большую надежность вычисления.



Задачи:

- Изучить приемы быстрого счета по Трахтенбергу, Берману;
- Произвести исследования систем быстрого счета при умножении, выявить закономерности, сходства и различия;
- Отобрать приемы быстрого счета для практического применения.

Пальцевый счет



Умножение однозначного числа на 9 на пальцах рук

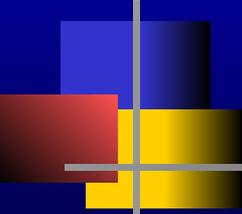
Это правило вывели в Древней Индии.

Пример: 4 x 9

Поставьте перед собой руки ладонями вверх.

Начинаем счет с большого пальца левой руки. Отсчитываем четвертый палец, слева от этого пальца – десятки, их три, а справа от этого пальца – единицы, их шесть.

Получается **тридцать шесть**.



Рим (I век до н.э.)

$$10 \times [(a-5) + (b-5)] + (10-a) \times (10-b) = ab$$

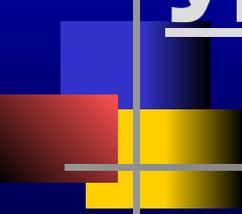
$$5 < a \leq 9$$

$$5 < b \leq 9$$

УМНОЖЕНИЕ НА ОДИННАДЦАТЬ. (По Трахтенбергу)

Основные правила умножения на 11 :

- Последняя 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 левой цифрой результата. Это последний шаг.



УМНОЖЕНИЕ НА ОДИННАДЦАТЬ (По Трахтенбергу)

Пример:

633 умножить на 11

Ответ пишется под 633, по одной цифре справа налево, как указано в правилах. Звездочки над множимым в нашем примере показывают цифры, используемые в каждом шаге при решении примера. Приступим к решению примера.

633 умножить на 11

Первое правило.

Напишите последнюю цифру числа 633 в качестве правой цифры результата:

$$\begin{array}{r} 633 \times 11 \\ \hline 3 \end{array}$$

633 умножить на 11

Второе правило.

Каждая последующая цифра числа 633 складывается со своим правым соседом и записывается в результат. $3+3$ будет 6. Перед 3 записываем результат 6:

$$\underline{633} \times 11$$

63

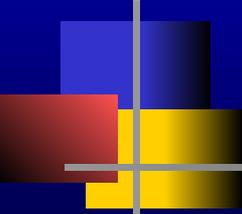
633 умножить на 11

Применим правило еще раз:

6+3 будет 9. Записываем и эту цифру в результате:

$$\begin{array}{r} \underline{633} \times 11 \\ 963 \end{array}$$

633 умножить на 11



Третье правило.

Первая цифра числа 633, т.е. 6, становится левой цифрой результата:

$$\underline{633} \times 11$$

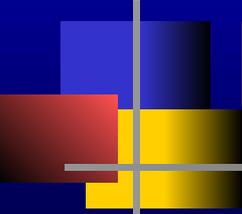
$$6963$$

Ответ: **6963.**

УМНОЖЕНИЕ НА ОДИННАДЦАТЬ (По Берману)

Берман вывел, что при умножении на 11 число нужно умножить на 10 и прибавить само себя, то есть то число, которое мы умножаем.

**$11=(10+1)$ –
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЗАКОН
УМНОЖЕНИЯ**

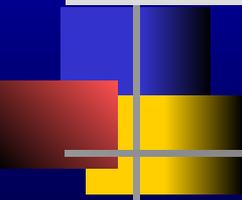


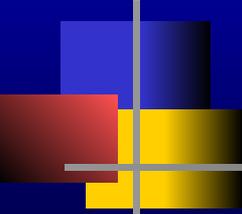
Пример: **110 x 11**

$$\begin{aligned} 110 \times 11 &= 110 \times (10 + 1) = 110 \times \\ &10 + 110 \times 1 = 1100 + 110 = 1210 \end{aligned}$$

Ответ: **1210**

УМНОЖЕНИЕ НА ОДИННАДЦАТЬ (По Берману)


$$\begin{aligned} \overline{\text{авс}} \times \mathbf{11} &= \overline{\text{авс}} \times (\mathbf{10} + \mathbf{1}) = \overline{\text{авс}} \times \mathbf{10} + \\ &\quad \overline{\text{авс}} \times \mathbf{1} = \\ &= \overline{\text{авс0}} + \overline{\text{авс}} \end{aligned}$$

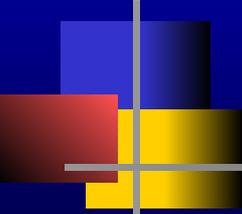


УМНОЖЕНИЕ НА ДВЕНАДЦАТЬ (По Трахтенбергу)

Правило умножения на 12 :

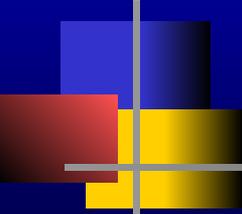
Нужно удваивать поочередно каждую цифру и прибавлять к ней поочередно ее «соседа».

