Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Волгоградский медико-экологический техникум»

***Методическая разработка занятия математики по теме***

***«Сечение куба, призмы, пирамиды»***

(раздел «Стереометрия»)

|  |
| --- |
| Разработала: |
| Преподаватель математики |
| ГАПОУ «ВМЭТ» |
| Димитрова Татьяна |
| Викторовна |

Волгоград, 2019

# Аннотация

В данной методической разработке представлен конспект практического занятия по теме «Сечение куба, призмы и пирамиды» со студентами первых курсов СПО. Занятие построено с применением проблемного и эвристического методов обучения.

Методическая разработка посвящена проблеме интеллектуального развития студентов, успешному достижению личностных, предметных и метапредметных результатов изучения математики, в частности раздела стереометрии.

Описывает как с помощью информационных технологий, в частности на примере программы «GeoGebra» можно решать данную проблему.

Методическая разработка будет полезна преподавателям и учителям математики, а также студентам педагогических вузов.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Аннотация 2](#_Toc441758317)

[Введение 4](#_Toc441758318)

[Основная часть: 7](#_Toc441758319)

[Заключение 16](#_Toc441758320)

[Список литературы: 17](#_Toc441758321)

[Приложения 18](#_Toc441758322)

# Введение

«Преподаватель должен относиться к предмету как художник, а не как фотограф, он не может и не должен опускаться до роли простого акустического снаряда, передающего устно, почерпнутого из книг. Все, сообщаемое им, должно быть воспринято, переработано, войти в плоть и кровь и являться как бы самобытным продуктом».

К. А. Тимирязев

Переход от «плоской» геометрии к геометрии «пространства» происходит очень болезненно, т.к. пространственные представления у студентов развиты очень слабо. Начальные сведения по стереометрии имеют абстрактный характер, усвоение материала в основном строится на заучивании. Студенты теряют интерес к предмету, и многие из них считают стереометрию трудным и непонятным предметом.

Пространственное мышление играет важную роль в познании человеком окружающей действительности, в овладении им различными профессиями.

Трудности в изучении стереометрии вызваны тем, что зрительное восприятие геометрических объектов не всегда соответствует тем закономерностям, которыми этот объект обладает. Изображение пространственных фигур в виде чертежа на листе бумаги и вовсе приводит к тому, что очень многие закономерности представляются в искаженном виде. Все это оказывает «болезненное» влияние на изучение темы «Сечение куба, призмы и пирамиды».

Задачи на построение сечений многогранников являются неотъемлемой частью курса геометрии. Решение только этих математических задач включает в себя этапы анализа (поиска плана решения), построения, доказательства и исследования. Поэтому задачи на построение сечений многогранников играют исключительно важную роль в формировании пространственного, алгоритмического и логического мышления студентов.

В связи с этим возникает ***проблема***: как сделать изучение стереометрии не просто интересным и увлекательным, но еще и наглядным и доступным?

Мною была выдвинута ***гипотеза***: программированное обучение при изучении стереометрии является более рациональным методом, обеспечивающим наглядность и доступность, чем начертательная геометрия.

Наглядность, которая так необходима студентам, на мой взгляд, может быть обеспечена изображением геометрических тел с помощью новых информационных технологий, точнее, с помощью специализированной программы «GeoGebra».

Существующее сегодня программное обеспечение позволяет строить перспективное изображение, поворачивать его и рассматривать под разными углами, что помогает формировать у студентов умение воссоздавать целостный пространственный образ.

К сожалению не все данные программные продукты может себе позволить учебное заведение и преподаватель из-за ряда причин:

* дороговизна их лицензий;
* нет справочных пособий и методической литературы по использованию данного пакета;
* интерфейс состоит из ввода команд, которые студенты должны дополнительно изучать, а это драгоценное время учителя и ученика. Предпочтение дается бесплатным или уже имеющимся в вооружении учителя математическим пакетам. На мой взгляд, таким пакетом и является GeoGebra.

Такие средства обучения как Geogebra позволят преодолеть формализм школьной математики, что особенно актуально в условиях перехода к новым федеральным образовательным стандартам. Их отличительной особенностью являются требования к личностным и метапредметным результатам обучения, которые в частности, должны отражать освоение способов решения задач творческого и поискового типа.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод об актуальности данной методической разработки: информационные технологии обеспечивают стабильный положительный эффект при достижении студентами личностных и метапредметных результатов обучения.

***Практическая значимость***: данная методическая разработка может быть полезна преподавателям и учителям математики, а также студентам педагогических вузов. В ней содержатся рекомендации по организации и проведению практического занятия по математике, способствующего повышению мотивации к изучению математики, направленного на интеллектуальное развитие студентов и формирование общих компетенций.

# Основная часть:

***Методическое обоснование темы:***

Тема «Сечение куба, призмы и пирамиды» изучается в середине второго семестра учебного года и является логическим завершением раздела: «Стереометрия». Стереометрия остается одним из самых сложных разделов математики. Даже в век компьютерных и информационных технологий, развивать у студентов пространственное мышление задача не из легких. Студентам тяжело переключаться от представления пространственных фигур к изображению их на плоскости.

Поэтому разработка и проведение таких занятий с применением компьютерной программы «GeoGebra»с одной стороны, вызывает много трудностей. Таких как подготовка и организация рабочего места, дополнительное изучение программы, но с другой стороны они интересны и полезны студентам, обеспечивают стабильный положительный результат

***Методические рекомендации по проведению занятия:***

Подготовка к занятию ведётся в течение двух - трех недель. Заранее обговаривается с преподавателем информатики включение в содержание занятия по информатике знакомство с компьютерной программой GeoGebra, изучение её интерфейса и основных свойств.

Обучающиеся в течение этого времени выполняют небольшие самостоятельные работы в данной программе, типа «Построение многогранников», «Построение плоскости по трем точкам», и т.д. Преподаватель проводит консультации со студентами по возникшим вопросам.

***Тема занятия:*** Построение сечений куба, призмы и пирамиды. (По учебнику Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 класс. Автор: И.Ф. Шарыгин. [6])

***Тип занятия:*** практическая работа.

***Вид занятия:*** решение задач.

***Формируемые компетенции:***

* способность и готовность анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы естественнонаучных, в том числе математических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-1);
* способность и готовность к логическому и аргументированному анализу явлений, к ведению дискуссии и полемики, к грамотному редактированию текстов профессионального содержания, сотрудничеству и разрешению конфликтов, к толерантности (ОК-5).

***Цель занятия***: развитие интеллектуальных и творческих способностей студентов в процессе обучения математике средствами информационных технологий на основе геометрических построений сечений многогранников.

***Задачи занятия:***

***Обучающая:*** Сформировать умение построения сечений куба, призмы и пирамиды с использованием компьютерной программой GeoGebra

***Развивающая:*** Развить, образное и логическое мышление, память, творческую активность, умения и навыки работы с динамическими чертежами.

***Воспитательная:*** Воспитывать умение рационально использовать время на занятии и оценивать результаты своего труда, лаконичную, математическую речь, честность, объективность.

