

ГБОУ СОШ им.Ф.Н.Ижедерова.Рысайкино

Компьютерная программа по математике «GeoGebra»

Выполнила: Никонова Т.П.

учитель математики

2020г.

Применение программы Geo Gebra на уроках математики.

Никонова Т.П., учитель математики ГБОУ СОШ им.

Здравствуйте, уважаемые коллеги! Я хочу познакомить вас с программой Geo Gebra и применение её на уроках математики. Сегодня уже никого не надо убеждать в целесообразности внедрения инфокоммуникационных технологий. Необходимость компьютерной поддержки учебного процесса определяется сегодня стремительным развитием информационных технологий, проникновением их во все сферы общественной жизни, в том числе и в сферу образования, и регламентируется требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Именно поэтому все мои усилия, поиски, размышления направлены в эту область. Обучение математике – это искусство, направленное вовсе не на весь класс одновременно, а на каждого ученика в отдельности. Не все дети одинаково трудолюбивы.

Как заинтересовать школьников математикой?

Как сформировать ответственное отношение учащихся к своему учебному труду?

Все мои уроки направлены прежде всего на то, чтобы ученики совместно со мной «творили» уроки, работали бы с полной отдачей сил.

В процессе обучения меня привлекают новые и оригинальные формы, методы и подходы к изложению учебного материала, с целью увлечения школьников предметом, повышения эффективности освоения учебного материала, а современное программное обеспечение коренным образом меняет качество уроков математики. Они становятся интереснее, познавательнее и динамичнее. Сейчас уже трудно представить себе преподавание без интерактивных моделей, наглядно и последовательно открывающих ученикам мир разнообразных знаний!

Одной из причин трудного усвоения математики является абстрактность этой науки. Задача учителя состоит в том, чтобы приблизить математику к жизни, сделать математические факты зримыми, а значит понятными. Одним из путей визуализации математики, внесения в нее движения является использование компьютерной среды Geogebra.

GeoGebra — бесплатная программа предоставляющая возможность создания динамических («живых») чертежей для использования на разных уровнях обучения геометрии, алгебры и других смежных дисциплин. Данная программа создана в 2002 году австрийским математиком Маркусом Хохенвартером на языке Java (работает на большом числе операционных систем), переведена на 45 языков, в том числе полностью поддерживает русский язык. Эта программа не просто известна, но и пользуется среди учителей, в том

числе и российских, большой популярностью, о чем свидетельствует, в частности, большое количество учебно-методических разработок на базе этой программы, постоянно пополняемые открытые коллекции динамических моделей, разрабатываемых на базе Geogebra. Сообщество пользователей программы охватывает 195 стран мира и имеет постоянно пополняемую обширную библиотеку готовых моделей на Geogebra, которыми может воспользоваться любой желающий.

Интерфейс программы отличается простотой и понятностью. Geogebra обладает богатыми возможностями. Она предназначена для решения задач школьного курса геометрии: в ней можно создавать всевозможные конструкции из точек, векторов, отрезков, прямых, строить графики элементарных функций. Графики также можно динамически изменять варьированием некоторого параметра, входящего в уравнение. Можно строить перпендикулярные и параллельные прямые, серединные перпендикуляры, биссектрисы углов, касательные, определять длины отрезков, площади многоугольников и т. д. Кроме того, координаты точек могут быть введены вручную на панели объектов, а уравнения кривых, касательные – в строке ввода при помощи соответствующих команд.

Какие дидактические возможности открывает учителю интерактивная среда **Geogebra**? Прежде всего, она служит для подготовки наглядных учебных моделей, графиков функций, геометрических чертежей, таблиц, диаграмм.

Инструменты для построения

А)Точка:

1. Выберем инструмент «Поставить точку».
2. Щелкнем левой кнопкой мыши там, где хотим поставить точку.

Отрезок:

1. В инструменте «Прямая» нажми на белый треугольник.
2. Из списка выберем «Отрезок».
3. Поставим 2 точки -вершины отрезка.

Луч:

1. В инструменте «Прямая» щелкнем по белый треугольнику.
2. Из списка выберем «Луч».
3. На полотне выберем две точки 2 точки: первая - начало луча, вторая - точка, через которую будет проведён луч.

