

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДВИЖЕНИЕ» ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ GEOGEBRA

Хайбрахманова Л.Н., студент 5 курса

Беляев П.Л., к.ф.-м.н., доцент

Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, Россия

Аннотация. В данной работе рассматриваются современные программные средства для изучения геометрии, с акцентом на динамическую геометрическую систему GeoGebra. В первой части статьи рассматриваются преимущества использования программы GeoGebra, функциональные возможности. Особое внимание уделяется теме "Движения" в геометрии, которая развивает пространственное мышление и визуальную грамотность обучающихся. Так же демонстрируется применение GeoGebra на примере задачи по осевой симметрии, подчеркивая необходимость доказательства полученных результатов

Ключевые слова: динамическая система геометрии; учебный процесс; GeoGebra; симметрия; задача; движение; изучение.

В настоящее время доступно множество математических программ и пакетов, которые значительно упрощают процесс решения задач в области геометрии.

Среди наиболее известных средств для визуального изучения как геометрии, так и алгебры выделяются такие программы, как «Математический конструктор», «Sketchpad», «GeoGebra», «Mathcad» и другие. Невозможно отрицать, что при изучении некоторых математических тем, требующих сложных графиков, детальных вспомогательных расчетов и моделирования различных процессов при изменении вводных данных, использование компьютеров предоставляет значительные преимущества.

GeoGebra — самая популярная в мире бесплатная математическая программа, которую широко используют в мире миллионы пользователей для обучения алгебре и геометрии. Она обладает мощными и функциональными возможностями, которые позволяют наглядно и просто обучаться. Эта система станет полезным инструментом для педагога, упрощая объяснение учебного материала, а также для обучающихся, помогая им изучать не только геометрию, но и алгебру с математическим анализом. Она незаменима для формирования умений визуально представлять геометрические задачи.

GeoGebra обладает широкими функциональными возможностями для работы с математическими функциями: от построения графиков до вычисления корней, экстремумов и интегралов, что достигается с помощью встроенного языка команд, который управляет геометрическими конструкциями.

Программа была разработана Маркусом Хохенвартером на языке Java и функционирует на множестве операционных систем. Она доступна на 39 языках народов мира, включая полную поддержку русского языка.

Рассмотрим инструменты динамической геометрической среды GeoGebra. Каждый из них имеет свои уникальные достоинства. Как же их использовать?

Прежде всего, нужно активировать нужный инструмент, нажав на соответствующую кнопку с иконкой в панели инструментов. В нижней части иконки можно заметить небольшую стрелку, которая открывает доступ к дополнительным функциям данного инструмента. После выбора инструмента можно с ним работать, не нуждаясь в повторном нажатии на иконку. Чтобы использовать другой инструмент, достаточно выбрать соответствующую ему иконку. Инструменты сгруппированы по категориям. Если возникли вопросы по использованию какого-либо инструмента, наведя на него курсор, можно получить подсказку, которая прояснит ситуацию. Также можно открыть протокол построения (Меню → Вид → Протокол), чтобы ознакомиться с детальной информацией о последовательности выполнения шагов.

Тематика «Движения» является одной из самых значимых, увлекательных и эстетически привлекательных в геометрии. Она играет важную роль в

развитии визуального мышления, пространственного восприятия (создаётся первичный пространственный образ объекта) и геометрической грамотности обучающихся. Применение понятий и свойств данной темы облегчает доказательства множества теорем и открывает новые подходы к решению различных задач на построение. Однако в школьных учебниках геометрии эта тема занимает довольно ограниченное пространство, с небольшим количеством упражнений и мало визуальных материалов. В конце девятого класса студенты знакомятся с такими геометрическими преобразованиями, как поворот, параллельный перенос и симметрия [2].

Классификацию движений обозначил французский математик XIX века Мишель Шаль. Все движения разделяются на два рода:

1) Движения первого рода— это движения, не меняющие ориентации плоскости, (каждый репер переходит в репер той же ориентации). К ним относятся: поворот на угол α (частным случаем является тождественное преобразование, где $\alpha=0$); центральная симметрия; параллельный перенос на вектор \vec{p} (частным случаем является тождественное преобразование, где $\vec{p}=0$);

2) Движения второго рода— это движения, меняющие ориентацию плоскости (каждый репер переходит в репер противоположной ориентации). К ним относятся осевая симметрия и скользящая симметрия.

Системы динамической геометрии представляют собой мощный инструмент не просто для визуализации геометрических преобразований, но и для глубокого изучения их свойств. С помощью инструментов, предоставляемых этими системами, пользователи могут доказывать теоремы, решать задачи на построение и получать более полное понимание геометрических концепций.

Таблица 1.

<i>Инструменты</i>	<i>Понятие движения</i>
Отражение относительно прямой	Осевая симметрия — это движение относительно прямой, при котором фигура отображается в саму

	себя.
Отражение относительно точки	Центральная симметрия — это движение относительно точки, при котором фигура переходит в себя.
Поворот вокруг точки	Движение вокруг точки O на угол α , при котором каждая точка M отображается в такую точку M_1 , что $OM=OM_1$ и $\angle MOM_1=\alpha$.
Параллельный перенос по вектору	Движение на \vec{a} , при котором каждая точка M отображается в точку M_1 так, что вектор $\overline{MM_1} = \vec{a}$

Покажем применение инструментов системы динамической геометрии GeoGebra на примере изучения понятия осевой симметрии и решении задач [1].

