

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Высокогорская средняя общеобразовательная школа № 4 имени Г. Баруди  
Высокогорского района Республики Татарстан»

Индивидуальный проект  
**«Математика на шахматной доске»**

Выполнил ученик 10 «А» класса  
Самойлов Никита  
Руководитель проекта:  
Зялалова З.А., учитель математики

2025 г.

## Содержание

Введение.....	3
1. История шахмат.....	5
1.1 Возникновение шахмат.....	5
1.2 Шахматы на Руси.....	5
1.3 Превращение шахмат в международный вид спорта.....	6
2. Связь математики с шахматами.....	7
2.1 Симметрия в шахматах.....	7
2.2 Чётность и нечётность.....	7
2.3 Связь шахмат с магическими квадратами.....	8
2.4 Геометрия в шахматах.....	8
3. Математики в шахматах.....	10
4. Решение шахматных задач.....	12
4.1 Раскрашивание шахматной доски.....	12
4.2 Мат в центре доски.....	12
4.3 Задача на расстановку фигур.....	12
4.4 Задача о зёрнах на шахматной доске.....	13
5. Заключение.....	14
6. Приложение.....	15
7. Список литературы.....	19

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Причины проекта:**

Я заинтересовался этой темой потому, что мне нравится играть в шахматы, а также предмет математика. Эта игра привлекает меня тем, что для победы необходимо логически мыслить, просчитывать комбинации на несколько ходов вперед и быть предельно внимательным. Также я заметил, что и в науке математике не обойтись без логики и точного расчета. А взаимосвязаны ли игра и наука, шахматы и математика? Если связаны, то как? И есть ли в игре что-то от науки, а в науке от игры? На эти вопросы я и попытаюсь ответить в своей работе.

### **Задачи проекта:**

1. Найти связь между математикой и шахматами.
2. Решение шахматных задач.

**Объект исследования** – шахматы

**Предмет исследования** – задачи, связанные с шахматными фигурами и шахматной доской.

**Цель работы:** найти связь между математикой и шахматами.

### **Анкетирование**

Для более эффективной работы я решил узнать у знакомых, играют ли они в шахматы, как относятся к математике и как они считают, если ли связь математики и шахмат, для чего разработал вопросы и провёл опрос среди своих знакомых.

Анкета-опрос:											
Насколько ты знаком с игрой в шахматы?											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
только слышал об этой игре											
знаю ходы некоторых фигур			V	V				V	V		V
уверенно играю с друзьями	V									V	
участвую в шахматных турнирах		V			V	V	V				
Любишь ли ты математику?											
да	V		V	V	V	V				V	
не очень		V					V		V		
нет								V			V
Как ты думаешь, связана ли игра в шахматы с наукой математикой?											
да	V		V	V	V	V	V	V	V	V	V
нет		V									
затрудняюсь ответить											

По результатам опросов все 11 людей знакомы с игрой, и почти все любят математику и думают, что шахматы и математика связаны. Теперь, опросивших знакомых и сделав выводы, я могу продолжить изучать дальше тему проекта.

# ИСТОРИЯ ШАХМАТ

## Возникновение шахмат:

История шахмат насчитывает около полутора тысяч лет. Вероятно, старейшим известным предком шахмат является индийская игра чатуранга, заимствованная персами, которые видоизменили её и назвали шатрандж. После арабского завоевания Персии в VII веке шатрандж распространился в пределах арабского халифата, а от арабов стал известен европейцам. Близкий к современному облику шахматы приобрели в конце XV века, когда ныне существующие ходы получили ферзь и слон, до того — фигуры с ограниченной подвижностью. Игра существенно изменилась, стала более быстрой, преимущество первого хода у белых сделало возможным появление дебютов, в которых белые готовят атаку на ранней стадии партии, и стимулировало развитие дебютной теории.

## Шахматы на Руси:

В Древнюю Русь шахматная игра проникла с Востока (предположительно, каспийско-волжским путём) не позднее VIII—IX веков. Это подтверждается археологическими находками и лингвистическими данными: русские термины «шахматы», «слон», «ферзь» — восточного происхождения. В начале XVIII века распространению шахмат в России способствовал Пётр I, который был большим любителем игры и вводил её на ассамблеях. Шахматы получили распространение среди дворянской и разночинной интеллигенции



(рис.1). (Дворянине играют партию в шахматах)

### **Превращение шахмат в международный вид спорта:**

В 1883 году первое место в одном из сильнейших по составу турниров своего времени, прошедшем в Лондоне, занял Иоганн Цукерторт. Через два года Стейниц вызвал его на матч, по условиям которого победитель провозглашался чемпионом мира. Этот матч состоялся в начале 1886 года в нескольких городах США, победил Стейниц(рис.2). Стейниц, однако, принимал вызовы и опасных и принципиальных соперников, каким был русский шахматист Михаил Чигорин, видный проponent «романтических» шахмат. Оба матча на первенство мира между ними (1889 и 1892) завершились победой Стейница. В 1894 году Стейниц уступил звание чемпиона мира в матче против Эмануила Ласкера.