Прямая:

1. Выберем инструмент «Прямая».
2. Укажем 2 точки, через которые пройдет прямая.

Перпендикуляр:

1. Выберем инструмент «Перпендикуляр».
2. Выберем прямую, луч или отрезок, к которому хотим провести перпендикуляр.
3. Выберем точку, через которую он пройдет (точка может лежать на этой прямой/луче/отрезке).

Параллельная прямая к данной прямой:

1. В инструменте «Перпендикуляр» щелкнем по белому треугольнику.
2. Из всплывающего списка выберем «Параллельная прямая».
3. Выберем прямую, луч или отрезок, к которому будет проведена параллельная прямая.
4. Выберем точку, через которую она пройдет.

Серединный перпендикуляр к отрезку:

1. В инструменте «Перпендикуляр» щелкнем по белому треугольнику.
2. Из всплывшего списка выберем «Серединный перпендикуляр».
3. Выберем отрезок или 2 точки, обозначающие отрезок, через который будет проведен серединный перпендикуляр.

Касательная прямая к окружности:

1. В инструменте «Перпендикуляр» щелкнем по белому треугольнику.
2. В всплывшем списке выберем «Касательная».
3. Выберем окружность, к которой будет проведена касательная.
4. Выберем точку через которую будет проведена касательная. Проводятся 2 касательные. Если необходима только 1 касательная, то можно скрыть одну из них, щелкнув правой кнопкой мыши по касательной и убрав галочку перед «Показывать объект»

Многоугольник:

1. Выберем инструмент «Многоугольник».
2. Выберем несколько точек, обозначающих вершины, заканчивая первой точкой.

Правильный многоугольник:

1. В инструменте «Многоугольник» щелкнем по белому треугольнику.
2. Из всплывшего списка выберем «Правильный многоугольник»
3. Выберем или поставим 2 точки.
4. Из всплывшего окна выберем, сколько вершин будет у правильного многоугольника.

Точки пересечения диагоналей многоугольника:

1. Для проведения диагоналей воспользуемся инструментом «Отрезок».
2. После проведения двух (или более) нужных нам диагоналей в инструменте «Точка» нажмем на белый треугольник.
3. Из всплывшего списка выберем «Пересечение».
4. Выберем 2 пересекающиеся диагонали.

Биссектриса угла:

1. В инструменте «Перпендикуляр» щелкнем по белому треугольнику.
2. Из всплывшего списке выберем «Биссектриса».
3. Укажем 3 точки или 2 прямые, образующие угол.

Точки по координатам:

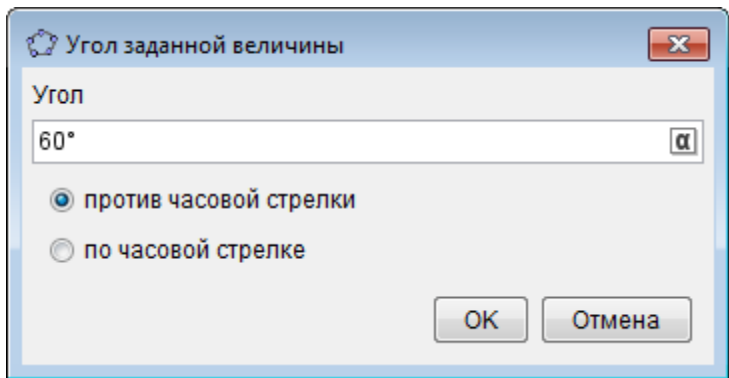
1. Нажмем на строку ввода.
2. Напишем название точки и её координаты (например $A=(1,1)$)

Описанная окружность около правильного многоугольника:

1. Проведем в правильном многоугольнике 2 серединных перпендикуляра.
2. Выберем инструмент «Окружность» по центру и точке.
3. Нажмем на точку пересечения серединных перпендикуляров
4. Нажмем на любую вершину данного многоугольника.