Пример: 63 247 x 12



Напишите цифры множимого через интервал и каждую цифру результата пишите точно под цифрой числа 63 247, из которой она образовалась.

Пример: 63 247 x 12



$$\underline{063247} \times 12$$

4

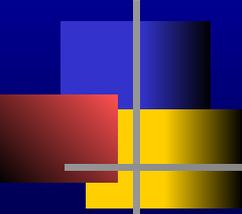
дважды 7 будет = 14, переносим 1

$$\underline{063247} \times 12$$

64

*дважды 4 плюс 7 плюс 1 будет = 16,
переносим 1*

Пример: 63 247 x 12



063247 x 12

964

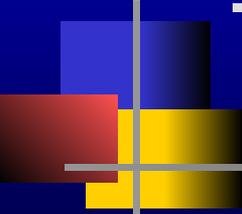
дважды 2 плюс 4 плюс 1 будет = 9

Следующие шаги аналогичны.

Окончательный ответ:

063247 x 12

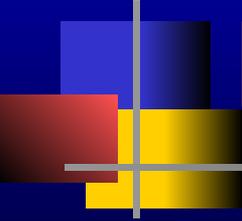
758964



УМНОЖЕНИЕ НА ДВЕНАДЦАТЬ. (По Берману)

При умножении на 12 можно число умножить сначала на 6, а затем на 2.

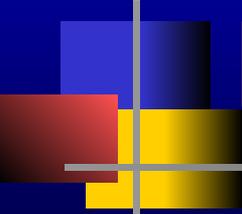
6, в свою очередь, можно разбить на два множителя это 3 и 2.



Пример: 136 x 12

$$136 \times 12 = 136 \times 6 \times 2 = 816 \times 2 = 1632$$

Ответ: 1632



Пример: 136 x 12

$$136 \times 12 = 136 \times 3 \times 2 \times 2 = 408 \times 2 \\ \times 2 = 816 \times 2 = 1632$$

Ответ: **1632**

Ответы двух примеров одинаковы.
Поэтому при умножении на двенадцать
можно использовать любое из этих
правил.

УМНОЖЕНИЕ НА ШЕСТЬ (По Трахтенбергу)

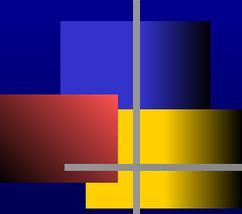
Прибавить к каждой цифре половину
«соседа»

Пример: 0622084 x 6

$$\begin{array}{r} \underline{0622084} \times 6 \\ 4 \end{array}$$

*4 является правой цифрой этого числа, и, т.
к. «соседа» у нее нет, прибавлять нечего.*

Пример: 0622084 x 6

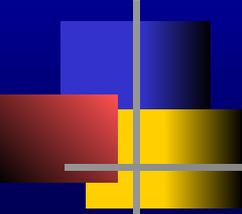


0622084 x 6

04

Вторая цифра 8, ее «сосед» 4. Мы берем 8, прибавляем половину 4 (2) и получаем 10, ноль пишем, 1 в перенос.

Пример: 0622084 x 6



0622084 x 6

504

Следующая цифра ноль. Мы прибавляем к ней половину «соседа» 8 (4), т.е. 0+4, получаем 4, плюс перенос (1).



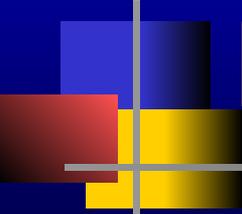
Остальные шаги аналогичны.

Окончательный ответ:

0622084 x 6

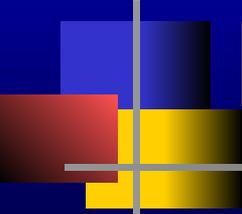
3732504





Правило умножения на 6

Является ли «сосед» четным или нечетным – никакой роли не играет. Мы смотрим только на саму цифру: если она четная, прибавляем к ней целую часть половины «соседа», если нечетная, то, кроме половины «соседа», прибавляем еще 5 .



