МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Администрация городского округа Верхняя Пышма
МАОУ "СОШ № 25"

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Руководитель предметной кафедры	Секретарь педагогического совета	Директор
Соколова Я.Ю	Федорова Э.Б.	Разумная Л.В.
протокол №1 от «25» августа 2023 г.	протокол №1 от «28» августа 2023 г.	Приказ №66-од от «28» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Курса внеурочной деятельности

«Практикум по решению стереометрических задач»

(предметный курс для учащихся 11 класса на 33 часа)

Г. Верхняя Пышма
2023 г

Практикум по решению стереометрических задач

Пояснительная записка.

Геометрия – раздел математики, являющийся носителем собственного метода познания мира, с помощью которого рассматриваются формы и взаимное расположение предметов, развивающих пространственные представления, образное мышление учащихся, изобразительно - графические умения, приемы конструктивной деятельности, формируют геометрическое мышление. Несмотря на цели и задачи, сформулированные в учебных программах по математике и геометрии 5-9 классов, согласно которым у учеников на протяжении пяти лет должны быть сформированы пространственное мышление и воображение, умение выделять плоскостные объекты в составе пространственных объектов, на практике дело обстоит иначе. Анализ современных учебников геометрии показывает, что школьный курс стереометрии страдает в своей практической части недостаточной преемственностью курса планиметрии, слабой взаимосвязью с другими учебными предметами и не является в полной мере составной частью базы знаний, необходимых учащимся для продолжения образования в высших учебных заведениях. Сокращение количества часов на изучение геометрии в 10-11 классах повлекло за собой уменьшение практической направленности курса, т. е снижение умений решать задачи.

Данный элективный курс представлен в виде практикума, который позволит, расширить и систематизировать знания учащихся в использовании методов решения стереометрических задач. Программа курса предусматривает изучение «Метода сечений» для решения задач различного уровня сложности. Метод сечений, известен своей универсальностью. Он применяется в некоторых разделах физики, в теоретической механике, сопротивлении материалов, в некоторых разделах высшей математики, других естественных науках и технических дисциплинах высшего образования. Этот метод оказывает значительное влияние на развитие у учащихся пространственных представлений и пространственного мышления.

Цели курса:

- Расширение и углубление знаний учащихся о методах и приемах решения стереометрических задач.
- Развитие интереса к предмету и возможности овладения им с точки зрения дальнейшей перспективы применения полученных знаний в своей будущей профессии.

Задачи курса:

- Развитие пространственных представлений и воображения учащихся;
- Систематизация теоретических знаний учащихся по стереометрии;
- Формирование графической культуры учащихся при построении моделей многогранников.

При организации изучения элективного курса по геометрии необходимо использовать личностно-ориентированные технологии, направленные на запланированный конечный результат. Для передачи теоретического материала наиболее эффективны уроки-лекции, для закрепления материала уроки-практикумы. Основной формой учебного процесса должна стать исследовательская деятельность учащихся.

Программа данного элективного курса составлена на основе материалов Л.Силаева «Метод сечений в стереометрии», опубликованном в газете «Математика» № 35-1998г., с применением метода «Геогебра» ,содержит дидактические материалы (Приложение 1,3), темы творческих работ (Приложение 4), календарно-тематическое планирование и список литературы.

Успешность освоения курса оценивается на итоговом зачете (Приложение 2). Итоговая работа оценивается оценкой «зачтено», если учащийся выполнил три задания контрольной работы.

Содержание материала, уровневая индивидуализация учебной и дифференциация обучающей деятельности на фоне благоприятного психологического климата помогут ученику сформировать общеучебные умения и навыки, повысить его образовательный

уровень, что связано с дальнейшим успешным самообразованием и профессиональным самоопределением.

Для получения эффективных результатов обучения имеет смысл использовать на занятиях компьютер и интерактивную доску, которые помогут как в визуализации результатов работы с данными, так и при решении задач. Это позволит учащимся на практике использовать компьютер при оперировании пространственными объектами в 11 классе.

