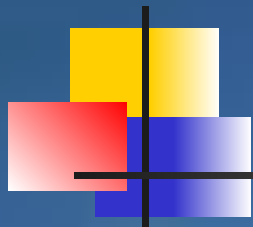


Волшебный квадрат

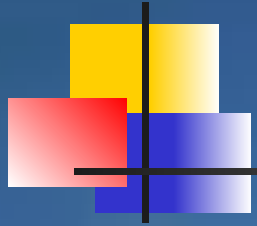


Топенева Альбина,
ученица 9 класса МОУ СОШ
п.Красноозёрный, Дергачёвский район,
Саратовская область



Руководитель: учитель
математики Топенева
Загипа Захаровна

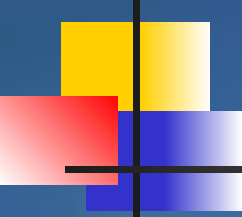
14.09.2011



ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

- изучить историю развития магических квадратов
- рассмотреть свойства магического квадрата 4-ого порядка
- определить приёмы составления магического квадрата 4-ого порядка
- осветить актуальность магических квадратов в мире

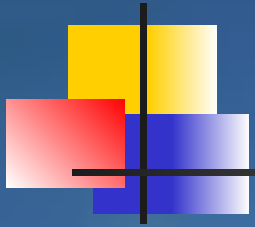
“ Подобно тому как в истинно художественном произведении находишь тем больше новых привлекательных сторон,



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.”

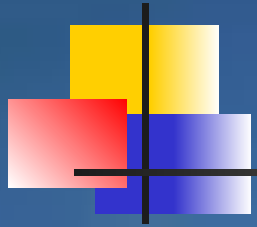
Б. А. КОРДЕМСКИЙ



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.

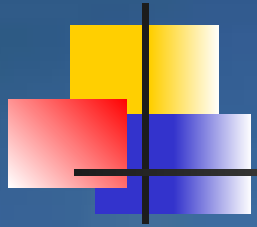
Нормальным называется магический квадрат, заполненный целыми числами от 1 до n^2 .



Каждый элемент магического квадрата называется клеткой. Квадрат, сторона которого состоит из n клеток, содержит n^2 клеток и называется квадратом n -го порядка.

В XVI 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 XIX и XX 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 2×2 не существует.

Магических квадратов 3×3 – один – остальные такие квадраты получаются из него поворотами и симметриями. Расположить натуральные числа от 1 до 9 в магический квадрат 3×3 можно 8 различными способами.

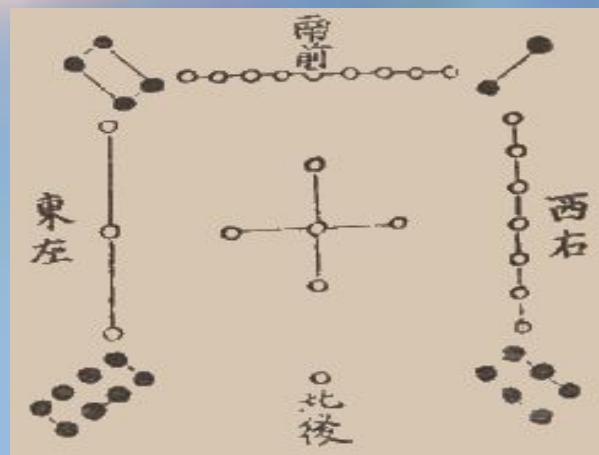
Магических квадратов 4×4 уже более 800, а количество магических квадратов 5×5 близко к четверти миллиона.

