

# Волшебный квадрат



Презентацию на тему: «Волшебный квадрат»  
подготовила ученица 9 класса МОУ СОШ  
п. Красноозёрный, Дергачёвский район,  
Саратовская область  
Топенева Альбина



Руководитель: учитель  
математики Топенева  
Загипа Захаровна

Дата создания: 14.09.2011



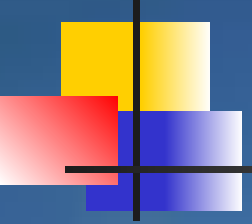
# ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

---

- рассказать об истории развития магических квадратов,
- рассмотреть свойства магического квадрата 4-ого порядка
- уметь составлять магический квадрат 4-ого порядка
- осветить актуальность магических квадратов в мире, в котором мы живём.



*“ Подобно тому как в истинно художественном произведении находишь тем больше новых привлекательных сторон,*

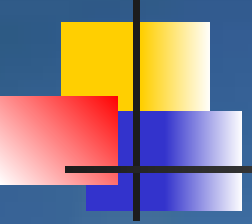


---

4	9	2
3	5	7
8	1	6

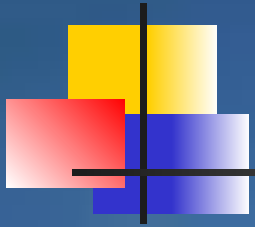
*чем больше в него вглядываешься так и в произведении математического искусства-волшебном квадрате немало красивых свойств.”*

*Б. А. КОРДЕМСКИЙ*

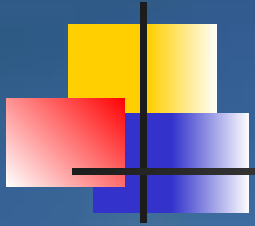


---

Магический, или волшебный квадрат — это квадратная таблица, заполненная  $n^2$  числами таким образом, что сумма чисел в каждой строке, каждом столбце и на обеих диагоналях одинакова. Если в квадрате равны суммы чисел только в строках и столбцах, то он называется полумагическим. Нормальным называется магический квадрат, заполненный целыми числами от 1 до  $n^2$ .



Каждый элемент магического квадрата называется клеткой. Квадрат, сторона которого состоит из  $n$  клеток, содержит  $n^2$  клеток и называется квадратом  $n$ -го порядка. В 16 в. Корнелий Генрих Агриппа построил квадраты 3-го, 4-го, 5-го, 6-го, 7-го, 8-го и 9-го порядков, которые были связаны с астрологией 7 планет. В 19 и 20 вв. интерес к магическим квадратам вспыхнул с новой силой. Их стали исследовать с помощью методов высшей алгебры и операционного исчисления.



Полного описания всех возможных магических квадратов не получено и до сего времени

Известно, что магических квадратов  $2 \times 2$  не существует.

Магических квадратов  $3 \times 3$  – один – остальные такие квадраты получаются из него поворотами и симметриями.

Расположить натуральные числа от 1 до 9 в магический квадрат  $3 \times 3$  можно 8 различными способами.

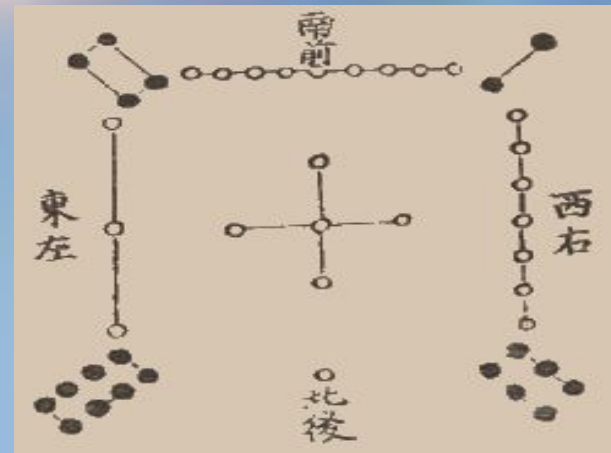
Магических квадратов  $4 \times 4$  уже более 800, а количество магических квадратов  $5 \times 5$  близко к четверти миллиона.

# Пришельцы из Китая и Индии

Придуманы волшебные квадраты впервые, по-видимому, китайцами, так как самое раннее упоминание о них встречались в китайской книге, написанной за 4000-5000 лет до н. э.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Старейший в мире волшебный квадрат это квадрат китайцев. На рисунке чёрными кружками в этом квадрате изображены чётные (женственные) числа, белыми-нечётные (мужественные) числа.