Пример: *0443052 x 6*

0443052 x 6

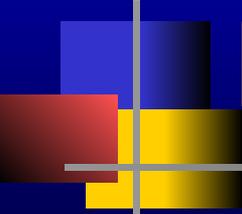
2

2 – четная и не имеет «соседа», напишем ее СНИЗУ

0443052 x 6

12

*5 – нечетная: 5+5 и плюс половина «соседа»
2(1), будет 11, запишем 1 и в
перенос (1).*



Пример: **0443052 x 6**

0443052 x 6

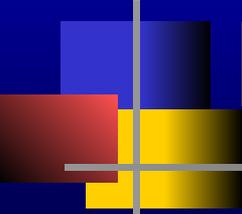
312

Половина от 5 будет 2, и прибавим перенос (1), пишем 3.

0443052 x 6

8312

3 – нечетная, 3 + 5 будет 8.



Пример: **0443052 x 6**

0443052 x 6

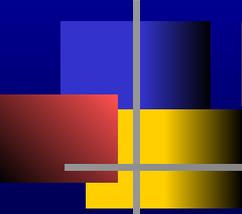
58312

4 + половина от 3(1), будет 5.

0443052 x 6

658312

4 + половина от 4(2), будет 6.



Пример: **0443052 x 6**

0443052 x 6
2658312

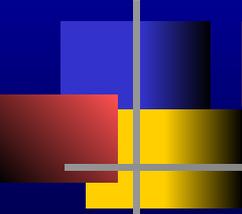
ноль + половина от 4(2), будет 2.

Ответ: 2 658 312.

УМНОЖЕНИЕ НА ШЕСТЬ

(По Берману)

Умножить Число на шесть это все равно, что умножить на два и три, потому что, перемножив два и три, получится шесть, и поэтому ответ будет одинаков, если мы Число умножим на шесть и, если мы Число умножим на три и на два .

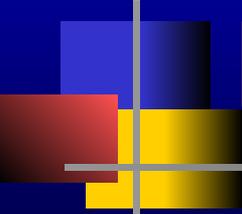


Пример: 18 x 6

$$18 \times 2 \times 3 = 36 \times 3 = 108$$

Ответ: 108





Пример: 75 x 6

$$75 \times 2 \times 3 = 150 \times 3 = 450$$

Ответ: 450

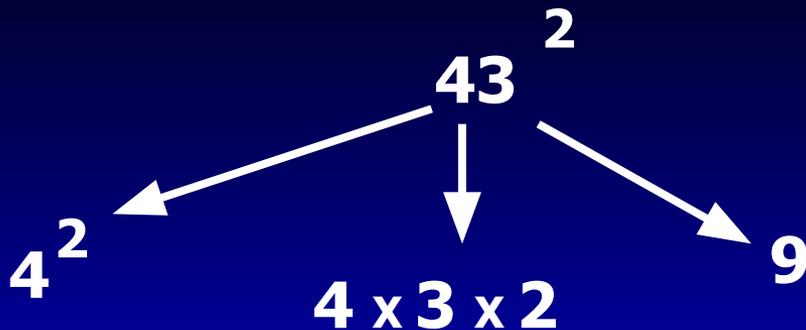


ВОЗВЕДЕНИЕ ДВУХЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ В КВАДРАТ

(Берман, Трахтенберг)

