**Пояснительная записка.**

**Статус документа**

Рабочая программа по математике составлена на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования.

Данная рабочая программа ориентирована на учащихся 10-го класса профильного уровня обучения и основана на следующих документов:

1.      Программа для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев:

Сборник “Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика. 5-11 кл.”/ Сост. Г.М.Кузнецова, Н.Г. Миндюк. – 3-е изд., стереотип.- М. Дрофа, 2002; 4-е изд. – 2004г.

2.      Стандарт основного общего образования по математике.

Стандарт среднего (полного) общего образования по математике // Математика в школе.– 2004г,- № 4

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса.

**Рабочая программа составлена по учебнику Геометрия, 10: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Е.В.Потоскуева, Л.И. Звавича – М.: Просвещение, 2012.**

Рабочая программа выполняет две основные функции:

***Информационно-методическая*** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

***Организационно-планирующая*** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Учебно-методический комплект (УМК), состоящий из учебников и задачников, методических пособий, предназначен для обучения геометрии (стереометрии) учащихся 10—11 классов с углубленным и профильным изучением математики. Изучение программного матери­ала рассчитано **на 2 часа в неделю (всего 68 часов в год)**

В основе концепции предлагаемого курса стереомет­рии лежат идеи дальнейшего формирования и развития конструктивно-пространственного воображения, а также таких качеств учащихся, как интеллектуальная воспри­имчивость к новой информации, гибкость и независи­мость логического мышления.

Курс осуществляет логическое упорядочение свойств фигур, которые выступают в определенной логической связи, устанавливаемой системой определений, аксиом и теорем.

При написании учебников выдержан принцип преем­ственности — изложение материала согласуется с изло­жением материала в имеющихся учебниках геометрии для 7—9 классов.

Этот курс является самодостаточным, и дает возмож­ность учащимся подготовиться к итоговой аттестации и вступительным экзаменам в вузы. Основные части учеб­ников и задачников полностью соответствуют федераль­ному компоненту Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по ма­тематике (курса стереометрии) для классов с углублен­ным и профильным изучением математики; помимо текс­та, содержащего программный теоретический материал,

**Цели:**

Изучение математики на профильном уровне направ­лено на достижение следующих целей:

* формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
* овладение языком математики в устной и письмен­ной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнона­учных дисциплин, продолжения образования и освое­ния избранной специальности на современном уровне;
* развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математи­ческого мышления и интуиции, творческих способнос­тей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятель­ности;
* воспитание средствами математики культуры лич­ности через знакомство с историей развития матема­тики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

**Содержание обучения.**

**Введение в стереометрию (6 ч)**

Предмет стереометрии. Пространственные фигуры: куб, параллелепипед, пирамида, призма, сфера и шар. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей. Следствия из аксиом. Теоремы о плоскости, проходящей: через прямую и не лежащую на ней точку; через две пересекающиеся прямые; через две параллельные прямые. Техника выполнения простейших стереометрических чертежей.

**Основная цель:**

• познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с некоторыми многогранниками и их изображениями на рисунке (чертеже);

* ввести основные понятия и сформулировать аксиомы данного курса стереометрии;
* доказать первые следствия из аксиом;
* вырабатывать навык учащихся начинать решение стереометрической задачи (доказательство теоремы) с изображения фигур, о которых идет речь в этой задаче (теореме), сопровождая при этом аргументированными объяснениями возникающие утверждения.
* **Прямые в пространстве (9 ч)**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Признаки скрещивающихся прямых

Свойства параллельных прямых в пространстве. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых пересекает плоскость. Признак параллельности прямых.

Направление в пространстве. Теорема о равенстве двух углов с сонаправленными сторонами. Определение угла между скрещивающимися прямыми.

**Основная цель:**

* объяснить, что наряду с пересекающимися и параллельными прямыми, в пространстве *существуют* скрещивающиеся прямые; ввести определение скрещивающихся прямых;
* пояснить, что *через две параллельные или две пересе­кающиеся прямые проходит единственная плоскость,* в то время как *через две скрещивающиеся прямые плоскость провести невозможно',*
* сформулировать и доказать:

а) признак скрещивающихся прямых;

б) свойства параллельных прямых в пространстве;

* ввести понятие угла между двумя скрещивающимися прямыми;
* объяснить, как изображается и вычисляется угол между двумя скрещивающимися прямыми;
* формировать умения учащихся аргументированно объяснять любое утверждение, возникающее по ходу решения задачи, как на построение, так и на доказа­тельство.

**Прямая и плоскость в пространстве (14 ч)**

Параллельные прямая и плоскость

Определение и признак параллельности прямой и плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллель­ную другой плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых проходит через одну из двух параллельных прямых. Теорема о плоскости, проходящей через одну из двух скрещивающихся прямых параллельно другой прямой.

**Основная цель:**

* ввести определение параллельных прямой и плос­кости;
* сформулировать и доказать признаки параллель­ности прямой и плоскости;
* формировать умение учащихся решать задачи:

а) на доказательство параллельности прямой и плос­кости;

б) на построение плоских сечений многогранников, используя свойства параллельности прямой и плоскости, аргументированно обосновывая каждый шаг построения.

В результате изучения этой темы на профильном уровне ученик должен

Перпендикулярные прямая и плоскость

Определение прямой, перпендикулярной плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых перпендикулярна плоскости. Теорема о двух прямых, перпендикулярных плоскости.

Перпендикуляр и наклонная. Теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекций этих наклонных. Теоремы о трех перпендикулярах (прямая и обратная).

**Основная цель:**

* ввести определение прямой, перпендикулярной данной плоскости;
* доказать признак перпендикулярности прямой и плоскости;
* выработать умение учащихся различать и правильно применять определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости;
* доказать теоремы (прямую и обратную) о трех перпендикулярах и выработать умение учащихся использовать эти теоремы при решении конструктивных задач с многогранниками;
* ввести понятие расстояние от данной точки до данной плоскости;
* формировать умения учащихся:

а) применять теоремы о трех перпендикулярах при решении задач на нахождение расстояний от точки до плоскости (до прямой);

б) устанавливать взаимосвязь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей и использовать ее при решении метрических задач стереометрии;

в) применять теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекций этих наклонных при решении мет­рических задач стереометрии.

Угол между прямой **и** плоскостью

Определение угла между наклонной и плоскостью. О величине угла между наклонной и плоскостью и методах его нахождения.

Параллельное проектирование. Простое отношение трех коллинеарных точек. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование, его свойства.

