

Математика на шахматной доске



Выполнил:
ученик 10 «Б» класса
Чащин Артём Валерьевич
Научный руководитель:
учитель математики
Косарева Галина Николаевна

- Цель: изучить математику на шахматной доске.
- Задачи:
 1. Исследовать связь математики и шахмат.
 2. Рассмотреть математические решения задач, связанных с шахматной доской.
 3. Рассмотреть математические решения задач, связанных с шахматными фигурами.
- Методы исследования:
 1. Анализ и синтез различных источников информации по вопросу исследования.
 2. Самостоятельное решение задач.

Историческая справка.

Почти в каждом сборнике олимпиадных математических задач или книге головоломок и математических досугов можно найти красивые и остроумные задачи с участием шахматной доски и фигур. Многие из них имеют интересную историю, привлекали к себе внимание известных ученых. Например, задачей о ходе коня занимался великий математик Леонард Эйлер, а задачей о восьми ферзях — другой великий математик Карл Гаусс.



Леонард Эйлер
(1707 – 1783)



Карл Фридрих Гаусс
(1777 – 1855)

Математика шахматной доски

В математических задачах и головоломках на шахматной доске дело, как правило, не обходится без участия фигур. Однако доска сама по себе также представляет достаточно интересный математический объект.



Математика шахматной доски

Легенда о происхождении шахмат

- Согласно легенде индийский принц решил наградить изобретателя шахмат и предложил ему самому выбрать награду. Изобретатель шахмат попросил в награду за своё изобретение столько пшеничных зёрен, сколько их получится, если на первую клетку шахматной доски положить одно зерно, на вторую – в 2 раза больше, т.е. 2 зерна, на третью – ещё в 2 раза больше, т.е. 4 зерна, и так далее до 64-й клетки. Каково же было удивление принца, когда он узнал, что такую, казалось бы, скромную просьбу невозможно выполнить.



Начальное положение фигур в шахматах

Изобретатель потребовал $1+2+2^2+\dots+2^{63}=2^{64}-1$ зерен. Это число записывается двадцатью цифрами, является фантастически большим и заведомо превосходит количество пшеницы, собранной человечеством до настоящего времени. Подсчет показывает, что амбар для хранения необходимого зерна с площадью основания 80 м^2 должен простираться от Земли до Солнца.

Математика шахматной доски

Магический квадрат

64	63	62	61	60	59	58	57	260
56	55	11	12	13	14	15	16	260
17	18	19	20	21	22	23	24	260
7	26	27	28	29	30	31	32	260
33	34	35	36	37	38	39	40	260
41	42	43	44	45	46	47	48	260
49	50	51	52	53	54	55	56	260
8	9	10	11	12	13	14	15	260