Материал, представленный в данном элективном курсе, характеризуется следующими особенностями:

1. Метод сечений применяется только для многогранников.
2. В задачах используются в основном только простейшие многогранники - с целью доступности решения этих задач учащимися, а также в виду возможности применения одних и тех же геометрических конструкций по нескольку раз для изучения различных тем
3. Часть задач представлено без числовых данных для того, чтобы создать возможность их многовариантного применения. В некоторых задачах намеренно повторяются алгоритмы вычисления различных элементов с целью упрочнения умений и навыков учащихся и стандартизации к решению предложенных и аналогичных задач.

Тематическое планирование построено так, что ученики на элективном курсе углубляют знания, полученные на уроках геометрии, и получают умения решать задачи повышенной сложности. Элективный курс рассчитан на учащихся 10-11 класса, изучающих математику, как на профильном уровне, так и при универсальном обучении.

«Практикум по решению стереометрических задач» рассчитан на 33 часов.

Календарно - тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Коли чество часов	Календарные сроки		Виды деятельности учащихся	Оборудование, контрольно-измерительные материалы	Примечание
			план	факт			
1	Методы решения задач на построение сечений многогранников. Метод следов, метод вспомогательных сечений. Комбинированный метод.	1			Составление алгоритма действия Практическая работа	Реберные модели многогранников Слайд- лекция «Построение сечений многогранников»	Приложение 1,3,4
2	Методы решения задач на построение сечений многогранников. Метод внутреннего проектирования. Метод параллельных прямых	1			Составление алгоритма действия Практическая работа Работа в группах	Реберные модели многогранников Слайд- лекция «Построение сечений многогранников»	Приложение 1
3	Методы решения задач на построение сечений многогранников. Метод параллельного переноса секущей плоскости. Метод выносных чертежей (Метод разворота плоскостей).	1			Составление алгоритма действия Практическая работа Работа в группах	Реберные модели многогранников Слайд- лекция «Построение сечений многогранников»	Приложение 1
4	Методы решения задач на построение сечений многогранников. Построение сечений с помощью метода «Геогебра»	1			Составление алгоритма действия Практическая работа Работа в группах	Слайд- лекция «Построение сечений многогранников	Приложение 1
5	Методы решения задач на построение сечений многогранников. Построение сечений с помощью метода «Геогебра»	1			Составление алгоритма действия Практическая работа Работа в группах	Слайд- лекция «Построение сечений многогранников	Приложение 1

6	Методы решения задач на построение сечений многогранников. Построение сечений с помощью метода «Геогебра»	1			Индивидуальная работа	Карточки	Приложение 1
7	Нахождение площади сечений в многогранниках. (куб, призма).	1			Практикум по решению задач Работа в парах, четверках.	Раздаточный материал	Приложение 1
8	Нахождение площади сечений в многогранниках (пирамида)	1			Практикум по решению задач Работа в парах, четверках.	Реберные модели многогранников Раздаточный материал	Приложение 1
9	Нахождение площади сечений в многогранниках. (куб, призма) с применяя «Геогебру»	1			Составление алгоритма действия. Практикум по решению задач	Раздаточный материал	Приложение 1
10	Нахождение площади сечений в многогранниках. (куб, призма) с применяя «Геогебру»	1			Составление алгоритма действия. Практикум по решению задач	Раздаточный материал	Приложение 1
11	Нахождение площади сечений в многогранниках (пирамида) применяя «Геогебру»	1			Составление алгоритма действия. Практикум по решению задач	Раздаточный материал	Приложение 1
12	Нахождение площади сечений в многогранниках (пирамида) применяя «Геогебру»	1			Индивидуальная работа	Раздаточный материал	Приложение 1
13	Решение задач на вычисление сечений с использованием свойств подобных треугольников	1			Составление алгоритма действия. Практикум по решению задач	Реберные модели многогранников	Приложение 1
14	Решение задач на вычисление сечений с использованием свойств подобных треугольников	1			Практикум по решению задач.	Реберные модели многогранников Раздаточный материал	Приложение 1
15	Нахождение площади сечений в многогранниках с применением теоремы о площади ортогональной проекции	1			Работа с литературой, изучение теоремы о площади ортогональной проекции	Реберные модели многогранников Раздаточный	Приложение 1