***Продолжительность занятия:*** 90 минут.

***Оснащение занятия:*** ПК, интерактивная доска (проектор), установленный математический пакет GeoGebra, шаблоны заданий.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название этапа | Описание деятельности | | Педагогическая цель этапа | Время этапа |
| преподавателя | студента |
| 1. | Организационный | Приветствие:  - Здравствуйте!  Отмечает отсутствующих на занятии:  - Кого сегодня нет в группе?  Формулировка цели и задач занятия.  Сегодня на занятии вы будете выполнять практическую работу по теме: «Сечение куба, призмы и пирамиды». Необходимо будет построить сечения многогранников при помощи компьютерной программы «GeoGebra»  Записывает тему занятия на доске | Приветствие  - Дежурный сообщает преподавателю фамилии отсутствующих.  Записывают тему занятия в тетради. | Создать рабочую атмосферу в группе, настроить на рабочий лад. | 5 мин. |
| 2. | Актуализация знаний | Фронтальный опрос:  - Что значит построить сечение многогранника плоскостью?  - Как могут располагаться относительно друг друга многогранник и плоскость?  - Как задается плоскость?  - Какие методы построения сечений Вам известны?  - Когда задача на построение сечения многогранника плоскостью считается решенной? (имеем ввиду случай, когда плоскость пересекает многогранник по его внутренности. При этом пересечением данной плоскости с каждой гранью многогранника будет некоторый отрезок.) | Устные ответы на вопросы преподавателя:  - Это значит указать точки пересечения секущей плоскости с ребрами многогранника и соединить эти точки отрезками, принадлежащими граням многогранника  - Пустая фигура, точка, отрезок, многоугольник.  - Тремя точками, не лежащими на одной прямой; прямой и точкой, не лежащей на прямой; двумя параллельными прямыми; двумя пересекающимися прямыми.  - Метод следов, метод внутренних проекций, комбинированный метод  - Задача считается решенной, если найдены все отрезки, по которым плоскость пересекает грани многогранника. | Актуализировать понятия: построение сечения многогранника, построение сечения многогранника плоскостью, взаимное расположение многогранника и плоскости, методы построения сечений, решение задач на построение сечений. | 5 мин. |
| 3. | Объяснение нового материала | Демонстрация решения задачи на построение сечения пирамиды:  ***Задача.*** Построить сечение пирамиды плоскостью , если точка лежит на прямой , точка лежит на прямой , точка лежит на прямой .  Решение данной задачи можно получить несколькими способами, рассмотрим два случая.  *Решение содержит подробное построение в GeoGebra (Приложение 1)*  1 случай: построение сечения используя аксиомы стереометрии.  Комментирует решение задачи, привлекая студентов к её решению с помощью диалога:  *-* Сколько плоскостей проходит через прямую PQ и точку R? Ответ обоснуйте.  После построения прошу студентов сформировать алгоритм решения задачи на построение сечения пирамиды.  В качестве доп.задания предлагаю студентам вычислить площадь сечения, а затем проверить ответ с помощью встроенной функции в GeoGebra.  2 случай: построение сечения комбинированным методом.  Комментирует решение задачи, привлекая студентов к её решению с помощью диалога:  *- С*колько плоскостей можно провести через прямые и ? Ответ обоснуйте.  - Каким плоскостям одновременно принадлежат точки К, М?  - Пересечением каких плоскостей является прямая ?  С помощью встроенных инструментов «Перемещение» двигаем точку вдоль прямой . Это позволяет рассмотреть различные положения плоскости сечения.  После построения прошу студентов сформировать алгоритм решения задачи на построение сечения пирамиды. | .  Наблюдают за действиями преподавателя, включаются в диалог:  - Через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна.  Высказывают предположения по составлению алгоритма действий.  Записывают в тетради вычисление площади построенного сечения.  Наблюдают за действиями преподавателя, включаются в диалог:  - Через две пересекающиеся прямые проходит плоскость, и притом только одна.  Следовательно  Высказывают предположения по составлению алгоритма действий | * Формировать умение самостоятельно анализировать условие и находить способ решения математической задачи. * Развить познавательную самостоятельность студентов в процессе решения задач на построение. * Сформировать потребность в знаниях (определять проблему) | 20 мин. |
| 4. | Самостоятельная работа студентов на занятии | Организация самостоятельной практической работы: группа разбивается на пары, выдаются карточки-задания.(Приложение 2)  Контролирует процесс выполнения задания, корректирует по мере необходимости. | - Студенты самостоятельно разбиваются на пары, получают карточки-задания, переходят за компьютеры, выполняют задание по образцу. | * Развить познавательную самостоятельность студентов в процессе решения задач на построение. * Научить выбирать способы решения задачи * Сформировать способность к рефлексии | 30 мин |
| 5. | Контроль конечного уровня освоения знаний. | Наблюдение, анализ и оценка выполнения самостоятельной работы студентов | Выполнение самостоятельной работы.  Сохранение выполненной работы в личной папке ПК. | Оценить уровень развития интеллектуальных и творческих способностей студентхся в процессе обучения математике средствами информационных технологий на основе геометрических построений сечений многогранников. | 10 мин. |
| 6. | Закрепление полученных знаний. | Решение общей задачи.  Задача: Построить сечение (PQR) параллелепипеда. Все точки лежат на ребрах двух смежных граней. (см. рис.1)  Задавая наводящие вопросы строит совместно со студентами.  *Этапы построения.(Приложение 3*) | Решение общей задачи    Рис. 1  Построение:  1) Строим PQ и QR;  2) PQ ∩ BA = F, PQ ∩ BB' = G;  3) GR ∩ CC' = H, GR ∩ BC = M;  4) FM ∩ AD = N, FM ∩ DC = K;  5) PQRHKN — искомое сечение.    Рис. 2 | * Сформировать способность к рефлексии * Научить выбирать способы решения задачи | 15 мин. |
| 7. | Подведение итога занятия | Организует обсуждение, в ходе которого формулируется алгоритм построения сечения многогранника:  1.выбрать метод построения сечения многогранника;  2. построить сечение многогранника с помощью компьютерной программы «GeoGebra»  3. оценить полученный результат. | Участвуют в обсуждении, записывают алгоритм построения сечения многогранника в тетрадь. | Обобщение знаний, полученных на практическом занятии | 3 мин |
| 8. | Домашнее задание | Раздача карточек-заданий  **Задача №1** Построить сечение параллелепипеда (MLK). Точки K и L лежат на ребрах нижнего основания AB и CB соответственно, а точка М принадлежит боковому ребру DD'.  **Задача №2** Построить сечение параллелепипеда (XYZ) методом следов, если точки X, Y, Z лежат на трех смежных гранях.  **Задача №3** Построить сечение (MNK), если М принадлежит грани ВВ'С'С, а N и K лежат на ребрах A'D' и AB соответственно. | Получают карточки-задания. |  | 2 мин. |

# Заключение

Опыт моей работы и представленная методическая разработка позволяют сделать вывод о том, что применение компьютерных технологий при изучении стереометрии дают стабильный положительный результат. Студенты с удовольствием выполняют практические работы, у каждого студента создается устойчивое ощущение успешности, стереометрия из ранга «страшно-непонятное» и «я никогда не смогу это запомнить» переходит в ранг «всё понятно», «я это смогу». У студентов активно развиваются интеллектуальные, творческие, коммуникативные способности. Что позволяет достигать более высоких личностных, метапредметных и предметных результатов учебной деятельности. Надеюсь на то, что представленная методическая разработка окажется полезной преподавателям, которые любят математику, информационные технологии и своих студентов!