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

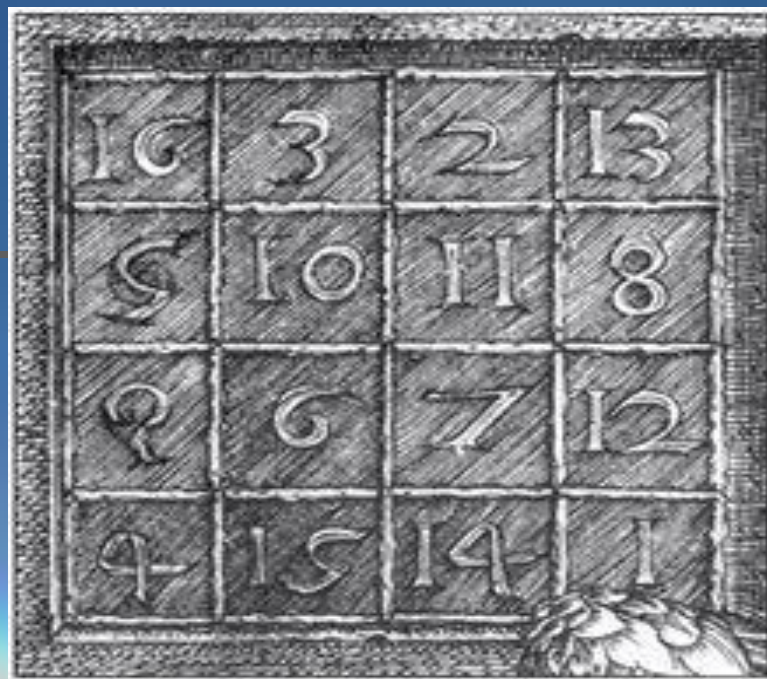




Латинские квадраты

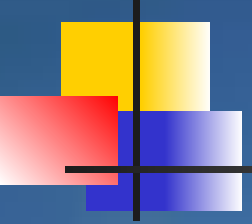
Латинским квадратом называется квадрат $n \times n$ клеток, в которых написаны числа от 1 до n , притом так, что в каждой строке и каждом столбце встречаются все эти числа по одному разу

1	2	3
2	3	1
3	1	2



В XI в. о магических квадратах узнали в Индии, а затем в Японии, где в XVI в. магическим квадратам была посвящена обширная литература. Европейцев с магическими квадратами познакомил в XV 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:

$$1^2 + 14^2 + 15^2 + 4^2 = 438 \quad \text{и} \quad 13^2 + 2^2 + 3^2 + 16^2 = 438$$
$$12^2 + 7^2 + 6^2 + 9^2 = 310 \quad \text{и} \quad 8^2 + 11^2 + 10^2 + 5^2 = 310$$

Как видите получились попарно равные суммы!

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



5 СВОЙСТВО

$$1^2 + 12^2 + 8^2 + 13^2 = 378 \text{ и } 4^2 + 9^2 + 5^2 + 16^2 = 378$$

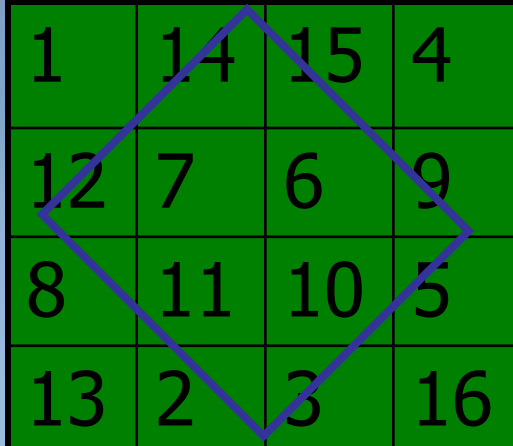
$$14^2 + 7^2 + 11^2 + 2^2 = 370 \text{ и } 15^2 + 6^2 + 10^2 + 3^2 = 370$$

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

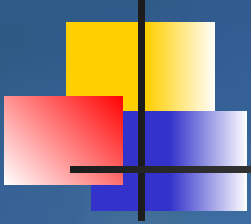
Если в данный квадрат вписать ещё один квадрат с вершинами в середине сторон данного квадрата, то следует ожидать следующее:



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

12 14 5 3

8 2 15 9

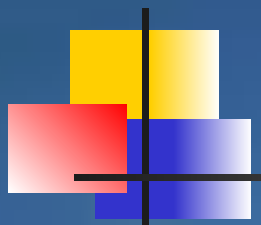


a)