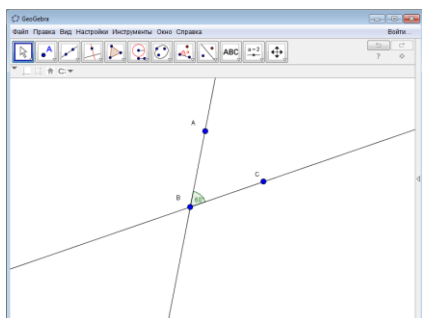
б) Попробуем построить угол заданной величины от заданной прямой:

1. Построим прямую a . Выберем инструмент «Прямая». С помощью этого инструмента отметим на плоскости две точки.
2. Построим угол. Для этого выберем инструмент «Угол заданной величины» и отметим две точки, через которые проходит прямая. Появится окно, в которое нужно вписать величину угла (в нашем случае это 60°)



Затем нужно нажать клавишу «Enter»

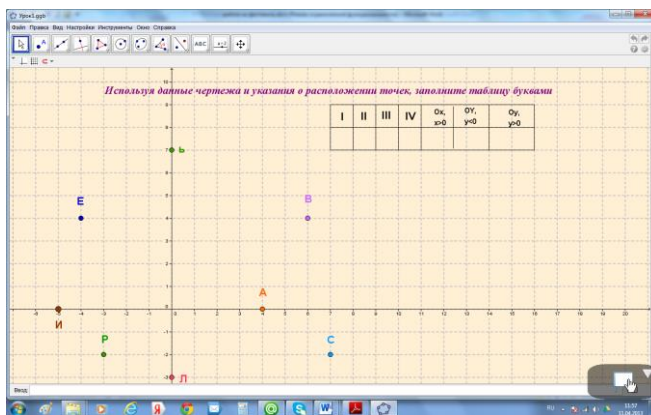
Получим третью точку. Проведем через вершину угла и новую точку прямую с помощью инструмента «Прямая»



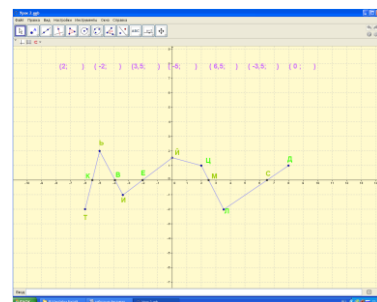
Рассмотрим примеры использования среды Geogebra на конкретных примерах.

Пример1. В 6 классе изучается тема «Координатная плоскость». На первом уроке вводится понятие системы координат, координатной плоскости, координат точки, абсциссы и ординаты. При традиционной форме урока приходится все построения выполнять на меловой доске, что не удобно и нерационально тратиться время. В данном случае целесообразно использовать программу Geogebra. На этапе «Подведения итогов урока можно предложить следующие задания:

№1. Используя данные чертежа и указания о расположении точек, заполните таблицу буквами: В качестве дополнительного задания (для желающих): в 17 км от Парижа расположен знаменитый дворцово-парковый ансамбль Версаль. Что Вы о нем можете рассказать? На этапе «Закрепления умений и навыков», предложить для выполнения следующие задания:



№2. На координатной плоскости изображена ломаная, некоторые точки которой обозначены буквами. Найдите на этой линии точки по указанным в таблице первым координатам. Запишите ординаты и названия этих точек.

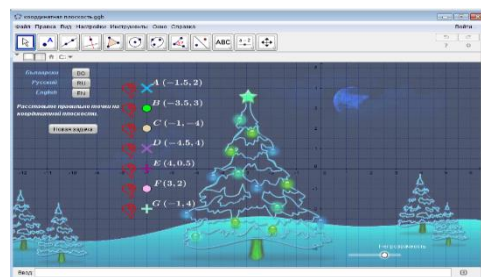
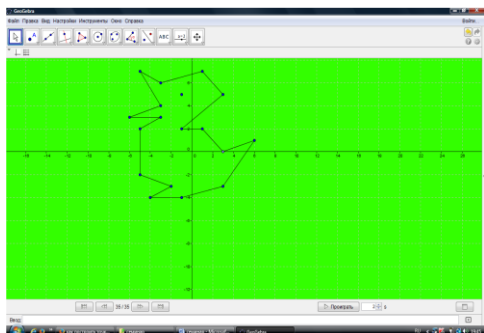


Историческая справка.

Андрес Цельсий – шведский астроном и физик. Среди его работ – исследования явления северного сияния и формы земного шара, определение яркости многих звезд. Но, наибольшую известность он приобрел благодаря изобретению удобной шкалы для измерения температуры. Это произошло в 1742 году.