# Список литературы:

1. Акамова Н. В. Обучение стереометрии студентов ССУЗов с использованием новых информационных технологий [Текст] / Н. В. Акамова // Молодой ученый. — 2009. — №10. — С. 333-336.
2. Алфёров М. Ю. Дидактические возможности и особенности свободной программы динамической геометрии GeoGegra URL: <http://www.tmo.ito.edu.ru/2013/section/220/96517/index.html> (дата обращения: 14.04.2015)
3. Болтянский В.Г. О применении информатики в курсе математики // Повышение эффективности обучения математике в школе: Кн. Для учителя./Сост. Г. Д. Глейзер. М.: Просвещение, 1989.
4. Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математическом исследовании. Учебный курс. СПб.: Питер, 2001. - 624 с.
5. Изучаем математику с GeoGebra // Блог о бесплатных программах URL: <http://www.freeproga.ru/izuchaem-matematiku-s-geogebra/> (дата обращения: 09.01.2015)
6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 класс: учебник/ И.Ф. Шарыгин. – М.: Дрофа, 2013. – 236с.:ил. ISBN 978-5-358-11050-2

# Приложения

***Приложение 1***

***Объяснение материала***

***Задача.*** Построить сечение пирамиды плоскостью , если точка лежит на прямой , точка лежит на прямой , точка лежит на прямой .

Решение данной задачи можно получить несколькими способами, рассмотрим два случая.

*Случай 1.* Пусть точка принадлежит ребру

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

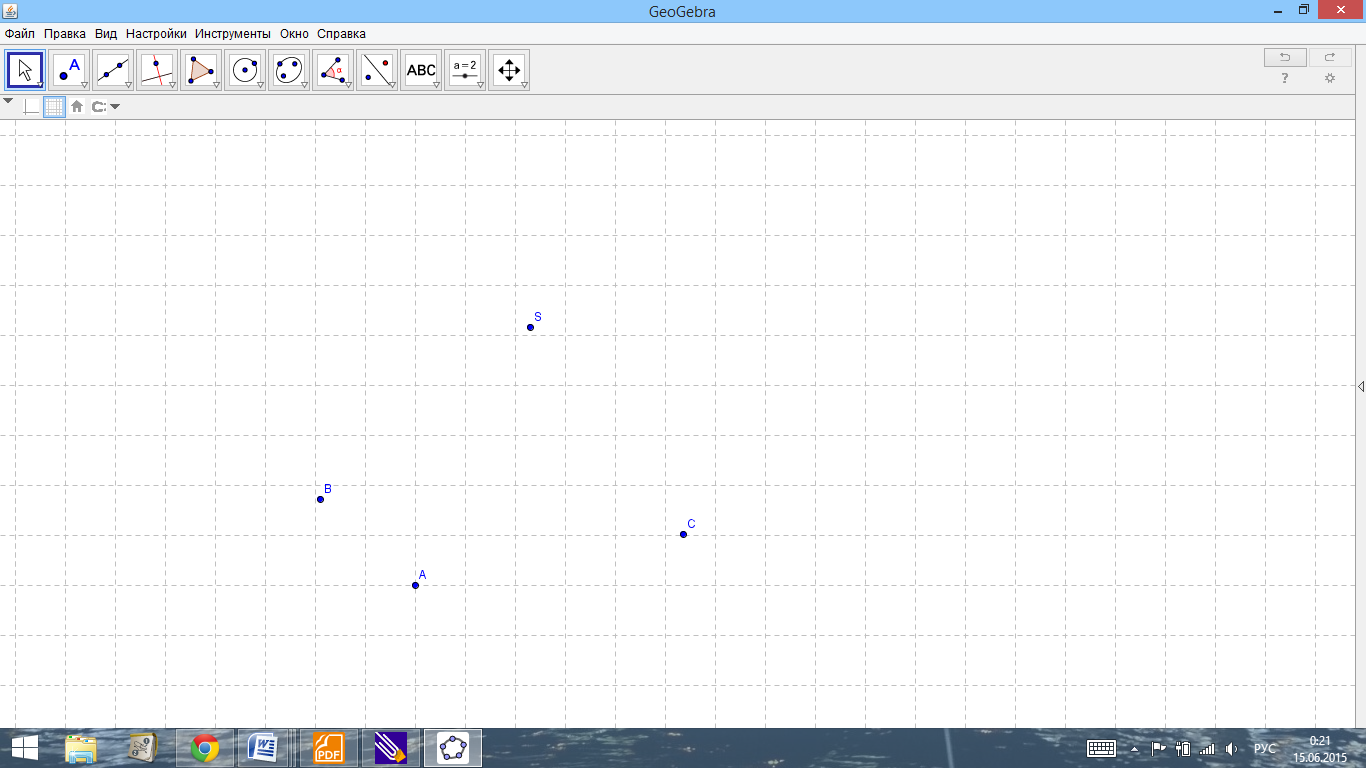
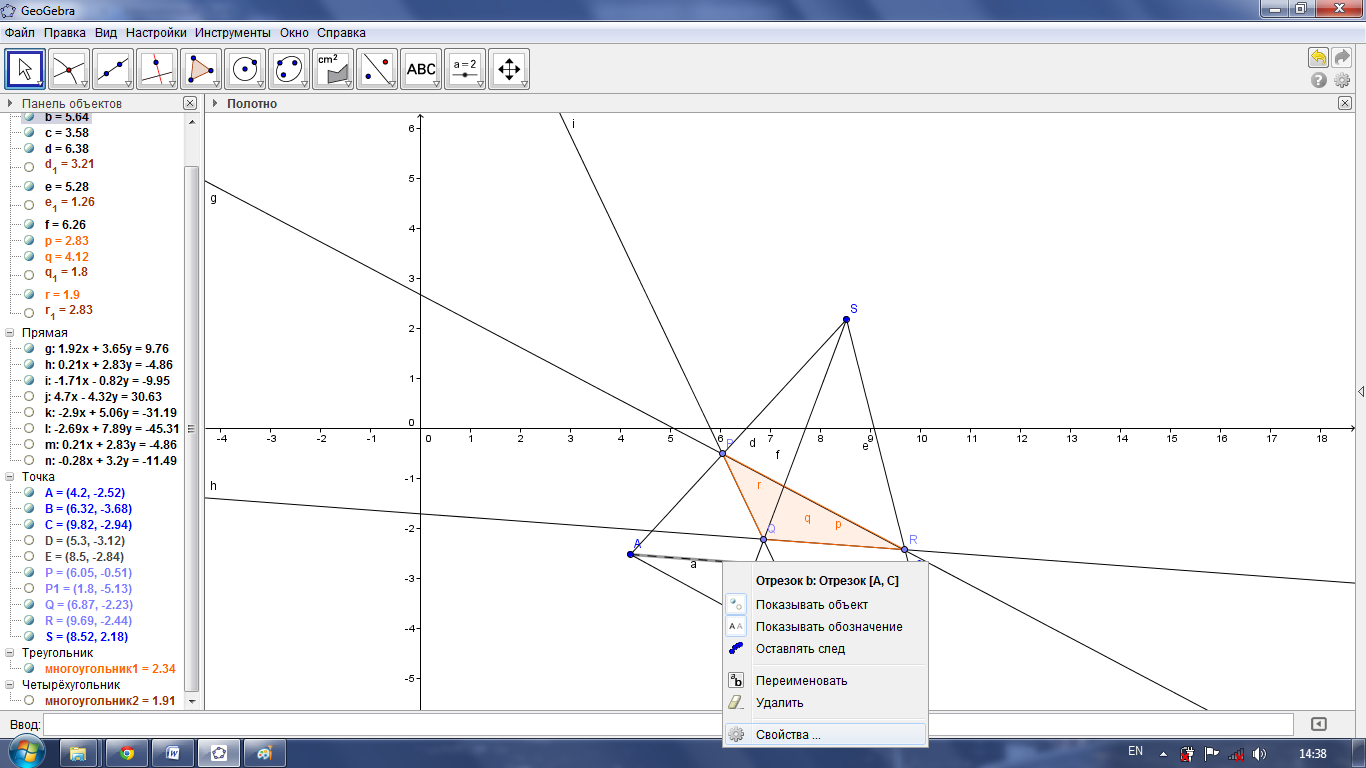


