


«Согласовано»
Руководитель МО ЕНЦ
МОУ «Краснояржская
СОШ №2»



Косенко И.В.
Протокол № _____
от «__» июня 2021 г.

«Согласовано»
Заместитель директора
МОУ «Краснояржская
СОШ №2»



Сорокина Е.Г.
от «28» июня 2021 г.

«Утверждаю»
Директор
МОУ «Краснояржская
СОШ №2»



Голубева А.Н.
Приказ № _____
от «27» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «МАТЕМАТИКА»

среднего общего уровня образования

для обучающихся 10-11 классов (углубленный уровень)

срок реализации программы 2 года

Рабочая программа по математике составлена на основе авторских программ основного общего образования:

Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ.10-11 классы: учебное пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [составитель Т. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М. : Просвещение, 2020. — 189 с. программа к УМК Никольский С.М. и др.

Геометрия. Сборник примерных рабочих программ.10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [составитель Т. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М. : Просвещение, 2020. — 159 с. программа к УМК Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.

При реализации рабочей программы по математике на уровне основного общего образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются (Письмо МП от 19.03.2020 №2Д-39/04 Методические рекомендации п.5) :

формы обучения:

видеоурок
онлайн консультация
видеолекция
электронная почта

технические средства обучения:

компьютер
WEB-камера
колонки
принтер – сканер
проектор
смарт-доска
телефон
WEB-технологии (ZOOM)

Оглавление.

1. Планируемые результаты изучения учебного предмета.	стр. 3
2. Содержание учебного предмета	стр. 14
3. Тематическое планирование	стр. 18

**Планируемые результаты освоения
курса алгебры и начал математического анализа**

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1 уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2 уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное целое число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
- *свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*
- *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*
- *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;*
- *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;*
- *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений⁴*
- *владеть формулой бинома Ньютона;*
- *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;*
- *применять при решении задач теоретико-числовые функции;*
- *применять при решении цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами ;*
- *владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;*
- *применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способом числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;
 - решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
 - решать основные типы показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств, овладев стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
 - применять теорему Безу к решению уравнений;
 - применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
 - понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
 - владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
 - использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
 - решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
 - владеть разными методами доказательства неравенств;
 - решать уравнения в целых числах;
 - изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
 - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
 - *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
 - *свободно решать системы линейных уравнений;*
 - *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
 - *применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли*
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
 - выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
 - составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;

- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.),

- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

- Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
- применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;

– уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграмм

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

История и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Планируемые результаты освоения курса геометрии

Геометрия

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур,

выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед,
- пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

- *иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;*
- *владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;*
- *владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сфер и уметь применять их при решении задач;*
- *владеть понятиями касательные прямых и плоскостей и уметь применять их при решении задач;*
- *иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;*
- *владеть понятиями объема, объемов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;*
- *иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;*
- *иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;*
- *уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;*
- *иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;*
- *иметь представление об аксиоматическом методе;*
- *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;*
- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;*
- *владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
- *владеть понятиями центрального и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- *иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- *иметь представление о конических сечениях;*
- *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
- *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
- *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;*
- *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
- *иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*

- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторов и их координат;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- □ применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;

- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Содержание курса алгебры и начала математического анализа.

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции

над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. *Счётные и несчётные множества.*

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств. Математическая индукция.* Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.

Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции.

Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.*

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.

Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез.

Основные понятия теории графов.

Содержание курса геометрии

Геометрия

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. *Теорема Менелая для тетраэдра.*

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояние между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трехгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развертка многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйле*

ра. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамида с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достижения тетраэдра до параллелепипеда.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор(конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призм и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложения интегралы к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Векторы и координаты в пространстве.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. *Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

➤ 10 класс. Математика.