К концу XIX века турниры стали достаточно регулярным явлением. *Германский шахматный союз* проводил турниры (конгрессы) приблизительно раз в два года. Сильнейшими по составу соревнованиями конца века считаются *гастингский турнир* 1895 года, в котором всю шахматную элиту того времени неожиданно опередил американец Гарри Пильсбери, *петербургский матч-турнир* 1895—1896 годов, *нюрнбергский турнир* 1896 года и лондонский турнир 1899 года. В трёх последних соревнованиях победу одерживал Ласкер. В 1885 году в Цюрихе впервые прошёл турнир по схеме, впоследствии названной *швейцарской системой*, позволявшей привлекать большое число участников при ограниченном количестве раундов. В 1897 году в Лондоне состоялся *первый женский международный турнир*, который выиграла Мэри Радж.



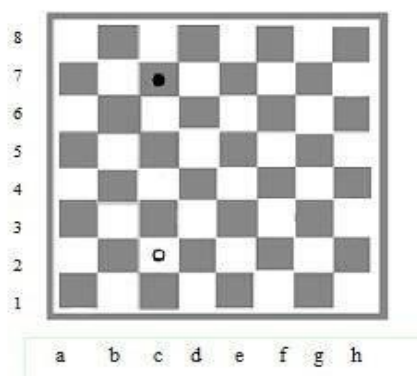
(Вильгельм Стейниц)

## СВЯЗЬ МАТЕМАТИКИ С ШАХМАТАМИ

### Симметрия в шахматах:

Чтобы найти связь между математикой и шахматами, надо изучить шахматную доску. На шахматной доске есть координаты, из этого следует, что и есть симметрия.

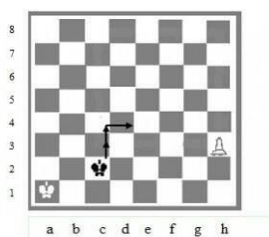
Симметрия бывает различных типов. Наиболее распространённые – осевая и центральная. На шахматной доске при осевой симметрии осью служит прямая, разделяющая левый и правый фланги доски (граница между вертикалями «d» и «e») или нижнюю и верхнюю части (граница между четвертой и пятой горизонталями). Если чёрный ферзь стоит на c2, а белый на c7, то мы можем сказать, что они симметричны(рис.3).



### Чётность и нечётность:

Чётные цифры — это цифры, которые при делении на два выдают остаток ноль. А нечётные цифры оставляют остаток один.

На шахматной доске чётность и нечётность связаны с номером хода. И это подтверждает связь математики с шахматами. При каждом ходе король меняет чётность хода (рис.4). Например, первый ход – нечётный, второй – чётный и т.д. Чётность, нечётность шахматной доске ещё раз подтверждают прямое отношение шахмат к математике.



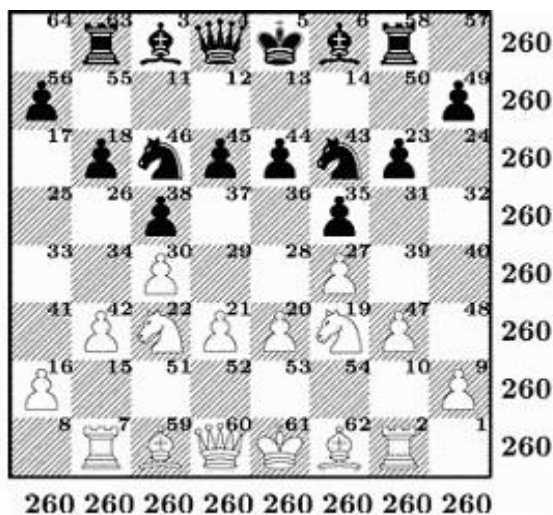
## Связь шахмат с магическими квадратами:

Многие люди слышали о понятии магический квадрат. Его еще называют волшебным. Магический квадрат — квадратная таблица с  $n$  строками и  $n$  столбцами, в которой расположено  $n \times n$  различных чисел так, что сумма чисел в каждом столбце, каждой строке и двух диагоналях одинакова.