	многоугольника				многоугольника. Решение задач по теме.	материал	
16	Нахождение площади сечений в многогранниках с применением теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника	1			Решение задач по теме.	Раздаточный материал	Приложение 1
17	Нахождение площади сечений в многогранниках с применением теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника	1			Практикум по решению задач	Реберные модели многогранников Раздаточный материал	Приложение 1
18	Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми в многогранниках	1			Работа с демонстрационным материалом. Решение задач.	Реберные модели многогранников	Приложение 1
19	Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми в многогранниках				Решение задач.	Реберные модели многогранников	Приложение 1
20	Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми в многогранниках	1			Практикум по решению задач	Реберные модели многогранников	Приложение 1
21	Нахождение угла между плоскостями	1			Работа с демонстрационным материалом Практикум по решению задач	Реберные модели многогранников	Приложение 1
22	Нахождение угла между плоскостями	1			Практикум по решению задач	Раздаточный материал	Приложение 1
23	Нахождение угла между плоскостями						
24	Отношение объемов частей многогранника	1			Практикум по решению задач. Работа в группах	Раздаточный материал	Приложение 1

25	Отношение объемов частей многогранника	1			Практикум по решению задач	Раздаточный материал	Приложение 1
26	Отношение объемов частей многогранника						
27	Отношение объемов частей многогранника						
28	Контрольная работа	1			Выполнение заданий контрольной работы.	Раздаточный материал	Приложение 2
29	Решение задачи № 13 из ЕГЭ профильного уровня	1			Решение задач.	Сайт «Решу ЕГЭ»	
30	Решение задачи № 13 из ЕГЭ профильного уровня	1			Решение задач.	Сайт «Решу ЕГЭ»	
31	Решение задачи № 13 из ЕГЭ профильного уровня	1			Решение задач.	Сайт «Решу ЕГЭ»	
32	Решение задачи № 13 из ЕГЭ профильного уровня	1			Решение задач.	Сайт «Решу ЕГЭ»	
33	Итоговое занятие	1			Работа в группах Защита решения задач, исследовательских работ.		

Содержание обучения.

1. Методы построения сечения многогранников. 3ч

Простейшие задачи на построение сечений параллелепипеда и тетраэдра. Аксиоматически метод (Метод следов. Метод внутреннего проектирования). Комбинированный метод (Метод параллельных прямых. Метод параллельного переноса секущей плоскости). Метод выносных чертежей (Метод разворота плоскостей).

2. Нахождение площади сечений в многогранниках. 6ч

Площади многоугольников. Признаки подобия треугольников. Ортогональное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.

3. Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми в многогранниках. 2ч

Четыре способа решения задач:

1. Нахождение длины общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, то есть отрезка с концами на этих прямых и перпендикулярного обеим.
2. Нахождение расстояния от одной из скрещивающихся прямых до параллельной ей плоскости, проходящей через другую прямую.
3. Нахождение расстояния между двумя параллельными плоскостями, проходящими через заданные скрещивающиеся прямые.
4. Нахождение расстояния от точки, являющейся проекцией одной из скрещивающихся прямых на перпендикулярную ей плоскость, до проекции другой прямой на ту же самую плоскость

4. Нахождение угла между плоскостями. 2ч

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Многогранный угол. Зависимость между плоскими и двугранными углами многогранных углов.

5. Решение задач повышенной сложности.
Отношение объемов частей многогранника. 4ч.

Объемы многогранников. Решение задач по всем разделам курса, в которых используются геометрические конструкции из рассмотренных задач разделов 1-4, в которых: 1) построено не более двух сечений; 2) все части многогранника не равновелики; 3) из частей многогранника, хотя бы одна должна быть хорошо известным геометрическим телом.