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



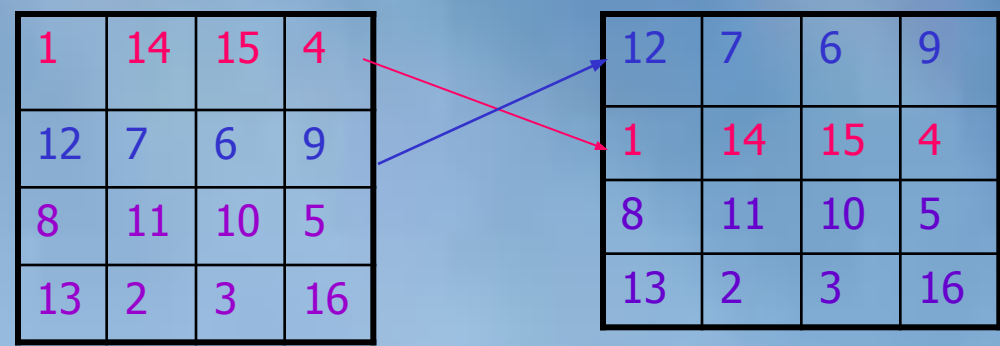
6) Ещё интереснее то, что равны между собой даже суммы квадратов и суммы кубов этих чисел:

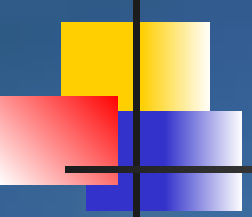
$$12^2 + 14^2 + 3^2 + 5^2 = 15^2 + 9^2 + 8^2 + 2^2$$

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

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





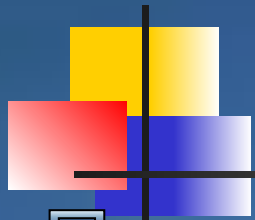
Суммы чисел вдоль строк и столбцов, конечно, не изменились, но суммы чисел по диагоналям стали иными, не равными 34. волшебный квадрат потерял часть своих основных свойств, стал «неполным волшебным квадратом».

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

а	1	2	3	4
б	5	6	7	8
в	9	10	11	12
г	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»:

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



Третий шаг

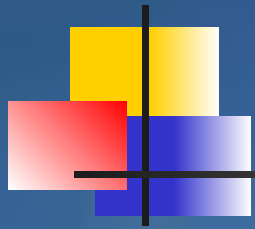
Порядок следования чисел во 2 и 3 столбцах изменить на обратный:

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

Четвёртый шаг

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

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

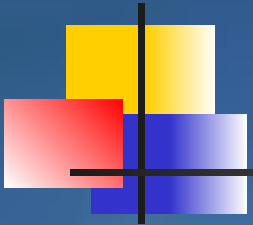


- Волшебный квадрат готов! Можете проверить. Каждая из интересующих нас сумм равна 34 (это число называется *константой* волшебного квадрата)

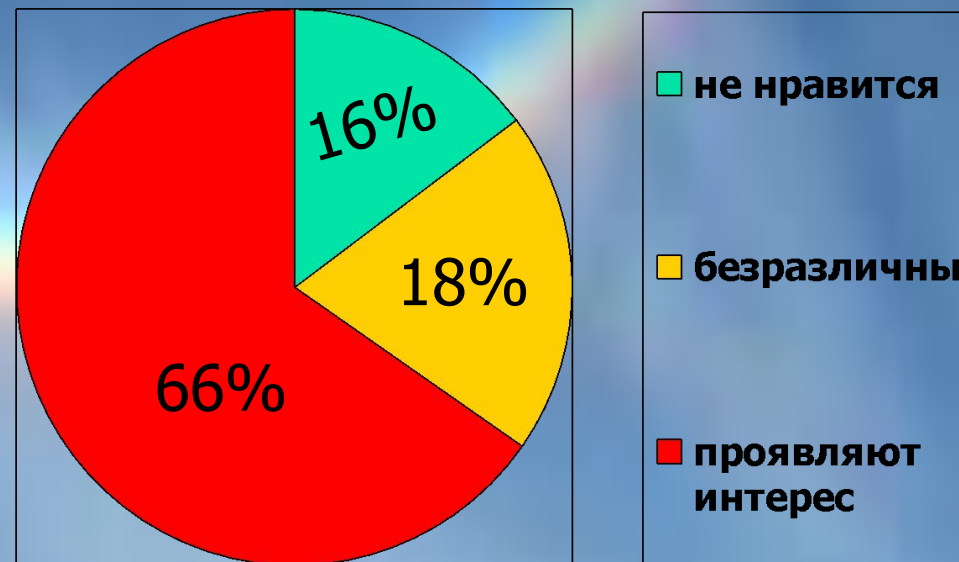
Актуальность ВОЛШЕБНЫХ квадратов в мире, в котором мы живем