Для магических квадратов порядка 8 она равна 260 (рис. 5). Закономерность расположения чисел в магических квадратах придает им волшебную силу искусства.

Существует гипотеза, что из-за магических квадратов появились шахматы.

Альмуджаннах- одна из старинных расположений фигур в шахматах.

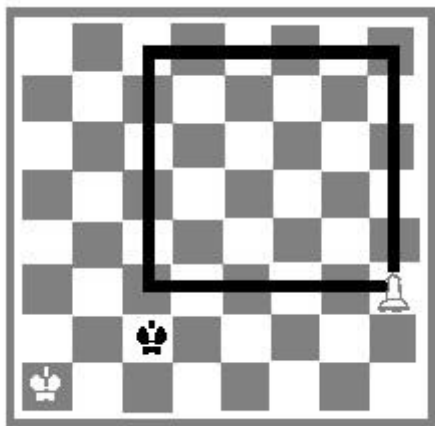


Подсчитав сумму чисел, стоящих на восьми полях — d2, d3, e2, e3, d6, d7, e6, e7, участвующих в первые двух ходах, мы неожиданно получим магическое число 260. Тот же результат даст и каждая последующая пара приведенных ходов. Подобные примеры и позволяют высказать гипотезу о связи магических квадратов с шахматами.



## Геометрия в шахматах:

При игре в шахматы, как и в любой другой науке, есть свои определённые правила. И существует такое правило, как правило, квадрата. Квадратом называется прямоугольник, у которого все стороны равны. При этой композиции неопытные шахматисты рассуждают так: пешка идет сюда, король туда, пешка сюда, король туда и т.д. и при этом они часто путаются и, в конце концов, просчитываются.



Однако исход партии легко оценить при помощи «правила квадрата» (рис.6). Достаточно выяснить, может ли король при своем ходе попасть в квадрат пешки. Итак, в нашей композиции черные при ходе делают ничью (попадают в квадрат), а при ходе противника проигрывают.

## МАТЕМАТИКИ В ШАХМАТАХ

Шахматы привлекали не только игроков, но и математиков.

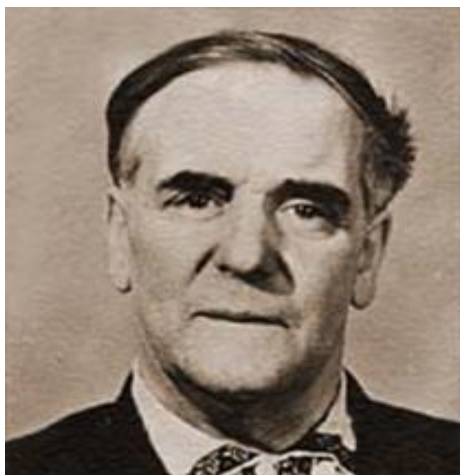


Годфри Харолд Харди(рис.7) - английский математик, известный своими работами в теории чисел и математическом анализе, утверждал, что у математики и шахмат много общего. Он заметил, что решение проблем шахматной игры есть не что иное, как математическое упражнение, а игра в шахматы — это как бы насвистывание математических мелодий.



Махгилис (Макс) Эйве (20 мая 190 — 26 ноября 1981) (рис.8) — нидерландский шахматист и математик, пятый чемпион мира по шахматам (1935—1937), международный гроссмейстер (1950). Эйве оставался одним из сильнейших шахматистов мира до конца 1940-х годов, а по окончании карьеры на высшем уровне занялся исследованиями в области информатики.

Многие не знали, что формы мышления шахматистов и математиков довольно близки. А математические способности сочетаются с шахматными. Среди крупных ученых известно немало сильных шахматистов: математик академик А. А. Марков(рис.9), физик академик П. Л. Капица(рис.10).