Рис. 3 Построение точек

2. С помощью инструмента «Отрезок по двум точкам» построим отрезки .

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

4. Отметим на отрезках точки .

5. Инструментом «Прямая по двум точкам»  построим прямую

6. Рассмотрим прямую и точку .

*Вопрос студентам:* 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 PQRP.

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

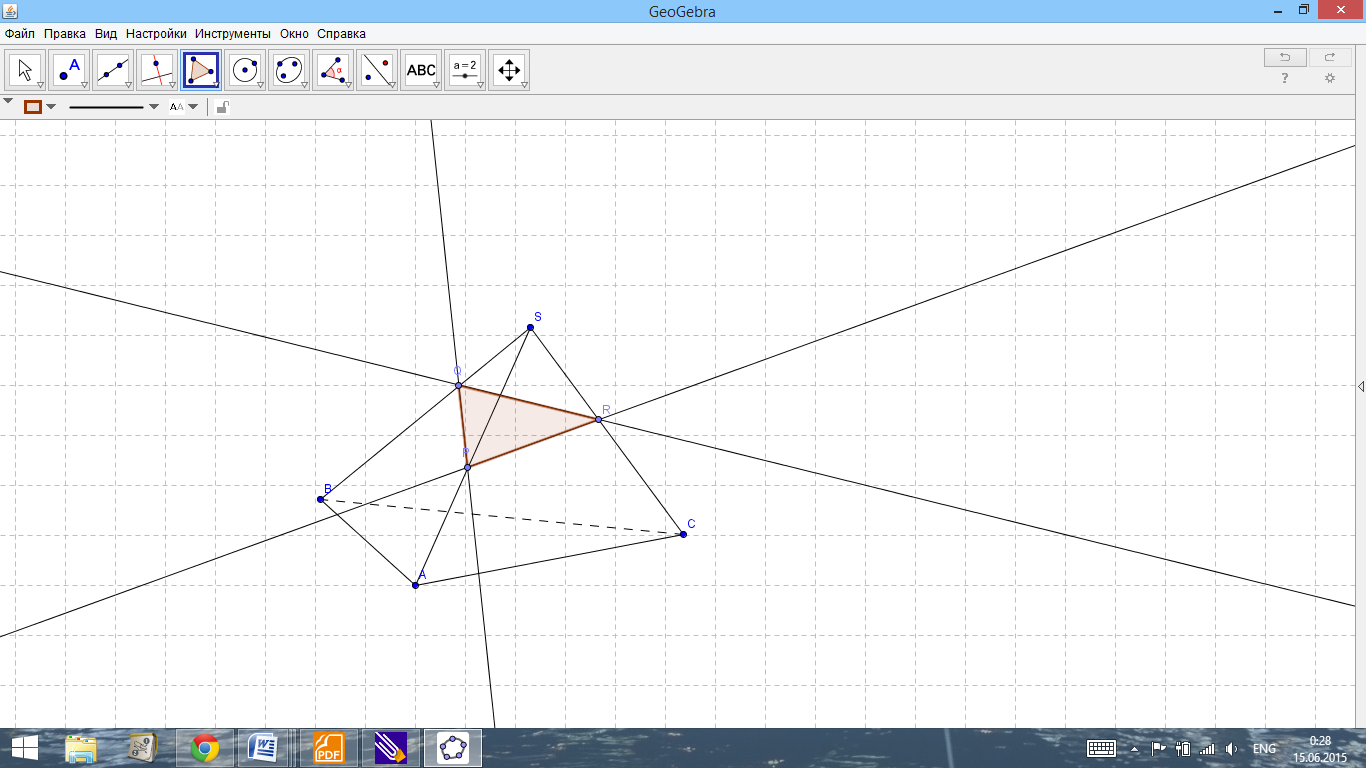


Рис. 4 Сечение пирамиды плоскостью

После этого просим студентов сделать вывод. Возможно даже, сформулировать правило и метод построения сечений.

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.

