

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

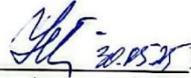
Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «СЕЧЕНИЯ
МНОГОГРАННИКОВ» В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 152 группы
направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»,
профили «Математика и физика»,
факультета математики и естественных наук
Чурсина Александра Владимировича

Научный руководитель,
доцент кафедры математики, информатики, физики  Н.В. Бурлак
(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики,
кандидат педагогических наук, доцент  Е.В. Сухорукова
(подпись, дата)

Балашов 2025

Введение. В содержании учебного предмета «Геометрия» в средней школе одно из основных мест занимает изучение стереометрического материала, в который входит изучение построения сечений многогранников. Содержание этого материала способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения стереометрических задач и задач из смежных предметов. Задачи на построение сечений многогранников включены в задания итоговой аттестации.

Закончив среднюю школу, выпускники стремятся получить высшее образование. Для этого они должны иметь повышенный уровень математических знаний. Умения строить сечения многогранников расширяют познания в области стереометрии.

При решении данного вида задач обучающиеся традиционно сталкиваются с определенными трудностями. Для преодоления этих трудностей возникает необходимость в применении эффективных методов обучения учащихся построению сечений многогранников, что определяет актуальность данной работы.

Актуальность представленной работы состоит в определении эффективных методов и приемов обучения учащихся построению сечений многогранников. Существует необходимость применения различных форм и методов организации образовательного процесса при изучении стереометрии вообще и конкретно при изучении вопросов построения сечений.

Объектом исследования является процесс обучения стереометрии в старшей школе.

Предмет исследования – методика обучения старшеклассников построению сечений многогранников.

Целью работы является поиск наиболее эффективных подходов в обучении решению задач на построение сечений многогранников.

Изучением построения сечений многогранников занимались многие ученые, среди них: А.Д. Александров, В.А. Далингер, Д.И. Перепелкин и другие.

Задачи работы:

1. Изучить теоретические основы построения сечений многогранников в школьном курсе математики.

2. Выделить методические особенности изучения построения сечений многогранников в старшей школе.

3. Определить основные приемы и методы построения сечений многогранников.

4. Проанализировать требования ФГОС СОО и программ по математике к вопросу построения сечений многогранника.

5. Разработать методические рекомендации для изучения темы построение сечений.

6. Раскрыть возможности ИКТ в обучении обучающихся построению сечений многогранников и изучить методические особенности построения сечений многогранников с помощью программного продукта GeoGebra.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, изучение ФГОС СОО, образовательных программ, учебных пособий, программного продукта GeoGebra.

Практическая значимость работы заключается в изучении методики построения сечений многогранников в школьном курсе геометрии, а также использовании её результатов для решения задач.

Принял участие в ежегодной научно-практической конференции преподавателей и студентов БИ СГУ «Актуальные проблемы науки и образования» 8 апреля 2025 года, тема доклада: Методические особенности изучения темы «Сечения многогранников» в курсе математики старшей школы.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Основное содержание работы. Первая глава работы посвящена теоретическим основам изучения построения сечений в курсе геометрии старшей школы. Большое значение курс геометрии играет в школьном математическом образовании, внося свой вклад в развитие пространственного воображения и логического мышления школьников.

А.Д. Александров указывал, что особенность геометрии является гармоничное соединение строгой логики, наглядного представления и живого воображения, в котором они взаимодействуют и дополняют друг друга. Геометрия ставит задачи с помощью которых у обучающихся развивается логическое мышление, практическое понимание и пространственное воображение.

Использование знаний геометрии на практике связано в первую очередь с предметными результатами обучения. Изучив теоретическую часть по учебнику, надо воспроизвести ее на бумажном носителе, не прибегая к помощи учебника. Геометрия оказывает влияние на личностное развитие обучающихся, формирует основы математической грамотности, подталкивает и изучению других учебных дисциплин.

Основными целями изучения геометрии в старших классах (10 – 11) на базовом уровне является:

- Приобретение основных геометрических знаний как необходимого элемента общемировой культуры и понимание роли геометрии в повседневной жизни.
- Развитие понимания о математических моделях многогранника, что позволяет изучать и анализировать явления, происходящие в окружающем мире.
- Формирование умения различать чертежи и модели многогранников.
- Практическая подготовка к решению задач по стереометрии входящие в контрольно – измерительные материалы бланков единого государственного экзамена.
- Закреплять полученные знания путем практического применения.
- Освоение первоначальных аспектов функциональной грамотности в части геометрии: умение распознавать геометрические понятия.
- При решении задач развитие способности делать выводы и аргументировать их с собственного опыта практического применения.
- Развитие интеллектуальных и творческих способностей

старшекласников.