Данное задание способствует формированию учебного умения – определять координаты точек, так и расширению кругозора.

№3. В координатной плоскости можно создавать различные картинки (эти задания очень любят выполнять ученики) Для этого необходимо отметить точки с заданными координатами и последовательно соединить их отрезками.



Пример2. Приведу еще один пример, теперь уже из геометрии. На уроках геометрии нам приходится выполнять очень много построений. Неоценимую помощь в этом окажет программа GeoGebra с ее инструментами. Вашему вниманию покажу способ построения связанных геометрических фигур, а также ход создания новой команды. Предположим учителю надо объяснить построение окружности, вписанной в треугольник. Перед тем, как это сделать, стоит провести с учениками эвристическую беседу. Она приведет к понятию окружности, вписанной в треугольник. Затем обозначить учебную проблему: «Как найти центр описанной окружности и ее радиус?» Ход обсуждения сопровождается построениями в программе GeoGebra. Параллельно создается новая команда, которая в дальнейшем может быть использована ни на одном уроке геометрии.

Итак, чтобы построить окружность, вписанную в треугольник, а заодно и добавить новую команду, выполним последовательность действий.

1. Построим треугольник.
2. Проведем биссектрисы его углов.
3. Отметим точку D пересечения биссектрис.
4. Спрячем биссектрисы, используя панель объектов.
5. Опустим перпендикуляр из точки пересечения биссектрис на одну из сторон треугольника. Отметим основание перпендикуляра E и спрячем его, вновь используя панель объектов.
6. Построим окружность, проходящую через точки D и E (O – ее центр, E – точка на окружности).
7. Отметим точки касания окружности со сторонами треугольника.
8. Инструменты – Создать инструмент – Входные объекты (выбрать из списка или нажать на вершины треугольника) – Входные объекты (окружность и ее центр).
9. Имя и значок. Вписанная окружность. Описание: «Отметьте три вершины треугольника». Рисунок значка приготовить заранее.
10. Нажать на кнопку «Завершить». В окне появится новая команда, которой можно воспользоваться, если потребуется окружность, вписанная в треугольник (рис.2).

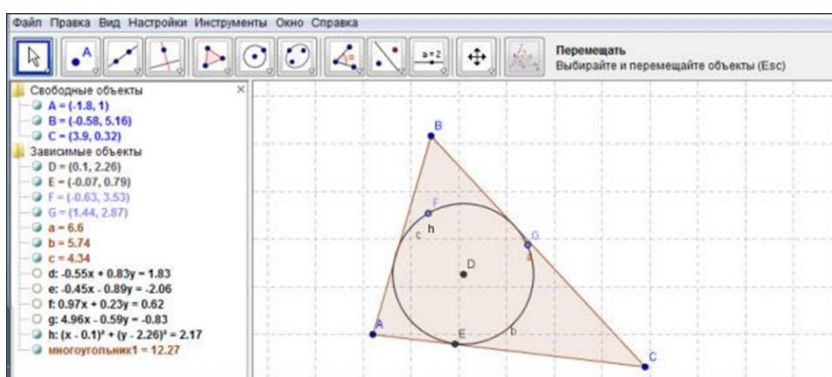
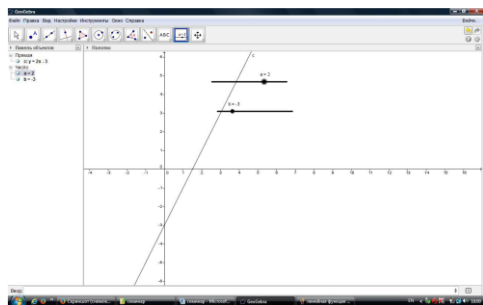


Рис.2

Нетрудно убедиться, что чертеж опять получился динамичным. Для этого достаточно потянуть за одну из вершин фигуры. Форма и размеры треугольника изменятся, но окружность останется «привязанной» к треугольнику.