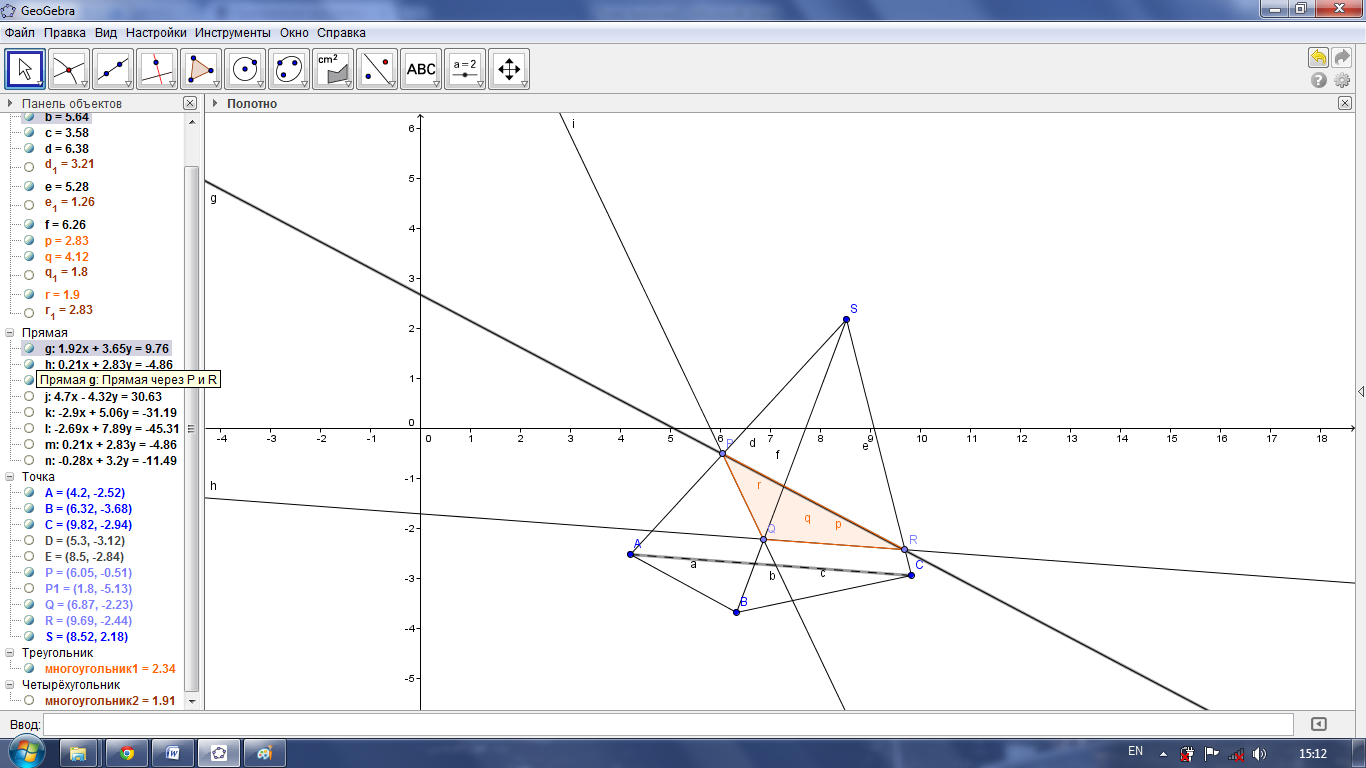


Рис. 5 Панель объектов

12. В качестве дополнительного задания можно измерить площадь сечения.

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

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

1. Инструментом «Прямая по двум точкам» построим прямую .

2. Отметим на прямой точку , как показано на рис. 25.

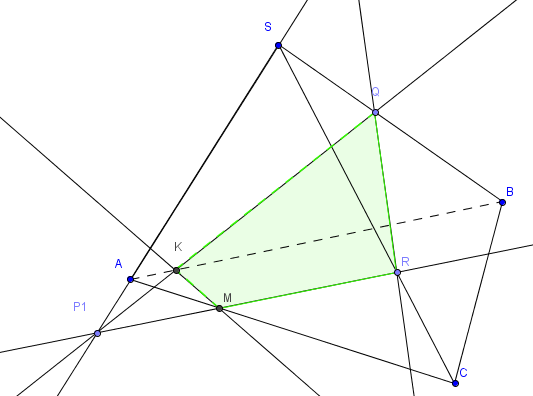


Рис. 6 Сечение пирамиды плоскостью

3. Проведем прямую .

4. Выбираем инструмент «Пересечение двух объектов» , и щелкнем левой клавишей мыши по прямым и . Найдем точку их пересечения .

5. Проведем прямую . Найдем точку пересечения этой прямой с прямой .

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

6. Проведем прямые и .

*Вопрос студентам.* Каким плоскостям одновременно принадлежат точки К, М? Пересечением каких плоскостей является прямая ?

7. Построим многоугольник . Зальем нежным цветом и скроем вспомогательные прямые.

С помощью инструмента «Перемещение» двигаем точку вдоль прямой . Рассматриваем различные положения плоскости сечения. Просим ребят сделать выводы.

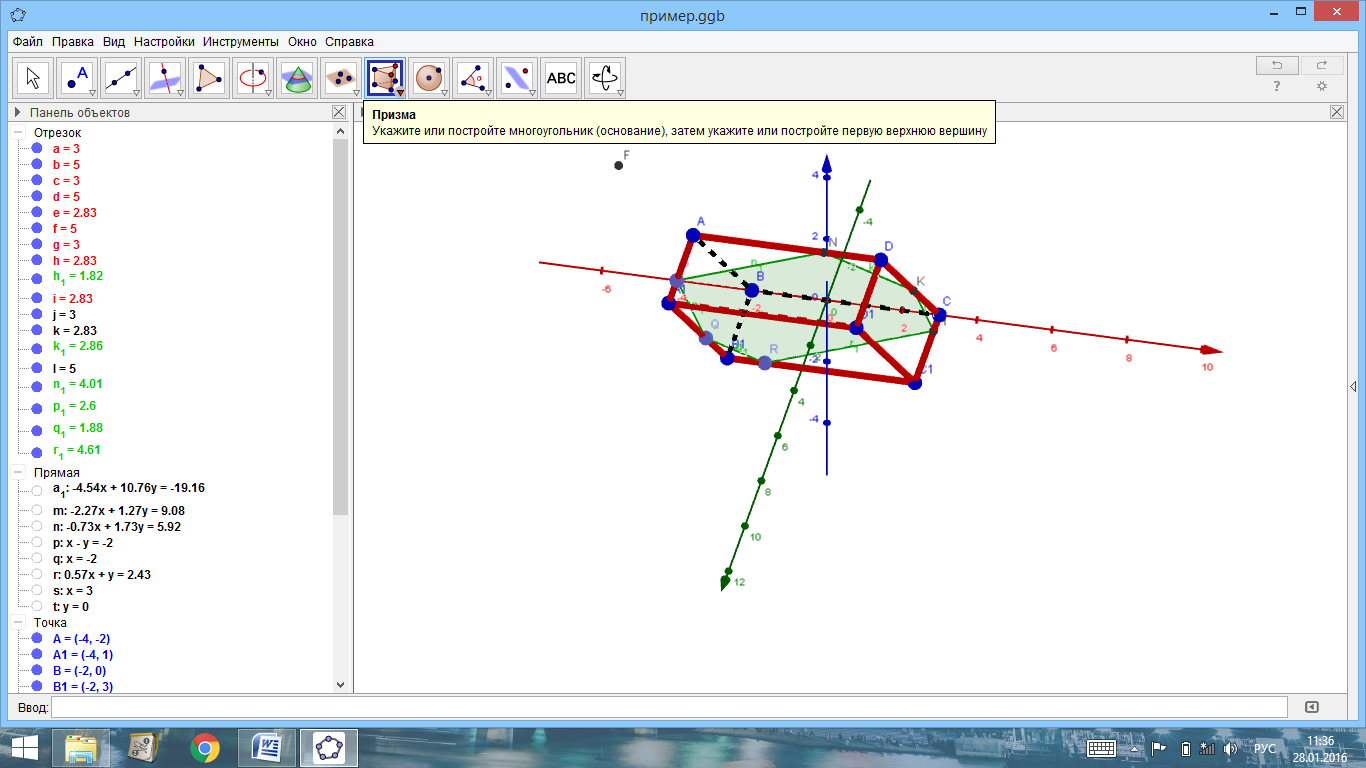
***Приложение 2***

Карточки для самостоятельной практической работы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Вариант № 1***  Построить сечение, определяемое параллельными прямыми и . Сколько плоскостей проходит через параллельные прямые? | ***Вариант № 2***  Построить сечение проходящее через пересекающиеся прямые. Сколько плоскостей проходит через пересекающиеся прямые? | ***Вариант № 3***  Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку и прямую . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Вариант № 4***  Построить сечение призмы плоскостью, проходящей через ребро и середину ребра . | ***Вариант № 5***  Построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точку и параллельно плоскости основаниям пирамиды. | ***Вариант № 6***  Дана пирамида . Построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точки . |

***Приложение 3***

Модель параллелепипеда может быть уже заранее заготовлена преподавателем, а может быть быстро построена с помощью встроенной функции . Я выбрала первый вариант для экономии времени.

