Пропедевтика математических понятий на шахматной доске

Буяновская Наталья Юрьевна

Руководитель: Аммосова Надежда Васильевна

Астраханский государственный университет

Рассмотрены взаимосвязи (сходство и различие) математических понятий и понятий шахматной игры, показано положительное влияние приобщения школьников к игре в шахматы на их развитие, приведены примеры шахматных задач, иллюстрирующих обращение к математическим понятиям.

Шахматная педагогика не может ориентироваться только на воспитание высококвалифицированных шахматистов. Один из её аспектов – изучение возможностей использования шахматного материала в качестве средства совершенствования и методов обучения другим учебным предметам. Этот общий тезис относится не только к общеобразовательной школе. Пока в качестве гипотезы, но уже сейчас, можно с достаточным основанием утверждать, что элементы шахмат целесообразно использовать в процессе подготовки будущих военачальников (взаимосвязь стратегии и тактики ведения борьбы), конструкторов в вузах (пространственное воображение), ученых-исследователей (аналитическое мышление), психологов (процесс творчества), физиологов (изучение оптимального режима умственной деятельности) и многих других специалистов в самых различных областях.

Применительно к школьному образованию особый интерес представляет изучение возможностей использования шахмат как средства обучения математике и основам информатики и вычислительной техники. Геометрия шахматной доски весьма своеобразна. Расстояния, преодолеваемые на доске фигурами, измеряются довольно необычным образом. При изучении движения фигур, подсчете числа их маршрутов обнаруживаем весьма интересные геометрические и комбинаторные свойства. Таким образом, «геометрия» и «алгебра» шахматной доски заслуживают внимательного рассмотрения.

В условиях дифференциации школьного образования особое значение приобретает углубленное изучение тех или иных предметов по выбору учащихся. Целесообразно использовать шахматы для решения этой педагогической задачи.

В педагогических исследованиях давно установлено положительное влияние интеллектуальных игр на всестороннее развитие школьников, выработку у них полезных навыков и качеств. Игры, занимательные задачи и головоломки совершенствуют и тренируют память и мышление, помогают лучшему усвоению и закреплению приобретенных знаний, пробуждают живой интерес к изучаемым предметам. Назначение шахмат не сводится лишь к их практическому применению. В шахматной игре ярче выражается склонность к творческой деятельности. В связи с этим важным представляется использование шахмат не только для общего развития, но и для иллюстрации конкретных знаний по математике.

Лучше всего шахматы изучать на факультативных занятиях – это, прежде всего, занятия во внеурочное время по желанию учащихся. Опыт показывает, что в этих занятиях чаще всего участвуют школьники 5-8 классов. Программа шахматного кружка рассчитана на 2 занятия в неделю. Каждое занятие обычно состоит из теоретической и практической частей. В теоретической части излагаются основные сведения, под практической подразумевается решение комбинаций, этюдов, задач, разбор партий.

На первых занятиях шахматного кружка идет изучение шахматной доски, в том числе в математической интерпретации. Здесь, используя термины «вертикаль», «горизонталь», «шкала», «положение шахматной фигуры», опираемся на материал тем «Числовая прямая», «Система координат» и закрепляем его.

Предлагаем детям совершить экскурс с целью уточнения понятия «шкала». Согласно Википедии, шкала (от лат. *scala* – лестница) – это линейка (или циферблат) с делениями, служащая для измерения. Различные типы измерительных шкал широко используются в теоретической и практической человеческой деятельности, в науке и технике, в том числе, во многих гуманитарных научных областях, таких как экономика, психометрия, социология и др.

Позже (для более старших детей) понятие шкалы можно уточнить: шкала – это знаковая система, для которой задано отображение, ставящее в соответствие реальным объектам тот или иной количественный элемент шкалы. Формально шкалой называют кортеж <X, φ, Y>, где X – реальный объект, φ – отображение, Y – знаковая система.

Обращаемся к шахматной доске. Действительно, по горизонтальной линии шахматной доски нанесены метки, которые делят ее на 8 равных, обозначенных буквами латинского алфавита, частей. Это не что иное, как числовой луч. Такие же части по вертикали обозначены цифрами. Таким образом, одна шкала имеет цифровое обозначение, а другая – буквенное. Попутно ребята знакомятся с названиями латинских букв. Расположены лучи под прямым углом друг к другу, т. е. можно считать, что они образуют первый квадрант прямоугольной декартовой системы координат.