Объяснив ученику, как подготовить апплет, можно дать на дом практическое задание. Оно будет состоять из нескольких пунктов. Скачать программу GeoGebra. Установить ее на компьютер и, пользуясь предложенными алгоритмами, подготовить апплеты. Подобную работу желательно проводить с учениками чаще. На уроках математики вводятся новые функции, новые геометрические фигуры, новые задания. Живая, практическая деятельность формирует у учеников прочные умения и навыки. Им интересно конструировать собственные апплеты с помощью программы GeoGebra. А демонстрация готовых мини-программ не только повышает интерес к предмету, но и формирует исследовательский подход к решению задач.

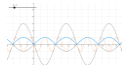
1. Также формы исследовательской деятельности с привлечением программы GeoGebra можно использовать и на уроках алгебры. Изучая различные функции, в том числе и линейную функцию, учащимся предлагается в среде Geogebra построить график линейной функции. Меняя параметр a , они выдвигают гипотезу о зависимости расположения графиков от коэффициентов a и b . Проводя исследования, подтверждают гипотезу опытным путём.



продемонстрировать апплеты.

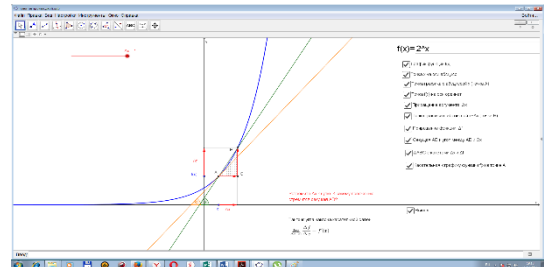
Geogebra может использоваться для поиска способа построения графика более сложных функций путем преобразования графиков элементарных функций. Например, построение графиков функций вида: $y=af(x)$, $y=f(ax)$, $y=|f(x)|$, $y=f|x|$, $y=f^2(x)$, $y=f(x^2)$ и т.п.

Учащиеся сначала строят график элементарной функции, например, $y=\sin(x)$. При построении графиков сложных функций используют параметры, что в GeoGebre реализовано через инструмент «ползунок»: изменяя положение ползунка, получают преобразование графика (растяжение, сжатие, смещение, отражение и т.д.). Сравнение полученного изображения с графиком элементарной функции и наблюдение за динамикой преобразования позволяет «открыть» метод построения графика соответствующей функции.



продемонстрировать апплеты.

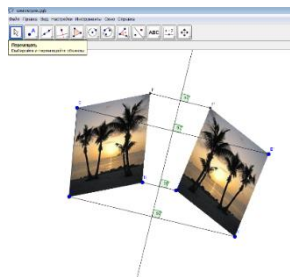
Одной из самых сложных тем в курсе математики является «Производная». Перед введением понятия производной даются определения секущей и касательной к графику функции, при этом статичный рисунок не эффективен для понимания смысла данных понятий.



Для наглядного представления определения касательной в среде Geogebra можно создать анимационный чертеж.

При изучении темы «Сумма углов треугольника» многие учителя предлагают учащимся выполнить практическую работу по измерению углов нескольких треугольников различного вида и вычисления их суммы. Эту работу можно автоматизировать. Работая в среде GeoGebra, учащимся достаточно одного треугольника, который они исследуют: изменяя положение вершин получают различные треугольники и фиксировать результаты измерений как самостоятельно, так и автоматически в таблице. Анализируя полученные результаты, учащиеся выдвигают гипотезу, что сумма углов треугольника равна 180 градусов.

Программа GeoGebra позволяет работать и с различными рисунками, например, при изучении темы «Симметрия».



Тема «Сечения» является одной из самых «проблемных» в гуманитарных классах, т.к. требует хорошей геометрической подготовки, развитого пространственного мышления, позволяющего представить секущую плоскость и геометрического тела, корректно изобразить сечение и, возможно, применить его к дальнейшему решению задачи.

Задача. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. На стороне $B_1 C_1$ взята точка P , а на стороне DC – точка K . Построить сечение куба плоскостью $A_1 P K$.
Решение:Заранее подготавливается шаблон параллелепипеда в интерактивной среде GeoGebra (Рис.1).

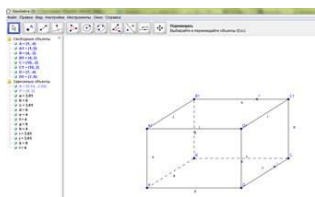


Рис.1. Интерфейс программной среды GeoGebra с шаблоном параллелепипеда.