**Основная цель:**

* ввести понятие угла между прямой и плоскостью;
* познакомить с основами параллельного (ортогонального) проектирования пространственных фигур на плоскость; ввести понятие оригинала и изображения данной фигуры; изучить основные свойства (инварианты) этого проектирования;
* формировать умения учащихся:

а) правильно, наглядно изображать на плоскости про­странственные фигуры при параллельном проектировании;

б) видеть, строить угол между прямой и плоскостью на изображениях куба, правильного тетраэдра; находить величину этого угла;

в) решать задачи на вычисление углов между прямой и плоскостью, используя изображения куба, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, аргументированно обосновывая каждый шаг построения и вычисления.

**Плоскости в пространстве (17 ч)**

Параллельные плоскости

Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Определение параллельных плоскостей. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о линиях пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоско­стью. Теорема о прямой, пересекающей одну из двух параллельных плоскостей. Теорема о плоскости, пересе­кающей одну из двух параллельных плоскостей.

Теорема о плоскости, которая параллельна данной плоскости и проходит через точку, не лежащую в данной плоскости. Теорема о транзитивности параллельности плоскостей в пространстве.

Теорема об отрезках параллельных прямых, заклю­ченных между двумя параллельными плоскостями. Теорема о прямой, перпендикулярной одной из двух параллельных плоскостей.

**Основная цель:**

* ввести понятие параллельных плоскостей; изучить их свойства;
* изучить:

а) признаки параллельности плоскостей;

б) соотношения между параллельными плоскостями и плоскостями (прямыми), их пересекающими;

разъяснить важность теоремы о существовании и единственности плоскости, которая параллельна данной плоскости и проходит через точку, не лежащую в данной плоскости;

* формировать умения учащихся применять свойства и признаки параллельных плоскостей при решении задач на построение, доказательство и вычисление с использованием многогранников, аргументированно обосновывая каждый шаг построения и вычисления.
* Угол между двумя плоскостями
* Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Теорема о линейном угле двугранного угла. Угол между двумя плоскостями. Методы нахождения двугранных уг­лов и углов между двумя плоскостями.
* Перпендикулярные плоскости
* Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о прямой, перпендикулярной линии пересечения двух взаимно перпендикулярных плоскостей и лежащей в одной из них. Теорема о прямой, перпендикулярной одной из двух взаимно пер­пендикулярных плоскостей и имеющей со второй плоскостью общую точку. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, перпендикулярных третьей.

Общий перпендикуляр двух скрещивающихся пря­мых. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.

Теорема о площади ортогональной проекции много­угольника.

**Основная цель:**

* а)ввести понятия:двугранного угла и его линейного угла;

б) угла между двумя плоскостями;

в) перпендикулярных плоскостей;

* изучить:

а) теорему об измерении двугранного угла;

б) признаки перпендикулярности двух плоскостей;

в) свойства перпендикулярных плоскостей;

* формировать умения учащихся применять свойства и признаки перпендикулярных плоскостей при реше­нии задач на построение, доказательство и вычисление с использованием многогранников;
* ввести понятия общего перпендикуляра двух скре­щивающихся прямых и расстояния между ними;
* формировать умения учащихся решать задачи на нахождение расстояний между скрещивающимися прямыми с использованием куба, правильного тетраэдра, правильной призмы, аргументированно обосновывая каждый шаг построения и вычисления;
* изучить теорему о площади ортогональной проекции многоугольника;
* формировать умения учащихся с помощью этой теоремы находить: площади сечения и основания многогранника; величину угла при ребре основания пирамиды; величину угла между плоскостью сечения и плоскостью основания многогранника.

**Векторный метод в пространстве (9 ч)**

* Вектор в пространстве. Единичный и нулевой вектор. Противоположные векторы. Единственность отложения от данной точки вектора, равного данному вектору. Коллинеарность двух векторов и ее геометрический смысл. Линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение вектора на число) и их свойства.
* Компланарность трех векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам, компланарным с данным вектором. Три некомпланарных вектора. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Векторный базис в пространстве. Разложение вектора и его координаты в данном векторном базисе. Условие коллинеарности двух векторов и компланарности трех векто­ров в пространстве.
* Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Формулы, связанные со скалярным произведением векторов. Признак перпендикулярности двух векторов. Векторное доказательство признака перпендикулярности прямой и плоскости, те­орем о трех перпендикулярах.

**Основная цель:**

* ввести понятия:

а) вектора, линейных операций над векторами и изучить их свойства;

б) векторного базиса в пространстве;

в) разложения вектора и его координат в данном базисе;

г) скалярного произведения двух векторов; изучить его свойства;

* формировать умения учащихся переводить условие геометрической задачи в векторную терминологию и символику (на «векторный язык»), затем грамотно (безошибочно) выполнять соответствующие алгебраические операции над векторами и, наконец, полученный в век­торной форме результат верно переводить «обратно», на «язык чисто геометрический»;
* используя изображения куба, правильной пирами­ды, правильного тетраэдра, параллелепипеда, формиро­вать умения учащихся решать векторным методом зада­чи:

а) аффинного характера на взаимное расположение точек, прямых и плоскостей;

б) метрического характера на нахождение расстояний, углов, площадей

**Координатный метод в пространстве (13ч)**

Ортонормированный базис в пространстве. Прямоугольная декартовая система координат в пространстве. Координаты вектора, действия над векторами в координатах. Условие коллинеарности двух векторов в координатах.

Скалярное произведение векторов в координатах. Условие перпендикулярности двух векторов в координатах. Проекция вектора на ось в координатах.

Декартовы прямоугольные координаты точки. Формулы нахождения: расстояния между двумя точками в координатах; координат точки, делящей отрезок в данном отношении, середины отрезка. Уравнения и неравенства, задающие множества точек в пространстве. Уравнение сферы и неравенство шара. Общее уравнение плоскости в декартовых прямоугольных координатах. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Частные случаи общего уравнения плоскости и их графическая иллюстра­ция. Уравнение плоскости в отрезках.

Угол между двумя плоскостями в координатах. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей в координатах.