Дидактический материал к пунктам 1-5 представлен в Приложении 1.

Методические рекомендации

Знакомство учащихся с целями и задачами курса. На первом занятии учащимся предлагается ряд задач повышенной сложности, решение которых потребует от них знания многих тем элективного курса. Класс делится на группы, каждая группа получает задачу (Приложение 3). Защита задач проходит на последнем занятии. По желанию учащиеся могут приготовить реферат, проект, провести исследовательскую работу по данной теме (Приложение 4).

Тема 1. Методы построения сечения многогранников

Тема «Методы решения задач на построение сечений многогранников» предполагает изучение основных методов построения сечений. На первом занятии этой темы следует решить простейшие задачи на построение сечений параллелепипеда и тетраэдра. При изучении темы можно использовать презентационный материал, который поможет учителю при организации учебно - воспитательного процесса, а ученикам – для визуализации результатов работы, развития пространственного мышления, привития устойчивого интереса к геометрии. На занятиях необходимо использовать устные задачи, для того, чтобы ученики могли научиться представлять всю стереометрическую конструкцию «в уме» и устно выполнять необходимые расчеты. Устные задачи помогут учителю активизировать учебный процесс, и будут способствовать лучшему пониманию учебного материала школьниками.

Тема 2. Нахождение площади сечений в многогранниках.

На первом занятии по теме при решении задач используются основные формулы площадей многоугольников, изученные в курсе планиметрии. При рассмотрении теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника следует использовать «вставку прямоугольного треугольника» между плоскостью сечения и плоскостью той грани призмы (как правило основания) на которую проецируется фигура в сечении, - причем со стороны острого угла между плоскостями (Приложение. Тема 2 задача № 12).

Тема 3. Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми в многогранниках

Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми в многогранниках традиционно считается трудной темой для учащихся.

Для нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми можно рекомендовать рассмотрения 4-х основных способов решения задач.

1. нахождение длины общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, т.е. отрезка с концами на этих прямых и перпендикулярного им обеим.

Применение этого способа ограничено простыми примерами, так как в сложных задачах не только сложно определить местоположение их общего перпендикуляра, но и вычислить его длину.

2. нахождение расстояния от одной скрещивающейся прямых до параллельной ей плоскости, проходящей через другую прямую.

3. нахождение расстояния между двумя параллельными плоскостями, проходящими, через заданные скрещивающиеся прямые.

Данный способ применяется в сложных задачах в том случае, если когда есть возможность построения двух параллельных сечений, содержащих скрещивающиеся прямые.

4. Нахождение расстояния от точки, являющейся проекцией одной из скрещивающихся прямых на перпендикулярную ей плоскость, до проекции другой прямой на ту же самую плоскость. Применять этот способ при решении простых задач нет необходимости, так как первые три дают результат быстрее и проще. Для задач же средней и повышенной трудности данный способ можно считать основным

(универсальным). Все четыре способа легко (устно) демонстрируются на простейшей модели, приведенной в задаче №1 (Приложение1. Тема 3).

Тема 4. «Определение угла между плоскостями»

При изучении данной темы следует рассмотреть два способа построения и определения угла между плоскостями. 1–й классический, его иллюстрирует Задача № 228 из «Сборника задач по стереометрии» (автор Л.М. Лоповок). Второй способ «Метод введения прямоугольного треугольника».

5. Заканчивается изучение элективного курса **Решением задач повышенной сложности**: Данные задачи представлены в Приложении и в учебном пособии Ю.А, Глазкова, «Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ.

6. Заключительное занятие проходит в виде защиты решенных задач, проектов, рефератов над которыми обучающие работы в течение семестра.

Требования к уровню подготовки учащихся.

