

Научно-исследовательская работа

Математика

МАТЕМАТИКА И ШАХМАТЫ

Выполнила:

Панушина Валерия Евгеньевна

Учащаяся 2 класса

МБОУ «Лицей №9 имени А. С. Пушкина Зеленодольского муниципального района Республики Татарстан», Россия, РТ, г. Зеленодольск

Руководитель:

Сайфутдинова Рамзия Фаруковна

учитель начальных классов

МБОУ «Лицей №9 имени А. С. Пушкина Зеленодольского муниципального района Республики Татарстан», Россия, РТ, г. Зеленодольск

Введение

Выбор темы связан с любимым занятием в свободное время. В возрасте четырех лет произошло знакомство с шахматами. Игра казалась сюжетом из сказки. Сказка, где ты владеешь королевством и должен отстаивать интересы короля и его королевства, при нападении вражеской армии. Игра серьезная, требует сосредоточенности и трудолюбия. Я думала, что шахматы это очень сложно, легко дается только взрослым. Но оказалось, что если регулярно заниматься, то можно добиться неплохих успехов и выигрывать даже взрослых.

В шахматах очень много правил, которые надо соблюдать. Кроме этого необходимо просчитывать варианты развития событий после каждого хода соперника. Прежде чем сделать свой ход, необходимо предвидеть к чему данный ход может привести и как на это отреагирует соперник. Для победы необходимо быть очень внимательным и непрерывно логически мыслить.

Математика – наука, которая также развивает логическое мышление. В школе часто попадаются нестандартные задачи, над которыми приходится сидеть и рассуждать. Когда в голову приходит верное решение, испытываешь радость и удовлетворение.

Из написанного выше, можно сделать вывод, что у шахмат с математикой много общего, как минимум логика и точный расчёт. Я заинтересовалась этой темой потому, что мне нравится играть в шахматы и решать задачи по математике. Мне стало интересно: «Помогает ли игра в шахматы в математике?» «Возможно ли с помощью знаний по математике выигрывать на турнирах?» Цель моей работы – найти взаимосвязи между математикой и шахматами и постараться ответить на поставленные вопросы.

Основная часть

Начну, пожалуй, с обзора шахмат. Без доски игра невозможна. Шахматная доска это матрица из клеток черного и белого цветов, расположенных симметрично. На каждой шахматной доске имеется поле с латинскими буквами и арабскими цифрами. Они задают координаты каждой клетки (рис.1).

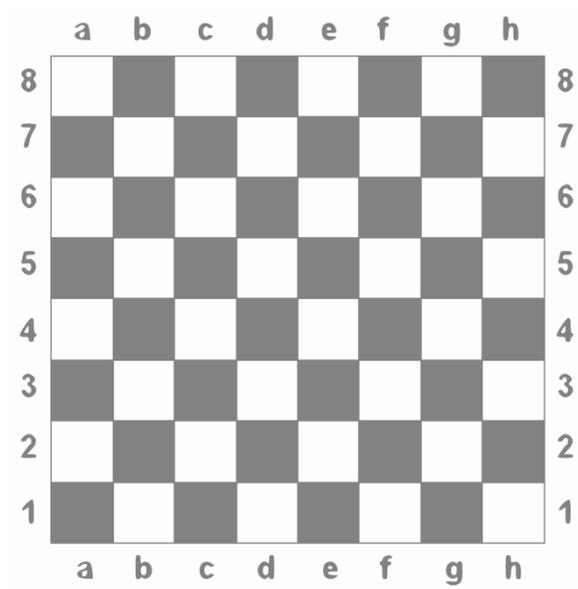


Рис. 1. Шахматное поле

Как я успела заметить, уже при начальном описании шахмат, мы встретили такие математические понятия как матрица, координаты и симметрия.

В математике матрица это прямоугольная или квадратная таблица, состоящая из каких-либо элементов. Элементами матрицы могут быть различные данные о предметах, объектах, событиях, явлениях и т.д. В шахматах это данные о расположении фигур.

Координаты — это совокупность чисел, которые определяют положение какого-либо объекта на прямой, плоскости, поверхности или в пространстве. В шахматах это «название» клетки, состоящее из буквы (столбца) и цифры (линии). На шахматной доске тоже есть координаты. При профессиональной игре, обычно, ведут записи (обозначение фигур и координаты этих фигур).

Каждая клетка на шахматной доске имеет свои координаты, которые используются при записи партии. На рисунке 2 мы видим, некий алгоритм определения координат чёрного короля.

