



Магические квадраты

Мелешкина В.Г. Студентка ТМИ-3-08 МаГУ
(учитель математики и информатики МОУ
СОШ №131 г. Карталы)



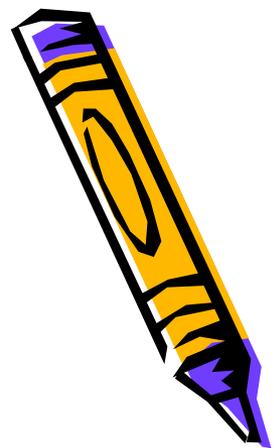
Задача.

Заполнить квадрат 3×3 натуральными числами от 1 до 9 включительно, так, чтобы были использованы все цифры и сумма чисел на всех строках, столбцах и диагоналях была одинакова.



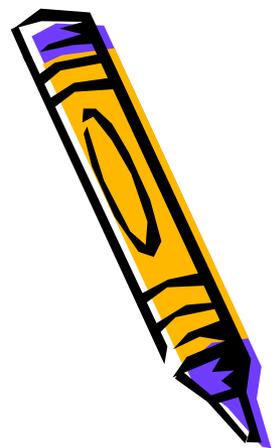
Цель:

**Выяснить различные способы
составления магических квадратов
и изучить области их применения.**



Задачи:

- ❖ познакомиться с историей появления магических квадратов;
- ❖ рассмотреть виды магических квадратов и способы их заполнения;
- ❖ выяснить области применения магических квадратов.



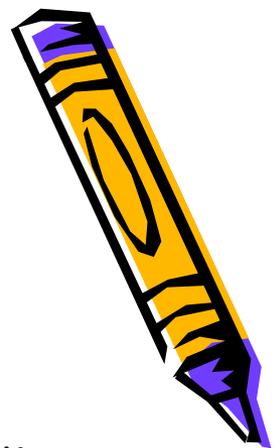
История появления магических квадратов.



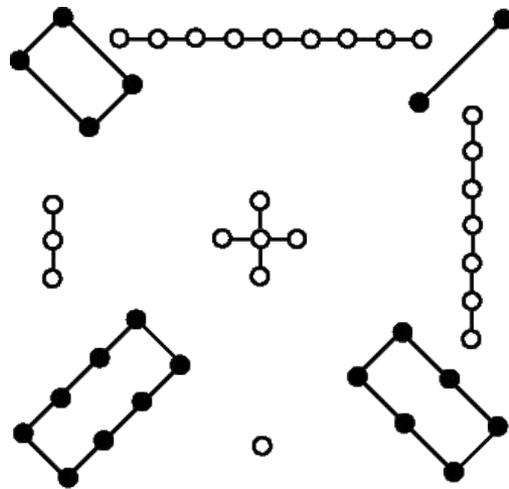
Магический квадрат – это квадрат, состоящий из n столбцов и n строк, в каждую клетку которого вписано число. Числа в квадрате размещены так, что в каждом горизонтальном, вертикальном и диагональном ряду получается одна и та же сумма.



История появления магических квадратов.



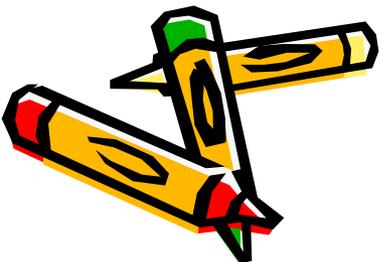
- Магический квадрат - древнекитайского происхождения. Согласно легенде, во времена правления императора Ю (ок. 2200 до н.э.) из вод Хуанхэ (Желтой реки) всплыла священная черепаха, на панцире которой были начертаны таинственные иероглифы (рис. 1,а), и эти знаки известны под названием ло-шу и равносильны магическому квадрату, изображенному на рис. 1,б.



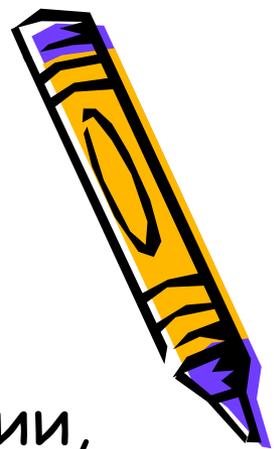
а

4	9	2
3	5	7
8	1	6

б



История появления магических квадратов.