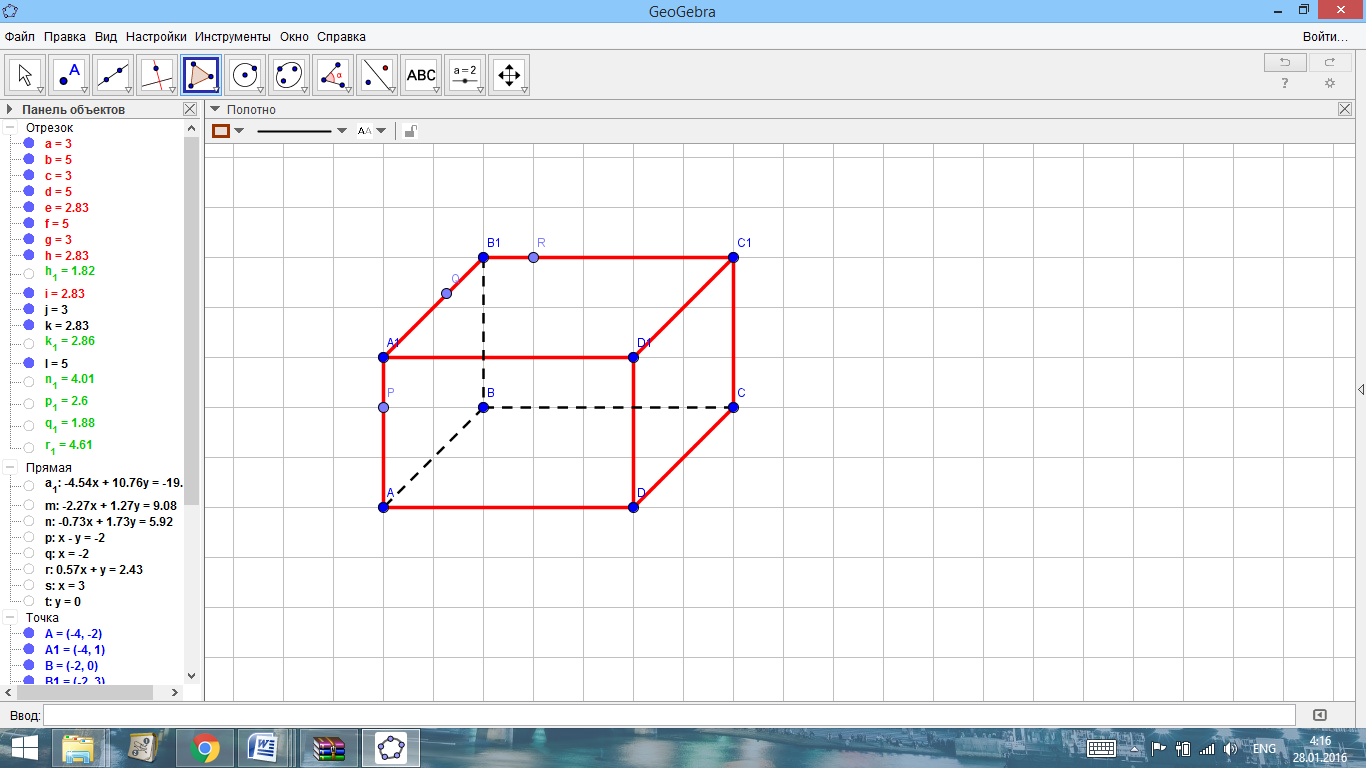
******

Рис. 13 Изображение начального чертежа

*Учитель:* С чего начнем построение и почему?

*Студенты:* С построение прямых через точки P и Q, P и K? т.к. они лежат в одной плоскости.

Это легко обеспечить с помощью построения инструмента «Прямая по двум точкам».

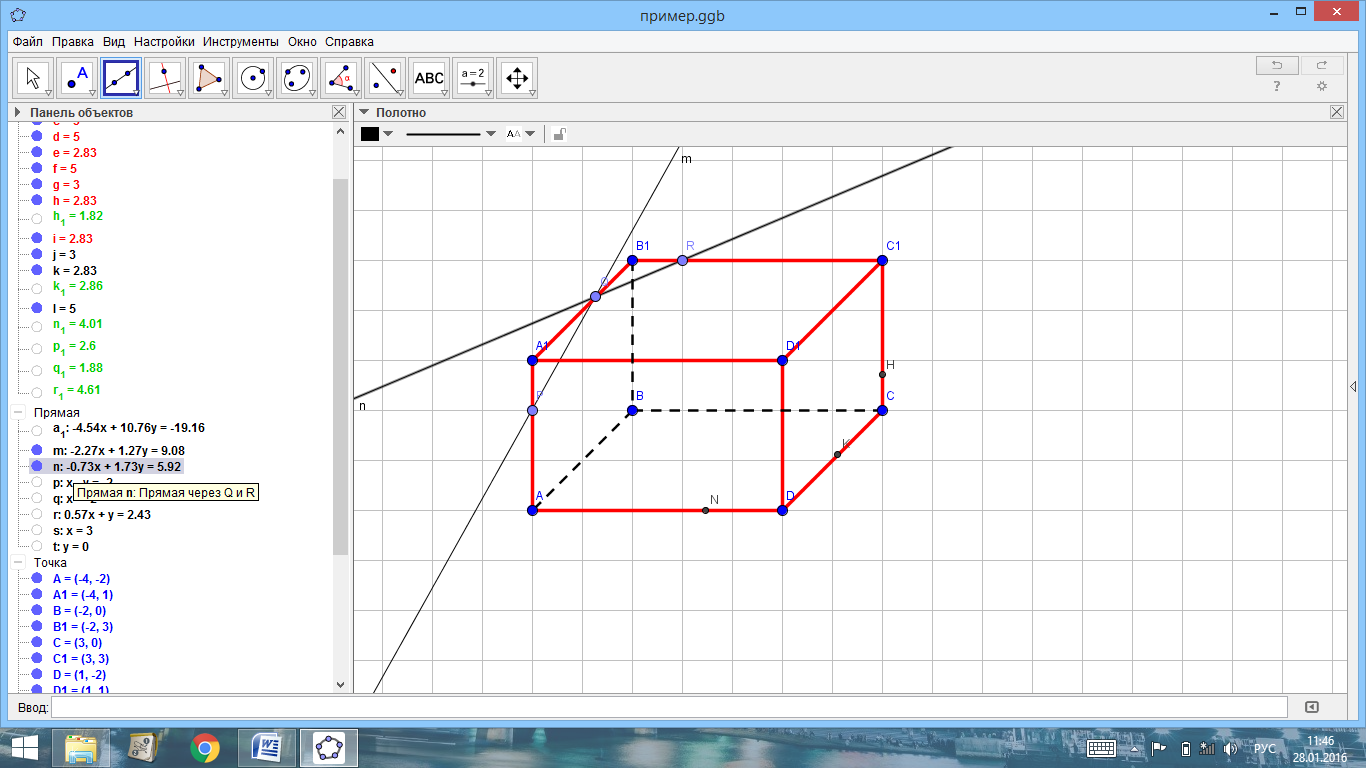


Рис. 14 Построение прямых через две точки

*Студенты:* Построим прямые ВА и ВВ1 и отметим точки пересечения этих прямых с прямой PQ.