(рис.9) П.Л.Капица

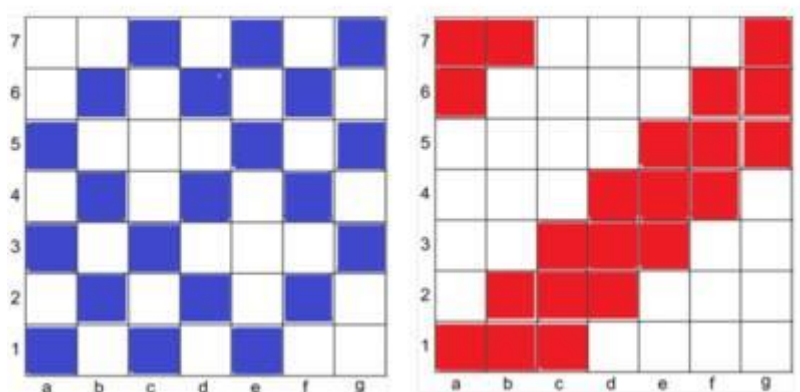


(рис.10) А. А. Марков

## РЕШЕНИЕ ШАХМАТНЫХ ЗАДАЧ

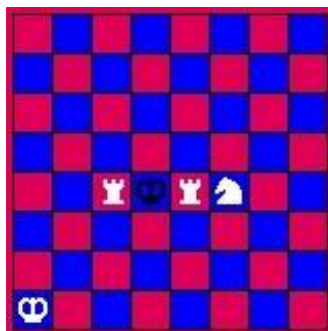
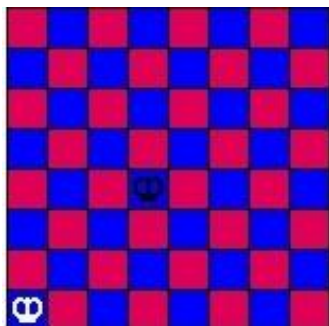
### Раскрашивание шахматной доски:

В квадрате 7х7 клеток закрасьте некоторые клетки так, чтобы в каждой строке и в каждом столбце оказалось ровно по три закрашенных клетки(рис.11)



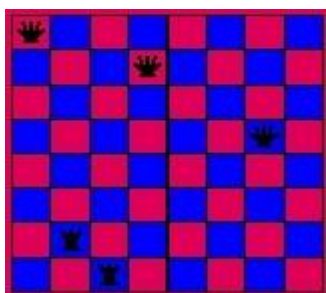
### Мат в центре доски:

На доске стоит белый король (поле A1), и чёрный король (поле D4) (рис.12). Добавьте две белые ладьи и белого коня так, чтобы чёрный король оказался заматован(рис.13).



### Задача на расстановку фигур:

Расставьте на обычной шахматной доске три ферзя и две ладьи одного цвета так, чтобы все остальные поля доски оказались под боем(рис.14).



### Задача о зёрнах на шахматной доске:

Но не забываем о одной из популярных математических задач, задаче о зёрнах на шахматной доске(рис.15).

Согласно одной из легенд, шахматы придумал мудрец по имени Сисса, который показал своё изобретение правителю страны. Тому так понравилась игра, что он дал изобретателю право самому выбрать награду. Мудрец попросил у короля за первую клетку шахматной доски заплатить ему одно зерно пшеницы, за вторую — два, за третью — четыре и так далее, удваивая количество зёрен на каждой следующей клетке. Правитель, не разбиравшийся в математике, быстро согласился, даже несколько обидевшись на столь невысокую оценку изобретения, и приказал казначею подсчитать и выдать изобретателю нужное количество зерна. Однако, когда неделю спустя казначей всё ещё не смог подсчитать, сколько нужно зёрен, правитель спросил, в чём причина такой задержки. Казначей показал ему расчёты и сказал, что расплатиться невозможно, разве только осушить моря и океаны и засеять всё пространство пшеницей.



Как правило, задача решается для стандартной 64-клеточной доски; при удвоении количества зёрен на каждой последующей клетке сумма зёрен на всех 64 клетках определяется выражением:

$$T_{64}=1+2+4+\dots+2^{63}=\sum_{i=0}^{63} 2^i=2^{64}-1,$$

что составляет 18446744073709551615 зёрен.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Шахматы являются древней интеллектуальной игрой, у которой до сих пор не потерялась популярность.

В начале работы я поставил себе цель найти между этой игрой и математикой связь. После решения шахматных задач и изучения шахматной доски я могу уверенно сказать и привести примеры, что шахматы и математика связаны.

Выдающийся математик Годфри Харди заметил, что решение проблем шахматной игры есть не что иное, как математическое упражнение, а игра в шахматы – это как бы насвистывание математических мелодий. Многие математики сделали карьеру шахматистов. Например, Эммануил Ласкер – немецкий шахматист, доктор математики - стал вторым Чемпионом мира. Николай Бугаев – математик в области теории чисел, профессор МГУ, сильный шахматист. Макс Эйве, нидерландский шахматист, пятый Чемпион мира, доктор математики. Активно участвовал в разработке шахматной компьютерной программы.

Все эти примеры ещё раз показывают тесную связь между математикой и шахматами.