Изучая геометрию в 10 – 11 классах на базовом и профильном уровне основными темами изучения остаются: «Прямые и плоскости в пространстве». «Многогранники». «Векторы и координаты в пространстве». «Тела вращения».

Большой развивающий потенциал имеют задачи на построение сечений многогранников. При решении задач на построение сечений многогранников происходит формирование пространственного и логического мышления обучающихся, а также обучающиеся получают практический опыт построения сечений.

При решении задач на построение сечений многогранников старшекласники закрепляют, систематизируют и расширяют знания о многогранниках и их построениях, опираясь на повторение планиметрии.

Задачи на построение сечений многогранников являются исследовательскими, творческими задачами, требующими нестандартного логического мышления.

Роль задач на построение с точки зрения их содержания и особенностей процесса решения:

- являются средством развития оперирования пространственными образами;
- способствуют развитию логического и пространственного мышления, графической культуры;
- формируют навыки поисковой и исследовательской деятельности.

Одним из источников учебной информации для учащихся является учебник. Учебник математики должен соответствовать требованиям Федеральной рабочей программы СОО «Математика. 10 – 11» 2023 года издания, в которой указаны предметные результаты обучения, содержание обучения и тематическое планирование.

Были изучены действующие учебники по геометрии 10-11 класса, следующих авторов Л.С. Атанасян, А.Г. Мерзляк.

Проведенный анализ учебников показал:

– В утвержденных учебниках приведены, как пример задачи на построение сечений многогранников плоскостью, проходящей через три точки.

– Достаточно часто встречаются задачи с дополнительным условием – например условием параллельности.

– Рассматриваются как явные определения понятий сечения и секущей плоскости, так и разъяснения этих понятий.

– На построение сечений методы решения задач даются не четко, это можно увидеть на примере решения некоторых задач.

В школе 21 века получение образования невозможно без использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Использование компьютерных технологий в том числе на уроках геометрии помогает облегчать процесс обучения, увеличивает эффективность этапов обучения, рационально и грамотно расходуется время, отведенное на этапы урока, стимулирует учеников и вызывает интерес у аудитории.

Применение ИКТ при изучении темы «Построение сечений» является использование интерактивных досок, компьютеров и планшетов. Учитель, использующий интерактивную доску на своих уроках, одновременно решает несколько задач:

- демонстрирует заранее подготовленные чертежи или модели фигур с возможной комбинацией;
- за короткое время проводит дополнительные построения на чертежах к задачам, тем самым эффективно расходуя время урока;
- создание в интерактивном режиме изображений фигур, сохранение выполненных чертежей.

С помощью информационно – коммуникационных технологий можно легко работать с фигурами и сечениями на плоскости и в пространстве. Не испытывая затруднений выполнять преобразования геометрических объектов при решении задач, рассматривать и обсуждать имеющиеся трехмерные модели

или создавать собственные, наблюдать за преобразованием трехмерных объектов.

Работая и с ИКТ на уроках геометрии основным преимуществом для каждого ученика является использования компьютерной трёхмерной модели. В данном случае легко учесть индивидуальные особенности обучающегося и его уровня сформированности пространственного представления.

Сегодня, существует множество программ, которые можно использовать при изучении темы: «Построение сечений» в школе.

Использование ИКТ дает возможность организовать работу малыми и большими группами. Мультимедийное оборудование современного типа открывают мир широких возможностей для построения изображений стереометрических фигур и их сечений.

На уроках геометрии использование программных продуктов становится нормой, что позволяет расширять объем полученной информации на уроке, концентрирует внимание и стимулирует интерес ребят. На примере изучения построения сечений с привлечением ИКТ можно выделить новые возможности для следующих направлений:

- демонстрация иллюстраций и примеров по теме изучаемого материала;
- отработки изученных обучающимися ЗУН;
- диагностического тестирования качества усвоения материала;
- работы со слабыми и отстающими обучающимися, которые обычно проявляют повышенный интерес к использованию компьютера в процессе обучения и т.д.

Вторая глава работы посвящена методике изучения вопросов построения сечений. Для успешного решения задач на сечение многогранников необходимо подобрать задачи для объяснения материала, используя специальные упражнения.