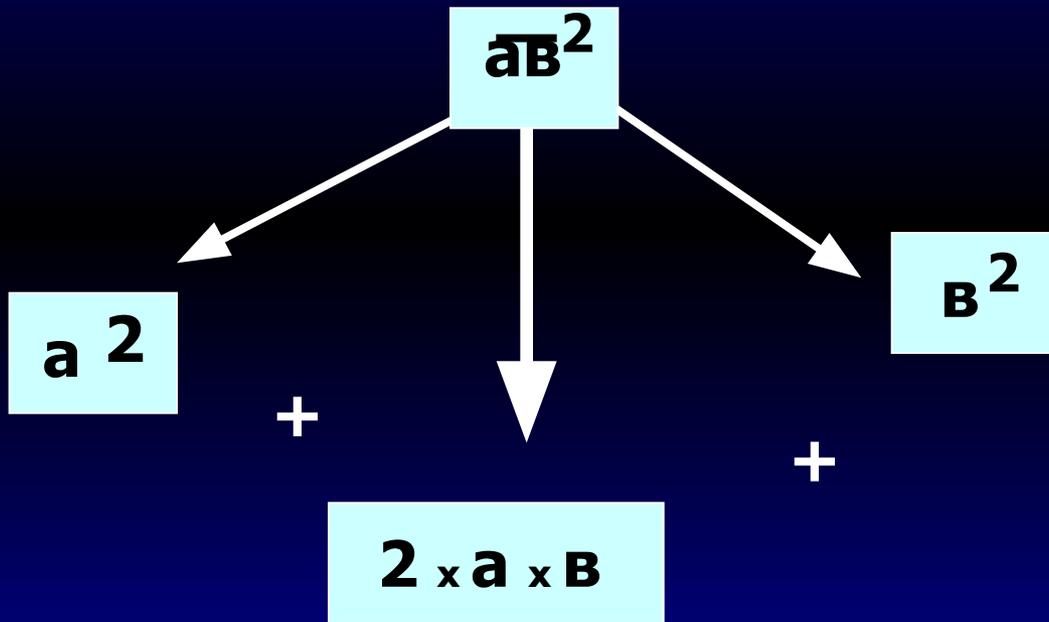
Нужно возвести в квадрат любое
двухзначное число:

Пример: $43^2 = 43 \times 43 = 1849$



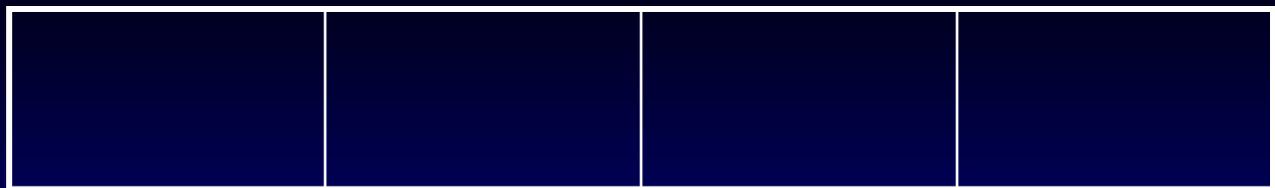
1849

Вывод:



Частный случай

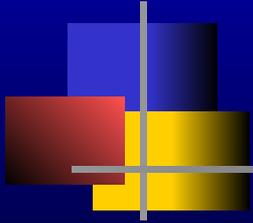
$$\overline{5a}^2$$



$$25+a$$



$$a^2$$

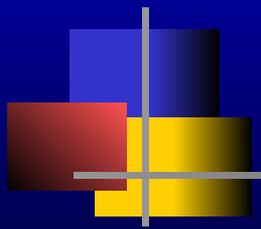


53²

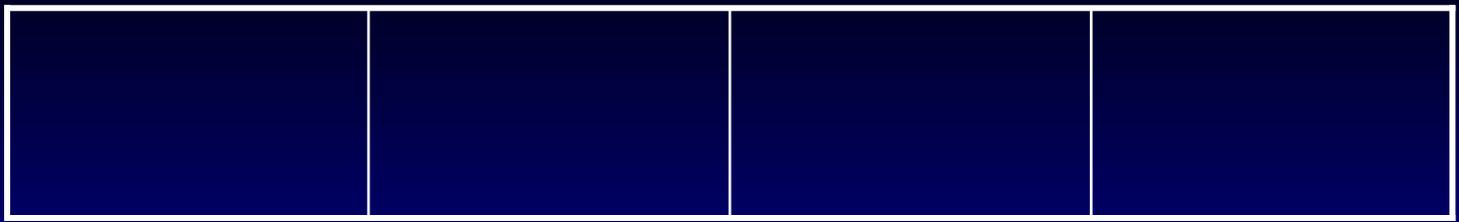
2	8	0	9
----------	----------	----------	----------

56²

3	1	3	6
----------	----------	----------	----------



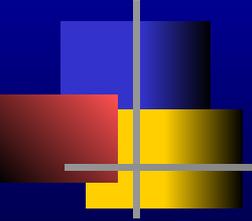
 ²
a5



a x (a+1)



5²



35^2

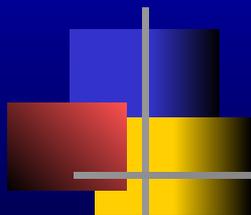
1	2	2	5
----------	----------	----------	----------