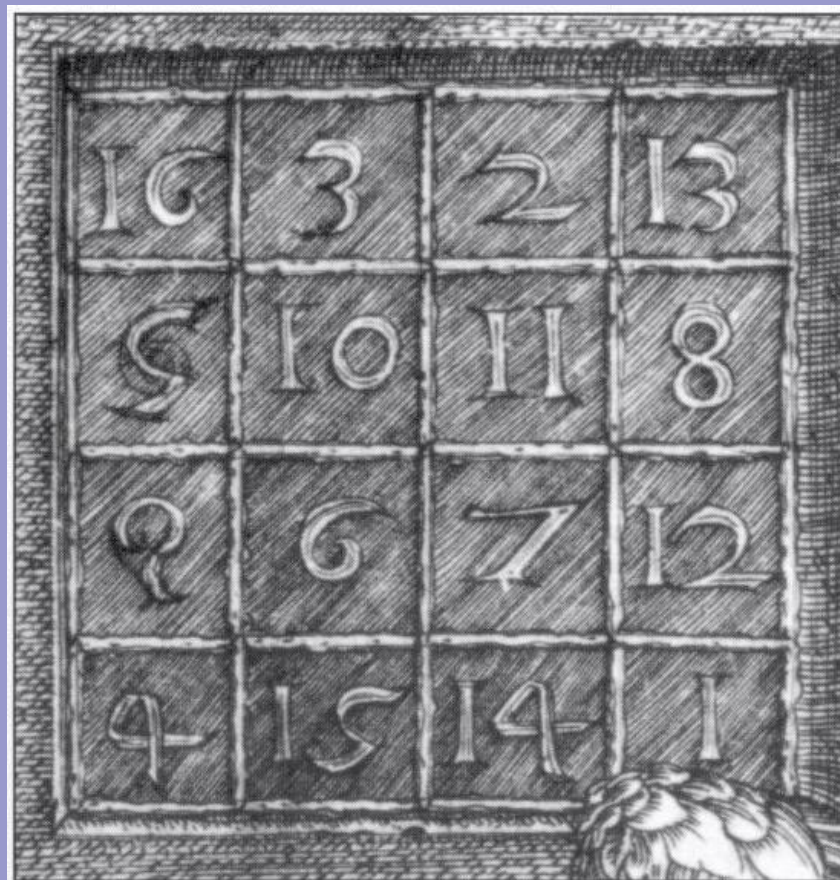
- Магический квадрат порядка n представляет собой квадратную таблицу $n \times n$, заполненную целыми числами от 1 до n^2 и обладающую следующим свойством: сумма чисел каждой строки, каждого столбца, а также двух главных диагоналей одна и та же. Для магических квадратов порядка 8 она равна 260.

Математика шахматной доски

Магический квадрат



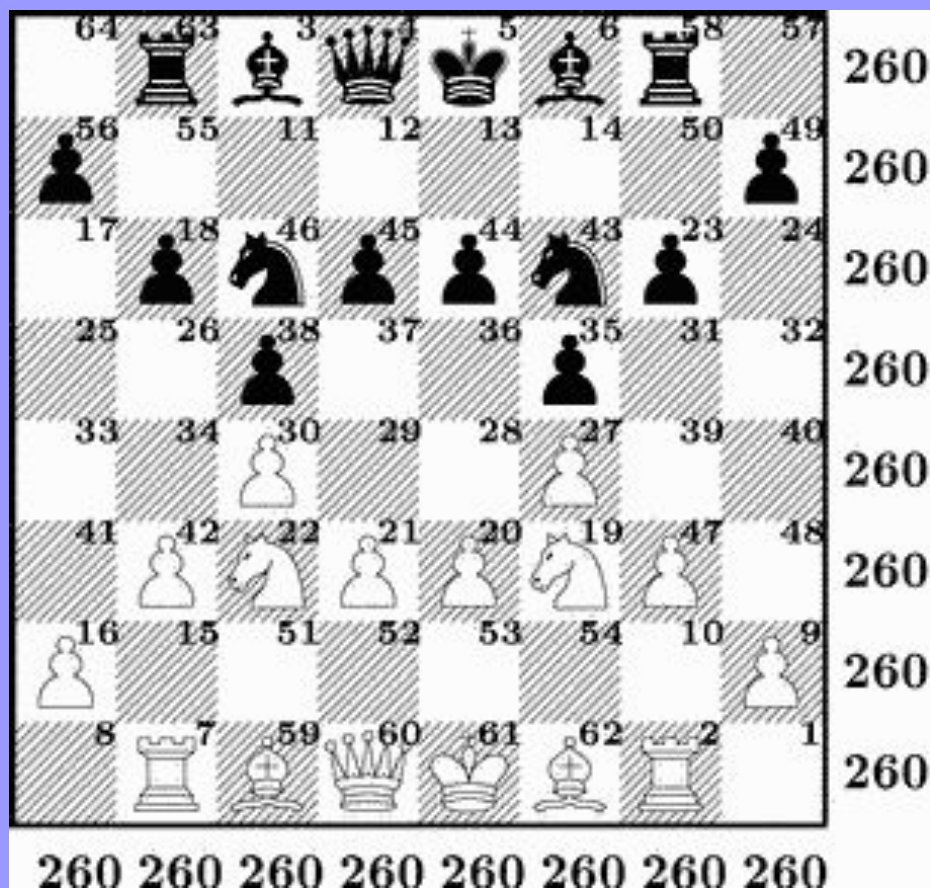
«Меланхолия» - гравюра
Альбрехта Дюрера



Фрагмент гравюры Дюрера
«Меланхолия»