## ЛО-ШУ

Согласно легенде, во времена правления императора Ю (ок. 2200 до н.э.) из вод Хуанхэ (Желтой реки) всплыла священная черепаха, на панцире которой были начертаны таинственные иероглифы, и эти знаки известны под названием ло-шу





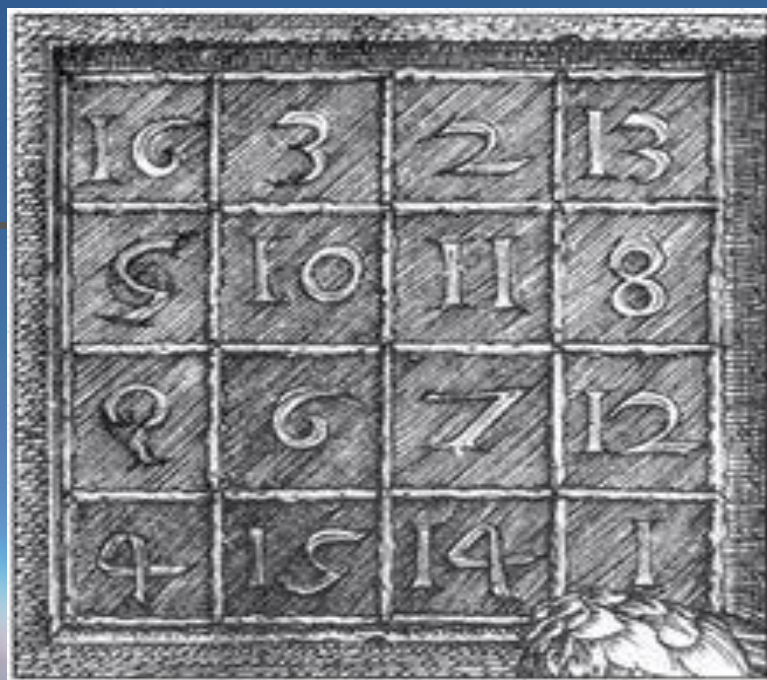


# Латинские квадраты

---

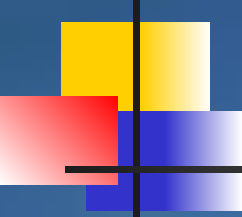
Латинским квадратом называется квадрат  $n \times n$  клеток, в которых написаны числа от 1, до  $n$ , притом так, что в каждой строке и каждом столбце встречаются все эти числа по одному разу.

1	2	3
2	3	1
3	1	2



В 11 в. о магических квадратах узнали в Индии, а затем в Японии, где в 16 в. магическим квадратам была посвящена обширная литература. Европейцев с магическими квадратами познакомил в 15 в. византийский писатель Э.Мосхопулос. Первым квадратом, придуманным европейцем, считается квадрат А.Дюрера, изображенный на его знаменитой гравюре Меланхолия I. Любопытно, что два числа в середине нижней строки указывают год создания картины-1514.

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4



Самый ранний уникальный магический квадрат, обнаруженный в надписи XI века в индийском городе Кхаджурахо был 4x4. И поэтому рассмотрим свойства волшебного квадрата именно такого размера, как 4x4.





# 1 СВОЙСТВО

Сумма чисел, расположенных по углам нашего волшебного квадрата, равна 34, т. е. тому же числу, что и сумма чисел вдоль каждого ряда квадрата

1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16

# 2 СВОЙСТВО

Суммы чисел в каждом из маленьких квадратов (в 4 клетки), примыкающих к вершинам данного квадрата, и в таком же центральном квадрате тоже одинаковы и каждая из них равна 34:

$$1+14+12+7=34$$

- $11+13+2+8=34$

- $10+5+3+16=34$

$$15+4+6+9=34$$

- $7+6+11+10=34$

1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16



## 3 СВОЙСТВО

В каждой строке есть пара рядом стоящих чисел, сумма которых 15, и ещё пара тоже рядом стоящих чисел, сумма которых 19.