Учитель предлагает учащимся выполнить построение:1. Строим прямую $A_1 P$. С помощью инструмент – «Прямая по двум точкам» (Рис. 2) это выполняется проще, чем с помощью обычной линейки. Можно наглядно продемонстрировать, как «появляется» искомая прямая.

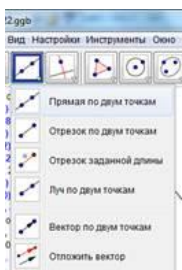


Рис.2. Панель инструментов программы GeoGebra.

2. Строим прямую, проходящую через точку K , параллельно $A_1 P$. Обозначим точку пересечения E . Для этого тоже используются инструменты GeoGebra – «Параллельная прямая» (Рис. 2).

3. Соединяем точки A_1 и E также с помощью инструмента «Прямая по двум точкам» (Рис. 3).

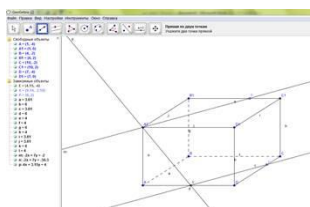


Рис.3. Построение прямой $A_1 E$ с помощью GeoGebra.

4. Строим прямую через точку P , параллельно $A_1 E$. G – точка пересечения этой прямой с ребром CC_1 . Построить точку нам поможет инструмент «Точка» (Рис.4).

5. Соединяем точки K и G . Сечение $A_1 E K G P$ – искомое (Рис.5).

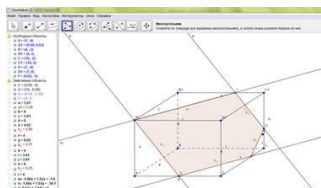


Рис. 5. Сечение $A_1 E K G P$ в программной среде GeoGebra.

Далее учитель предлагает учащимся доказать правильность построения. Программа GeoGebra позволяет не только выполнить эти построения, но и «проиграть» их, то есть,

продемонстрировать построение в динамике. Для этого используется инструмент «Проигрыватель».

Задача. Построить сечение пирамиды плоскостью PQR , если точка P лежит на прямой SA , точка Q лежит на прямой SB , точка R лежит на прямой SC .

Решение. Рассмотрим два случая. Случай 1. Пусть точка P принадлежит ребру SA .



1. Отметим с помощью инструмента «Точка» произвольные точки A, B, C, D . Щелкнем правой клавишей на точку D , выберем «Переименовать». Переименуем D на S и установим положение этой точки, как показано на рисунке 1.



2. С помощью инструмента «Отрезок по двум точкам» построим отрезки SA, SB, SC, AB, AC, BC .

3. Щелкнем правой клавишей мыши по отрезку AB и выбираем «Свойства» - «Стиль». Устанавливаем пунктирную линию.

4. Отметим на отрезках SA, SB, SC точки P, Q, R .



5. Инструментом «Прямая по двум точкам» построим прямую PQ .

6. Рассмотрим прямую PQ и точку R . Вопрос учащимся: Сколько плоскостей проходит через прямую PQ и точку R ? Ответ обоснуйте. (Ответ. Через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна).

7. Строим прямые PR и QR .



8. Выбираем инструмент «Многоугольник» и по очереди щелкнем по точкам PQR .



9. Инструментом «Перемещать» меняем положение точек и наблюдаем за изменениями сечения.

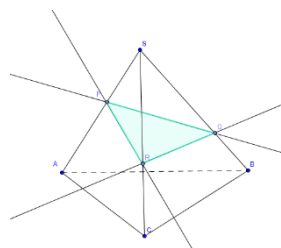



Рисунок 1.

10. Щелкнем по многоугольнику правой клавишей и выбираем «Свойства» - «Цвет». Заливаем многоугольник каким-нибудь нежным цветом.

11. На панели объектов щелкнем по маркерам и скроем прямые.

12. В качестве дополнительного задания можно измерить площадь сечения.




Для этого выберем инструмент «Площадь»  и щелкнем левой клавишей мыши по многоугольнику.

Случай 2. Точка Р лежит на прямой SA. Для рассмотрения решения задачи для этого случая можно пользоваться чертежом прежней задачи. Скроем лишь многоугольник и точку Р.