Далее дети изучают понятие координат точки в заданной системе координат. В качестве точки здесь выступает клетка шахматной доски, а системой координат являются шкала-горизонталь и шкала-вертикаль шахматной доски. Учащимся предлагаются задачи, подобные приведенным ниже.

Задача 1. Выписать координаты всех клеток-«звездочек»; всех клеток-«снежинок» (см. Рис. 1).

Рис. 1. Шахматная доска с клетками – «звездочками» и «снежинками».

Задача 2. Записать символические названия (координаты) каждой клетки шахматной доски (см. Рис. 2).

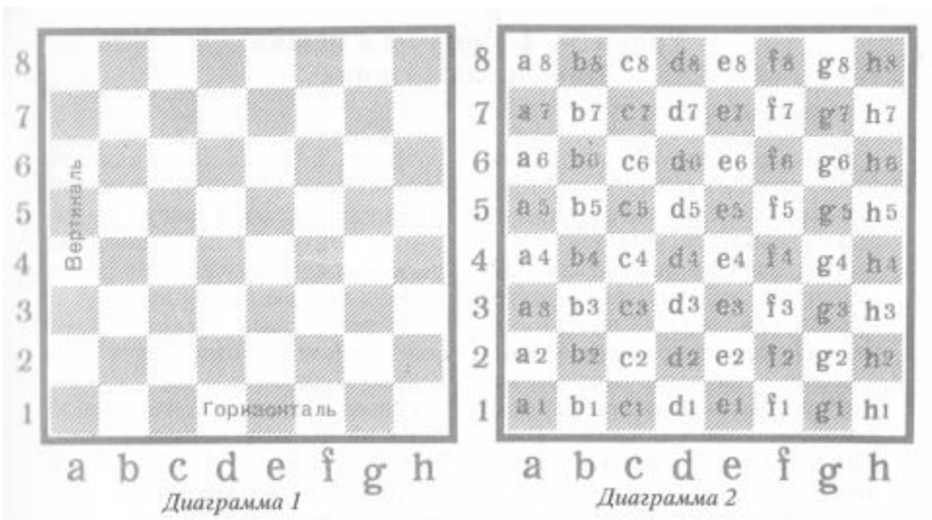
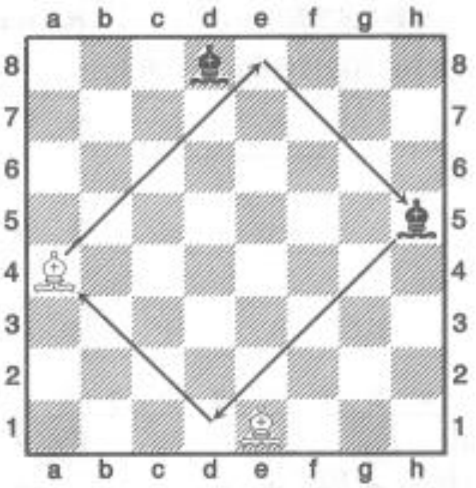


Рис.2. Координаты каждой клетки шахматной доски (задание и решение).

Для лучшего запоминания устройства шахматной доски предлагаем детям по памяти восстанавливать ее в рисунке, чертеже.

Для восприятия геометрии диагонали помогает шахматный слон, путь которого задается диагоналями шахматной доски. Слон может вычерчивать различные геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, тем самым происходит повторение понятия геометрической фигуры и ее различных видов (См. Рис. 3).



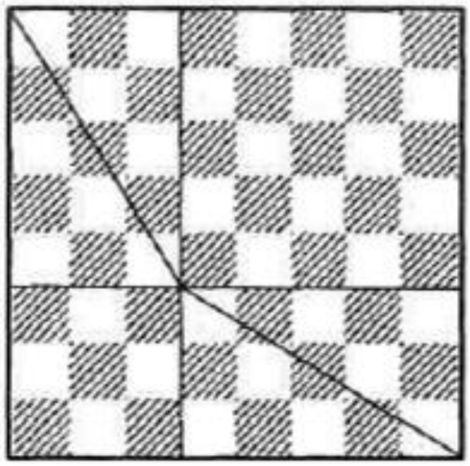


Рис. 3. Геометрические фигуры, вычерченные ходами слона.