1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16

## 4 СВОЙСТВО

Подсчитаем теперь сумму квадратов чисел отдельно в двух крайних строках и двух средних:

$$\blacksquare 1^2+14^2+15^2+4^2=438 \quad \text{и} \quad 13^2+2^2+3^2+16^2=438$$

$$\blacksquare 12^2+7^2+6^2+9^2=310 \quad \text{и} \quad 8^2+11^2+10^2+5^2=310$$

Как видите получились попарно равные суммы!

1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16



## 5 СВОЙСТВО

■  $1^2+12^2+8^2+13^2=378$  и  $4^2+9^2+5^2+16^2=378$

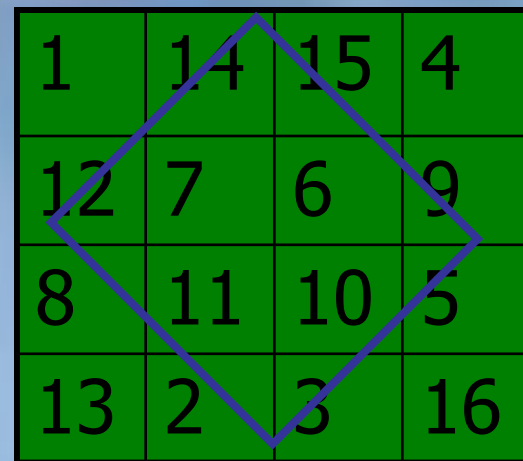
■  $14^2+7^2+11^2+2^2=370$  и  $15^2+6^2+10^2+3^2=370$

Суммы квадратов чисел двух крайних столбцов равны между собой и суммы квадратов чисел двух средних столбцов тоже одинаковы

1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16

## 6 СВОЙСТВО

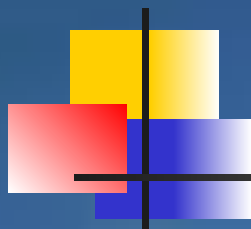
Если в данный квадрат вписать ещё один квадрат с вершинами в серединах сторон данного квадрата, то следует ожидать следующее:



1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16

12 14 5 3

8 2 15 9

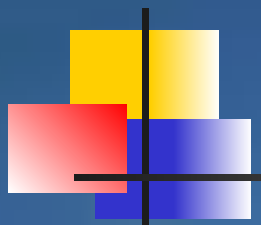


a)

Сумма чисел, расположенных вдоль одной пары противоположных сторон вписанного квадрата, равна сумме чисел, расположенных вдоль другой пары противоположных его сторон и каждая из этих сумм равна опять-таки числу 34:

$$12+14+3+5=15+9+8+2$$

1			4
	7	6	
	11	10	
13			16



6) Ещё интереснее то, что равны между собой даже суммы квадратов и суммы кубов этих чисел:

$$\bullet 12^2 + 14^2 + 3^2 + 5^2 = 15^2 + 9^2 + 8^2 + 2^2$$

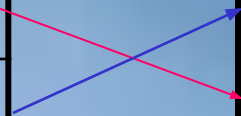
$$\bullet 3^3 + 5^3 + 12^3 + 14^3 = 15^3 + 9^3 + 8^3 + 2^3$$

При обмене местами отдельных строк или столбцов волшебного квадрата некоторые из вышеперечисленных его свойств могут исчезнуть, но могут и все сохраниться и даже появиться новые. Например, поменяем местами 1 и 2 строку данного квадрата.

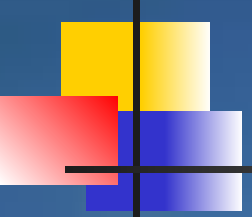
1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16

1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16

12	7	6	9
1	14	15	4
8	11	10	5
13	2	3	16







Суммы чисел вдоль строк и столбцов, конечно, не изменились, но суммы чисел по диагоналям стали иными, не равными 34. волшебный квадрат потерял часть своих основных свойств, стал «неполным волшебным квадратом».

12	7	6	9
1	14	15	4
8	11	10	5
13	2	3	16

Продолжая обменивать местами строки и столбцы квадрата, мы будем получать всё новые и новые волшебные квадраты из 16 чисел. Некоторые из них будут обладать основными свойствами.

