

Муниципальное автономное общеобразовательное  
учреждение  
средняя общеобразовательная школа №32

# Техника расчёта квадратов целых чисел

Выполнил: Мынка Владимир Александрович

Томск,

# Цель:

Разработка техники вычисления степеней больших чисел через формулы сокращённого умножения

# Задачи:

1. Рассмотреть умножение столбиком
2. Рассмотреть формулы сокращённого умножения
3. На основе исследования вывести новую технику расчёта квадратов числа

Любое число можно разложить по разрядам:

Пример:  $734 = 7 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$

Общий вид:  $a \times 10^n + b \times 10^{n-1} + \dots + v \times 10^1 + w \times 10^0$

# Принцип умножения столбиком:

1. Раскладываем числа на разряды
2. Последовательно перемножаем разряды и записываем произведения в удобном виде
3. Складываем произведения

Другими словами, перемножаем многочлены и сразу же упорядочиваем результат

Рассмотрим примеры:

$$\begin{array}{r} \times 375 \\ 24 \\ \hline + 1500 \\ 750 \\ \hline 9000 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 24 \\ 375 \\ \hline + 120 \\ 168 \\ + 72 \\ \hline 9000 \end{array}$$

Рассмотрим примеры:

$$\begin{array}{r} \times 12405 \\ 32 \\ \hline + 24810 \\ 37215 \\ \hline 396960 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 30045 \\ 41 \\ \hline + 30045 \\ 120180 \\ \hline 1231845 \end{array}$$

# Выгодность формул сокращённого умножения:

Умножение многочленов:  $(a + b)^2 = a^2 + ab + b^2 + ab$

Формула сокращённого умножения:  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Знаков в скобках	Слагаемых по формуле сокращённого умножения	Слагаемых через умножение многочленов
2	3	4
3	6	9
4	10	16
5	15	25
6	21	36

# Как работает МОЯ ТЕХНИКА:

Каждому разряду квадрата соответствует своя формула.  
Каждая формула подчиняется симметрии

Число					Квадрат										
1	1										1	2	1		
a	b										a <sup>2</sup>	2ab	b <sup>2</sup>		
1	1	1								1	2	3	2	1	
a	b	c								a <sup>2</sup>	2ab	2ac+b <sup>2</sup>	2bc	c <sup>2</sup>	
1	1	1	1						1	2	3	4	3	2	1
a	b	c	d						a <sup>2</sup>	2ab	2ac+b <sup>2</sup>	2ad+2bc	2bd+c <sup>2</sup>	2cd	d <sup>2</sup>
1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	4	3	2	1		
a	b	c	d	e	a <sup>2</sup>	2ab	2ac+b <sup>2</sup>	2ad+2bc	2ae+2bd+c <sup>2</sup>	2be+2cd	2ce+d <sup>2</sup>	2de	e <sup>2</sup>		

5 7 8 2 3 1 6 8 2 1  
 1 1 1 1 2 1 3 2 3 3 2 3 2 2 1 1  
 2 5 0 0 0 0 0 0 0 4 6 4 6 2 2 6 4 1  
 7 1 2 3 1 6 1 1 1 1 1 9 2 1 1 4  
 8 1 2 4 1 8 2 2 3 4 1 2 6 3 2  
 4 9 6 3 4 8 1 2 3 1 3 6 4 4  
 2 8 2 1 9 2 3 2 8 6 6 4  
 4 2 1 4 2 1 2 8  
 4 6 6 8 6 2  
 8 2 4 8  
 4 9 4  
 6

3 3 4 3 5 1 8 7 8 1 9 3 1 9 5 4 6 0 4 1

Расчёт квадрата 5 782 316 821

8 9 1 3 8 7 0 6 2 0 7  
 1 2 2 1 4 3 2 2 3 2 1 1 2 1 1  
 6 4 4 6 8 8 2 0 6 2 0 2 6 4 2 2 8 4 4 8 0 9  
 1 4 1 1 2 1 2 9 3 3 1 2 1 4 1 9 4 8 2 4  
 6 4 1 1 1 1 4 1 1 1 3 1 3 2  
 1 1 4 4 1 0 1 3 9 8 2 8 6  
 1 5 4 6 1 1 2 4 4 2 2  
 8 1 4 6 8 6 6 6 4  
 6 4 2 2 9  
 6 8 4  
 9  
 7 9 4 5 7 0 8 9 4 4 2 5 7 8 6 0 3 2 6 8 4 9

Расчёт квадрата телефонного номера



# Квадрат десятичной дроби:

Правило: при возведении числа в квадрат количество знаков после запятой удваивается

1	1	1,	1	1
a	b	c	d	e

1	2	3	4	5,	4	3	2	1
$a^2$	$2ab$	$2ac+b^2$	$2ad+2bc$	$2ae+2bd+c^2$	$2be+2cd$	$2ce+d^2$	$2de$	$e^2$

# Куб и большие степени числа:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{|c|c|c|c|c|}
 \hline
 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 A & B & C & D & E \\
 \hline
 \end{array} \\
 \\
 10^{12} & 10^{11} & 10^{10} & 10^9 & 10^8 & 10^7 & 10^6 & 10^5 & 10^4 & 10^3 & 10^2 & 10^1 & 10^0 \\
 1 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 A^3 & 3A^2B & 3A^2C & B^3 & 3A^2E & 6ABE & C^3 & 6ADEBAE & D^3 & 3CE^2 & 3DE^2 & E^3 \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & + \\
 3AB^2 & 3A^2D & 6ABD & 3B^2D & 6ACE & 3BD^2 & 6BDE & 3BE^2 & 3D^2E \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + \\
 6ABC & 3B^2C & 3BC^2 & 3B^2E & 3CD^2 & 3CD^2 & 6CDE \\
 + & + & + & + & + & + & + \\
 3AC^2 & 6ACD & 3AD^2 & 6CDE & 3C^2E \\
 + & + & + & + & + \\
 & & & & & & & & & & & & 6BCE
 \end{array}$$

Расчёт куба пятизначного числа

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{|c|c|c|}
 \hline
 1 & 0 & 1 \\
 \hline
 A & B & C \\
 \hline
 \end{array} \\
 \\
 1 & 0 & 4 & 0 & 6 & 0 & 4 & 0 & 1 \\
 A^4 & 4A^3B & 4A^3C & 12A^2BC & B^4 & 12AB^2C & 4A^2C^2 & 4BC^3 & C^4 \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + \\
 6A^2B^2 & 4AB^3 & 6A^2C^2 & 4B^3C & 6B^2C^2 \\
 + & + & + & + & + \\
 & & & & & & & & 12A^2BC
 \end{array}$$

Расчёт четвёртой степени трёхзначного числа

# Итог:

Получена техника расчёта квадратов чисел через формулы сокращённого умножения

# Спасибо за внимание!

Если что-то было непонятно, или есть предложения, со мной  
МОЖНО СВЯЗАТЬСЯ:

 +7 913 870 62-07

 @vm20032

 vova-mynka@mail.ru