Уравнения прямой по точке и направляющему вектору; канонические и параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой по двум ее точкам. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между двумя прямыми в координатах. Условия параллельности и перпенди­кулярности двух прямых в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости в координатах. Угол между прямой и плоскостью в координатах. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

**Основная цель:**

* ввести понятие ортонормированного базиса в пространстве, пространственной декартовой прямоугольной системы координат, декартовых прямоугольных координат вектора и точки;
* в координатной форме:

а) ввести линейные операции над векторами;

­ б) представить скалярное произведение двух векторов, условие коллинеарности и перпендикулярности двух векторов, условие компланарности трех векторов;

* вывести уравнение плоскости, уравнение сферы, различные уравнения прямой;
* получить формулы:

а) вычисления угла между двумя векторами;

б) расстояния между двумя точками и деления отрезка в данном отношении;

в) вычисления угла между: двумя плоскостями; двумя прямыми; прямой и плоскостью;

г) вычисления расстояния от данной точки до данной плоскости;

* формировать умения учащихся с помощью уравнений прямых и плоскостей решать аффинные и метрические задачи стереометрии, используя в качестве объектов изучения куб, прямоугольный параллелепипед, правильный тетраэдр, правильную пирамиду, сферу, шар.

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Тема | Кол-  во  часов | Уроков | Сам. работы | Контр.  работы | Срок по плану | Срок по факту |
|  | **Введение (аксиомы стереометрии и их следствия)** | **6** | **6** |  |  |  |  |
| 1. | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 2. | Аксиомы стереометрии и следствия из них. | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 3. | Сечение многогранника | 3 | 3 | Сам. работа 20 мин. | Графическая работа №1 |  |  |
|  | **Взаимное расположение прямых в пространстве.** | **9** | **7** |  |  |  |  |
| 4. | Классификация взаимного расположения прямых в пространстве. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 5. | Параллельность прямых в пространстве. | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 6. | Угол между прямыми в пространстве | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 7. | Перпендикулярные прямые | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 8. | Угол между скрещивающимися прямыми | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 9. | Зачёт по теории | 1 |  |  | зачёт |  |  |
| 10. | Контрольная работа №1 на тему «Взаимное расположение прямых в пространстве» | 1 |  |  | Контр. работа |  |  |
|  | **Взаимное расположение прямой и плоскости** | **14** | **12** |  |  |  |  |
| 11. | Параллельность прямой и плоскости. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 12. | Теоремы о параллельности прямой и плоскости | 2 | 2 | Тест 20 мин |  |  |  |
| 13. | Перпендикулярность прямой и плоскости | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 14. | О прямых, перпендикулярных плоскости | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 15. | Перпендикуляр и наклонная | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 16. | Теорема о трёх перпендикулярах | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 17. | Решение задач. | 1 | 1 | Сам. работа  20 мин |  |  |  |
| 18. | Зачёт по теории. | 1 |  |  | зачёт |  |  |
| 19. | Контрольная работа № 2 по теме: «Взаимное расположение прямой и плоскости» | 1 |  |  | Контр.  работа |  |  |
| 20. | Параллельное проектирование | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 21. | Свойства параллельного проектирования. | 2 | 2 | Сам. работа  20 мин |  |  |  |
|  | **Параллельные плоскости** | **7** | **6** |  |  |  |  |
| 22. | Параллельность плоскостей | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 23. | Свойства параллельных плоскостей | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 24. | Решение задач | 2 | 2 | Тест 30 мин |  |  |  |
| 25. | Контрольная работа № 3 по теме: «Параллельность плоскостей» | 1 |  |  | Контр. работа |  |  |
|  | **Угол между двумя плоскостями.** | **10** | **8** |  |  |  |  |
| 26. | Двугранный угол. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 27. | Перпендикулярность плоскостей | 2 | 2 | Тест 30 мин |  |  |  |
| 28. | Угол между двумя плоскостями | 2 | 2 | Сам. раб.  20 мин |  |  |  |
| 29. | Площадь ортогональной проекции многоугольника | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 30. | Решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей» | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 31. | Зачёт по главе «Перпендикулярность плоскостей» | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 32. | Контрольная работа №3 по теме: «Перпендикулярность плоскостей» | 1 |  |  | Контр.  работа |  |  |
|  | **Векторы в пространстве.** | **9** | **8** |  |  |  |  |
| 33. | Понятие вектора. Линейные операции над векторами | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 34. | Разложение вектора по базису. | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 35. | Скалярное произведение векторов | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 36. | Применение векторов к решению задач | 2 | 2 | Сам. работа |  |  |  |
| 37. | Решение упражнений | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 38. | Контрольная работа №4 по теме: «Вектор» | 1 |  |  | Контр.  работа |  |  |
|  | **Координаты в пространстве.** | **13** | **11** |  |  |  |  |
| 39. | Координаты вектора в пространстве. Линейные операции с векторами координатах. | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 40. | Решение простейших стереометрических задач координатах | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 41. | Уравнение сферы | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 42 | Уравнение плоскости | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 43. | Прямая в пространстве в координатах | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 44. | Решение упражнений | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 45. | Зачёт по теории | 1 |  |  | зачёт |  |  |
| 46. | Решение задач | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 47. | Контрольная работа № 5 по теме: «Координаты в пространстве» | 1 |  |  | Контр.  работа |  |  |

**Требования к уровню подготовки.**

**Знать/ понимать:**

* содержание введенных аксиом стереометрии;
* сущность метода «от противного» при доказатель­стве теорем;
* плоскость в пространстве можно задать: а) тремя точками, не лежащими на одной прямой; б) прямой и не принадлежащей ей точкой; в) двумя пересекаю­щимися прямыми; г) двумя параллельными прямыми;
* для взаимного расположения двух прямых в про­странстве возможен один и только один из трех слу­чаев: либо они пересекаются, либо параллельны, либо скрещиваются;
* если одна из двух прямых лежит в плоскости, а другая пересекает эту плоскость в точке, не принадле­жащей первой прямой, то эти прямые скрещиваются (признак скрещивающихся прямых);
* ***доказательство, что данные прямые скрещиваются, осуществляется на основании не определения, а признака скрещивающихся прямых',***
* через точку пространства, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную дан­ной, и притом только одну;
* если одна из двух параллельных прямых лежит в данной плоскости, то другая, параллельная ей прямая, не может эту плоскость пересекать;
* из двух пересекающихся прямых только одна мо­жет быть параллельна данной прямой;
* если две прямые параллельны третьей прямой, то они параллельны;
* из двух скрещивающихся прямых только одна мо­жет быть параллельна данной прямей;
* если прямая ***а*** в точке ***М*** пересекает плоскость ***а,*** то эта прямая скрещивается с любой прямой плоскости а, не проходящей через точку М

на «плоском» чертеже две скрещивающиеся пря­мые изображаются либо пересекающимися, либо парал­лельными прямыми, либо прямой и точкой, не при­надлежащей этой прямой;