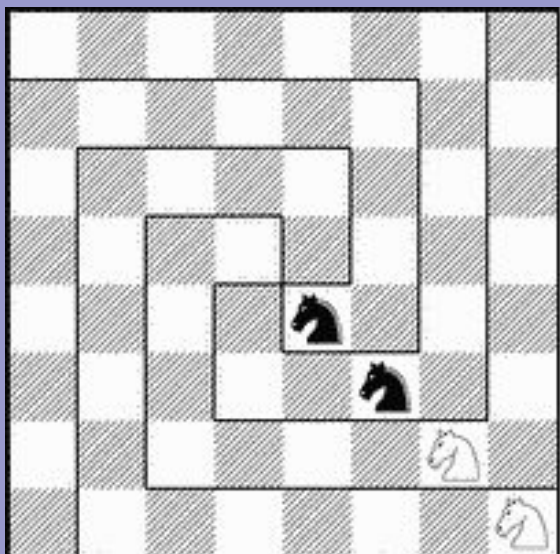
Математика шахматной доски

Альмуджаннах



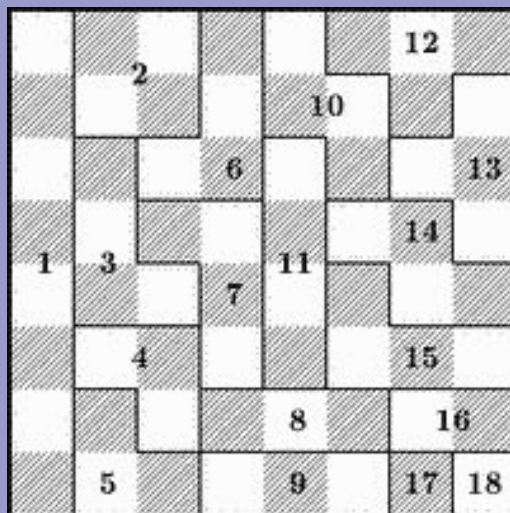
- 1. d3 d6
- 2. e3 e6
- 3. b3 b6
- 4. g3 g6
- 5. c3 c6
- 6. f3 f6
- 7. c4 c5
- 8. f4 f5
- 9. Кс3 Кс6
- 10. Кf3 Кf6
- 11. Лb1 Лb8
- 12. Лg1 Лg8