PQ ∩ BA = F, PQ ∩ BB1 = G.

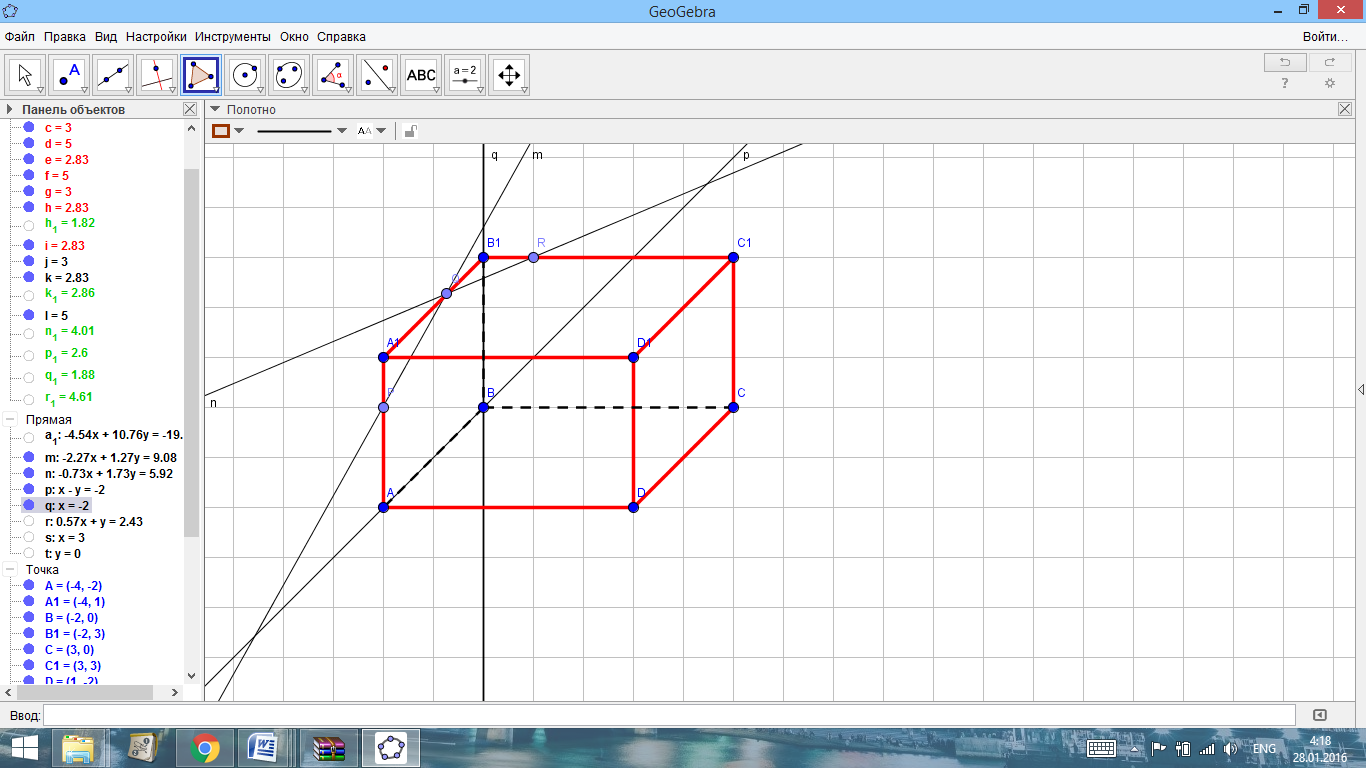
******

Рис. 15 Пошаговое построение

*Студенты:* Построим прямые СС1 и ВС и отметим точки пересечения этих прямых с прямой GR. В результате получим точки GR ∩ CC1 = H, GR ∩ BC = M.

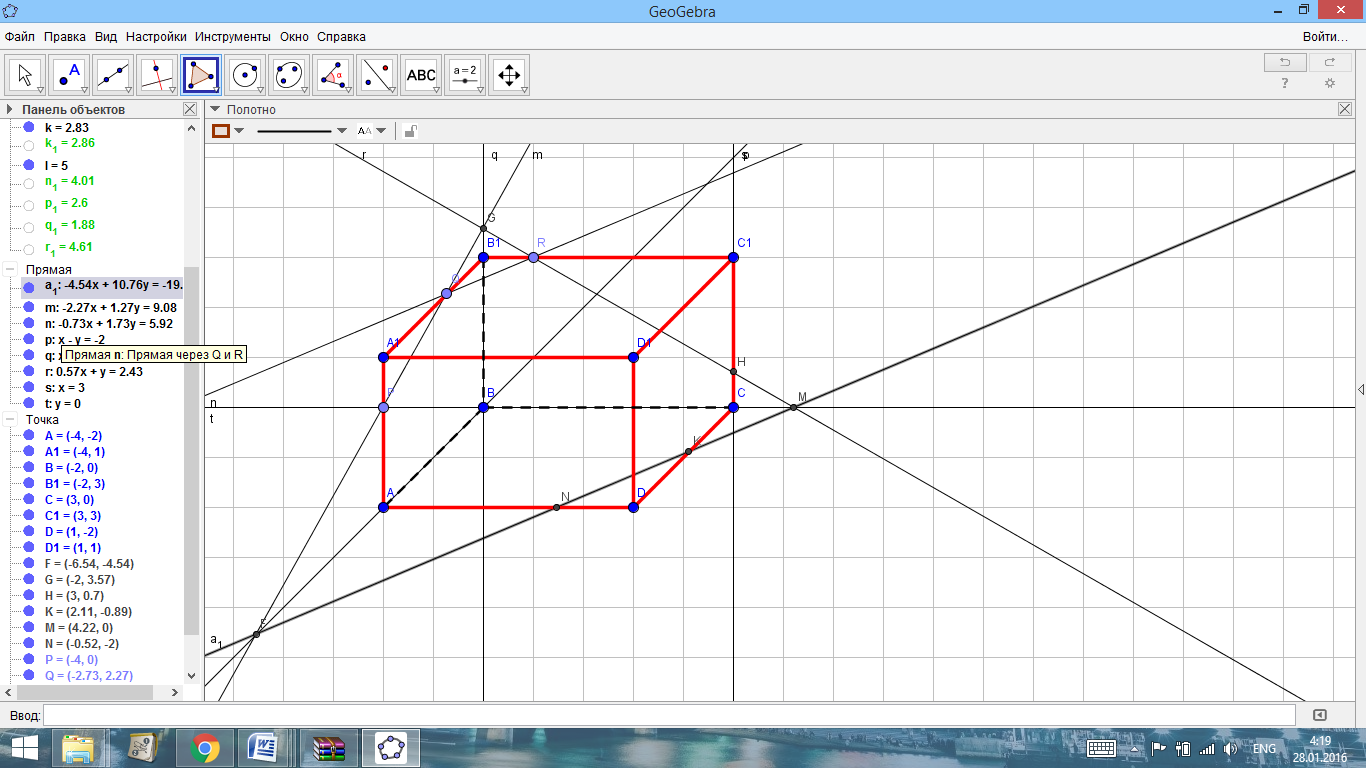
******

Рис. 16 Пошаговое построение

*Студенты:* Построим прямые AD и DС и отметим точки пересечения этих прямых с прямой FM. В результате чего получим точки FM ∩ AD = N, FM ∩ DC = K.

