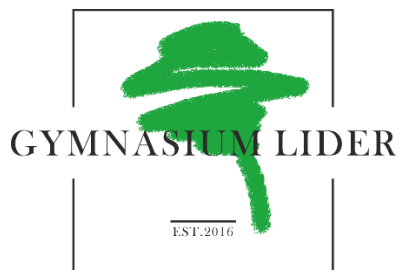


**КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ**

**ГОРОД КРАСНОДАР**

**АНОО Гимназия «ЛИДЕР»**

**Ша научно-практическая конференция «ШАГИ В НАУКУ»**



**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

**ТЕМА: «МАТЕМАТИКА И ШАХМАТЫ»**

**направление: педагогика**

**Работу выполнил:**

**Чулков Михаил**

ученик 3Б класса

**Руководитель:**

**Сугако Александр Евгеньевич**

учитель начальных классов

2021 г.

## **Введение**

### **1. История шахмат**

- 1.1 Легенды возникновения шахмат
- 1.2 Древние игры на досках
- 1.3 Шахматы на Руси

### **2. Математика в шахматах**

- 2.1 Анкетирование
- 2.2 Симметрия в шахматах
- 2.3 Четность и нечетность
- 2.4 Сила и ценность фигур

### **3. Виды математических задач на шахматную тему**

- 3.1 Задачи на разрезание шахматной доски
- 3.2 Задачи на раскрашивание шахматной доски
- 3.3 Задачи на нахождение числа фигур на шахматной доске

## **Заключение**

## **Список использованных источников**

## **Введение**

У математики и шахмат много родственного. Выдающийся математик Г. Харди, проводя параллель между этими двумя видами человеческой деятельности, заметил, что решение проблем шахматной игры есть не что иное, как математическое упражнение, а игра в шахматы - это как бы насвистывание математических мелодий.

Формы мышления математика и шахматиста довольно близки, а математические способности нередко сочетаются с шахматными. Среди крупных ученых известно немало сильных шахматистов: математик академик А. А. Марков, физик академик П. Л. Капица. В то же время многие гроссмейстеры имеют математическое или близкое к нему образование. Склонность к занятиям математикой проявлялась даже у чемпионов мира по шахматам. Интересовался ею первый шахматный король В. Стейниц. Профессиональным математиком был его преемник доктор Эм. Ласкер. Первый советский чемпион мира М. Ботвинник в последние годы все силы отдал разработке алгоритма игры в шахматы и, по существу, переквалифицировался в математика-прикладника.

«Играм присущи некоторые черты произведений искусства, - писал Хаксли. – С их простыми и чёткими правилами они предстают перед нами как островки порядка в хаосе и неразберихе эмпирического опыта. Когда мы играем в них сами или только наблюдаем, как в них играют другие, мы переходим из непостижимой вселенной данной реальности в маленький, строго упорядоченный мир, созданный человеком, где всё ясно, целесообразно и легко доступно пониманию». Его замечания звучат с особой силой применительно к математическим играм на специальной доске, где исход игры определяют не ловкость рук и не слепая игра случая, а чистое мышление. Одной из самых популярных игр из числа тех, для которых необходима специальная доска, являются шахматы.

**Цель работы:** 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.

**Новизна** работы заключается в том, что тема математики и шахмат недостаточно освещена в современной литературе. По этой теме было найдено небольшое количество книг. **Практическая значимость** работы заключается в том, что задачи с применением шахматной теории часто встречаются на олимпиадах по математике.

## 1.1 Легенды возникновения шахмат

Имя изобретателя и дата возникновения шахмат неизвестны. Полагают, что эта игра родилась в Индии где-то около VI века нашей эры.

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. Поэтому рассказ о шахматной математике мы начнем с задач о шахматной доске. Прежде всего, напомним одну старинную легенду о происхождении шахмат, связанную с арифметическим расчетом на доске. 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.