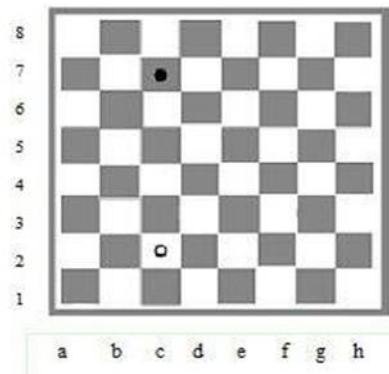
ПРИЛОЖЕНИЕ



(рис.1)



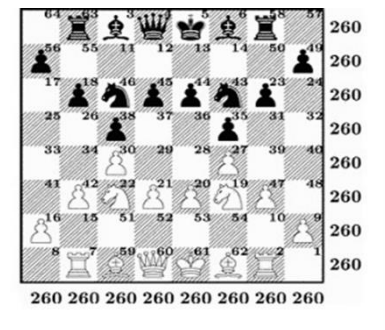
(рис.2)



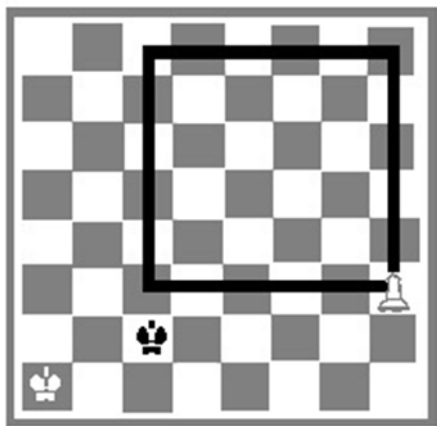
(рис.3)



(рис.4)



(рис.5)



(рис.6)

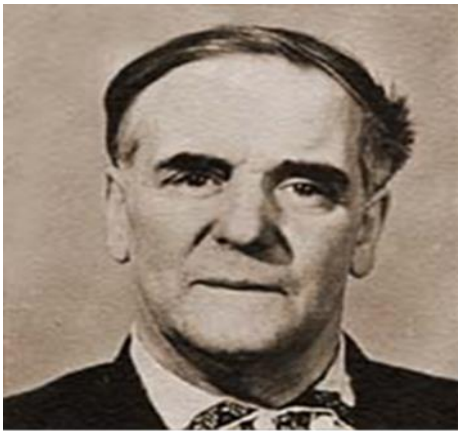


(рис.7)



(рис.8)

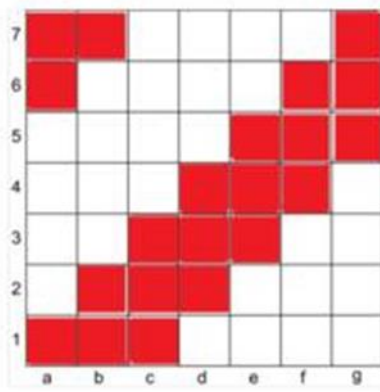
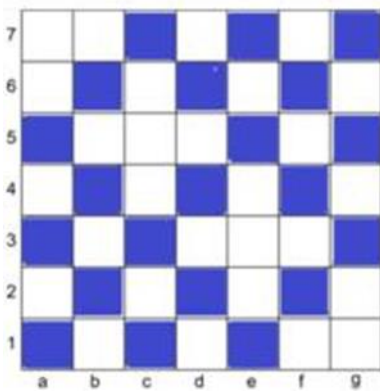




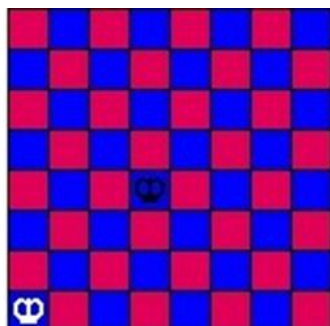
(рис.9)



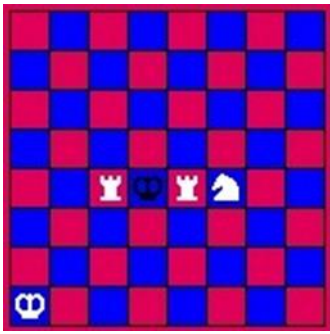
(рис.10)



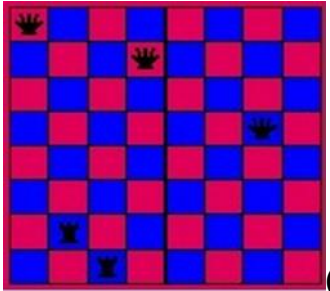
(рис.11)



(рис.12)



(рис.13)



(рис.14)



(рис.15)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [https://ru.wikipedia.org/wiki/История\\_шахмат](https://ru.wikipedia.org/wiki/История_шахмат)
- <https://chess-boom.online/istoriya-shakhmat-v-rossii/>
- <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2024/09/10/proektnaya-rabota>