Виды упражнений для построений сечений многогранников:

- на создание образов;
- на оперирование образами;
- на распознавание сечений с обоснованием;
- элементарные упражнения на построение сечений;
- на «открытие» общих методов решения задач.

Рассматривая методы построения сечений многогранников, необходимо выделить главный метод, который изучается в школьном курсе – это метод «следов». Изучая метод «следов», нужно дать четкое определение понятия. Так же введены в практическое использование правила построения данным методом.

Алгоритм построения сечений может быть следующим:

1. Определить есть ли в одной грани две точки сечения (если да, то через них можно провести сторону сечения).
2. Построить след сечения многогранника на плоскости основания.
3. Найти дополнительную точку сечения на ребре многогранника, продлив сторону основания, имеющей точку сечения, до пересечения со следом.
4. Провести прямую через дополнительную точку на следе и точку сечения на выбранной грани, отметить точки её пересечения с ребрами грани.

При решении задач на построение сечений часто используются свойства параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Используется и комбинированный метод, состоящий из метода «следов» и свойств параллельных прямых и плоскостей.

Ключевое значение метода внутренних в том, что по проекциям точек секущей плоскости на основную плоскость находятся дополнительные точки секущей плоскости. Каждая точка секущей плоскости проектируется на основную плоскость в виде лишь одной вполне определенной точки при выбранном аппарате проектирования. Проекции искомых точек секущей плоскости выбираются так, чтобы они были связаны с проекциями точек,

определяющих секущую плоскость, и чтобы число графических операций при решении задач было минимальным.

При построении сечений методом внутреннего проецирования можно руководствоваться следующими правилами.

1. Построение вспомогательных сечений с определением линии их пересечения.

2. Построение следа сечения на ребре многогранника.

В процессе обучения более часто встречаются задачи на построение сечений в призме, пирамиде, параллелепипеде.

Целесообразнее рассматривать задачи на построение сечений по определенным образом заданных точек, задачи на построение сечений по трем точкам, лежащим на ребрах многогранников, задачи на построение сечений по свойству параллельных прямых и плоскостей, задачи на построение сечений по трем точкам, лежащим на гранях многогранников, задачи на построение сечений по свойству перпендикулярных прямых и плоскостей.

С целью повышения уровня знаний и умений обучающихся в построении сечений многогранников в процесс обучения включаются интерактивные задания с применением программ динамической геометрии. Среди них «Живая геометрия», «Maple», «3DSecBuilder», «Mathematica», «GeoGebra», «Desmos».

Чаще всего пользуется огромным спросом интерактивная геометрическая среда GeoGebra (geometry+algebra), созданная в 2002 году. GeoGebra является бесплатной кроссплатформенной математической средой. Она предназначена для всех уровней образования и с её помощью можно создавать «живые чертежи», управляя построением.

Программная среда GeoGebra3D легко осваивается обучающимися и имеет простую интеграцию с офисными приложениями.

Заключение. Данная исследовательская работа была направлена на изучение теоретических и практических аспектов построения сечений многогранников в курсе математики старшей школы.

Анализ литературных источников позволил сопоставить и уточнить

основы построения сечений многогранников в школьном курсе математики и получить следующие выводы и результаты:

1. Определены теоретические основы построения сечений многогранников в школьном курсе математики.

2. Выявлены методические особенности изучения построения сечений многогранников в старшей школе.

3. Рассмотрены используемые методы решения задач на построение сечений многогранников, которые являются основными.

4. Предложены методические рекомендации которые облегчат изучение построения сечений.

5. Раскрыты возможности ИКТ в обучении обучающихся построению сечений многогранников с помощью программного продукта GeoGebra.

Выяснили, что при решении задач на построение сечений многогранников используется большое количество теоретических сведений из курсов планиметрии и стереометрии. Участники образовательного процесса повторяют и закрепляют полученный теоретический материал, используют его в практической деятельности при выполнении самостоятельной работы в классе или выполнении домашнего задания.

Анализ учебников по геометрии старшей школы 10-11 классов показал, что темы и задачи, связанные с сечением, представлены во всех учебниках. Решение задач на построение сечений имеет мощный развивающий потенциал, сечения пространственных тел представлено в задачах ЕГЭ по математике.

Использование различных программных продуктов при изучении темы: «Построение сечений» позволяет перейти от объяснения к наглядно – практической деятельности, при которой обучающийся становится активным участником учебного процесса. Это помогает учителю за короткий срок выдать больше информации, при этом заинтересовав учеников, оставив больше времени на закрепление нового материала.

30.05.2025 курсик №3