

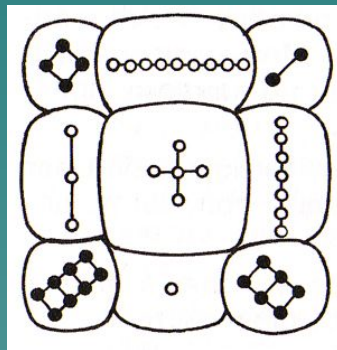
# Магические квадраты



Наиболее древней математической задачей, поражавшей воображение людей своей необъяснимой тайной были магические квадраты.

для заполнения магического квадрата существуют специальные приёмы, позволяющие это сделать быстро

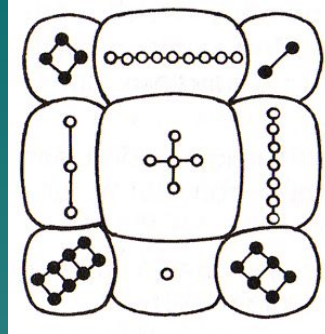
Китайский император Юю, живший четыре тысячи лет назад, увидел однажды на берегу реки священную черепаху с узором из черных и белых кружков на панцире.



4	9	2
3	5	7
8	1	6

Сообразительный император сразу понял смысл этого рисунка.

# Символ



китайцы называли «ло-шу» и считали магическим — он использовался при заклинаниях. Поэтому квадратные таблицы чисел, обладающие таким удивительным свойством, с тех пор называют магическими квадратами. Магические квадраты служили талисманами, защищая тех, кто их носил, от разных бед.

Найдём сумму чисел  
в каждой строке.

4

9

2

$$4 + 9 + 2 = 15$$

3

5

7

$$3 + 5 + 7 = 15$$

8

1

6

$$8 + 1 + 6 = 15$$

Найдём сумму чисел  
в каждом столбце.

4

9

2

$$4+3+8=15$$

3

5

7

$$9+5+1=15$$

8

1

6

$$2+7+6=15$$

Найдём сумму чисел  
в каждой диагонали.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

$$4 + 5 + 6 = 15$$

$$2 + 5 + 8 = 15$$

# Как же составить магический квадрат

4	9	2
3	5	7
8	1	6

?



# Алгоритм составления магического квадрата для последовательных чисел:

1) Записать цифры в том порядке, как показано на рисунке:

1	2	3
4	5	6
7	8	9

2) Поменять местами цифры, стоящие на противоположных концах диагоналей: 1 и 9, 3 и 7:

9	2	7
4	5	6
3	8	1

3) Сдвинуть на шаг по часовой стрелке каждое из чисел

4	9	2
3	5	7
8	1	6

# Все 8 различных магических квадратов из чисел от 1 до 9 !

8	3	4
1	5	9
6	7	2

2	9	4
7	5	3
6	1	8

6	1	8
7	5	8
2	9	4

4	9	2
3	5	7
8	1	6

6	7	2
1	5	9
8	3	4

4	3	8
9	5	1
2	7	6

2	7	6
9	5	1
4	3	8

8	1	6
3	5	7
4	9	2

# Алгоритм составления магического квадрата из произвольных чисел

1. Выбрать произвольных три числа.
2. Найти сумму этих трех чисел (МС – магическая сумма).
3. Найти  $(МС : 3)$ . Это число записывается в центре на пересечении диагоналей магического квадрата.

# Магические квадраты:

13	18	11
12	14	16
17	10	14

$$42:3 = 14$$

4	9	11
15	8	1
5	7	12

$$24:3 = 8$$

8	9	13
15	10	5
7	11	12

$$30:3 = 10$$

17	7	9
3	11	19
13	15	5

$$33:3 = 11$$

# Магический квадрат из произвольных чисел и все его видоизменения :

13	18	11
12	14	16
17	10	14

17	10	15
12	14	3
13	18	11

15	16	11
10	14	18
17	12	13

11	18	13
16	14	12
15	10	17

17	12	13
10	14	18
15	16	11

13	12	17
18	14	10
11	16	15

15	10	17
16	14	12
11	18	13

11	16	15
18	14	10
13	12	17

# Магический квадрат четвертого порядка

2	24	30	12
28	14	8	18
16	26	20	6
22	4	10	32



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

*Альбрехт Дюрер  
«Меланхолия»  
(гравюра на меди)*

*1514*

*год*

# Квадрат Дюрера - магический!

Найдем сумму цифр в каждой строке.

16	3	2	13
----	---	---	----

$$16+3+2+13=34$$

5	10	11	8
---	----	----	---

$$5+10+11+8=34$$

9	6	7	12
---	---	---	----

$$9+6+7+12=34$$

4	15	14	1
---	----	----	---

$$4+15+14+1=34$$



# Квадрат Дюрера -

магический!

Найдем сумму цифр в каждом столбце.

16	3	2	13
----	---	---	----

$$16 + 5 + 9 + 4 = 34$$

5	10	11	8
---	----	----	---

$$3 + 10 + 6 + 15 = 34$$

9	6	7	12
---	---	---	----

$$2 + 11 + 7 + 14 = 34$$

4	15	14	1
---	----	----	---

$$13 + 8 + 12 + 1 = 34$$

# Квадрат Дюрера -

магический!  
Найдем сумму цифр  
в каждой диагонали.

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

$$16 + 10 + 7 + 1 = 34$$

$$13 + 11 + 6 + 4 = 34$$

# Квадрат

## Дюрера

Найдем сумму цифр в каждом квадрате  $2 \times 2$ .

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

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

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

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

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

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

# Магический квадрат седьмого порядка :

30	39	48	1	10	19	28
38	47	7	9	18	27	29
46	6	8	17	26	35	37
5	14	16	25	34	36	45
13	15	24	33	42	44	4
21	23	32	41	43	3	12
22	31	40	49	2	11	20

# Количество решений магических квадратов

С увеличением размеров квадрата быстро растёт количество возможных магических квадратов.

3 порядка – единственный

4 порядка – 880

5 порядка  $\approx 250\,000$ .

# Заключение:

Универсального способа заполнения магических квадратов нет, т.к. он зависит от его порядка.

Составление магических квадратов представляет собой отличную гимнастику для ума.

Каждый может себе составить магический квадрат учитывая важные для себя даты (талисман).

Магические квадраты – это элементы нанотехнологий: фирма «Toshiba», разрабатывая качественные телевизионные экраны, пришла к выводу, что цветные ячейки выгодно располагать по принципу магических квадратов. В этом случае резко повышаются качество и четкость изображений.

# Задание 1

- ◆ Впиши в квадрат числа, которые не делятся на два.
- ◆ Впиши в пустые клеточки квадрата числа 1, 3, 5, 7, 13, 15, 17

7		
	9	
		11

# Задание 1

- ◆ Впиши в квадрат числа, которые не делятся на два.
- ◆ Впиши в пустые клеточки квадрата числа 1, 3, 5, 7, 13, 15, 17

7	17	3
5	9	13
15	1	11



# Задание 2

- ◆ Впиши в пустые клеточки квадрата числа 4, 6, 7, 9, 10, 12

		5
	8	
11		

# Задание 2

- ◆ Впиши в пустые клеточки квадрата числа 4, 6, 7, 9, 10, 12

7	12	5
6	8	10
11	4	9

# Задание 3

- ◆ Впиши в пустые клеточки квадрата числа 7, 9, 10, 13, 14, 15

		8
	11	
		12

# Задание 3

- ◆ Впиши в пустые клеточки квадрата числа 7, 9, 10, 13, 14, 15

<b>10</b>	<b>15</b>	<b>8</b>
9	11	13
14	7	12