* определение параллельности прямой и плоскости;
* при решении стереометрических задач обоснование параллельности прямой и плоскости реализуется с по­мощью признаков их параллельности;
* если прямая, не лежащая в плоскости, параллельна какой-либо прямой, лежащей в этой плоскости, то эти прямая и плоскость параллельны;
* плоскость и не лежащая в ней прямая, параллель­ные некоторой плоскости, параллельны;
* плоскость и не лежащая в ней прямая, параллель­ные некоторой прямой, параллельны;

если через каждую из двух параллельных прямых проведена плоскость, причем эти плоскости пересека­ются, то прямая их пересечения параллельна каждой из данных прямых;

* если прямая параллельна каждой из двух пересе­кающихся плоскостей, то она параллельна их линии пе­ресечения;
* для любых двух скрещивающихся прямых сущест­вует единственная пара параллельных плоскостей, про­ходящих соответственно через эти прямые;
* в сечении правильной четырехугольной пирамиды плоскостью, проходящей через сторону ее основания, получается трапеция, и пользоваться этим фактом далее при решении аналогичных задач;
* определение прямой, перпендикулярной данной плоскости;
* признак перпендикулярности прямой и плоскости;
* теоремы (прямую и обратную) о трех перпендику­лярах;
* теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекций этих наклонных;
* определение прямой, перпендикулярной данной плоскости;
* признак перпендикулярности прямой и плоскости;
* теоремы (прямую и обратную) о трех перпендику­лярах;
* теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекций этих наклонных;
* определение угла между прямой и плоскостью;
* основные свойства (инварианты) параллельного проектирования: отношение длин отрезков, лежащих на параллельных прямых или на одной прямой; понятия средней линии и медианы треугольника; понятие цент­роида треугольника;
* при параллельном проектировании изображаются: любой треугольник — треугольником любой формы; па­раллелограмм, прямоугольник, ромб — параллелограм­мом; трапеция — трапецией; окружность — эллипсом;
* свойства ромба (прямоугольника, квадрата, трапе­ции), инвариантные при параллельном проектирова­нии;
* вершина правильной пирамиды на ее изображении ортогонально проектируется в центр основания пира­миды;
* при построении сечения многогранника на рисун­ке фактически строится изображение сечения много­гранника на его изображении в параллельной проек­ции;
* при выяснении вопроса о том, параллельны ли две плоскости, используются признаки их параллельности;
* если каждая из двух пересекающихся прямых од­ной плоскости параллельна другой плоскости, то дан­ные плоскости параллельны;
* если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум прямым другой плос­кости, то эти плоскости параллельны;
* прямые, по которым две параллельные плоскости пересечены третьей, параллельны;
* если прямая пересекает одну из двух параллельных плоскостей, то она пересекает и другую;
* если плоскость пересекает одну из двух параллель­ных плоскостей, то она пересекает и другую плоскость;
* две плоскости, параллельные третьей, параллель­ны;
* при построении сечений многогранников можно (и нужно) пользоваться признаками и свойствами парал­лельных плоскостей: если секущая плоскость пересека­ет каждую из двух параллельных граней многогранника, то отрезки, по которым секущая плоскость пересекает эти грани, являются параллельными сторонами многоугольника-сечения;
* отрезки параллельных прямых, заключенные между параллельными плоскостями, равны;
* расстояние между двумя скрещивающимися пря­мыми равно расстоянию между параллельными плос­костями, проходящими через эти прямые;
* для нахождения расстояния между двумя скрещи­вающимися прямыми вовсе не обязательно строить их общий перпендикуляр, а можно поступить иначе. Если ***а*** и ***Ь—*** данные скрещивающиеся прямые, то бывает достаточно применить один из трех следующих мето­дов:

а) провести (или «увидеть» уже построенные) через прямые ***а*** и ***Ь*** параллельные плоскости, тогда расстояние от любой точки одной из этих плоскостей до другой плоскости равно расстоянию между прямыми ***а*** и ***Ь\***

б) провести (или «увидеть» уже проведенную), напри­мер, через прямую ***а,*** плоскость а, параллельную прямой ***Ь,*** тогда расстояние от любой точки прямой ***Ь*** до плоскос­ти а равно расстоянию между прямыми ***а*** и ***Ь\***

в) провести плоскость а, перпендикулярную прямой ***а*** и пересекающую ее в некоторой точке ***А,*** затем построить прямую ***Ь1*** — ортогональную проекцию прямой ***Ь*** на эту плоскость, тогда расстояние от точки ***А*** до ***Ь1*** , равно рас­стоянию между прямыми аи ***Ь***;

* определение вектора;
* свойства линейных операций над векторами;
* определение скалярного произведения двух векто­ров и его свойства;
* признаки:

а) параллельности и перпендикулярности двух нену­левых векторов;

б) компланарности трех ненулевых векторов;

* чтобы векторным методом найти:

а) длину отрезка, в качестве базисных выбирают такие векторы, длины которых и углы между которыми уже из­вестны;

б) величину угла, в качестве базисных выбирают век­торы с известными отношениями их длин и известными углами между ними;

* для доказательства:

а) перпендикулярности прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей удобно пользоваться признаком перпен­дикулярности двух ненулевых векторов;

б) параллельности трех прямых некоторой одной плоскости, достаточно на каждой из этих прямых вы­брать вектор и, используя признак компланарности трех векторов, доказать, что выбранные векторы компланар­ны;

* в координатной форме:

а) выражение скалярного произведения и условие перпендикулярности двух векторов;

б) условие коллинеарности двух векторов, условие компланарности трех векторов;

в) формулу вычисления длины вектора и угла между двумя векторами;

г) формулу расстояния между двумя точками, деления отрезка в данном отношении;

* различные уравнения плоскости, сферы, прямой (для составления уравнения сферы достаточно знать ко­ординаты ее центра и радиус; для составления общего уравнения плоскости достаточно знать координаты ***лю­бой*** ее точки и координаты ***любого*** вектора ***п,*** перпенди­кулярного этой плоскости); уравнения координатных плоскостей и координатны
* формулу вычисления угла между: двумя плоскостя­ми; двумя прямыми; прямой и плоскостью; условия их параллельности и перпендикулярности;
* формулу для вычисления расстояния от данной точки до данной плоскости;

**уметь:**

* доказывать изученные теоремы;
* на моделях и изображениях многогранников «ви­деть» параллельные прямые;
* строить изображения куба, правильного тетраэдра, параллелепипеда, призмы, пирамиды и выполнять до­полнительные построения на этих изображениях;
* строить точки пересечения прямой и плоскости, «проводить» прямые пересечения двух плоскостей;
* строить плоские сечения многогранников на осно­вании системы аксиом, аргументированно объясняя каждый «шаг построения»;
* корректно обосновывать утверждения, возникаю­щие при решении задач и доказательстве теорем.
* на моделях, изображениях тетраэдра, куба и других многогранников:

а) интуитивно «видеть» различные пары прямых и с помощью признаков определять их взаимное расположе­ние;

б) видеть, правильно строить, изображать углы между пересекающимися и скрещивающимися прямыми, затем находить их величину, сопровождая каждый шаг постро­ения и вычисления корректной аргументацией;

г) строить (изображать) перпендикуляр из данной точ­ки на данную прямую и находить его длину, аргументи­рованно обосновывая каждый шаг построения и вы­числения.