12	7	6	9
1	14	15	4
8	11	10	5
13	2	3	16

# Как самому составить волшебный квадрат?

## Первый шаг

Расположить в шестнадцати клетках все целые числа от 1 до 16 по порядку

<b>а</b>	1	2	3	4
<b>б</b>	5	6	7	8
<b>в</b>	9	10	11	12
<b>г</b>	13	14	15	16
	1	2	3	4

## Второй шаг

Порядок следования чисел в строках «в» и «г» изменить на обратный и обменять местами строки «б» и «в»:

<b>а</b>	1	2	3	4
<b>б</b>	12	11	10	9
<b>в</b>	5	6	7	8
<b>г</b>	16	15	14	13
	1	2	3	4



## Третий шаг

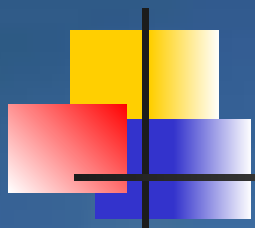
Порядок следования чисел во 2 и 3 столбцах изменить на обратный:

<b>а</b>	1	15	14	4
<b>б</b>	12	6	7	9
<b>в</b>	5	11	10	8
<b>г</b>	16	2	3	13
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

## Четвёртый шаг

Порядок следования чисел в строках «в» и «г» изменить на обратный:

<b>а</b>	1	15	14	4
<b>б</b>	12	6	7	9
<b>в</b>	8	10	11	5
<b>г</b>	13	3	2	16
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>



- Волшебный квадрат готов! Можете проверить. Каждая из интересующих нас сумм равна 34 ( это число называется *константой* волшебного квадрата).



# Актуальность ВОЛШЕБНЫХ квадратов в мире, в котором мы живем

---

- Насколько интересны ВОЛШЕБНЫЕ квадраты в мире, в котором мы живем?
- Я провела небольшое исследование.

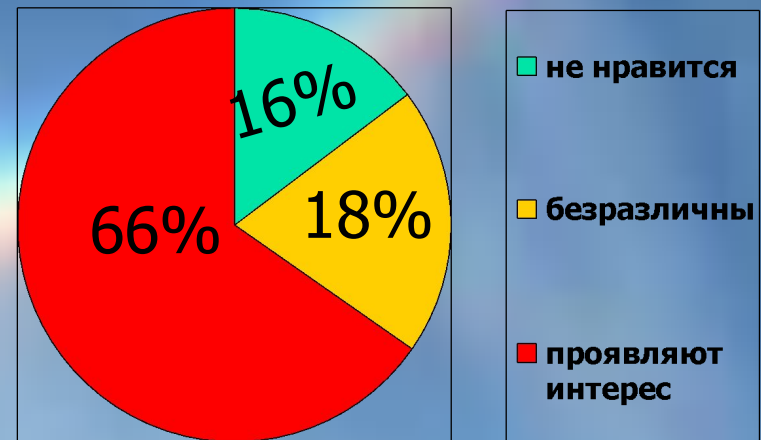




Для этого сделала  
опрос среди учащихся  
2 – 6 классов. Участие  
приняли 60 человек.

Результат представляю  
в виде круговой  
диаграммы.

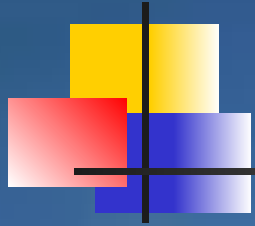
**ВЫВОД:** магические  
квадраты в среде  
детей популярны...



# Для родителей учеников приготовила экспресс-анкету

- 1) ваш ребенок увлекается магическими квадратами а)да, б) нет),в)иногда,
- 2)часто оказываете помощь при выполнении домашнего задания а)да, б)нет),в)иногда,
- 3)успеваемость вашего ребенка а)отличная, б) хорошая, в)удовлетворительная.





Выясняю интересный факт: при решении задач меньше обращаются за помощью те, кто увлечен магическими квадратами. У этих же ребят и успеваемость лучше по сравнению с теми, кто к квадратам волшебным равнодушен.

Делаю собственный вывод:

В начальных и средних классах очень интересно ребятам решать и составлять магические квадраты. Это помогает в дальнейшем хорошо решать задачи и разбираться в математических упражнениях.





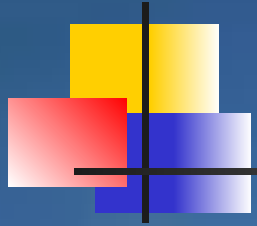
# А что ответило взрослое население моего поселка?

Действительно, сейчас идет волна нового увлечения игрой СУДОКУ. В основном потому, что по своей сути - это интереснейшая головоломка.