Математика шахматной доски

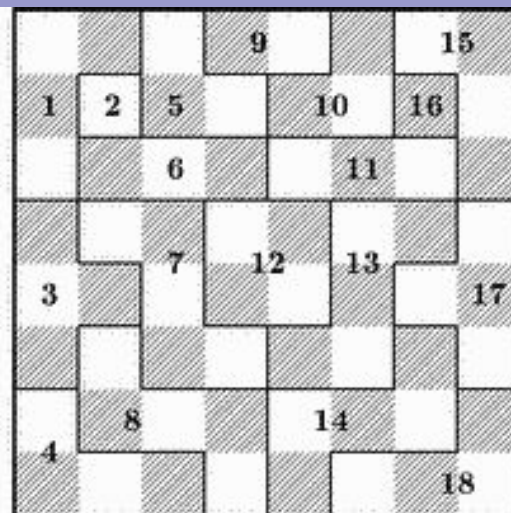


Легенда о четырёх алмазах

Задача о разрезании доски

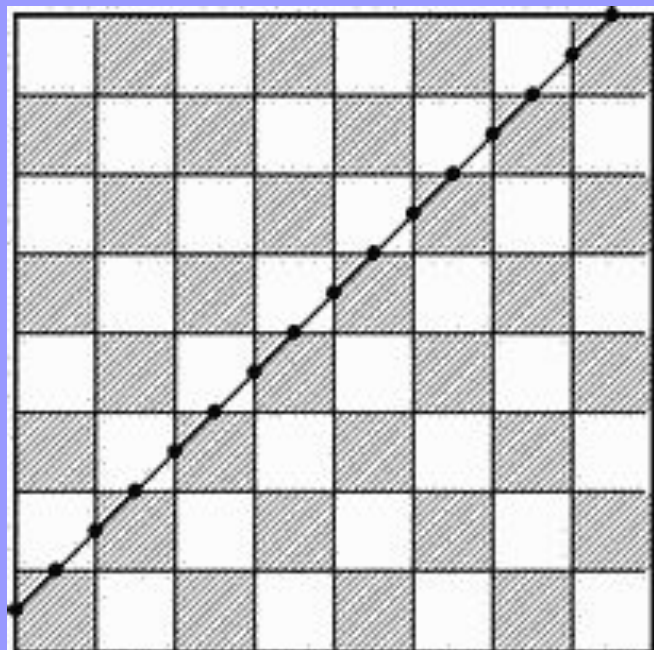


а

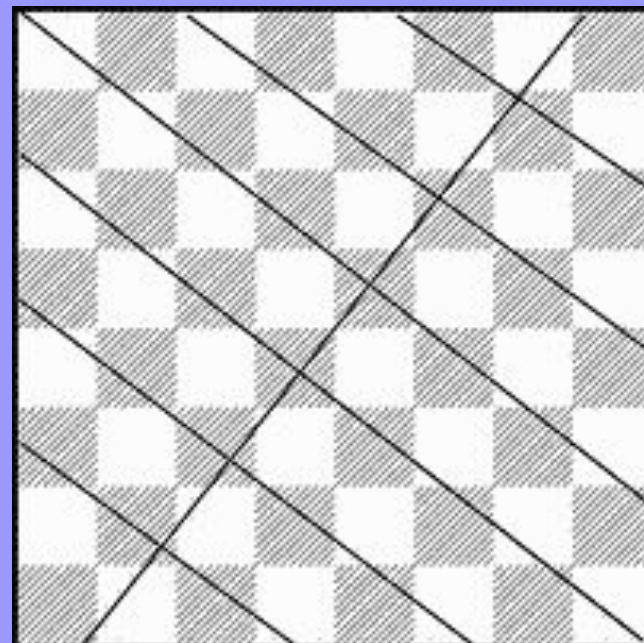


б