№ урока	Наименование темы урока, раздела		Характеристика основной деятельности ученика
	алгебра и НМА	геометрия	
	§1. Действительные числа (12 ч)	Некоторые сведения из геометрии (12 ч)	

1.	Понятие действительного числа.		Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения.
2.		Углы и отрезки, связанные с окружностью	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки;
3.	Понятие действительного числа.		Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения.
4.	Множества чисел. Свойства действительных чисел.		Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков
5.		Углы и отрезки, связанные с окружностью	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки;
6.	Множества чисел. Свойства действительных чисел.		Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков
7.	Метод математической индукции.		Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального n .
8.		Углы и отрезки, связанные с окружностью	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать теоремы формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.
9.	Перестановки.		Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний.
10.	Размещения.		Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний.
11.		Углы и отрезки, связанные с окружностью	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать теоремы формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёх-

			угольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.
12.	Сочетания.		
13.	Доказательство числовых неравенств.		Доказывать числовые неравенства.
14.		Решение треугольников	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы
15.	Делимость целых чисел.		Применять свойства делимости, целочисленность неизвестных при решении задач
16.	Сравнения по модулю m .		Применять сравнения по модулю m , целочисленность неизвестных при решении задач
17.		Решение треугольников	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы
18.	Задачи с целочисленными неизвестными.		Применять свойства делимости (сравнения по модулю m), целочисленность неизвестных при решении задач
	§2. Рациональные уравнения и неравенства (18 ч.)		
19.	Рациональные выражения.		
20.		Решение треугольников	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы
21.	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты.
22.	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах.
23.		Решение треугольников	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы
24.	Рациональные уравнения.		Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена.

25.	Рациональные уравнения.		Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена.
26.		Теоремы Менелая и Чебы	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач
27.	Системы рациональных уравнений.		Уметь решать рациональные уравнения и их системы.
28.	Системы рациональных уравнений.		Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.
29.		Теоремы Менелая и Чебы	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач
30.	Метод интервалов решения неравенств.		Решать рациональные неравенства методом интервалов.
31.	Метод интервалов решения неравенств.		Решать рациональные неравенства методом интервалов.
32.		Эллипс. Гипербола и парабола	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке
33.	Метод интервалов решения неравенств.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
34.	Рациональные неравенства.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
35.		Эллипс. Гипербола и парабола	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке
36.	Рациональные неравенства.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
37.	Рациональные неравенства.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
		Введение (3 ч)	
38.		Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки
39.	Нестрогие неравенства.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
40.	Нестрогие неравенства.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
41.		Некоторые следствия из аксиом	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей

			через две пересекающиеся прямые
42.	Нестрогие неравенства.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
43.	Системы рациональных неравенств.		Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
44.		Некоторые следствия из аксиом	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
45.	Контрольная работа №1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства».		
	§3. Корень степени n (12 ч.)		
46.	Понятие функции и её графика.		Формулировать определения функции, её графика.
		Параллельность прямых и плоскостей (16 ч)	
47.		Параллельность прямых, прямой и плоскости.	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей
48.	Функция $y = x^n$.		Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$.
49.	Функция $y = x^n$.		Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$.
50.		Параллельность прямых, прямой и плоскости.	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением

			ем прямых и плоскостей
51.	Понятие корня степени n .		Формулировать определения корня степени n , арифметического корня степени n .
52.	Корни четной и нечетной степеней.		Формулировать определения корня степени n , арифметического корня степени n .
53.		Параллельность прямых, прямой и плоскости.	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей
54.	Корни четной и нечетной степеней.		Формулировать определения корня степени n , арифметического корня степени n .
55.	Арифметический корень.		Формулировать определения корня степени n , арифметического корня степени n .
56.		Параллельность прямых, прямой и плоскости.	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей
57.	Арифметический корень.		Формулировать определения корня степени n , арифметического корня степени n .
58.	Свойства корней степени n .		Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений.
59.		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры;
60.	Свойства корней степени n .		Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений.
61.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ $x \geq 0$.		Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ $x \geq 0$. строить график

62.		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой;
63.	Контрольная работа №2 по теме «Корень степени n»		
	§4. Степень положительного числа (13 ч.)		
64.	Степень с рациональным показателем.		Формулировать определения степени с рациональным показателем
65.		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними
66.	Свойства степени с рациональным показателем.		Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений.
67.	Свойства степени с рациональным показателем.		Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений.
68.		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними
69.	Понятие предела последовательности.		Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела,
70.	Понятие предела последовательности.		Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела,