Постараюсь рассказать о судоку.

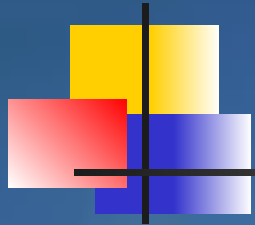
Судоку — это головоломка-пазл с числами, ставшая в последнее время очень популярной. В переводе с японского "су" — "цифра", "доку" — "стоящая отдельно". Иногда судоку называют «магическим квадратом». Игровое поле представляет собой квадрат размером 9x9, разделённый на меньшие квадраты со стороной в 3 клетки. Таким образом, всё игровое поле состоит из 81 клетки. В некоторых из них уже в начале игры стоят числа (от 1 до 9). В зависимости от того, сколько клеток уже заполнены, конкретную судоку можно отнести к лёгким или сложным.



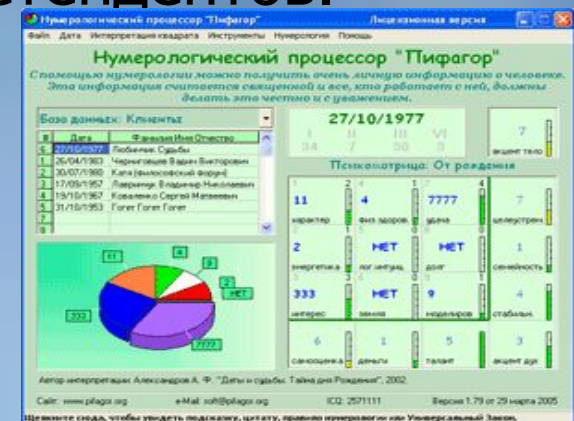


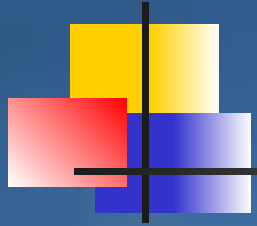
Продолжим дальше. В чём ещё актуальность волшебных квадратов в современном мире? Обратимся к Интернету. Выясняем, что существует нумерологический анализатор «Пифагор». В чем его суть?

Это мощная система анализа магического квадрата Пифагора и нумерологической карты, позволяющая проанализировать и понять характер, поведение и мотивацию не только себя, любимого, но и других людей. При помощи анализатора "Пифагор" можно хорошо подготовиться к предстоящей встрече еще до визуального контакта с человеком. Например, после знакомства в сети Интернет, собеседования по телефону и так далее.



В современном мире с помощью нумерологической программы "Пифагор" преподаватели смогут быстрее понять склонности ученика к тому или иному предмету, лучше преподнести материал во время индивидуальных занятий. Психологи смогут быстрее найти проблемные вопросы клиентов. Персоналу отдела кадров программа поможет быстрее разобрать полученные резюме и выделить самых перспективных претендентов.





Продолжая поиски опять-таки в интернете, поражаемся размаху использования магических квадратов. Теперь же они - элементы прогресса нанотехнологии.

Недавно в Интернете появилась интересная информация : фирма "Тошиба" , разрабатывая качественные телевизионные экраны, пришла к выводу, что цветные ячейки выгодно компоновать по принципу магических квадратов. В этом случае резко повышаются как четкость изображений , так и цветные переходы. Идеальные магические квадраты имеют в два раза больше цепей ячеек, дающих магическую сумму. Следовательно, и качество изображений экрана телевизора должно еще более улучшиться.

# Заключение

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Удивительная, поистине, магическая красота,

В своей презентации я рассмотрела вопросы, связанные с магическими квадратами. Мне нравилось и нравится составлять волшебные квадраты и думаю, что буду и в дальнейшем совершенствовать свои знания в этом направлении.

МАГИЧЕСКИЕ КВАДРАТЫ



# Литература

---

- 1) Кордемский Б.А. Математическая смекалка. — ГИФМЛ, 1958. — 576 с.
- 2) Савин А. П., Я познаю мир.- АСТ, 2004.-475,(5) с.
- 3)<http://www.stereo.ru/whatishat/php?artikle id=254>
- 4) [http://narod.ru/disk/2927154000/Магия\\_чисел\\_и\\_слов%20](http://narod.ru/disk/2927154000/Магия_чисел_и_слов%20)





---

Спасибо за внимание!!!