- 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 (рис. 2), изображенный на его знаменитой гравюре *Меланхолия 1*



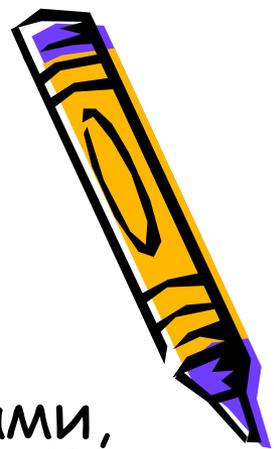
Альбрехт Дюрер. «Меланхолия»



A 5x4 grid of numbers, likely representing a magic square or a numerical puzzle, overlaid on a portion of the engraving. The numbers are arranged as follows:

1	3	2	1
6	1	11	2
5	0	11	8
9	6	7	1
4	1	1	2
	5	4	1

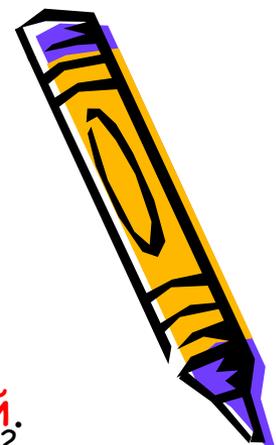
История появления магических квадратов.



- Дата создания гравюры (1514) указана числами, стоящими в двух центральных клетках нижней строки. Магическим квадратам приписывали различные мистические свойства. 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. Бытовало поверье, что выгравированный на серебре магический квадрат защищает от чумы. Даже сегодня среди атрибутов европейских прорицателей можно увидеть магические квадраты.



Основная терминология.



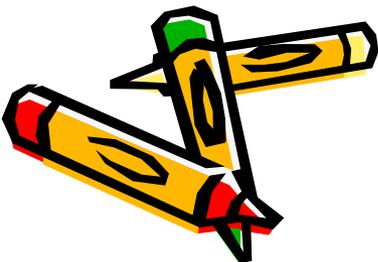
Каждый элемент магического квадрата называется **клеткой**. Квадрат, сторона которого состоит из n клеток, содержит n^2 клеток и называется квадратом n -го порядка.

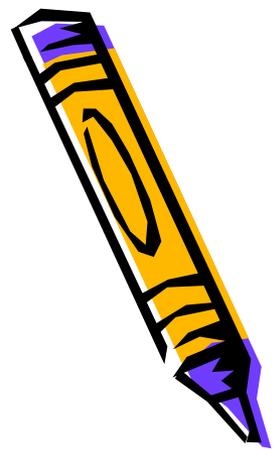
В большинстве магических квадратов используются первые n последовательных натуральных чисел. **Сумма S чисел**, стоящих в каждой строке, каждом столбце и на любой диагонали, называется постоянной квадрата и равна $S = n(n^2 + 1)/2$.

Доказано, что $n \neq 3$. Зависимость постоянной квадрата от его порядка можно проследить с помощью таблицы.

Две диагонали, проходящие через центр квадрата, называются **главными диагоналями**.

Ломаной называется диагональ, которая, дойдя до края квадрата, продолжается параллельно первому отрезку от противоположного края (такую диагональ образуют заштрихованные клетки.).