Задача 3. Изобразить несколько геометрических фигур, полученных посредством набора ходов шахматной фигуры – слона.

Знакомим детей с правилами ходов других шахматных фигур: ладьи, коня и т. д. При этом используются элементы занимательности (например, в формулировке текстов заданий).

Задача 4. Записать ходы ладьи согласно заданному на изображении условию (См. Рис. 4).

Задача 5. Используя ходы ладьи, порази черного коня (См. Рис.4).

Рис. 4. Условия к задачам 4 и 5.

Дети опытным путем устанавливают, что, если использовать одновременно ходы слона и ладьи, то количество геометрических фигур, которые они способны «начертить» на шахматном поле, увеличится (треугольник, ромб, параллелограмм, трапеция).

Закрепляется с помощью работы с шахматной доской и понятие периметра геометрической фигуры. Длину сторон фигур определяем по количеству клеток (если стороны фигур параллельны горизонталям или вертикалям, так как размеры клетки на шахматной доске известны) или посредством измерений в случае «диагональных» сторон.

Определяем и площади различных геометрических фигур. Для расчета площади фигур кроме стандартного метода пользуемся методом «вместимости», т. е. определяем, какое количество полных клеток помещается в исследуемой геометрической фигуре (каждая клетка имеет известную площадь). Иначе говоря, вспоминаем метод вычисления площадей фигур с помощью палетки (клетчатой бумаги), которым дети пользовались еще в начальной школе. С целью получения достаточного количества тренировочных упражнений на демонстрационной магнитной доске размещаем плоские геометрические фигуры: дети быстро учатся определять соответствие между размерами фигур и количеством шахматных клеток, которые фигурами закрываются (полностью или частично).

Выполняя задания по определению периметров и площадей геометрических фигур, вычерченных на шахматной доске различными шахматными фигурами, ребята закрепляют шахматные сведения о полях и фигурах: названии, правилах ходов. Таким образом, математические и шахматные знания переплетаются, закрепляясь в сознании учащихся.

Психологи отмечают, что осознанное усвоение знаний происходит и при выделении отличительных особенностей изучаемых объектов. Например, наиболее интересное свойство шахматной доски заключается в весьма необычном измерении расстояний на ней. Расстояние между полями шахматной доски принято (и это удобнее всего) определять как число ходов, за которое данная фигура попадает с одного из этих полей на другое. Тогда и сравнение расстояний (их равенство и неравенство) происходит по другим, шахматным, правилам. Разумеется, расстояние, введенное таким образом, зависит от конкретной фигуры. При этом для всех фигур, кроме пешки и рокирующего короля, расстояние от поля a до поля b равно расстоянию от b до a, а расстояние от a до c не больше, чем сумма расстояний от a до b и от b до c, т. е. выполняется так называемое неравенство треугольника. Однако в обычной, евклидовой, геометрии расстояние от поля a1 до h8 больше, чем до a8 (имеются в виду центры полей), но король оба пути может преодолеть ровно за семь ходов! И с точки зрения шахмат эти расстояния оказываются равными.

Иными словами, свойства шахматных «расстояний» не во всем похожи на обычные. На плоскости две точки соединяет лишь один кратчайший путь, а на шахматной доске, например, король может перейти с f7 на a7 за пять ходов 46 различными способами – и, значит, здесь у нас 46 «отрезков» (с точки зрения математики, ломаных), соединяющих эти поля.

С целью четкого понимания этого свойства шахматных расстояний предлагаем детям разобраться в известном шахматном этюде Р. Рети.

Задача 6. В условиях положения фигур, приведенных на шахматной доске, белые начинают и делают ничью. Реализовать эту шахматную партию См. Рис. 5).