Пример 1. Даны пятиугольник $ABCDE$, и прямая l . Постройте фигуру, симметричную данной относительно прямой l . Докажите симметричность фигур, используя определение. Покажите, что осевая симметрия сохраняет расстояния, но меняет ориентацию, т.е. направление обхода на противоположное (рис. 1).

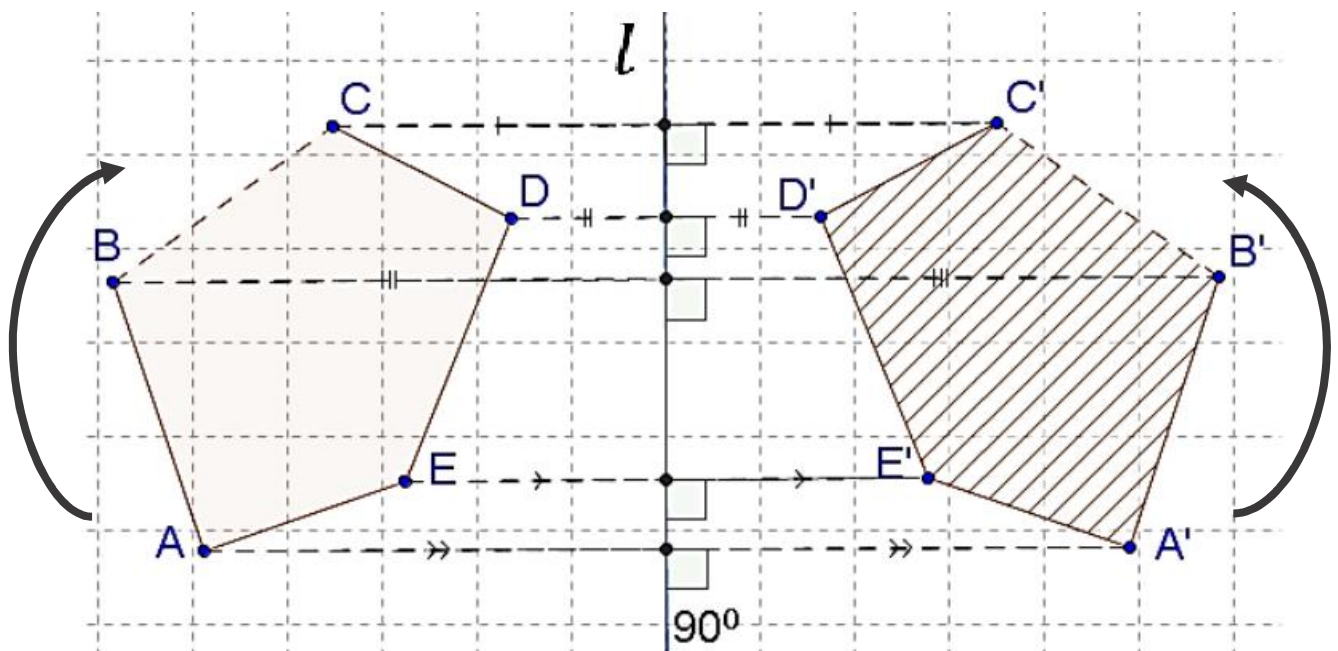


Рисунок 1. Симметрия относительно прямой

Таблица 2.

<i>Шаги построения</i>	<i>Используемые инструменты</i>
Постройте многоугольник ABCDE	Многоугольник
Постройте прямую f , проходящую через две точки	Прямая
Постройте зеркальное отражение многоугольника относительно прямой	Отражение относительно прямой
Соедините вершины многоугольника ABCDE с вершинами многоугольника $A'B'C'D'E'$	Отрезок
Отметьте середины получившихся отрезков	Середина или центр
Измерьте величины углов между отрезками и прямой отражения	Угол

Как видно из вышеизложенного, программное обеспечение GeoGebra, основанное на принципах динамической геометрии, предоставляет эффективные инструменты для конструктивного поиска решений задач. Однако, важно подчеркнуть, что использование этих инструментов не освобождает от необходимости обоснования полученных результатов, особенно в задачах, требующих доказательств.

Наличие в GeoGebra разнообразных инструментов, включая средства выполнения геометрических преобразований движения, позволяет модифицировать традиционный подход к изучению понятий и свойств движения на плоскости. Это способствует развитию у обучающихся «активного математического видения» объектов и их характеристик. По сравнению с другими технологиями, система динамической геометрии представляет собой инновационное средство изучения геометрических концепций, обладающее качественно новыми дидактическими возможностями.

Литература

1. Andraphanova N.V. Geometrical similarity transformations in Dynamic Geometry Environment GeoGebra. European Journal of Contemporary Education. – 2015. – №2 (12).
2. Атанасян Л.С. Геометрия 7-9 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. – М.: Просвещение, 2023.
3. Евстегнеева А. С. Применение компьютера в курсе математики средней школы // Молодой ученый, 2013.
4. Жук А. И. Информатизация образования как средство повышения качества образовательных услуг // Информатизация образования. – 2016. – № 2.
5. Полат Е. С. Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие. Москва: Академия, 2007