15^2

	2	2	5
--	----------	----------	----------

ВОЗВЕДЕНИЕ ДВУХЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ В КВАДРАТ

(Берман, Трахтенберг)



2

$$15 = 1 \times (1 + 1) \quad 5 \times 5 = 225$$

2

$$25 = 2 \times (2 + 1) \quad 5 \times 5 = 625$$

2

$$35 = 3 \times (3 + 1) \quad 5 \times 5 = 1225$$

2

$$45 = 4 \times (4 + 1) \quad 5 \times 5 = 2025$$

2

$$51 = 5 \times 5 + 1 \quad 1 \times 1 = 2601$$

2

$$52 = 5 \times 5 + 2 \quad 2 \times 2 = 2704$$

2

$$53 = 5 \times 5 + 3 \quad 3 \times 3 = 2809$$

2

$$54 = 5 \times 5 + 4 \quad 4 \times 4 = 2916$$

ВОЗВЕДЕНИЕ ДВУХЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ В КВАДРАТ

(Берман, Трахтенберг)

2

$$55 = 5 \times (5 + 1) \quad 5 \times 5 = 3025$$

2

$$65 = 6 \times (6 + 1) \quad 5 \times 5 = 4225$$

2

$$75 = 7 \times (7 + 1) \quad 5 \times 5 = 5625$$

2

$$85 = 8 \times (8 + 1) \quad 5 \times 5 = 7225$$

2

$$95 = 9 \times (9 + 1) \quad 5 \times 5 = 9025$$

2

$$55 = 5 \times 5 + 5 \quad 5 \times 5 = 3025$$

2

$$56 = 5 \times 5 + 6 \quad 6 \times 6 = 3136$$

2

$$57 = 5 \times 5 + 7 \quad 7 \times 7 = 3249$$

2

$$58 = 5 \times 5 + 8 \quad 8 \times 8 = 3364$$

2

$$59 = 5 \times 5 + 9 \quad 9 \times 9 = 3481$$

УМНОЖЕНИЕ ТРЕХЗНАЧНОГО ЧИСЛА НА ТРЕХЗНАЧНОЕ (По Берману)

Пример: 512 x 625

$$\begin{array}{r} \times 512 \\ 625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 512 \\ \underline{625} \\ 300210 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 512 \\ \underline{625} \\ + 300210 \\ 16\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 512 \\ \underline{625} \\ + 300210 \\ 16\dots \\ 37\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 512 \\ \underline{625} \\ + 300210 \\ 16\dots \\ 37\dots \\ 9. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 512 \\ \underline{625} \\ + 300210 \\ 16\dots \\ 37\dots \\ \underline{9.} \\ 320000 \end{array}$$

Ответ: 320000

УМНОЖЕНИЕ МНОГОЗНАЧНОГО ЧИСЛА
НА МНОГОЗНАЧНОЕ (По
Трахтенбергу)

37654 X 498

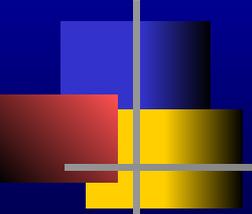
301232

338886

150516 .

18751692

- Используем правило умножения 37 654 на 8.
- Используем правило умножения 37 654 на 9.
- Используем правило умножения 37 654 на 4.
- Результат получаем, сложив столбцы.

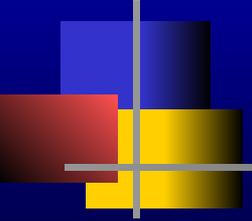


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система быстрого счета по Трахтенбергу основана на закономерностях умножения чисел. Чтобы умножить на 11, 12, 6 и т.д. надо знать алгоритм выполнения. Этим система неудобна, надо в памяти держать много правил быстрого счета, но система Трахтенберга показывает, как красива математика, если человек открывает тайны ее закономерностей, изучит их и научится применять на практике.

В системе быстрого счета по Берману, доминирует практическое направление основанное на закономерностях.

Обе системы заслуживают изучения и творческого осмысления.



Список литературы

1. Г. Н. Берман.
Приемы быстрого счета.
2. Э. Катлер. И. Р. Мак-Шейм.
Система быстрого счета по Трахтенбергу.
3. В. Пекелис.
Маленькая энциклопедия о большой кибернетике.
4. Я.И. Перельман.
Занимательная арифметика.
5. А. Виттинг.
Сокращенные вычисления.