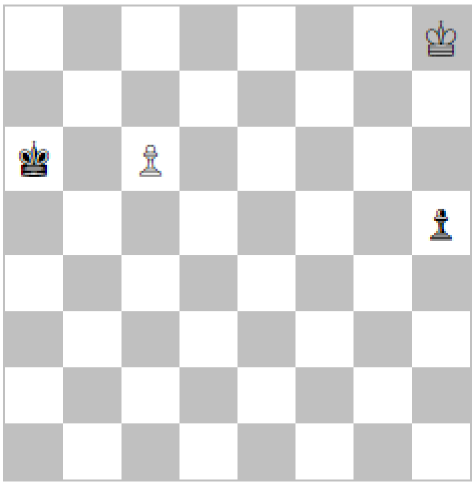


Рис.5. Р. Рети. Белые начинают и делают ничью

Кажется совершенно невероятным, что в этом положении белый король в состоянии справиться с черной пешкой. Однако это становится возможным, если он отправится за ней не по обычной прямой, а по «королевской». Покажем это.

Решение.

1. **Крh8-g7 h5-h4**

2. **Крg7-f6!** Теперь грозит 3. Крe6, после чего белая пешка при поддержке короля проходит в ферзи одновременно с неприятельской. Такая угроза не могла бы возникнуть, если бы белый король двигался за пешкой h прямолинейно.

2. **... Крa6-b6**

3. **Крf6-e5!** Снова король хочет помочь своей пешке, и хотя он довольно далеко удалился от вертикали h, после вынужденного

3. **... Крb6:c6** он догоняет неприятельскую пешку как раз на пороге ее превращения:

4. **Крe5-f4 h4-h3**

5. **Крf4-g3 h3-h2**

6. **Крg3:h2**. Ничья!

Итак, движение короля по прямой в случае необходимости можно заменить движением по ломаной линии.

Конечно, за доской шахматиста никто не заставляет решать математические задачи – чтобы хорошо играть в шахматы, совсем не обязательно быть профессиональным математиком. Беспрерывный расчет вариантов, который приходится ему вести во время партии, имеет совершенно иную специфику, чем аналогичная работа математика. И все же математический навык, как мы убедились, оказывается полезным.

Шахматная геометрия отличается от обычной, евклидовой геометрии, которую изучают в школе. Однако в шахматной композиции известны задачи, в которых существенную роль играет именно евклидово расстояние. Такие задачи называются максимуммерами, и в них одна или обе стороны (чаще одни черные) должны обязательно делать максимальные по длине ходы. Длина хода фактически равна евклидовой длине отрезка, соединяющего центры соответствующих полей. Так, например, длина хода Лс1 – с4 или Фс1 – с4 равна трем, а длина хода Cf1 – c4 или Фf1 – c4 определяется по теореме Пифагора и равна $\sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$. Из этого следует, что ход ферзем с a1 до f6 длиннее, чем до a8 ($5\sqrt{2} \approx 7{,}05 > 7$). Длина хода короля равна 1 или $\sqrt{2}$, длина короткой рокировки равна 4 (т. е. 2 + 2), а длинной – 5 (т. е. 2 + 3).

На протяжении нескольких первых занятий шахматами школьники повторили и закрепили такие математические понятия, как координатный луч, координатная плоскость, координаты точки как упорядоченной пары, взаимно однозначное соответствие между точкой плоскости и ее координатами, геометрическая фигура, периметр и площадь геометрической фигуры, ломаная, неравенство треугольника, расстояние между двумя точками плоскости. Различия в понимании некоторых понятий в математике и шахматах (например, понятия расстояния) показали учащимся относительность понятий, что важно для понимания ими того положения, что в зависимости от исходных данных (объектов, описывающих эти объекты аксиом, правил вывода) зависит суть той или иной построенной на их основе теории.

Шахматы в то же время – игра для общения, и это немаловажный плюс в современном мире. Дети тренируются в понимании другого человека, принятии его способов мышления, точек зрения, мотивации его поступков. Шахматы дисциплинируют, заставляют думать (спортивный интерес). Вследствие этого возникает желание к изучению шахматной литературы. В процессе игры развивается логическое мышление, так необходимое на занятиях по предметам естественно-математического цикла, а при составлении задач и этюдов развивается воображение детей. Кроме того, воспитываются выдержка и умение планировать. Все перечисленные качества необходимы для полноценной жизни человека.

Литература

1. Костров В.В., Якирович В.Е. Шахматная тетрадь. — СПб.: Издательский Дом «Литера», 2015. — 64 с.

2. Гик Е.Я. Математика на шахматной доске. — М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2009. — 317с.