Математика шахматной доски

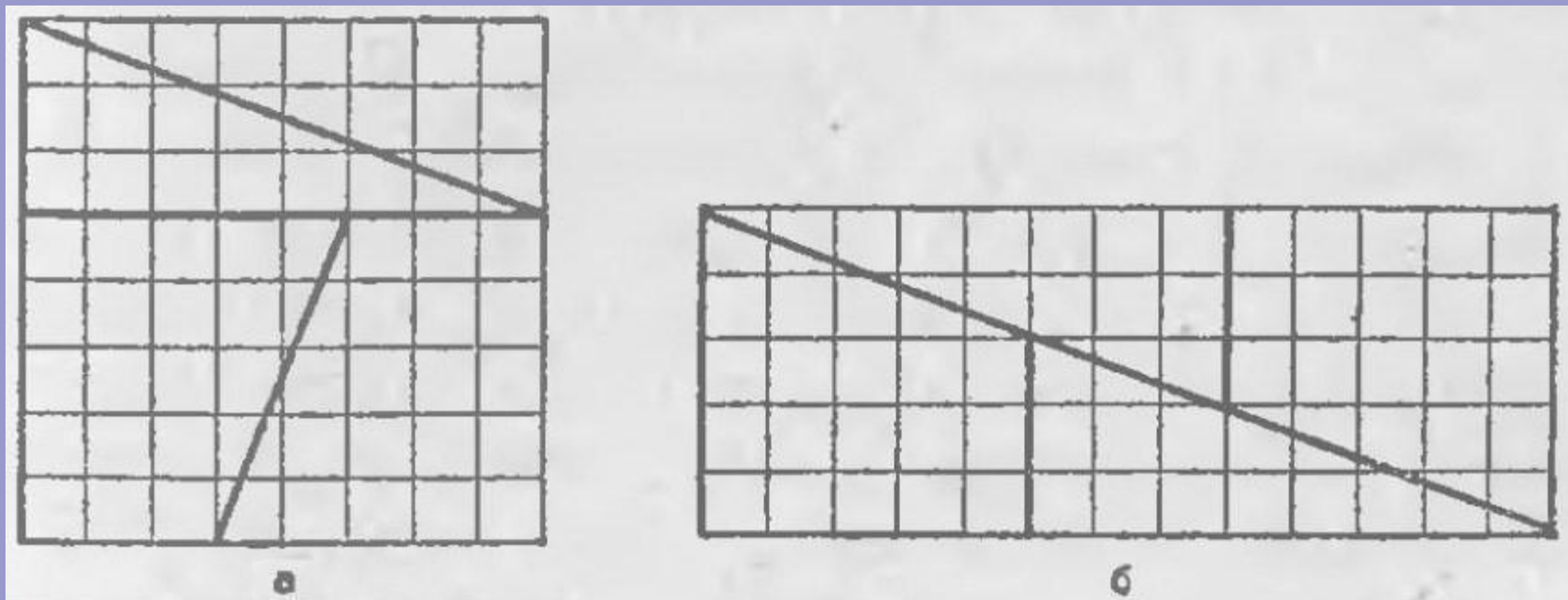


Пятнадцать полей
пересечены одной прямой



Семь прямых пересекают
все поля доски

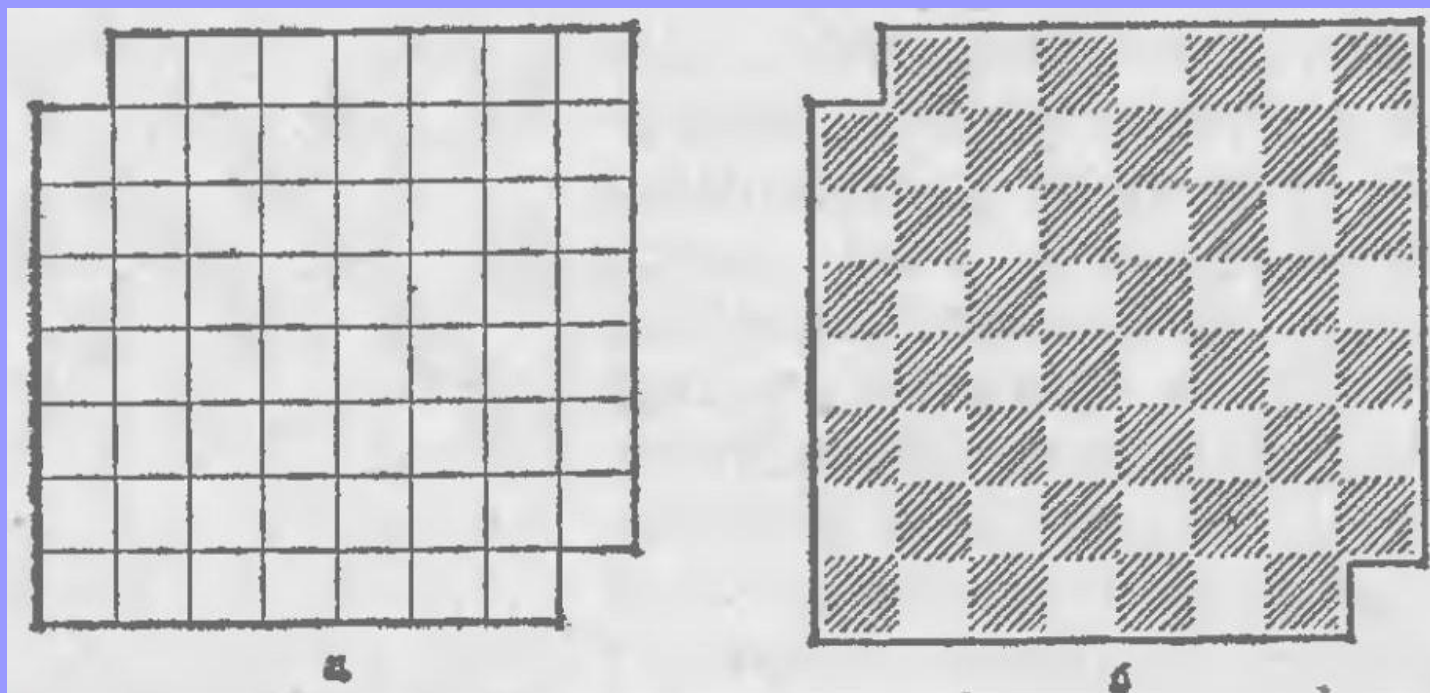
Математика шахматной доски