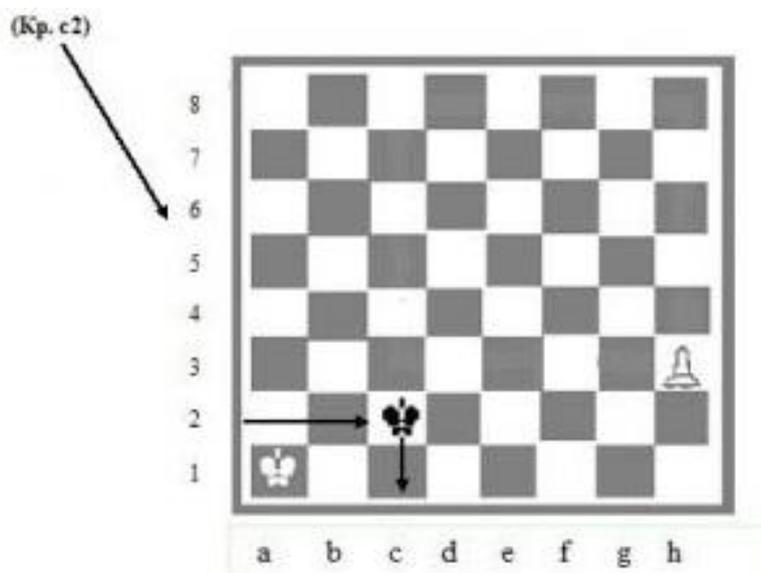


Рис.8. Определение координат шахматных фигур

Всем хорошо известно, что 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. Чётность, нечётность на шахматной доске ещё раз подтверждают прямое отношение шахмат к математике.

Перейдем к следующему понятию – понятие симметрия. Симметрия – это пропорциональность, одинаковость в расположении частей. Воображаемая линия сгиба в симметричных изображениях называется – осью симметрии. Симметрия бывает различных типов; наиболее распространенные из них – 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, белая фигура стоит на c2, а черная на c7 (Рис.3), то мы говорим, что эти фигуры расположены симметрично. Осями являются и большие диагонали.

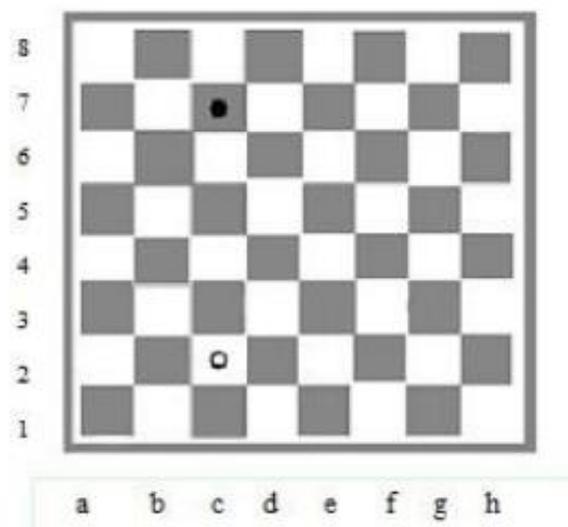


Рис. 3. Симметричное расположение фигуры на шахматной доске

Шахматная доска – это квадрат, разбитый на 64 квадрата, а любой квадрат имеет 4 оси симметрии, значит, шахматная доска тоже имеет 4 оси симметрии.

Горизонтальная ось и вертикальная разбивают нашу шахматную доску на симметрические фигуры, только квадратики будут иметь разную окраску. Оси, проходящие через диагонали шахматной доски, разбивают ее на симметричные фигуры с одинаковой окраской. Все эти оси пересекаются в одной точки, а это точка называется центром симметрии. При игре в шахматы мы видим, что некоторые необычные шахматные партии и позиции, связаны с симметрией.

Симметрией обладает исходное расположение шахматных фигур. Известна такая забавная история. Один человек явился в шахматный клуб и объявил, что нашел верный способ не проигрывать черными. «Каким образом?» — спросили его. «Очень просто, — ответил гость, — повторяя ходы противника!» Сыграть с наивным изобретателем вызвался С. Лойд, который и объявил ему мат в 4 хода.

Я рассмотрела несколько основных общих понятий объединяющих математику и шахматы. Что еще интересного удалось найти? 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 (Рис.4) 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.

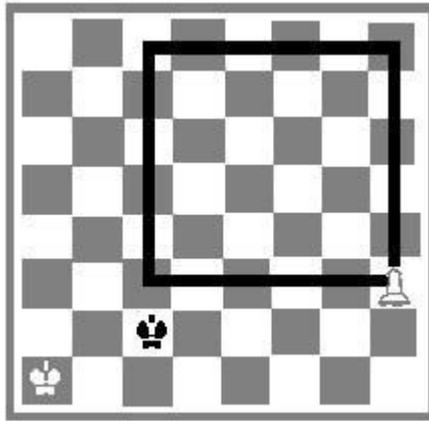


Рис. 4. Правило квадрата

Однако исход партии легко оценить при помощи «правила квадрата».