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





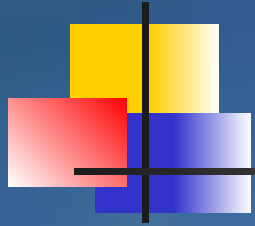
Для этого сделала
опрос среди учащихся
2 – 6 классов. Участие
приняли 60 человек.
Результат представляю
в виде круговой
диаграммы.
ВЫВОД: магические
квадраты в среде
детей популярны...



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.

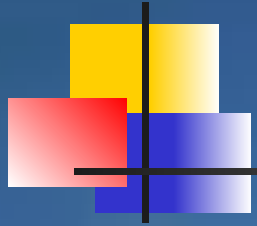


А что ответило взрослое население моего поселка?

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

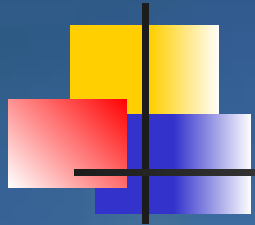
Судоку — это головоломка-пазл с числами, ставшая в последнее время очень популярной. В переводе с японского "су" — "цифра", "доку" — "стоящая отдельно". Иногда судоку называют «магическим квадратом». Игровое поле представляет собой квадрат размером 9x9, разделённый на меньшие квадраты со стороной в 3 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.



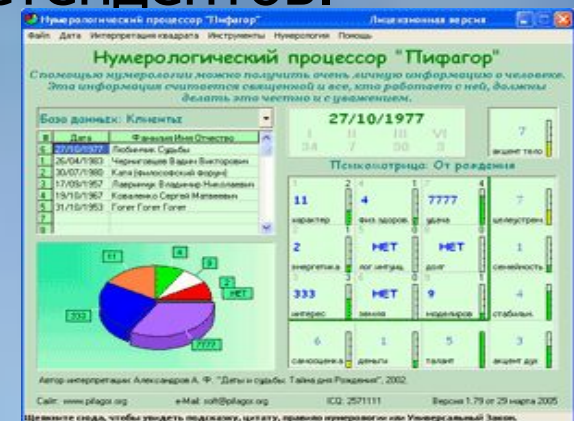


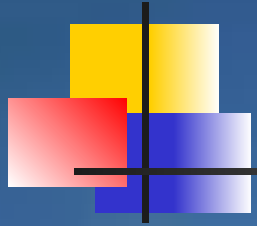
Продолжим дальше. В чём ещё актуальность волшебных квадратов в современном мире? Обратимся к Интернету. Выясняем, что существует нумерологический анализатор «Пифагор». В чем его суть?

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,

Итак, в своей работе я рассмотрела вопросы, связанные с магическими квадратами,

показала историю развития магических квадратов,

- рассмотрела свойства магического квадрата 4-ого порядка ,
- показала приёмы составления магического квадрата 4-ого порядка,
- осветила актуальность магических квадратов в мире.

Мне нравится составлять волшебные квадраты и думаю, что буду и в дальнейшем совершенствовать свои знания в этом направлении.

Литература

- 1) Кордемский Б.А. Математическая смекалка. — ГИФМЛ, 1958.
- 2) Савин А. П. Я познаю мир.- АСТ, 2004.
- 3)
<http://900igr.net/prezentatsii/geometrija/Kvadrat/012-Dokazano-cto-magicheskikh-kvadratov-5-porjadka-bolee-13-mln.html>
- 4)http://ru.wikipedia.org/wiki/%CC%E0%E3%E8%F7%E5%F1%EA%E8%E9_%EA%E2%E0%E4%F0%E0%F2
Музыка:Сатари ода Япония,tonnel .





Спасибо за внимание!!!