Действительно, число зёрен, о которых идёт речь, является суммой шестидесяти четырёх членов геометрической прогрессии, первый член которой равен 1, а знаменатель равен 2. Таким образом, 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  $80\text{ м}^2$  должен простираться от Земли до Солнца. [5] Конечно, связь с математикой здесь несколько условна, однако неожиданная развязка истории наглядно иллюстрирует грандиозные математические возможности, скрывающиеся в шахматной игре.

## 1.2 Древние игры на досках

История шахмат, описываемая на большинстве сайтов, касается в основном западного направления, когда перечисляется цепочка таких игр как Чатуранга (Индия)→ Чатранг (Иран) и Шахмат (Средняя Азия) → Шатрандж (арабская цивилизация)→ европейские шахматы и их развитие до современных.

Индийская игра Чатуранга представлена парной игрой с кубиками для четырех игроков на доске, похожей на шахматную. Революционное использование костей заключается в следующем: вместо определения длины удара они начали определять возможность перемещения фигуры с заданным движением. С этим изобретением кости в будущем стали ненужным атрибутом

**Чатуранга** (санскр. चतुरङ्ग; *caturaGga*) — это слово встречается в ведическом санскрите Риг-Веды (RV) «*caturaGga*», и состоит из двух слов: «**чатур**» — **четыре**, «**агга**» — **нога, конечность**. То есть, слово «**чатуранга**» означает «**имеющий 4 конечности**» или «**четыре рода войск**». Бала — «*bala*» — «**целая армия**», на игровой доске, включает четыре рода войск — слоны, колесницы, кавалерию и пехоту. (Источник: Санскрит-английский словарь). Кстати, и другие шахматные термины происходят тоже из санскрита: *пада* — *pada* — шаг; *падАti* — пешком, пехотинец.



Фото: [azino 777](http://azino777.com)

**Чатуранга принципиально отличалась от современных шахмат** двумя особенностями, в игре участвовало четыре игрока, которые играли двое против двоих, а ходы каждая пара игроков делала в соответствии с результатами бросания игральных костей. У каждого игрока было по четыре фигуры — колесница (ладья), конь, слон, король, и по четыре пешки. Конь и король ходили так же, как в шахматах, колесница (ладья) и слон были гораздо слабее нынешних шахматных фигур — ладьи и слона. Ферзя в чатуранге не было вовсе. Для выигрыша в партии нужно было уничтожить все войска двух противников.

Игра Чатуранга быстро распространилась на Арабском Востоке, Африке и Европе. За пять тысячи лет развития и становления игры, её правила изменялись, как изменялось и название древней игры, но неизменной осталась основная структура участвующих в сражении войск — слоны, колесницы, кавалерия и пехота.

В разных странах игра в шахматы имеет своё название: в Англии – чесс (англ. chess), в Испании – ахедрес (исп. el axedres), в Германии – шах (нем. Schach), во Франции – эшек (фр. echecs). Русское название происходит от древнеперсидского языка: «шах мат» – «властитель побеждён».

Игра Чатуранга распространялась не только на Запад и на Север (в виде шатранджа), но и на Северо-Восток (в виде другой шахматной цепочки: китайские сянци — корейские сянги [тьян-кеун] — японские сёги.

### 1.3 Шахматы на Руси

Шахматы появились на Руси в IX в. Пришли они, как считается, либо прямо из Персии через Кавказ и Хазарский каганат, либо от среднеазиатских народов, через Хорезм. Первые письменные упоминания о них встречаются в XIII в. - православная церковь запретила игру в шахматы под угрозой

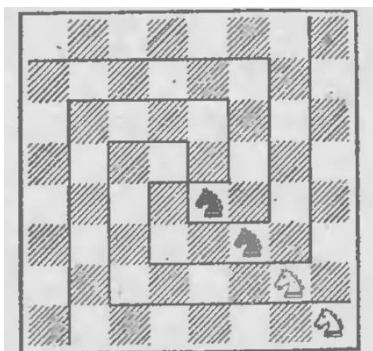


Рис. 2. Легенда о четырёх алмазах

отлучения от церкви, что было официально закреплено в кормчей книге 1262 года. На Руси в древности в шахматы играли князья, купцы, воины и даже женщины и дети. Об этом свидетельствуют археологические находки и письменные источники. А умение играть в русских былинах приравнивалось к воинской доблести.

