



**Магические**  
**квадраты!**  
**Расположение**  
**чисел.**

Работу выполнила ученица 8а класса  
Шолохова Анна  
Руководитель Анохина М.Н.



# История появления моей работы.

- Приехав на Черное море, я познакомилась с девочкой, которая увлекалась **судоку**. Мне тоже захотелось научиться, и она объяснила мне как это делать.
- Это занятие стало моим так называемым хобби.

# Определение магических квадратов



**Магический, или волшебный квадрат** — это квадратная таблица, заполненная  $n$  числами, таким образом, что сумма чисел в каждой строке, каждом столбце и на обеих диагоналях оказывается одинаковой.

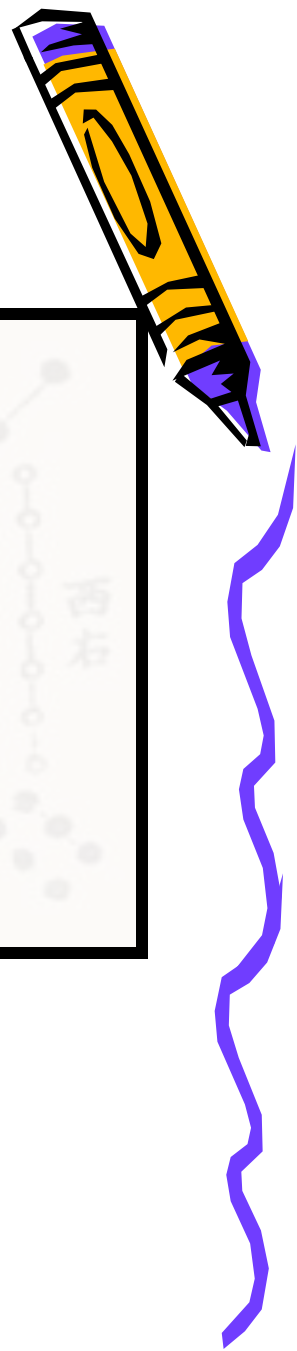
**Нормальным** называется магический квадрат, заполненный целыми числами от 1 до  $n$ .

Порядок $n$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$M(n)$	15	34	65	111	175	260	369	505	671	870	1105



# «Ло-Шу»

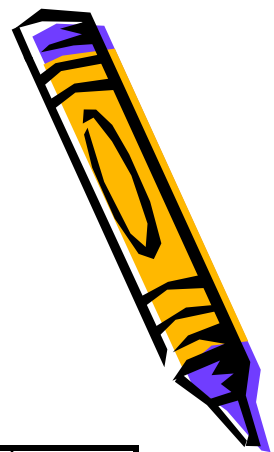
- В китайской древней книге «Же-ким» («Книга перестановок») приводится легенда о том, что император Ню, живший 4 тысячи лет назад, увидел на берегу реки священную черепаху. На её панцире был изображен рисунок из белых и черных кружков. Если заменить каждую фигуру числом, показывающим сколько в ней кружков, получится таблица.



# Квадрат найденный в Кхаджурахо (Индия)

- Самый ранний уникальный магический квадрат обнаружен в надписи XI века в индийском городе Кхаджурахо
- Это первый магический квадрат относящийся к разновидности так называемых «дьявольских» квадратов.

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



# Магический квадрат Ян Хуэя (Китай)



*Некоторые из его квадратов были достаточно сложны, однако он всегда давал правила для их построения. Он сумел построить магический квадрат шестого порядка.*

27	29	2	4	13	36
9	11	20	22	31	18
32	25	7	3	21	23
14	16	34	30	12	5
28	6	15	17	26	19
1	24	33	35	8	10



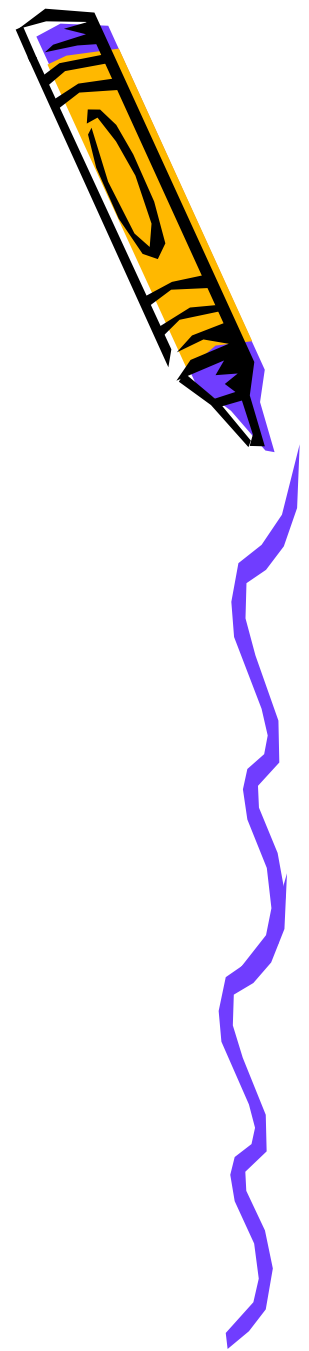
# Квадрат Альбрехта Дюрера



- Магический квадрат 4x4, изображенный на гравюре А. Дюрера «Меланхолия I», считается самым ранним в европейском искусстве. Два средних числа в нижнем ряду указывают дату создания картины (1514)



## Квадраты Генри Э. Дьюдени и Аллана У. Джонсона-мл.



- Если в квадратную матрицу  $n \times n$  заносится нестрогий натуральный ряд чисел, то данный магический квадрат - нетрадиционный.