* доказывать параллельность прямой и плоскости, пользуясь признаками этой параллельности;
* решать задачи на доказательство и вычисление, в которых используется параллельность прямых и плос­костей, аргументированно обосновывая каждый шаг построения и вычисления;
* строить на рисунке:

а) прямые, параллельные данной прямой и данной плоскости;

б) прямую пересечения двух плоскостей, одна из ко­торых проходит через прямую, параллельную другой;

в) сечение многогранника плоскостью, проходящей через прямую, параллельную какой-либо грани этого многогранника; определять форму сечения, вычислять его площадь, периметр, сопровождая каждый шаг по­строения и вычисления корректной аргументацией.

* осуществлять на рисунке (чертеже) построение:

**а)** плоскости, проходящей через данную точку пер­пендикулярно данной прямой;

б) прямой, проходящей через данную точку перпенди­кулярно данной плоскости;

* проводить взаимно перпендикулярные прямые и плоскости на изображениях куба, правильного тетраэд­ра, правильной пирамиды, прямоугольного параллеле­пипеда;
* решать задачи на доказательство, построение и вы­числение с использованием:

а) признака перпендикулярности прямой и плоскос­ти;

б) теорем о трех перпендикулярах, сопровождая каж­дый шаг построения и вычисления корректной аргумен­тацией;

* решать задачи на свойства перпендикулярных пря­мых и плоскостей;
* находить расстояния в кубе, правильном тетраэдре, правильной пирамиде;
* строить сечения куба, правильного тетраэдра, пра­вильной пирамиды; находить площади этих сечений, аргументированно обосновывая каждый шаг постро­ения и вычисления.
* верно и наглядно строить изображение правильной четырехугольной пирамиды; правильной треугольной пирамиды; правильного тетраэдра; куба; параллелепи­педа;
* правильно и наглядно «строить» угол между пря­мой и плоскостью и решать задачи на его вычисление, используя изображения куба, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, параллелепипеда, сопровождая каждый шаг построения и вычисления корректной аргументацией;
* построить изображение правильного шестиуголь­ника в параллельной проекции;
* нарисовать параллельную проекцию равнобедрен­ной трапеции и ось ее симметрии;
* построить изображение центра окружности, опи­санной около правильного треугольника-оригинала;
* начертить параллельную проекцию ромба, имею­щего угол в 60°, и построить изображение высоты этого ромба, проведенной из:
* а) вершины острого угла; доказывать свойства параллельных плоскостей и их признаки;
* используя изображения многогранников и кор­ректно аргументируя возникающие утверждения, ре­шать задачи:

а) на признак параллельности двух плоскостей;

б) на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

в) на доказательство, построение сечений многогран­ников и вычисление их периметров, площадей.

б) вершины тупого угла.

* определение:

а) двугранного угла;

б) перпендикулярных плоскостей;

* двугранный угол может быть острым, прямым или тупым, если его линейный угол соответственно острый, прямой или тупой;
* если одна из двух плоскостей проходит через пря­мую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плос­кости перпендикулярны;
* если в плоскости есть хоть одна прямая, перпенди­кулярная другой плоскости, то эти плоскости взаимно перпендикулярны;
* для исследования, перпендикулярны ли две плос­кости, применяется не определение, а признак перпен­дикулярности двух плоскостей;
* если плоскость перпендикулярна прямой, .по кото­рой пересекаются две данные плоскости, то эта плос­кость перпендикулярна каждой из данных плоскостей;
* если прямая лежит в одной из двух взаимно пер­пендикулярных плоскостей и перпендикулярна линии их пересечения, то она перпендикулярна другой плос­кости;
* если прямая, проведенная через точку одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей, перпенди­кулярна другой плоскости, то она лежит в первой из них;
* если прямая, проведенная через точку одной из двух пересекающихся плоскостей, перпендикулярна другой плоскости и не лежит в первой, то данные плос­кости не перпендикулярны;
* если две плоскости, перпендикулярные третьей плоскости, пересекаются, то прямая их пересечения перпендикулярна третьей плоскости;
* площадь ортогональной проекции многоугольника на плоскость равна площади проектируемого много­угольника, умноженной на косинус угла между плоско­стью многоугольника и плоскостью проекций;
* с помощью этой теоремы решаются задачи на на­хождение: площади сечения и площади основания мно­гогранника
* доказывать:

а) признаки перпендикулярности двух плоскостей и свойства перпендикулярных плоскостей;

б) теорему о площади ортогональной проекции мно­гоугольника;

•«видеть», правильно изображать («показывать на рисунке») и вычислять линейные углы двугранных уг­лов в данном многограннике: кубе, правильных или специальных пирамидах;

* решать задачи на нахождение: величины двугран­ного угла; расстояния от точки, расположенной внугри двугранного угла, до его граней или его ребра;
* решать задачи на признак и свойства перпендикулярных плоскостей,
* грамотно (безошибочно) выполнять алгебраические операции над векторами;
* производить разложение вектора в данном базисе;
* переводить условие геометрической задачи в век­торную терминологию и символику (на «векторный язык»), затем грамотно (безошибочно) выполнять соот­ветствующие алгебраические операции над векторами и, наконец, полученный в векторной форме результат верно переводить «обратно», на «язык чисто геомет­рический»;
* доказывать векторным методом: параллельность трех прямых некоторой одной плоскости; перпендику­лярность прямых и плоскостей;
* на изображениях куба, пирамиды, параллелепипеда векторным методом определять взаимное расположение точек, прямых и плоскостей, а также находить расстоя­ния, углы, площади геометрических фигур, аргументи­рованно обосновывая каждый шаг реш в координатной форме:

а) находить длину вектора, расстояние между двумя точками и координаты точки, делящей данный отрезок в данном отношении;

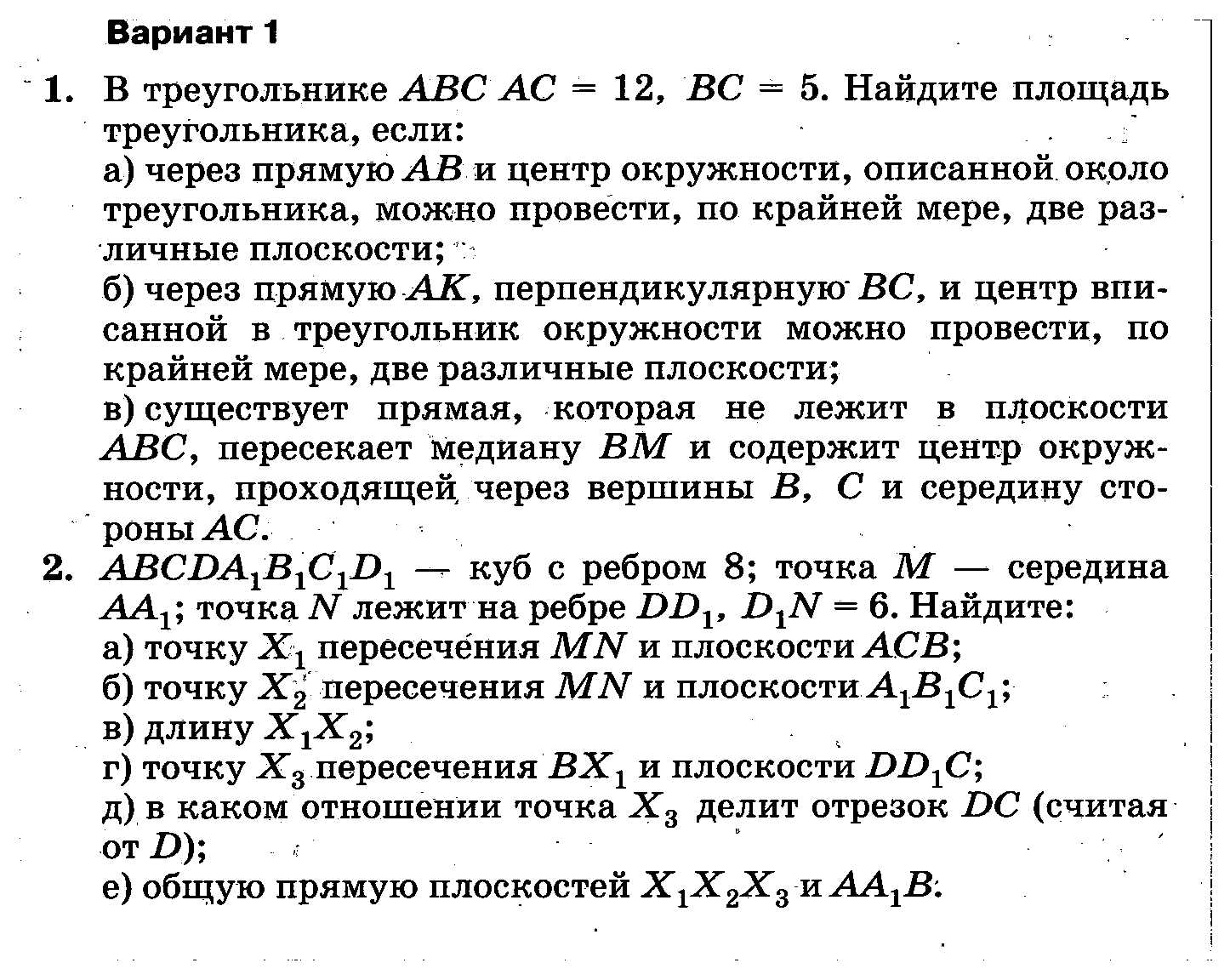
б) вычислять скалярное произведение двух векторов и определять, перпендикулярны ли они; находить величи­ну угла между двумя векторами;

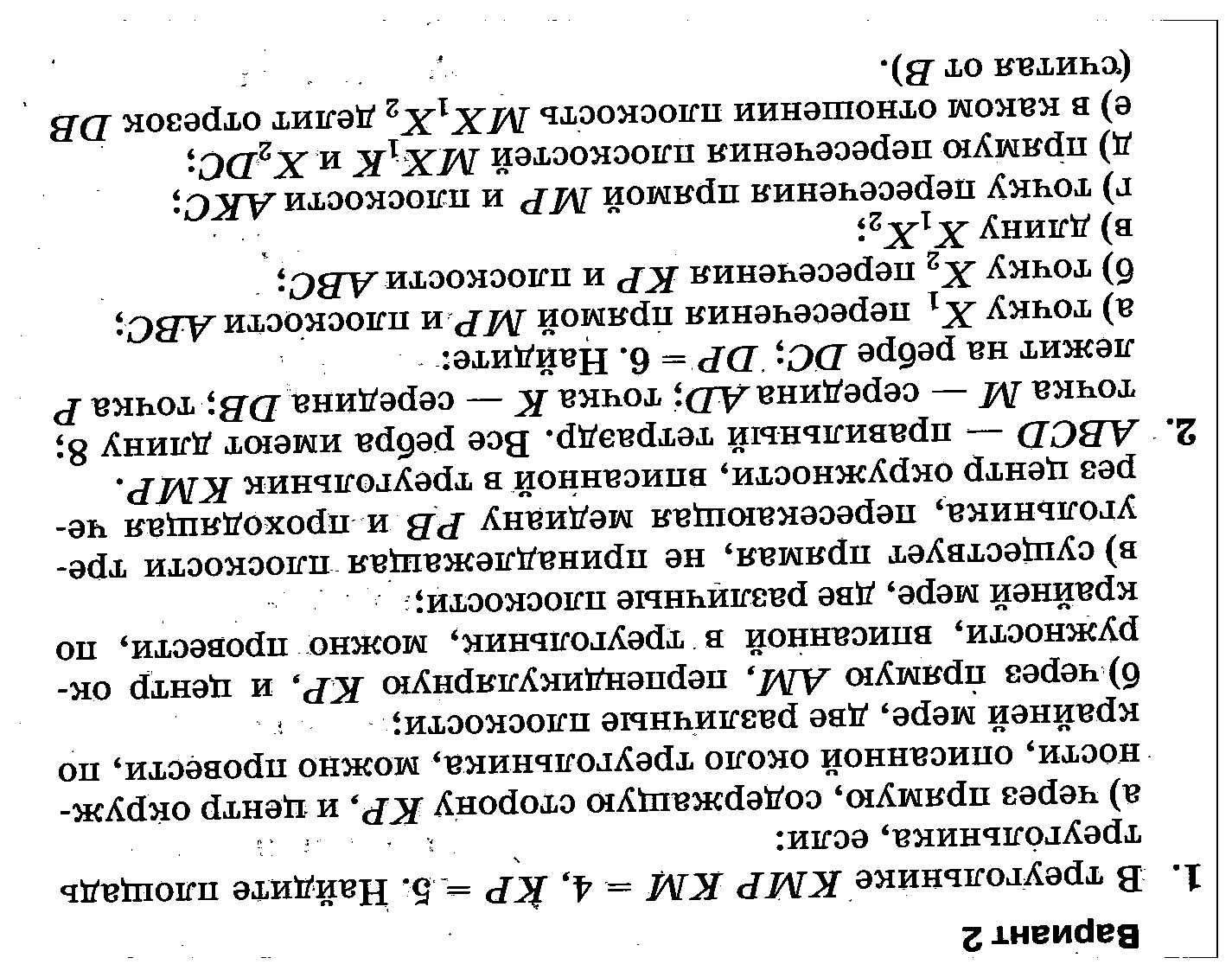
в) определять, коллинеарны (компланарны) ли дан­ные векторы;