Подсчитав сумму чисел, стоящих на восьми полях — d2, d3, e2, e3, d6, d7, e6, e7, участвующих в первых двух ходах, мы 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. Среди математических задач и головоломок о шахматной доске наиболее популярны задачи на разрезание доски. Первая из них также связана с легендой. Один восточный властелин был таким искусным игроком, что за всю жизнь потерпел всего четыре поражения. В честь своих победителей, четырех мудрецов, он приказал вставить в его шахматную доску четыре алмаза — на те поля, на которых был заматован его король (см. рис. 2, где вместо алмазов изображены кони). После смерти властелина его сын, слабый игрок и жестокий деспот, решил отомстить мудрецам, обыгравшим его отца. Он велел разделить им шахматную доску с алмазами на четыре одинаковые по форме части так, чтобы каждая заключала в себе по одному алмазу. Хотя мудрецы выполнили требование нового властелина, он все равно лишил их жизни. Эта задача о разрезании доски часто встречается в занимательной литературе



## **2. Математика в шахматах**

### **2.1 Анкетирование**

Много веков шахматы являлись одной из самых известных игр на нашей планете. Популярна ли эта игра до сих пор? Для более эффективной работы мы разработали вопросы и провели опрос среди своих одноклассников.

Анкета-опрос:

1. Умеешь ли ты играть в шахматы?

Да      нет

2. Что развивает игра в шахматы?

3. Как ты думаешь, с какой наукой связана игра в шахматы?

В анкетировании принимали участие 20 человек. Проанализировав результаты, я сделал следующие выводы:

1. В шахматы не умеют играть только 7 человек из 20. Значит, это популярная игра.

2. Все мои одноклассники считают, что шахматы – развивающая игра.

3. Практический весь класс, а именно 88%, связали игру в шахматы с математикой.

Значит, надо подробнее изучить и найти связь между шахматами и математикой.

## **2.2 Симметрия в шахматах**

Попробуем найти связь между шахматами и математикой . Для этого рассмотрим шахматную доску. Итак, мы видим, что на шахматной доске есть координаты, также на ней есть и симметрия. (см. Приложение 2)

Основываясь на этом, я начал рассматривать эту связь более подробно, а именно на примерах.

Симметрия бывает различных типов. Наиболее распространенные – 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, скажем, белый конь стоит на c2, а черный на c7 , то мы говорим, что эти кони расположены симметрично. (см. Приложение 3)

## **2.3 Четность и нечетность**

Число – одно из основных понятий математики, позволяющее выразить результаты счета или измерения.

Цифры 2, 4, 6, 8 называются четными, а цифры 1, 3, 5, 7, 9 нечетными.

На шахматной доске так же есть чётность и нечётность. Тут они связаны с номером хода.

При каждом ходе король меняет четность хода. Например, первый ход – нечётный, второй – чётный и т.д.

Чётность, нечётность на шахматной доске ещё раз подтверждают прямое отношение шахмат к математике. (см. Приложение 4)

## 2.4 Сила и ценность фигур

Шахматы – это маленькая страна, в которой есть шахматная валюта.

Сколько стоят шахматные фигуры и как определить ценность шахматных короля, ферзя, ладьи, слона, коня и пешки?

Среди огромных фигур на доске не сразу и заметишь маленькие шахматные пешки. Но именно они приняты за единицу измерения ценности фигур.

Пешка – это 1 шахматный рубль (деревянный) на шахматной доске.

( см. Приложение 5)

Используя эти знания можно составить математические равенства.

(см. Приложение 6)

Король – это особая в шахматах фигура. Его ценность несравнима с ценностью даже всех фигур – с его потерей партия сразу заканчивается.

Поэтому шахматный король бесценен! Но он тоже имеет право вести бой. Король может закрыть путь трём пешкам. А в паре с пешкой он может доставить неприятности самым сильным фигурам.