71.		Параллельность плоскостей	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
72.	Свойства пределов.		Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела,
73.	Свойства пределов.		Вычислять несложные пределы
74.		Параллельность плоскостей	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
75.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.		Вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией.
76.	Число e .		Вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией.
77.		Тетраэдр и параллелепипед	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
78.	Понятие степени с иррациональным показателем.		Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства.
79.	Показательная функция.		Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности
80.		Тетраэдр и параллелепипед	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что

			называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
81.	Показательная функция.		Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности
82.	Контрольная работа №3 по теме «Степень положительного числа».		
83.		Тетраэдр и параллелепипед	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
84.	Зачет по итогам первого полугодия.		
	§5. Логарифмы (6 ч.)		
85.	Понятие логарифма.		Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов.
86.		Тетраэдр и параллелепипед	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
87.	Понятие логарифма.		Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов.
88.	Свойства логарифмов.		Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений.
89.		Контрольная работа №2 по те-	

		<i>ме «Параллельность плоскостей»</i>	
90.	Свойства логарифмов.		Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений.
91.	Свойства логарифмов.		Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений.
92.		Зачет №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	
		Перпендикулярность прямых и плоскостей (17ч)	
93.	Логарифмическая функция.		По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами
	§6.Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11 ч.)		
94.	Простейшие показательные уравнения.		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
95.		Перпендикулярность прямой и плоскости.	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой;
96.	Простейшие логарифмические уравнения.		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
97.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
98.		Перпендикулярность прямой и плоскости.	формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки;
99.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заме-		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к про-

	ной неизвестного		стейшим при помощи замены неизвестного
100.	Простейшие показательные неравенства.		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
101.		Перпендикулярность прямой и плоскости.	формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости;
102.	Простейшие показательные неравенства.		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
103.	Простейшие логарифмические неравенства.		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
104.		Перпендикулярность прямой и плоскости.	Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости
105.	Простейшие логарифмические неравенства.		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
106.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
107.		Перпендикулярность прямой и плоскости.	Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости
108.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
109.	Контрольная работа №4 по теме «Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства»		
110.		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоско-

			стями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач.
	§7. Синус, косинус угла (7ч.)		
111.	Понятие угла.		Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла.
112.	Радианная мера угла.		Переводить градусную меру угла в радианную и обратно.
113.		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач.
114.	Определение синуса и косинуса угла.		Формулировать определения синуса и косинуса угла.
115.	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$.		Знать основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.
116.		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая;
117.	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$.		Знать основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.
118.	Арксинус.		Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса
119.		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая;
120.	Арккосинус.		Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса
	§8. Тангенс и котангенс (6 ч.)		
121.	Определение тангенса и котангенса угла		Формулировать определения тангенса и котангенса угла.
122.		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость
123.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и		Знать основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ и применять их при преобразовании тригонометри-

	$\operatorname{ctg} \alpha$.		ческих выражений.
124.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$.		Знать основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.
125.		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость
126.	Арктангенс.		Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса
127.	Арккотангенс.		Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса
128.		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; Объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется;
129.	Контрольная работа №5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»		
	§9. Формулы сложения (11 ч.)		
130.	Косинус разности и косинус суммы двух углов.		Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов.
131.		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла;
132.	Косинус разности и косинус суммы двух углов.		Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов.
133.	Формулы для		Знать формулы для дополнительных углов.

	дополнительных углов.		
134.		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла;
135.	Синус суммы и синус разности двух углов.		Знать формулы синуса суммы (разности) двух углов
136.	Синус суммы и синус разности двух углов.		Знать формулы синуса суммы (разности) двух углов
137.		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	Решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже
138.	Сумма и разность синусов и косинусов.		Знать формулы суммы и разности синусов и косинусов.
139.	Сумма и разность синусов и косинусов.		Знать формулы суммы и разности синусов и косинусов.
140.		<i>Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	
141.	Формулы для двойных и половинных углов.		Знать формулы для двойных и половинных углов.
142.	Формулы для двойных и половинных углов.		Знать формулы для двойных и половинных углов.
143.		Зачет № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
144.	Произведение синусов и косинусов.		Знать формулы произведения синусов и косинусов.
145.	Формулы для		Знать формулы для тангенсов.