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.

Правило квадрата можно сформулировать следующим образом: Если при своем ходе король попадает в квадрат, или уже находится там, — он «догоняет» пешку. Если король не попадает в квадрат, — он не успевает ее задержать, и пешка проходит в ферзи. Однако, как говорят в народе, — всегда есть нюансы. При оценке позиции рекомендуется обращать внимание на следующий момент. Если на доске стоят другие пешки, — это может помешать движению короля и препятствует попаданию его в квадрат.

Шахматы связаны не только с математикой, но и с информатикой. Уже сама легенда о создании шахмат, в которой мудрец запросил в качестве награды за изобретенную им игру сумму зерен пшеницы, расположенных на полях шахматной доски в геометрической прогрессии с шагом два, можно рассматривать как одно из начал информатики, поскольку она перекликается с двоичной системой счисления. К этому стоит добавить, что когда то шахматная

доска служила вычислительным прибором арабским математикам.

В поисках информации по теме «Математика и шахматы» встретилось немало интересных задач связанных с данной игрой и ее атрибутами. Наиболее заинтересовавшими меня задачами хотелось поделиться и с вами.

Среди задач на раскрашивание шахматной доски мне запомнилась следующая задача:

В квадрате 7×7 клеток закрасьте некоторые клетки так, чтобы в каждой строке и в каждом столбце оказалось ровно по три закрашенных клетки.

Возможное решение задачи представлено ниже

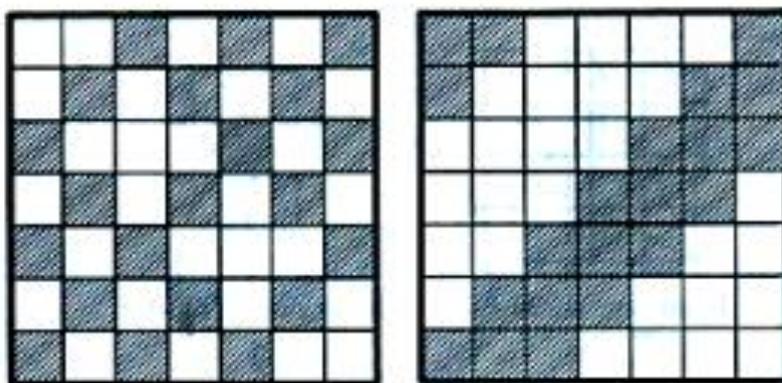


Рис. 5. Решение задачи на раскрашивание

Стоит отметить, что при решении задач на раскрашивание шахматной доски нет какого-то определенного используемого математического метода, нужно просто быть внимательным при решении, чтобы учесть все содержащиеся в условии задачи ограничения.

Среди математических задач и головоломок о шахматной доске наиболее популярны задачи на разрезание доски. Одна из них звучит следующим образом:

Сколько нужно провести разрезов на доске, чтобы пересечь все ее поля? Разумеется, восемью разрезами вполне достаточно — по одному вдоль каждой вертикали или каждой горизонтали. Однако, оказывается, что и семь прямых могут пересечь все 64 поля доски. Для этого одну прямую нужно провести почти в диагональном направлении через центр доски, а шесть других — в направлениях почти параллельных второй диагонали доски (рис.6).

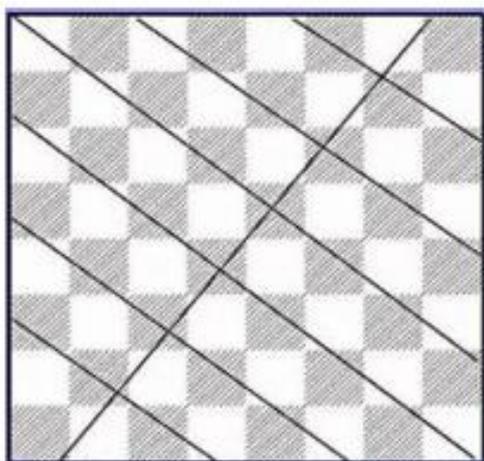


Рис. 6. Семь прямых пересекают все поля доски.

Еще одна интересная категория задач - задачи, связанные с шахматными фигурами.

Сколькими способами можно расставить на шахматной доске восемь ферзей так, чтобы они не угрожали друг другу, т. е. никакие два не стояли на одной вертикали, горизонтали и диагонали?