### **3 Виды математических задач на шахматную тему**

#### **3.1 Задачи на разрезание шахматной доски**

Один восточный властелин был таким искусным игроком, что за всю жизнь потерпел всего четыре поражения. В честь своих победителей, четырех мудрецов, он приказал вставить в его шахматную доску четыре алмаза — на те поля, на которых был заматован его король (на рисунке вместо алмазов изображены кони). После смерти властелина его сын, слабый игрок и жестокий деспот, решил отомстить мудрецам, обыгравшим его отца. Он велел разделить им шахматную доску с алмазами на четыре одинаковые по форме части так, чтобы каждая заключала в себе по одному алмазу. Хотя мудрецы выполнили требование нового властелина, он все равно лишил их жизни. (см. Приложение 9)

#### **3.2 Задачи на раскрашивание шахматной доски**

В квадрате  $7 \times 7$  клеток закрасьте некоторые клетки так, чтобы в каждой строке и в каждом столбце оказалось ровно по три закрашенных клетки. (см. Приложение 7)

#### **3.3 Задачи на нахождение числа фигур на шахматной доске**

Какое наименьшее число королей можно расставить на шахматной доске так, чтобы они нападали на все свободные поля доски?

В каждом из девяти прямоугольников, имеется одно поле (на нем стоит король), которое может быть атаковано только королем, находящимся в этом же прямоугольнике. Следовательно, для того чтобы все свободные поля доски были под угрозой, в каждом из наших девяти прямоугольников должен стоять хотя бы один король. Число девять и является решением задачи для обычной доски. (см. Приложение 8)

Мы рассмотрели несколько видов задач и можем ответить на вопрос «Есть ли связь между математикой и шахматами?»

## Заключение

Шахматы являются древней интеллектуальной игрой, правила которой незначительно изменились.

В самом начале работы мы поставили цель выявить закономерности и связи между шахматами и математикой. В ходе работы изучили литературу, провели анкетирование среди обучающихся, рассмотрели несколько видов задач и пришли к выводу, что математика и шахматы связаны между собой.

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.

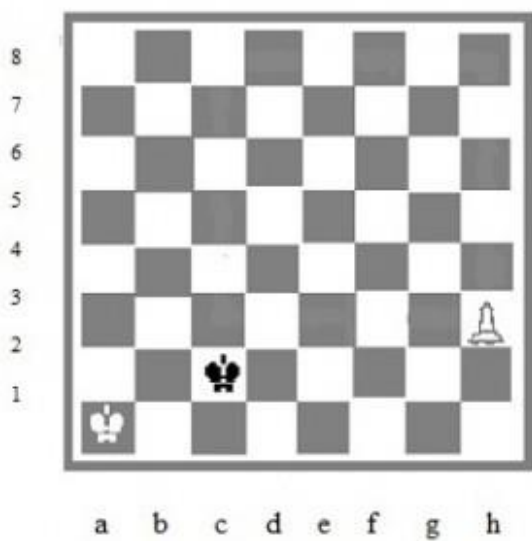
Все эти примеры еще раз показывают тесную связь между математикой и шахматами.

Материалы данного исследования можно использовать при подготовке к олимпиадам по математике.

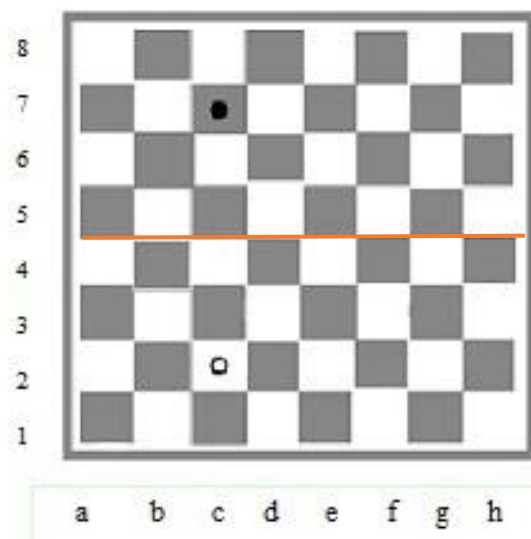
### **Список использованных источников**

