

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:

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

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

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:

1	0	0	0	1
A	B	C	D	E

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	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	$3AB^2$	$3A^2D$	$6ABD$	$3B^2D$	$6ACE$	$3BD^2$	$6BDE$	$3BE^2$	$3D^2E$			
	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	$6ABC$	$3B^2C$	$3BC^2$	$3B^2E$	$3CD^2$	$3CD^2$	$6CDE$					
	+	+	+	+	+	+	+					
	$3AC^2$	$6ACD$	$3AD^2$	$6BCE$	$3C^2E$							
				+								
				$8BCD$								

Расчёт куба пятизначного числа

1	0	1
A	B	C

1	0	4	0	6	0	4	0	1
A^4	$4AB^3$	$4A^3C$	$12ABC$	B^4	$12ABD^2$	$4A^3C^3$	$4BC^3$	C^4
	+	+	+	+	+	+	+	
	$6A^2B^2$	$4AB^3$	$6A^2C^2$	$4B^3C$	$6B^2C^2$			
				+				
				$12ABC$				

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