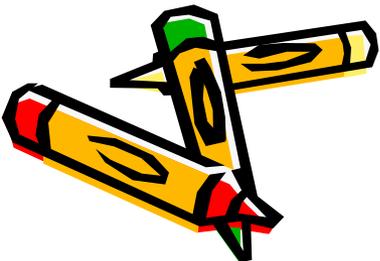
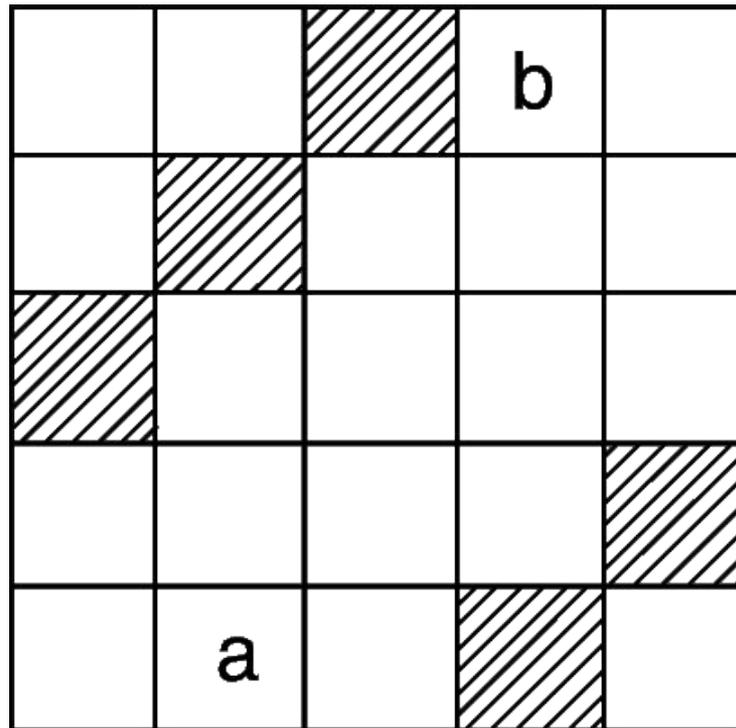




Основная терминология

Клетки, симметричные относительно центра квадрата, называются **кососимметричными**.

Таковы, например, клетки *a* и *b*



Магические квадраты

Четные

Нечетные

Четно-четные

Четно-нечетные

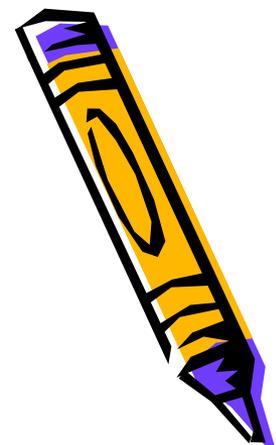
Метод достроения

Метод А. де Лубера

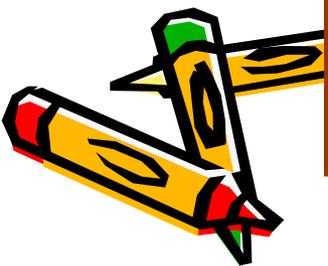
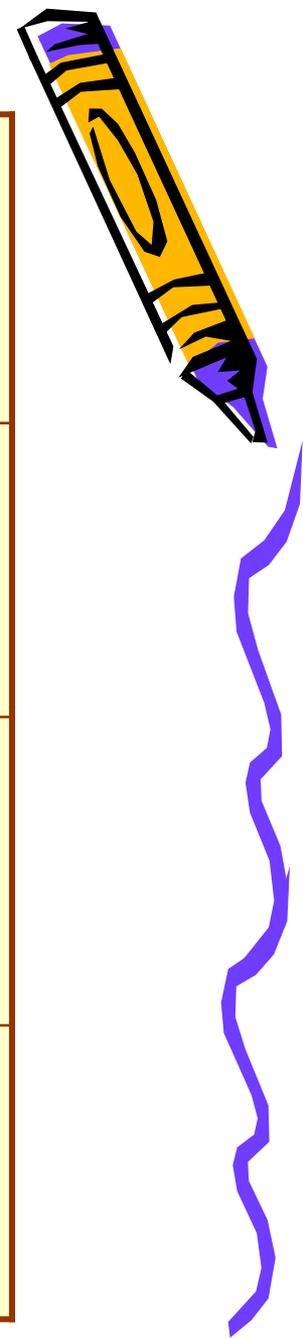
Порядок 2^n

Метод Раус-Бола

Диагональный метод



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



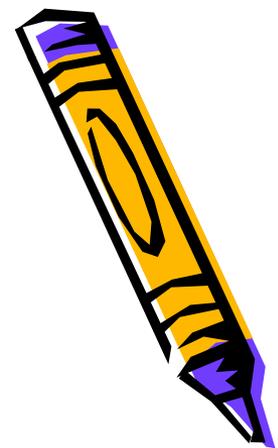
Латинские квадраты

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.