Исходя из задач преподавания курса **«Практикум по решению стереометрических задач»***, программа предусматривает формирование следующих умений и навыков:*

- изображать на рисунках и чертежах пространственные геометрические фигуры и их комбинации, задаваемые условиями задач; выделять изученные фигуры на моделях и чертежах;
- вычислять значения геометрических величин, используя изученные формулы, а также аппарат алгебры, анализа и тригонометрии;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований) к решению геометрических задач.

Литература

1. Глазков, Ю.А.Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ. /Ю.А, Глазков, М.: Просвещение, 2010., 125с
2. Корнеева, А.О. Геометрические построения в курсе средней школы. / А.О. Корнеева. Саратов.Лицей, 2003г. 75с.
3. Литвиненко, В.Н. Задачи на развитие пространственных представлений/ В.Н. Литвиненко, М.: Просвещение, 1991г.,223с.
4. Лоповок, Л.М. Сборник задач по стереометрии/ Л.М, Лоповок, Л.М. М.: Просвещение, 1990г., 122с
5. Костицын, В.Н. Моделирование на уроках геометрии/ В.Н. Кострицын, М.: ВЛАДОС, 2000г, 107с..
6. Потоскуев, Е.В. Геометрия 10 класс. / Е.В, Потоскуев, ЗвавичЛ.И..М.: Дрофа, 2007г. 224с.
7. Шарыгин, И.Ф. Геометрия 10 класс. / И.Ф. Шарыгин М.Дрофа, 2009г. 223с.
8. Зив, Б.Г. Стереометрия. Устные задачи./ СПб.: ЧеРо-на-Неве, 2002г. 87с.
9. **Математика 1998 № 35. Л.Силаев. Метод сечений в стереометрии.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Дидактический материал для проведения занятий по элективному курсу

Тема 1. Методы построения сечения многогранников

Метод следов

1. На ребрах ВВ1, СС1 и ДД1 призмы АВСДА1В1С1Д1 заданы соответственно точки Р, Q и R построить основной след секущей плоскости PQR

2. На ребре МС пирамиды МАВСД задана точка Р, в грани МАВ- точка Q, а внутри пирамиды , в плоскости МВД- точка R. Построить основной след секущей плоскости PRQ.

3. На грани СС1Д1Д призмы АВСД А1В1С1Д1 задана точка Р, а на ее ребрах АА1 и В1С1 соответственно точки Q и R Построить сечение призмы плоскостью PRQ.

4. На ребре МС пирамиды МАВСД задана точка Р , в гранях МАД и МАВ заданы соответственно точки Q и R. Построить сечение плоскостью Р R Q.

Геометрический метод

1. Высота правильной призмы АВСД А1В1С1Д1 в два раза меньше диагонали основания. Постройте сечение призмы плоскостью, проходящей через точку В, перпендикулярно прямой В1О, где О- точка пересечения диагоналей основания.

2. Высота правильной призмы АВСД А1В1С1Д1 в два раза меньше диагонали основания. Постройте сечение призмы плоскостью, проходящей через точку Е, середину ребра АВ, перпендикулярно прямой В1О.

Метод вспомогательных сечений.

1. На грани СС1Д1Д призмы АВСД А1В1С1Д1 задана точка Р, а на ее ребрах АА1 и В1С1 соответственно точки Q и R Построить сечение призмы плоскостью PRQ методом вспомогательных сечений.

2. На ребре МС пирамиды МАВСД задана точка Р, в гранях МАД и МАВ заданы соответственно точки Q и R. Построить сечение плоскостью Р R Q методом вспомогательных сечений.

Комбинированный метод

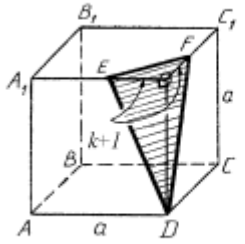
1. На ребрах АА1, СС1, ДД1 параллелепипеда АВСД А!В1С1Д1 заданы соответственно точки Р, Q, R , а на ребре ВВ1 задана точка К. Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку К параллельно плоскости PRQ.
2. На ребрах ВС, СД, СС1 параллелепипеда АВСД А!В1С1Д1 заданы соответственно точки Р, Q, R , а на ребре АА1 задана точка К. Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку К параллельно плоскости PRQ.
3. На ребре СС1 призмы АВСД А!В1С1Д1 задана точка Р. Построить прямую , проходящую через точку А параллельно прямой ДР.