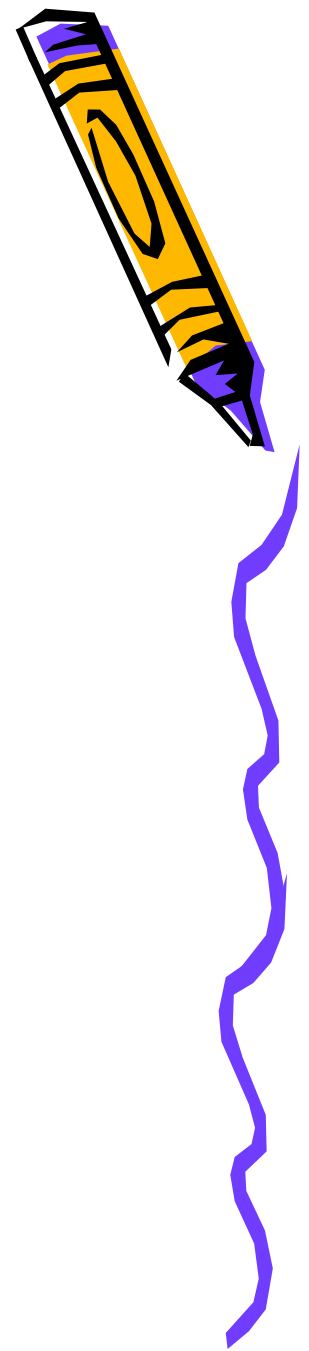
67	1	43
13	37	61
31	73	7

3	61	19	37
43	31	5	41
7	11	73	29
67	17	23	13





# Дьявольский магический квадрат



- **Дьявольский магический квадрат** - магический квадрат, в которой также с магической константой совпадает сумма чисел по ломаным диагоналям (диагонали, которые образуются при сворачивании квадрата в тор) в обоих направлениях.
- Такие квадраты называют ещё **пандиагональными**.
- Существует 48 дьявольских магических квадратов 4x4 с точностью до поворотов и отражений.

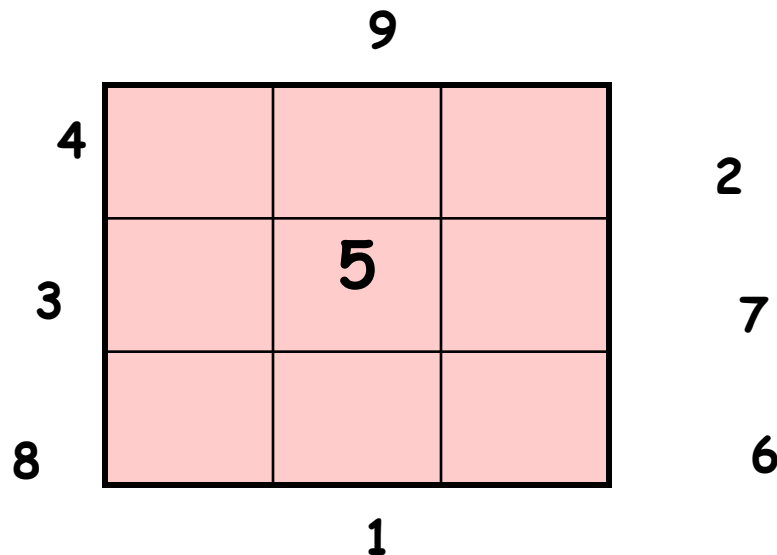
1	8	13	12
14	11	2	7
4	5	16	9
15	10	3	6



# ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ МАГИЧЕСКИХ КВАДРАТОВ



- **Задача:** Квадрат  $3 \times 3$ , составить из цифр от 1 до 9, так, что бы суммы чисел в каждом строках, столбцах и по диагоналям были равны.
- **Решение:** Решим задачу, не прибегая к перебору одной за другой всех перестановок 9 цифр в 9 клетках (число таких расстановок равно 362880). Будем рассуждать так. Сумма всех чисел от 1 до 9:  $1+2+3+4+5+6+7+8+9=45$ .
- $45:3=15$ . Рассчитаем центральную цифру;
- $4*15=3x+3*15$ , отсюда  $x=5$ .