	тангенсов.		
		Многогранники (14 ч)	
146.		Понятие многогранника. Призма	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; Объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; Объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы;
	§10. Тригонометрические функции числового аргумента (9 ч.)		
147.	Функция $y = \sin x$		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
148.	Функция $y = \sin x$		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
149.		Понятие многогранника. Призма	
150.	Функция $y = \cos x$		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
151.	Функция $y = \cos x$		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
152.		Понятие многогранника. Призма	Выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой
153.	Функция $y = \operatorname{tg} x$.		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
154.	Функция $y = \operatorname{tg} x$.		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства

155.		Пирамида.	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды;
156.	Функция $y=ctg x$.		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
157.	Функция $y=ctg x$.		Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
158.		Пирамида.	объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды
159.	Контрольная работа №6 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»		
	§11. Тригонометрические уравнения и неравенства(12ч.)		
160.	Простейшие тригонометрические уравнения.		Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства.
161.		Пирамида.	решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
162.	Простейшие тригонометрические уравнения.		Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства.
163.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		Решать тригонометрические уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного.
164.		Пирамида.	Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
165.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		Решать тригонометрические уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного.

	го		
166.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.		Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения.
167.		Правильные многогранники.	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
168.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.		Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач
169.	Однородные уравнения.		Решать однородные тригонометрические уравнения
170.		Правильные многогранники.	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
171.	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.		Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $y = \sin x + \cos x$
172.	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса		Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $y = \sin x + \cos x$

173.		Правильные многогранники.	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
174.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $y = \sin x + \cos x$
175.	Введение вспомогательного угла.		Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $y = \sin x + \cos x$
176.		Правильные многогранники.	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
177.	Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».		
	§12. Вероятность события-бч.		
178.	Понятие вероятности событий.		Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, раз меры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т.

			п.).
179.		Правильные многогранники.	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
180.	Понятие вероятности событий.		Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, раз меры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.).
181.	Понятие вероятности событий.		Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, раз меры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.).
182.		<i>Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»</i>	
183.	Свойства вероятностей.		Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных
184.	Свойства вероятностей.		Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных
185.		Зачет № 3 по теме «Многогранники»	
186.	Свойства вероятностей.		Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных
	§13. Частота. Условная вероятность -2ч.		
187.	Относительная частота события.		Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость

			случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных
		Заключительное повторение курса геометрии 10 класса (6 ч)	
188.		Повторение по теме «Параллельность в пространстве»	
189.	Условная вероятность. Независимые события.		Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных
	Повторение - 11ч.		
190.	Повторение по теме «Действительные числа»		
191.		Повторение по теме «Параллельность в пространстве»	
192.	Повторение по теме «Рациональные уравнения и неравенства»		
193.	Повторение по теме «Корень степени n»		
194.		Повторение по теме «Параллельность в пространстве».	
195.	Повторение по теме «Степень положительного числа»		
196.	Повторение по теме «Логарифмы»		
197.		Повторение по теме «Перпендикулярность в пространстве»	
198.	Итоговая контрольная работа №8.		
199.	Повторение по		

	теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»		
200.		Повторение по теме «Перпендикулярность в пространстве»	
201.	Повторение по теме «Синус и косинус угла»		
202.	Повторение по теме «Тангенс и котангенс угла»		
203.		Повторение по теме «Перпендикулярность в пространстве»	
204.	Повторение по теме «Формулы сложения»		

➤ **11 класс. Математика.**

№ урока	Наименование темы урока, раздела		Характеристика основной деятельности ученика
	алгебра и начала математического анализа	геометрия	
	Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 класс. (3 ч)	Цилиндр, конус и шар (16 ч)	
1.	Повторение. Корни, степени, логарифмы.		
2.		Цилиндр.	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси;
3.	Повторение. Тригонометрические		

	формулы, тригонометрические функции.		
4.	Повторение. Решение уравнений и неравенств.		
5.		Цилиндр.	Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром
	§ 1. Функции и их графики (9 ч)		
6.	Элементарные функции.		Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции.
7.	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.		Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции.
8.		Цилиндр.	Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром
9.	Четность, нечетность, периодичность.		Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции.
10.	Четность, нечетность, периодичность.		Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции.
11.		Конус.	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси;
12.	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.		Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяже-