Найти ту или иную расстановку ферзей, удовлетворяющую условию задачи, не так трудно. Значительно труднее подсчитать общее число существующих расстановок; собственно, в этом и состоит задача о восьми ферзях. Ясно, что как и в случае с ладьей, больше восьми не атакующих друг друга ферзей на шахматной доске расставить невозможно. И, соответственно, на доске $n \times n$ необходимым образом нельзя расставить более n ферзей.

Аналогично и для других фигур (ладей, слонов, коней, королей) можно поставить задачу об их максимальном числе, которое можно расставить на доске определённой размерности, когда они не угрожают друг другу. Ладей таким образом на обычной доске можно разместить 8 (что очевидно). Легко доказывается, что коней размещается 32 - на полях одного цвета, слонов - 14. Королей можно разместить 16. Эти задачи называются задачами о независимости шахматных фигур. Рассмотрим задачу на примере короля.

Какое максимальное количество королей можно расставить на одной доске так, чтобы они не угрожали друг другу, т.е. не стояли рядом? Результат решения задачи представлен ниже.

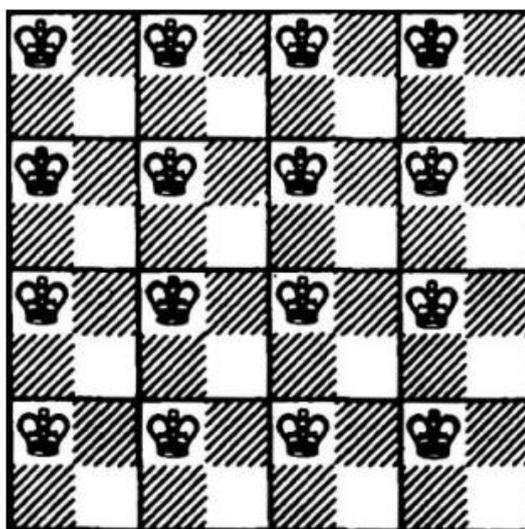


Рис. 7. Шестнадцать независимых королей на шахматной доске

В мире гораздо больше интересных задач, связанных с шахматами. Решение подобных задач развивают логику и внимание. Шахматы справедливо считают единственной игрой из всех, придуманных человеком, в которой сочетаются спорт, искусство и наука.

Выдающийся математик Г. Харди, проводя параллель между математикой и шахматами, в своей статье «Исповедь математика» заметил, что решение проблем шахматной игры есть не что иное, как математическое упражнение, а игра в шахматы это как бы насвистывание математических мелодий.»

Заключение

Я поставила себе цель найти связь между шахматами и математикой, и считаю, что выполнила поставленную задачу.

В ходе написания данной работы я выявила, что у математики и шахмат много родственного. Шахматы справедливо считают единственной игрой из всех, придуманных человеком, в которой сочетаются спорт, искусство и наука. Почему шахматы привлекательны для людей разных возрастов и профессий? Потому что, играя в шахматы, мы приобретаем много полезных качеств, тренируем память, учимся упорству, находчивости, развиваем фантазию. Занятие шахматами способствует развитию математических способностей

человека. Шахматы – это и вид интеллектуальной борьбы, и соревнование, а любое соревнование совершенствует сильные черты личности.

Таким образом, математика помогает шахматистам играть и выигрывать. А шахматы в свою очередь помогают нам решать простейшие и даже самые сложные математические задачи, помогают развивать логику, внимание и таким образом знать математику на пять.

В ходе работы мы исследовали связь математики и шахмат, рассмотрели математические решения задач, связанных с шахматной доской и шахматными фигурами. Таким образом, цель работы достигнута. Нам кажется, что этих примеров вполне достаточно, чтобы проследить связь между обозначенными выше понятиями: точной наукой - математикой и увлекательной игрой – шахматами. Задачи, связанные с шахматной теорией, широко применяются в математике. Таким образом, математика помогает шахматистам играть и выигрывать. А шахматы в свою очередь помогают нам решать простейшие и даже самые сложные математические задачи, помогают развивать логику, внимание

Практическая значимость моей работы состоит в том, что задачи с применением шахматной теории часто встречаются на олимпиадах по математике. Думаю, что собранный мною материал можно использовать на занятиях как математического, так и шахматного кружков, для подготовки к олимпиадам, а также для общего развития.

В дальнейшем в этом направлении можно исследовать более подробно рассуждения касающиеся взаимосвязи шахмат и олимпиадных задачах, математики и шахматных турниров и многое другое.

Список литературы:

1. Гик Е. Я. Занимательные математические игры. – М., Знание, 1982. – 143 с.
2. Гик Е.Я. Шахматы и математика. - М., Наука, 1983. - 173 с.
3. Лойд С. Математическая мозаика. – М., Мир, 1994. – 311 с.
4. Лангин В. Легенда о шахматном автомате. СПб., 1993.- 118 с.