4. На ребрах CC1, BC1 призмы ABCД A!B1C1Д1 заданы соответственно точки P, Q Построить сечение призмы плоскостью PRQ, проходящей через точку BA параллельно прямым ДР и CQ.

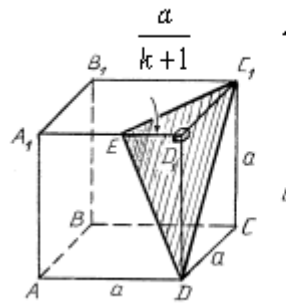
5. На ребре CC1 призмы ABCД A!B1C1Д1 задана точка P. Построить сечение призмы плоскостью. Проходящей через точку A, параллельно прямым ДР и B1Д1.

Тема 2. Нахождение площади сечений в многогранниках.

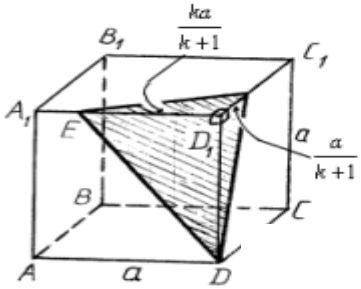
1. Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершину D и точки E и F на ребрах A1D1 и C1D1 соответственно, если A1E = k•D1E и C1F = k•D1F.



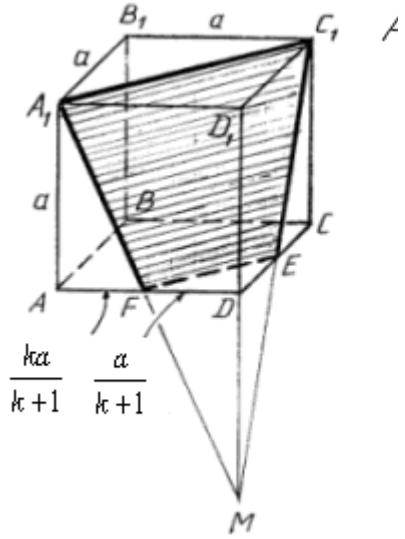
2. Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром *a* плоскостью, проходящей через вершины C1 и D и точку E на ребре A1D1, если A1E = k•D1E.



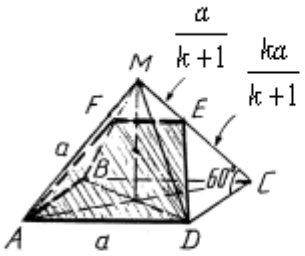
3.Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершину D и точки E и F на ребрах A1D1 и D1C1 соответственно, если D1E = k•A1E и C1F = k•D1F..



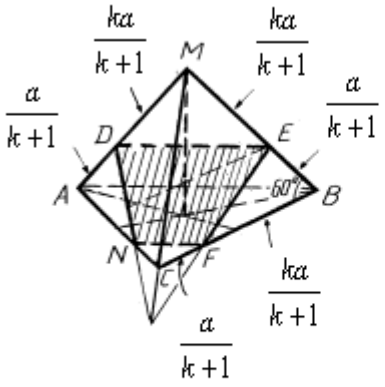
4.Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершины A1 и C1 и точку F на ребре AD, если AF = k•DF.



5. Найти площадь сечения правильной четырехугольной пирамиды ABCDM с ребрами a (половинка октаэдра) плоскостью, проходящей через сторону основания AD и точку E на боковом ребре MC, если CE = k•ME.



5. Найти площадь сечения правильного тетраэдра ABCM с ребром a плоскостью, проходящей через точки D, E и F на ребрах MA, MB и BC соответственно, если MD : AD = ME : BE = BF : CF = k.