* составлять уравнения: плоскости (для составления общего уравнения плоскости достаточно знать коорди­наты ***любой*** ее точки и координаты ***любого*** вектора ***п,*** перпендикулярного этой плоскости); сферы (для со­ставления уравнения сферы достаточно знать или найти координаты ее центра и радиус); прямой (для составле­ния уравнений прямой достаточно знать или найти ко­ординаты ***любой*** ее точки и координаты ***любого*** ее на­правляющего вектора);
* по уравнениям прямых (плоскостей) видеть соот­ветственно их направляющие векторы (векторы норма­лей) и находить величину угла между: двумя плоскостя­ми; двумя прямыми; прямой и плоскостью; определять, параллельны (перпендикулярны) ли они;
* вычислять расстояние: от данной точки до данной плоскости (прямой); между параллельными плоскостя­ми; между параллельными прямой и плоскостью;
* находить точку пересечения прямой и плоскости;
* с помощью уравнений прямых и плоскостей ре­шать аффинные и метрические задачи стереометрии, используя в качестве объектов изучения куб, прямо­угольный параллелепипед, правильный тетраэдр, пра­вильную пирамиду, сферу, шар.

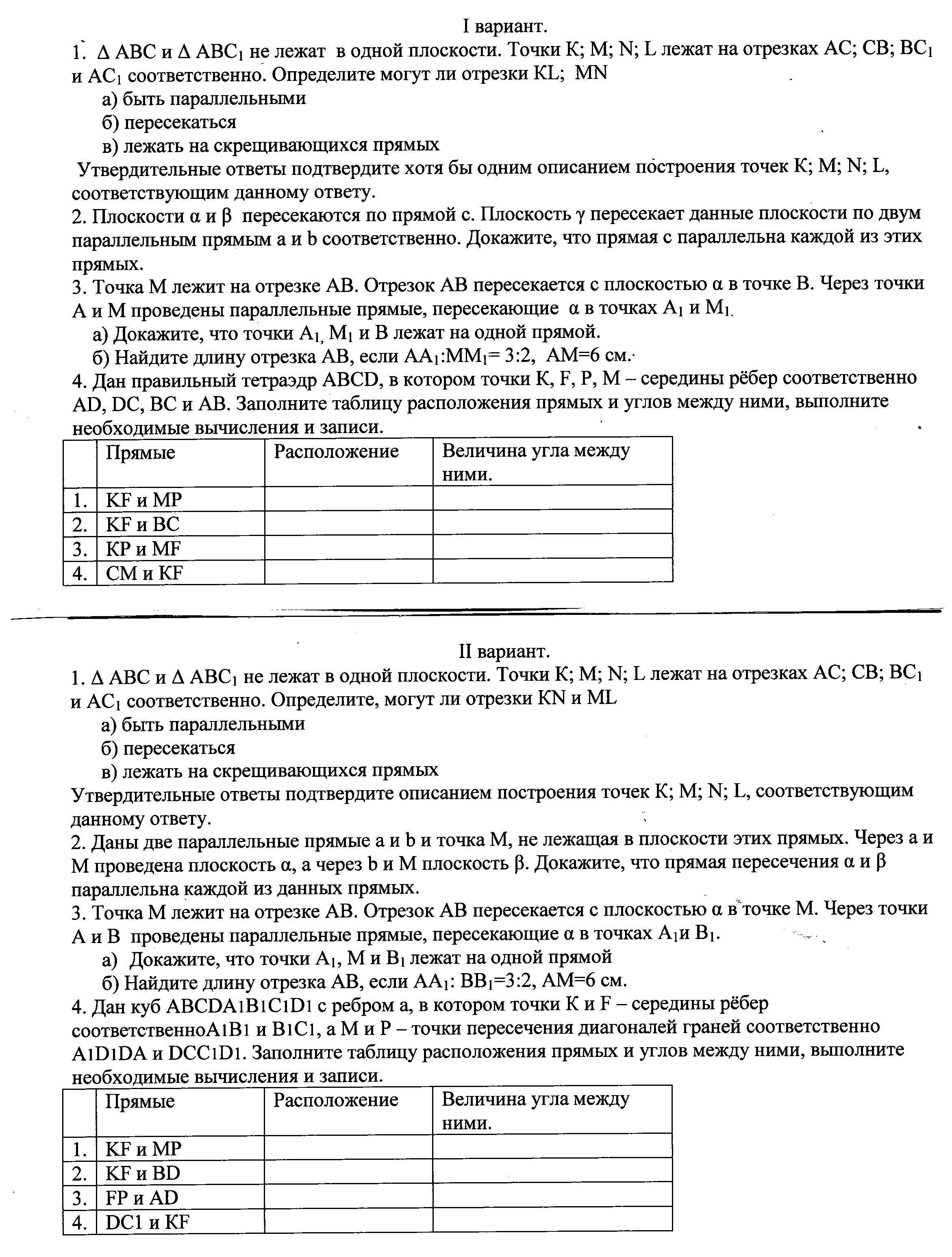
**Контрольные работы.**

**Контрольная работа № 1.**

****

****

**Контрольная работа № 2**

****

**Контрольная работа № 3**

**I вариант**

**1. Плоскости α и β пересекаются по прямой с. Найдите угол между α и β, если точка, удалённая от каждой из плоскостей на 3см, удалена от прямой с на 6 см.**