Парадокс с разрезанием доски

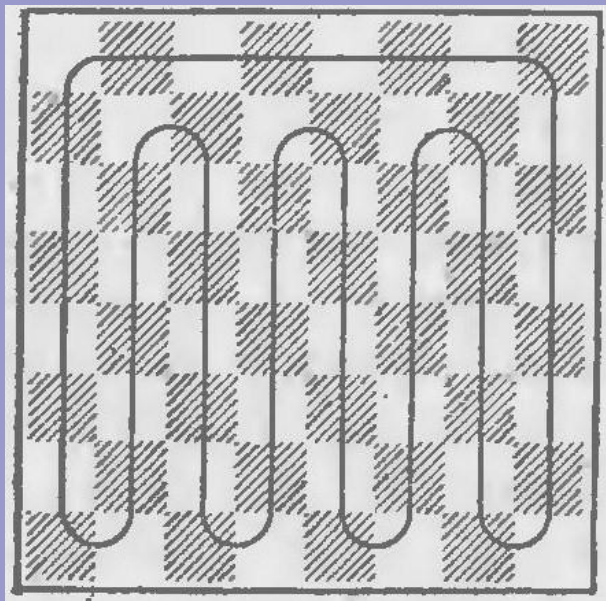
Математика шахматной доски

Задача о домино



Можно ли целиком покрыть домино квадрат 8×8 , из которого вырезаны противоположные угловые клетки?