6. Найти площадь сечения правильной треугольной призмы ABCA1B1C1 плоскостью, проходящей через сторону основания A1B1 и точку D на стороне BC другого основания, если CD = k•BD, сторона основания призмы равна a и высота H = na.

7. Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершину C1 и середины ребер A1D1 и CD.

8. Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершины B1 и D и середину ребра CC1.

9. Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершины B1 и D и точку M на ребре CC1, если C1M = 2•CM.

10. Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершину B1 и середины ребер AD и CD.

11. В правильной треугольной призме ABCA1B1C1 со стороной основания a и высотой H=na найти площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через вершину C и середины ребер AA1 и A1B1.

12. Найти площадь сечения куба АВСДА1В1С1Д1 с ребром a плоскостью, проходящей через середину ребер АД и СД и точку В2 на ребре ВВ1 при условии ВВ2=k*B1B2.

13. Найти площадь сечения правильной четырехугольной призмы АВСДА1В1С1Д1 со стороной основания a и высотой H=па плоскостью , проходящей через вершину B1 и середины ребер АД и СД.

14. Найти площадь сечения правильной шестиугольной призмы АВСДЕF А1В1С1Д1F1 со стороной основания a и высотой H=кА плоскостью, проходящей через середины ребер B1C1, ДЕ и EF.

15. Найти площадь сечения правильной четырехугольной призмы АВСДА1В1С1Д1 со стороной основания a и высотой H=па плоскостью , проходящей через вершину B1 и середины ребра СД и точку F ребра АД при условии ДF=2*AF

Тема 3. Нахождение расстояния и угла между скрещивающимися прямыми в многогранниках

1. В кубе с ребром a найти расстояние и угол между любым ребром и диагональю не пересекающей его рани.

2. В кубе с ребром a найти расстояние и угол между непересекающимися диагоналями двух смежных граней.

3. В кубе АВСДА1В1С1Д1 с ребром a найти расстояние и угол между прямыми АС и В1 F при условии, что F принадлежит ДД1 и Д F=к*Д1 F.

4. В правильной четырехугольной пирамиде АВСДМ со стороной основания a и боковым ребром L=ka найти расстояние и угол между:

1) боковым ребром и не пересекающейся с ним диагональю основания;

2) апофемой и не пересекающейся с ней стороной основания.

5. В правильной усеченной четырехугольной пирамиде со сторонами оснований а и в и высотой Н найти расстояние и угол между главной диагональю и не пересекающейся с ней диагональю большего основания.

6. В правильной четырехугольной пирамиде со стороной основания а и боковым ребром L =кА найти расстояние и угол между апофемой и диагональю основания.

7. В правильной шестиугольной пирамиде со стороной основания а и боковым ребром L = кА найти расстояние и угол между:

1) боковым ребром и не пересекающейся с ним стороной основания;

2) боковым ребром и непересекающейся с ним диагональю основания.

8. В правильной треугольной призме высотой Н=кА найти расстояние и угол между диагональю боковой грани и непересекающейся с ней стороной основания а.

Тема 4. «Определение угла между плоскостями»

1. В кубе АВСД А1В1С1Д1 определить угол между плоскостями сечений АВ1С1Д и СВ1А1Д.

2. В прямоугольном параллелепипеде с размерами а, в Н определить угол между секущими плоскостями, проходящими через главную диагональ и соответственно через стороны основания а и в.

3. В кубе АВСДА1В1С1Д1 определить угол между диагональной плоскостью ВВ1Д1Д и плоскостью сечения, проходящей через вершины А1,С и точку F на ребре ДД1 при условии Д1 F= кД F.