**2. Ортогональной проекцией прямоугольного треугольника с катетами 12 и 16 см является треугольник. Угол между плоскостями треугольников равен 60о. Найдите площадь проекции.**

**3. Через середину N катета АВ прямоугольного треугольника АВС(В=90о) проведена прямая MN, перпендикулярная плоскости АВС. Найдите расстояние от прямой MN до гипотенузы АС, если АВ = 40 см, АС = 50 см.**

**4. Прямая МD перпендикулярна плоскости квадрата ABCD. Докажите перпендикулярность плоскостей MBC и MDC.**

**II вариант**

**1. Плоскости α и β пересекаются по прямой с. Найдите угол между α и β, если точка, если проекции на плоскости α и β точки , удалённой от прямой с на 12 см, удалены от каждой из плоскостей на 6 см.**

**2. Ортогональной проекцией данного треугольника является правильный треугольник со стороной 4 см. Угол между плоскостями треугольников равен 30о. Найдите площадь данного треугольника.**

**3.Гипотенуза АС прямоугольного треугольника АВС лежит в плоскости α, отстоящей от вершины В на 36 см. Найдите расстояние между АС и прямой, проходящей через точку В перпендикулярно α, если АВ = 75 см, ВС = 100 см.**

**4. Прямая DА перпендикулярна плоскости треугольника ABC ( С = 90о). Докажите перпендикулярность плоскостей DAC и DBC.**

**Контрольная работа № 4.**

**I вариант.**

**1. Пусть 0. Найдите: а) а ∙ b, а ∙ с, b ∙ с; б) ;**

**в) угол между векторами 3а - b + c и (-b) ; г) все такие числа х, при которых векторы**

**3а - хb + c и а + b - хс ортогональны; д) такое значение у, при котором длина вектора**

**(у+1)a – 2b + уc – наименьшая.**

**2. В правильной четырехугольной пирамиде МАВСD с основанием АВСD длины всех ребер равны 1. Точка К – середина отрезка МС, Р – точка пересечения медиан треугольника АМВ. Найдите: а) АМ ∙ СА, б) (DК, АВ); в) МС ∙ DP.**

**3. В параллелепипеде АВСDА1В1С1D1 точки D и M середины ребер соответственно D1К и В1С1. Пусть АС = а, АD1 = b, АВ1 = с. Разложите векторы АС1 и КМ по векторам а, b, с.**

**I вариант.**

**1. Пусть 0. Найдите: а) а ∙ b, а ∙ с, b ∙ с; б) ;**

**в) угол между векторами х = а - 3b + c и у = b – c; г) все такие числа α, при которых векторы**

**m = 3а + αb – c и х = а - 3b + с ортогональны; д) такие значения t, при которых длина вектора**

**p = 3a – 2tb – (t + 1)c – наименьшая.**

**2. Дана правильная треугольная призма АВСА1В1С1, у которой длины всех ребер равны 1. Медианы треугольника АВС пересекаются в точке М. Найдите: а) АВ ∙ СВ1; б) (А1В; СВ1),**

**в) А1М ∙ С1В**

**3. В четырехугольной пирамиде МВАСD грань АВСD – параллелограмм и МА = а, МВ = b,**

**МС = с. а) Разложите вектор МD по векторам а, b, c; б) точка К – середина отрезка АМ, Р – такая точка отрезка МС, что 3МР = РС, L – такая точка отрезка МВ, что МL = 3LB. В каком отношении плоскость (КLP) делит отрезок МD, считая от точки М?**

**Контрольная работа № 5.**

**I вариант.**

1. **Найдите угол между прямыми АВ и CD, А(1;1;2), В(0;1;1), С(2;-2;2), D(2;-3;1)**
2. **Вершины тетраэдра имеют координаты А(3;-1;0), В(0;-7;3), С(-2;1;-1), D(3;2;6). Докажите, что прямая АВ перпендикулярна к плоскости АDС.**
3. **Найдите угол между плоскостями, заданными уравнением: 5х-3у-2z+1=0;**

**3х+2у-5z-4=0**

1. **В пространстве даны точки А(3;2;1), В(1;1;0), С(0;0;4), D(-1;0;1)**
2. **Найдите уравнение сферы, диаметром которой является отрезок ВD.**
3. **Найдите расстояние от точки С до прямой AD.**

**II вариант.**

1. **Найдите угол между прямыми АВ и CD, А(3;-1;0), В(3;-2;2), С(2;2;3), D(1;2;2).**
2. **Вершины тетраэдра АВСD имеют координаты А(3;-1;0), В(0;-7;3), С(-2;1;-1), D(3;2;6) Докажите, что прямая АD перпендикулярна к плоскости АВС.**
3. **Найдите угол между плоскостями -3х-2у+5z+4=9 и 2х-5у+3z-3=0**
4. **В пространстве даны четыре точки А(1;1;1), В(1;2;-2), С(9;0;0), D(2;3;4).**
5. **Найдите уравнение сферы, диаметром которой является отрезок АD.**
6. **Найдите расстояние от точки С до прямой ВD.**

**Литература.**

1. **Потоскуев Е. В., ЗвавичЛ.И. Геометрия. 10 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений с углуб­ленным и профильным изучением математики. — М.: Дрофа, 2012;**
2. **Потоскуев Е. В., ЗвавичЛ.И. Геометрия. 10 кл.: задачник для общеобразовательных учреждений с углуб­ленным и профильным изучением математики. — М.: Дрофа, 2009;**
3. **Потоскуев Е. В., Звавич Л. И., Шляпочник Л. Я. Гео­метрия. 10 кл.: методическое пособие к учебнику Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича «Геометрия. 10 класс». — М.: Дрофа, 2010;**
4. **Потоскуев Е. В., Звавич Л. И. Контрольные и прове­рочные работы по геометрии. 10—11 классы: методиче­ское пособие. — М.: Дрофа, 2007.**
5. **Ковалёва Г.И., Мазурова Н.И. Геометрия 10-11 классы:тесты для текущего и обобщающего контроля. Волгоград: Учитель, 2011**

**«Согласовано» «Согласовано»**

на заседании ШМО заместитель директора по УВР

учителей математики

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Драгунова Е.Ю) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Боброва М.С.

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г.