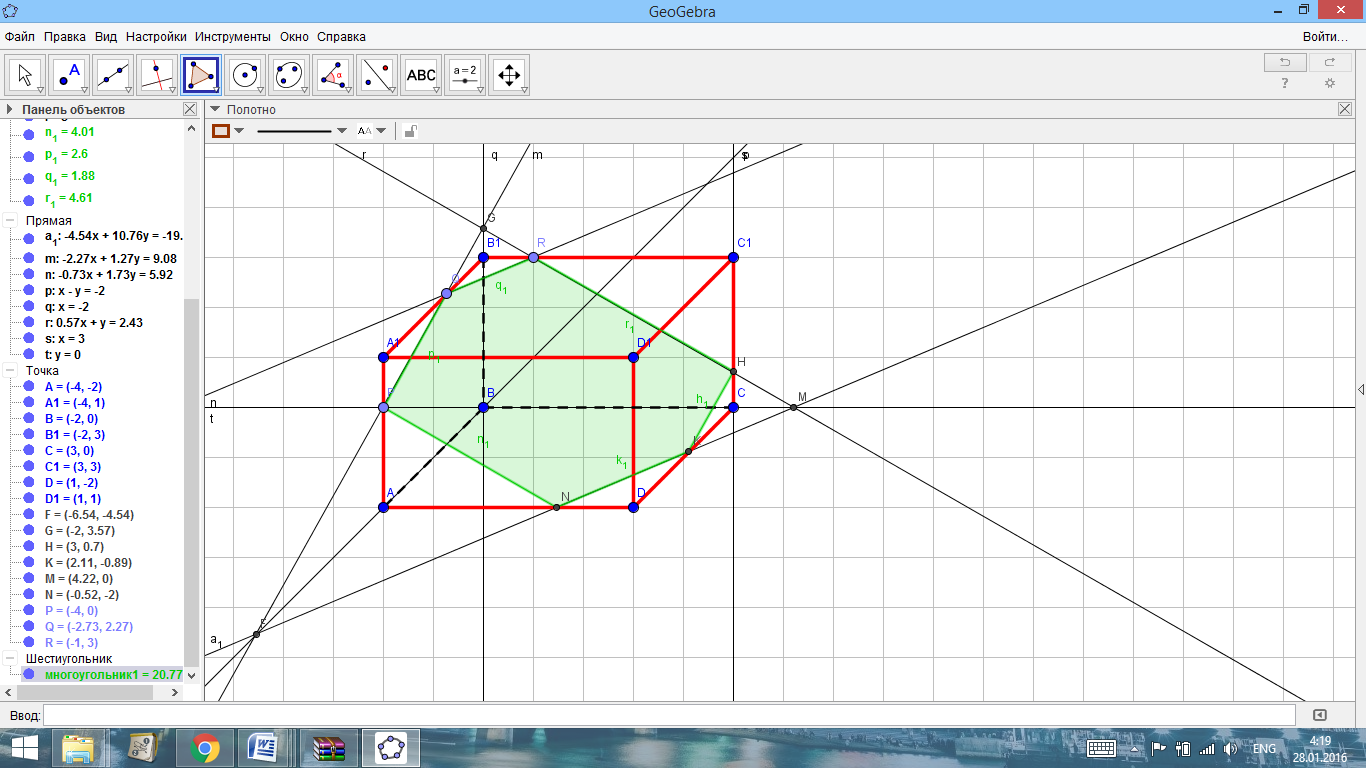
В результате получаем искомое сечение — PQRHKN.******

Рис. 17 Построение плоскости сечения

Для наглядности все ненужные линии можно скрыть.

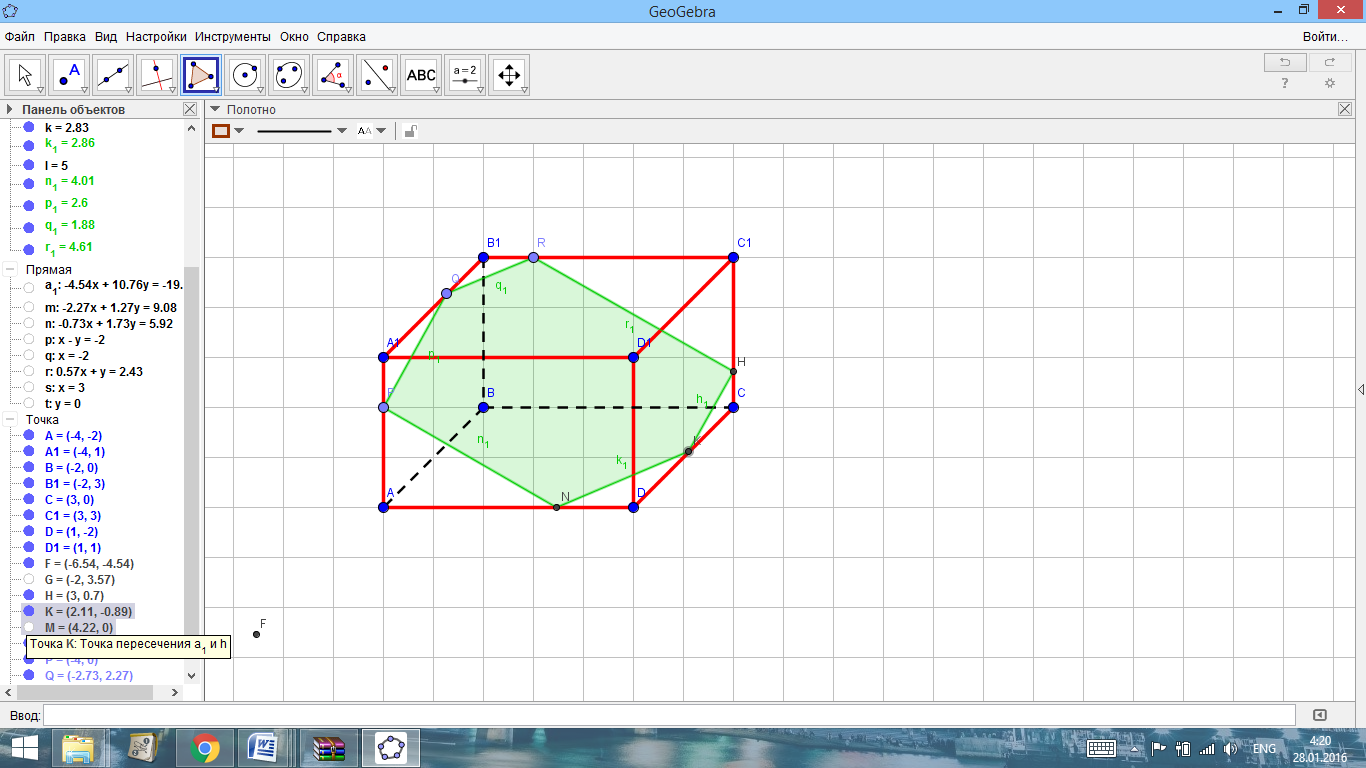
******

Рис. 18 Окончательный вариант сечения