4. В кубе АВСДА1В1С1Д1 определить угол, образованный плоскостями сечений АВ1С и AFC при условии, что F лежит на ДД1 и ДF=кД1F

5. В правильной четырехугольной пирамиде АВСДМ, все ребра которой равны, определить угол, образованный плоскостью проходящей через боковое ребро ВМ и высоту пирамиды МО, и плоскостью, проходящей через то же боковое ребро и точку З принадлежащую АД при условии ДР = к АР

Тема 5. **Решение задач повышенной сложности**

Тема 2. Задачи № 1, 2, 4, 7, 12, 15 .Тема 4. задачи № 2, 3, 4. В данных задачах выделить дополнительный вопрос *Найти отношение объемов частей куба* (или в каком отношении объем куба делится указанным сечением).

Задачи из сборника Глазков, Ю.А.Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ. /Ю.А, Глазков, М.: Просвещение, 2010., 125с

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Контрольная работа
(для проведения итогового зачета по курсу)

ВАРИАНТ 1	
1	**В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с основанием ABC известны ребра: $AB = 24\sqrt{3}$, $SC = 25$. Найдите угол, образованный плоскостью основания и прямой, проходящей через середины ребер AS и BC.**
2	**В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известны ребра: $AB = 6$, $AD = 8$, $CC_1 = 16$. Найдите угол между плоскостями ABC и A_1DB.**
3	Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершину D и точки E и F на ребрах A1D1 и C1D1 соответственно, если A1E = 6•D1E и C1F =6k•D1F.
4	В правильной шестиугольной пирамиде со стороной основания a и боковым ребром L = 2a найти расстояние и угол между: 1) боковым ребром и не пересекающейся с ним стороной основания; 2) боковым ребром и непересекающейся с ним диагональю основания.
ВАРИАНТ 2	
1	**В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с основанием ABC известны ребра: $AB = 20\sqrt{3}$, $SC = 29$. Найдите угол, образованный плоскостью основания и прямой, проходящей через середины ребер AS и BC.**
2	**В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известны ребра: $AB = 5$, $AD = 12$, $CC_1 = 15$. Найдите угол между плоскостями ABC и A_1DB.**
3	Найти площадь сечения куба ABCDA1B1C1D1 с ребром a плоскостью, проходящей через вершину D и точки E и F на ребрах A1D1 и C1D1 соответственно, если A1E = 3•D1E и C1F = 3•D1F.
4	В правильной шестиугольной пирамиде со стороной основания a и боковым ребром L = 5a найти расстояние и угол между: 1) боковым ребром и не пересекающейся с ним стороной основания; 2) боковым ребром и непересекающейся с ним диагональю основания.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Задачи для решения в группе.

Группа 1

Найдите площадь сечения куба АВСД А1В1С1Д1 с ребром а плоскостью, проходящей через точки EFM соответственно на ребрах А1В1,АД и СД при условииА1Е:В1Е=AF:ДF=СМ:ДМ=к

Группа 2

Найдите площадь сечения правильной шестиугольной призмы АВСДЕFА1В1С1Д1Е1F1 со стороной основания а и высотой Н=кА плоскостью, проходящей через середины ребер В1С1, ДЕ и EF

Группа 3

В правильной треугольной призме высотой Н=ка найти расстояние и угол между диагональю боковой грани и не пересекающейся с ней стороной основания а.

Группа 4

В правильной усеченной четырех угольной пирамиде со сторонами оснований а и в и высотой Н найти расстояние и угол между главной диагональю и не пересекающейся с ней диагональю большего основания.

Группа 5

Найти площадь сечения куба АВСД А1В1С1Д1 с ребром а плоскостью, проходящей через вершину В1 и середину ребер АД и СД.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Темы исследовательских работ.

1. Метод следов построения сечений
2. Метод внутренних проекций
3. Метод дополнения п-угольной призмы (пирамиды) до треугольной призмы (пирамиды)
4. Метод деления п - угольной призмы (пирамиды) на треугольные призмы (пирамиды)
5. Метод параллельных прямых
6. Анализ задач по теме «Нахождение углов между плоскостями» в КИМах по математике 2011-2012 г.г.
7. Сборник задач по теме «Нахождение расстояний между скрещивающимися прямыми» в КИМах по математике 2012 года