Математика шахматной доски

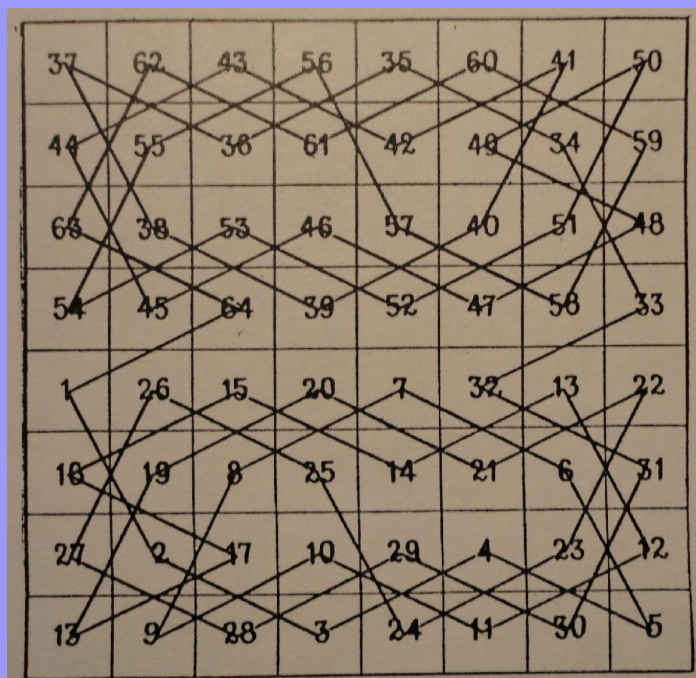


Домино покрывают доску

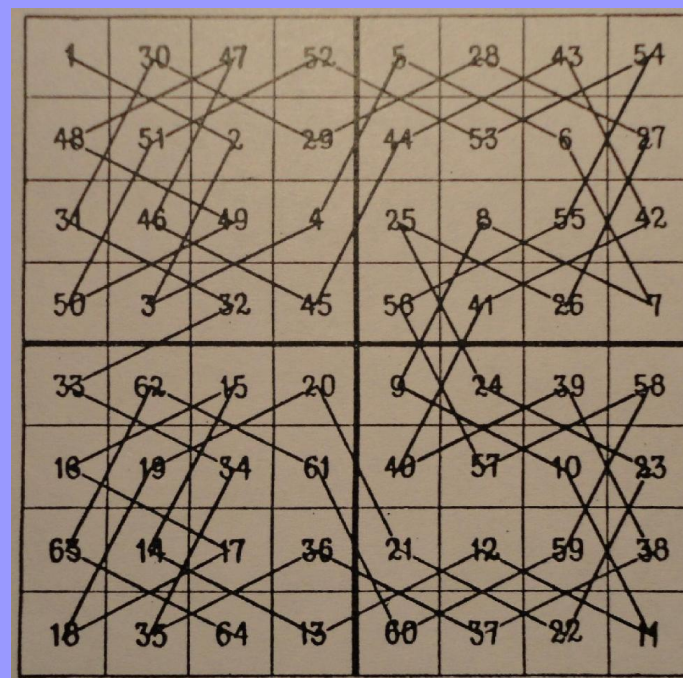
Пусть на шахматной доске вырезаны два поля разного цвета. Всегда ли можно покрыть оставшуюся часть доски 31 домино?

Математика шахматных фигур

Задача об обходе конём всех клеток шахматной доски

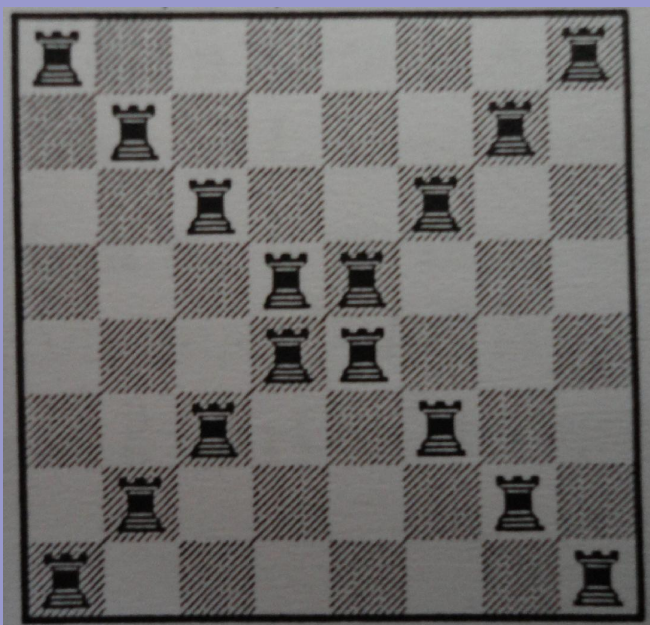


Решение задачи,
предложенное Эйлером



Первый полумагический
обход конём всех клеток
шахматной доски

Математика шахматных фигур



Каждая не занятая ладьёй
клетка находится под боем
хотя бы трёх из них

Какое наименьшее количество ладей
можно поставить на шахматной доске так,
чтобы каждая не занятая ладьёй клетка
находилась под боем хотя бы трёх из них?

Заключение



- Шахматы справедливо считают единственной игрой из всех, придуманных человеком, в которой сочетаются спорт, искусство и наука.
- Занятие шахматами способствует развитию математических способностей человека. Шахматы – это и вид интеллектуальной борьбы, и соревнование, а любое соревнование совершенствует сильные черты личности.
- Задачи, связанные с шахматной теорией, широко применяются в математике.
- В ходе работы мы исследовали связь математики и шахмат, рассмотрели математические решения задач, связанных с шахматной доской и шахматными фигурами. Таким образом, мы изучили математику на шахматной доске.

Спасибо за
внимание!