1. Гик Е.Я. Шахматы и математика. /М.: Наука, 1983. – 176 с. /
2. Калиниченко Н.М. Шахматы для всей семьи. 2-е изд. /СПб.: Питер,2013. – 304 с./

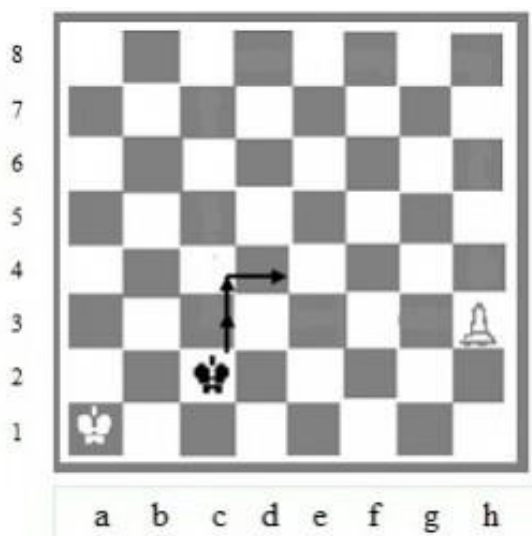
Приложение 1.



Приложение 2



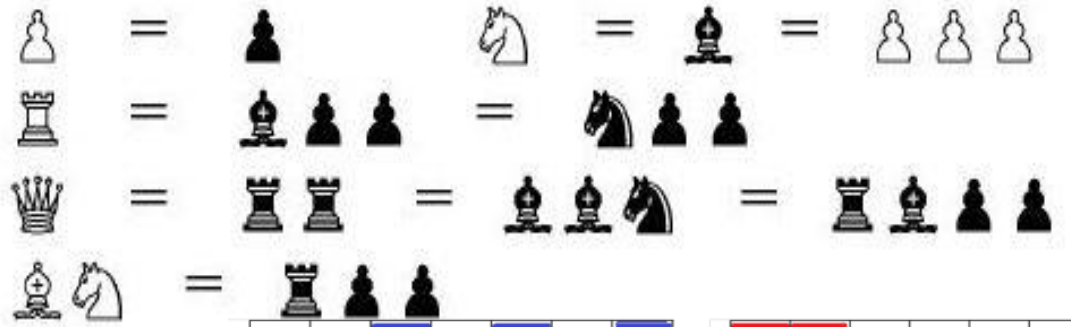
Приложение 3



Приложение 4

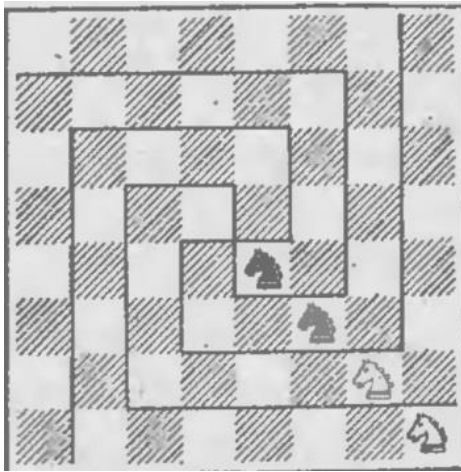
Фигуры	Символ	Ценность
Пешка		1
Конь		3
Слон		3
Ладья		5
Ферзь		9

Приложение 5

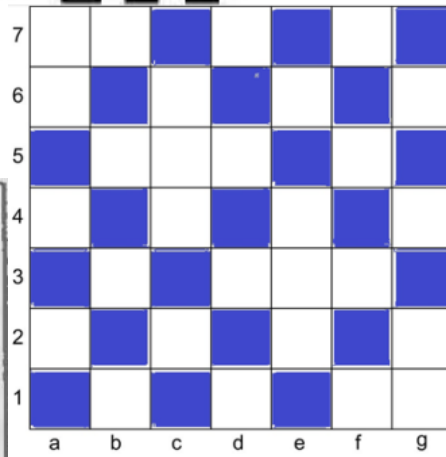


Приложение

Приложение 7



6



Приложение 8