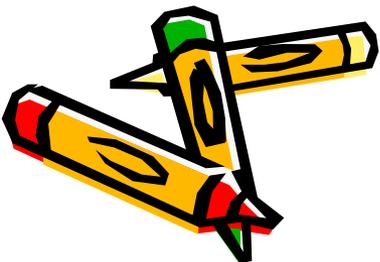
1	2	3
2	3	1
3	1	2



Порядок магического квадрата



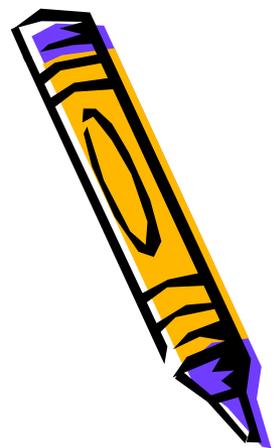
Слово «**порядок**» означает в данном случае **число клеток на одной стороне квадрата**. Квадрат 3×3 имеет третий порядок, а квадрат 5×5 - пятый. Магический квадрат второго порядка не существует.



Магический квадрат 3 порядка

Существует ещё
7 квадратов 3 порядка.

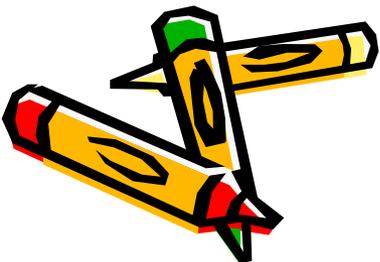
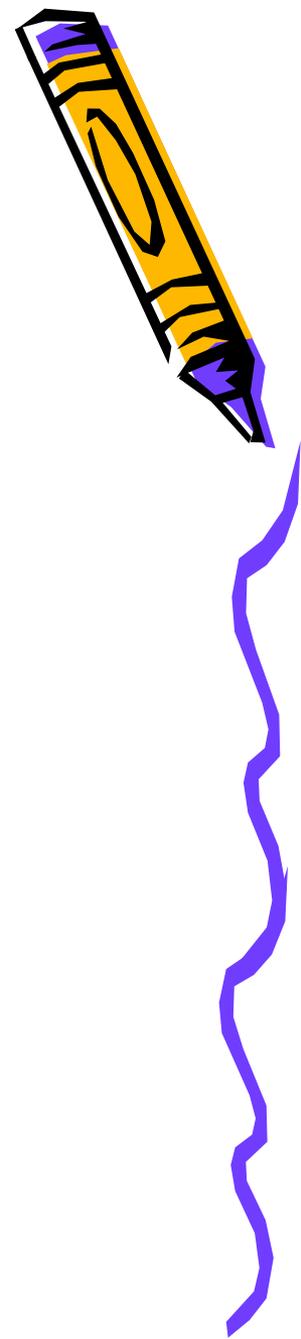
6	7	2
1	5	9
8	3	4



Магический квадрат 4 порядка

Магических квадратов
4 порядка существует 880

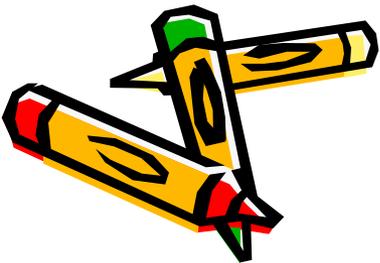
4	5	14	11
1	15	8	10
16	2	9	7
13	12	3	6



Магический квадрат 5 порядка

Доказано, что магических квадратов
5 порядка более 13 млн.