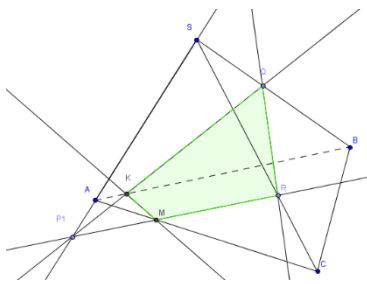
1. Инструментом «Прямая по двум точкам» построим прямую SA.
2. Отметим на прямой SA точку P1, как показано на рисунке 2.
3. Проведем прямую P1Q.



4. Выбираем инструмент «Пересечение двух объектов» , и щелкнем левой клавишей мыши по прямым AB и P1Q. Найдем точку их пересечения K.
5. Проведем прямую P1R. Найдем точку пересечения M этой прямой с прямой AC.

Вопрос учащимся: сколько плоскостей можно провести через прямые P1Q и P1R? Ответ обоснуйте. (Ответ. Через две пересекающиеся прямые проходит плоскость, и притом только одна).

6. Проведем прямые KM и QR. Вопрос учащимся. Каким плоскостям одновременно принадлежат точки K, M? Пересечением каких плоскостей является прямая KM?

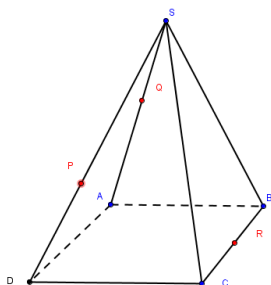


7. Построим многоугольник QRKMQ. Зальем нежным цветом и скроем вспомогательные прямые. Рисунок 2.

С помощью инструмента «Перемещение» двигаем точку вдоль прямой AS. Рассматриваем различные положения плоскости сечения.


Построение сечений методом следов:

- a) Дана пирамида SABCD. Построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точки P, Q и R.



- 5) Проведем прямую QF и найдем точку Н пересечения с ребром SB.

- 6) Проведем прямые HR и PG.

- 7) Выделим инструментом «Многоугольник»  полученное сечение и изменим цвет заливки.

- Выводы:**
1. Реализуется системно-деятельностный подход, направленный на развитие исследовательской деятельности учащихся, поскольку GeoGebra может эффективно применяться не только в передаче знаний, но и способствовать саморазвитию ученика.
 2. Изменяется характер учебной деятельности через разнообразие методов и способов достижения учебных целей с помощью ИКТ.
 3. Изучение интерактивной среды доступно для учащихся разного возраста, начиная с 5 класса, т.к. программа русифицирована и проста в использовании в сравнении с другими аналогами.
 4. При изучении математики применение среды GeoGebra способно более эффективно влиять на развитие познавательного интереса обучающихся за счет интерактивности средств, лёгкости построения чертежей, высокой степени наглядности.
 5. Осуществляется дифференцированный подход в обучении.
 6. Происходит оптимизация учебного процесса за счёт более рационального использования времени на различных этапах урока.
 7. Снижается эмоциональное напряжение на уроке, т.к. возрастает уровень понимания учебного материала.
 8. Прогнозируемые эффекты от применения данной технологии: - возможно повышение интереса к изучаемому предмету у слабо успевающих учащихся; - повышение уровня самооценки; - развитие навыка самоконтроля; - побуждение к открытию и изучению нового в сфере информационных технологий, желанию поделиться с товарищами своими знаниями
- И как любой новый педагогический инструмент требует времени на освоение, пересмотра имеющихся методик и определенной технической базы.

Поэтому возможными перспективами внедрения GeoGebra в образовательный процесс является: распространение опыта, интеграция с другими образовательными предметами (физика, география, химия), создание банка информационных ресурсов для поддержки образовательного процесса (педагогические материалы и работы учащихся), проведение конкурсов и фестивалей,

Думаю, что в дальнейшем для каждого учителя интерактивная динамическая среда GeoGebra станет необходимым инструментом в его педагогической деятельности.

Программа GeoGebra предназначена для обучения математике. С помощью этой программы можно работать в динамической математической среде, включающей в себя геометрию, алгебру и другие разделы, с широкими функциональными возможностями.