# Квадрат Альбрехта Дюрера



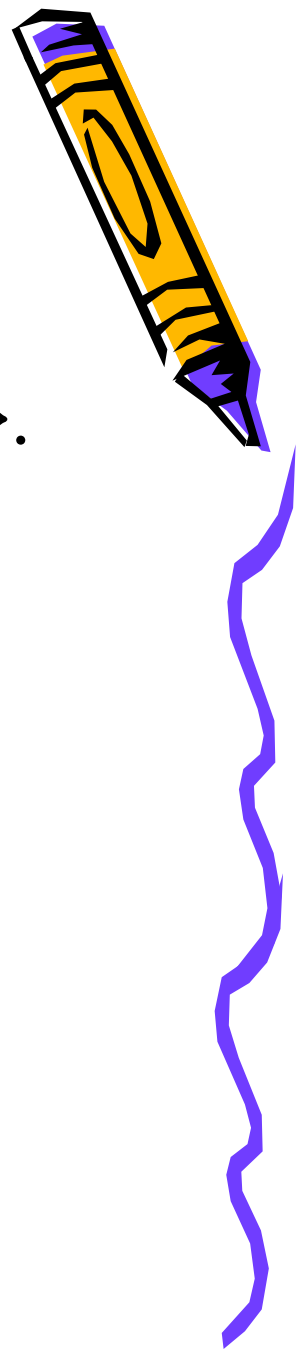
- **Задача:** Создать магический квадрат  $4 \times 4$ , из цифр от 1 до 16, так, чтобы суммы чисел в каждой строке, столбцах и по диагоналям были равны.
- **Решение:** Сумма всех чисел от 1 до 16:  
 $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14+15+16=136$ . Значит, в каждой строке и в каждом столбце сумма чисел должна равняться:  $136:4=34$ .

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



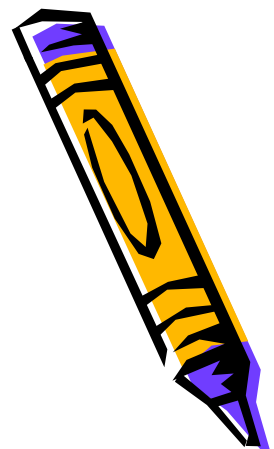
# Судоку.

- В переводе с Японского «су» означает «цифра», а «доку» - «стоящая отдельно».
- Не надо гадать или капаться в книгах - только логика и внимательность!
- Задача: заполните пустые клетки цифрами от 1 до 9 так, чтобы в любой строке, любом столбце и в каждом из 9 блоков 3x3 цифра не повторялась.



# Судоку

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



# Какуро



- Черные клетки в какуро называются легендой. Они разделены наклонной чертой и содержат одно или два числа. Число в правом верхнем углу относится к прилегающему **горизонтальному блоку** клеток (А), а в левом нижнем - к вертикальному (Б).
- Задача: вписать в пустые клетки цифры от 1 до 9 так, чтобы их сумма в блоке соответствовала сумме в легенде. В блоке не могут стоять две одинаковые цифры! Так, число 4 в легенде может стоять только 3 1, а не из цифр 2 и 2.

	4	7	
3			4
8			
	4		

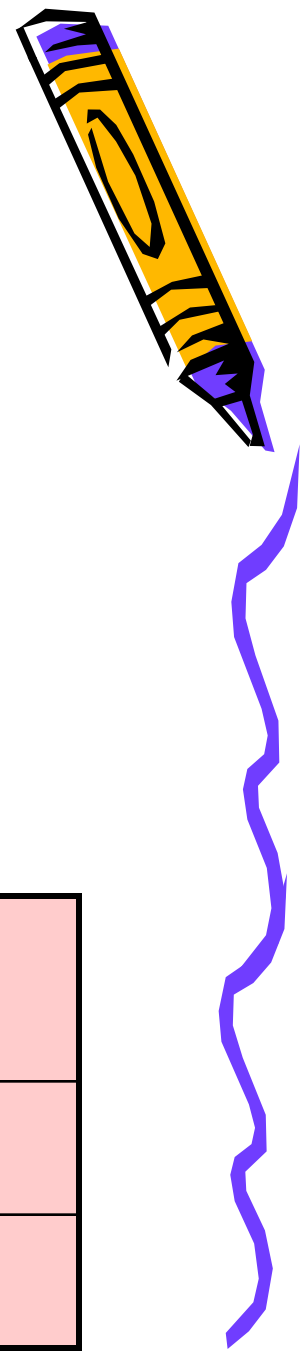


- ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА. В очном туре конкурса « Юный знаток математики» за 2007-2008 учебный год для 7 и 8 классов предложил задачи на магический квадрат:

8 класс

- В квадрате, состоящем из 9 клеток, расставить числа от 1 до 9 так, чтобы сумма чисел, стоящих в каждом вертикальном ряду, в каждом горизонтальном ряду, а также на любой диагонали были равны.

# Банк задач



4	9	2
3	5	7
8	1	6



## 7 класс

- В каждой из 9 клеток квадрата поставить одно из чисел 1, 2, 3 так, чтобы сумма чисел, состоящем в каждом вертикальном ряду, в каждом горизонтальном ряду, а так же по любой диагонали равнялась 6. Найти все расстановки.

1	3	2
3	2	1
2	1	3

2	3	1
1	2	3
3	1	2

2	1	3
3	2	1
1	3	2

3	1	2
1	2	3
2	3	1