11	24	7	20	3
4	12	25	8	16
17	5	13	21	9
10	18	1	14	22
23	6	19	2	15

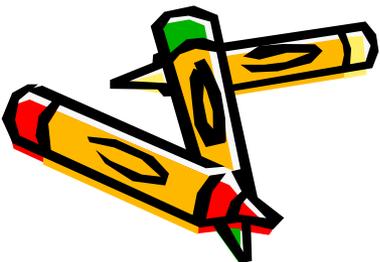


Магический квадрат 8 порядка

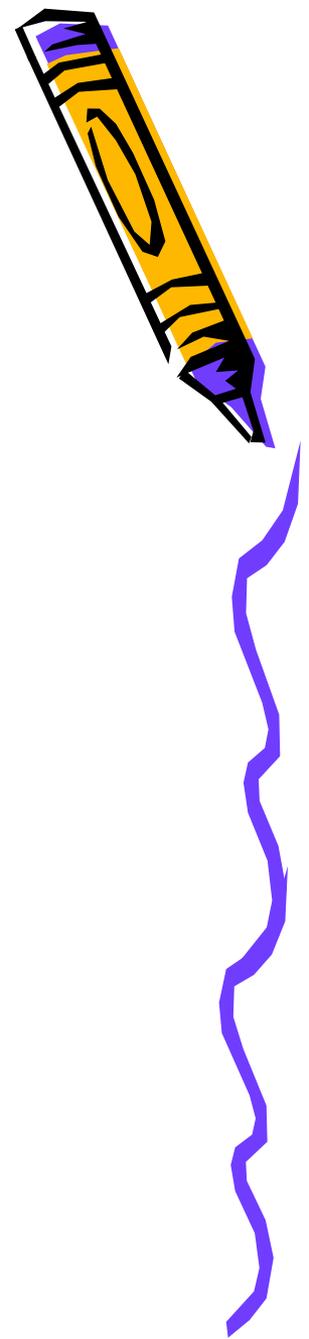


Этот квадрат 8 порядка составлен в 18 в великим Леонардом Эйлером. Каждый ряд в этом квадрате даёт сумму 260, а половина ряда - 130.

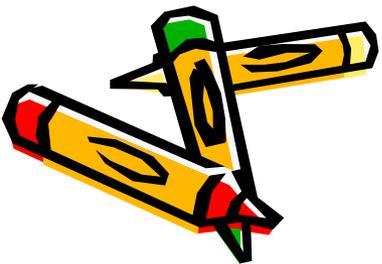
1	48	31	50	33	16	63	18
30	51	46	3	62	19	14	35
47	2	49	32	15	34	17	64
52	29	4	45	20	61	36	13
5	44	25	56	9	40	21	60
28	53	8	41	24	57	12	37
43	6	55	26	39	10	59	22
54	27	42	7	58	23	38	11



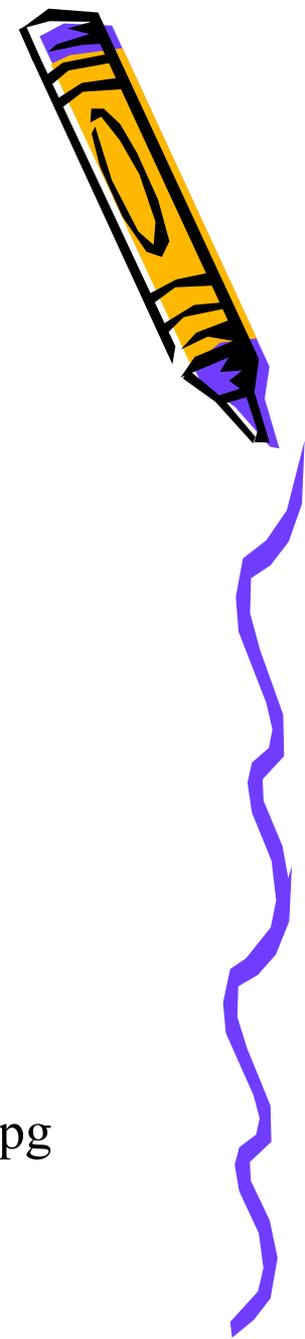
Магический квадрат 9 порядка



16	81	79	77	75	11	13	15	2
78	28	65	63	61	25	27	18	4
76	62	36	53	51	35	30	20	6
74	60	50	40	45	38	32	22	8
9	23	33	39	41	43	49	59	73
10	24	34	44	37	42	48	58	72
12	26	52	29	31	47	46	56	70
14	64	17	19	21	57	55	54	68
80	1	3	5	7	71	69	67	66



ЛИТЕРАТУРА.



- Еленьский Щ. «По следам Пифагора. Занимательная математика», М.: «Государственное издательство детской литературы», 1961.
- Кордемский Б. А. «Математическая смекалка», М.: «Государственное издательство физико-математической литературы», 1963.
- М. М. Постников Магические квадраты — М.: Наука, 1964
- <http://le-savchen.ucoz.ru/publ/1-1-0-16>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- <http://www.gadanie-i-goroskop.ru/numerolog/48.html>
- <http://www.krugosvet.ru>
- http://www.mirtravel.com/files/pictures/picture_preview_2651.jpg