			ние, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций
13.	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.		Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций
14.		Конус.	Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса;
15.	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.		Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций
16.	Основные способы преобразования графиков.		По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)
17.		Конус.	Объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом
18.	Графики функций, содержащих модули.		По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)
	§ 2. Предел функции и непрерывность (5 ч)		

19.	Понятие предела функции.		Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.
20.		Конус.	Объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом
21.	Односторонние пределы.		Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.
22.	Свойства пределов функций.		Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$
23.		Сфера.	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;
24.	Понятие непрерывности функции.		Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$
25.	Непрерывность элементарных функций.		Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$
26.		Сфера.	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;
	§ 3. Обратные функции (6 ч)		
27.	Понятие обратной функции		Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции
28.	Взаимно обратные функции.		Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обрат-

			ной функции
29.		Сфера.	Объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
30.	Обратные тригонометрические функции.		Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции
31.	Обратные тригонометрические функции.		Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции
32.		Сфера.	Объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
33.	Примеры использования обратных тригонометрических функций.		Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции
34.	Контрольная работа №1 по алгебре и НМА по теме « Функции и их графики»		
	§ 4. Производная (11 ч)		
35.		Сфера.	Объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
36.	Понятие производной		Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению).
37.	Понятие производной		Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению).
38.		Сфера.	Объяснять, что принимается за пло-

			щадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
39.	Производная суммы. Производная разности.		Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности.
40.	Производная суммы. Производная разности.		Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности.
41.		Сфера.	Объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
42.	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал.		Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности.
43.	Производная произведения. Производная частного.		Использовать правила вычисления производной. Находить производные произведения двух функций; находить производную частного.
44.		Контрольная работа №1 по геометрии по теме «Тела вращения»	
45.	Производная произведения. Производная частного.		Использовать правила вычисления производной. Находить производные произведения двух функций; находить производную частного.
46.	Производные элементарных функций.		Использовать правила вычисления производной. Находить производные элементарных функций.
47.		Зачет № 4 по теме «Тела вращения»	
		Объёмы тел (17 ч.)	
48.	Производная сложной функции.		Находить производную сложной функции
49.	Производная сложной функции.		Находить производную сложной функции
50.		Объем прямоугольного параллелепипеда.	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда

51.	Контрольная работа №2 по алгебре и НМА по теме «Производная»		
	§ 5. Применение производной (16 ч)		
52.	Максимум и минимум функции.		Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
53.		Объем прямоугольного параллелепипеда.	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда
54.	Максимум и минимум функции.		Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
55.	Уравнение касательной.		Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 . Записывать уравнение касательной к графику функции.
56.		Объем прямой призмы и цилиндра.	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
57.	Уравнение касательной.		Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 . Записывать уравнение касательной к графику функции.
58.	Приближенные вычисления.		Применять производную для приближённых вычислений.
59.		Объем прямой призмы и цилиндра.	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
60.	Возрастание и убывание функций.		Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.
61.	Возрастание и убывание функций.		Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.
62.		Объем прямой призмы и цилиндра.	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
63.	Производные высших порядков.		Находить наибольшее и наименьшее значения функции.

			Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач
64.	Экстремум функции с единственной критической точкой.		Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.
65.		Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; Выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.
66.	Экстремум функции с единственной критической точкой.		Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы.
67.	Задачи на максимум и минимум.		Применять производную при решении геометрических, физических и других задач.
68.		Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; Выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.
69.	Задачи на максимум и минимум.		Применять производную при решении геометрических, физических и других задач.
70.	Асимптоты. Дробно-линейная функция.		Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.
71.		Объем наклонной призмы, пирамиды и	Выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усе-

		конуса.	чѐнного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объѐмов этих тел.
72.	Построение графиков функций с применением производной.		Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.
73.	Построение графиков функций с применением производной.		Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.
74.		Объѐм наклонной призмы, пирамиды и конуса.	Выводить формулы для вычисления объѐмов усечѐнной пирамиды и усечѐнного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объѐмов этих тел.
75.	Контрольная работа №3 по алгебре и НМА по теме «Применение производной»		
	§ 6. Первообразная и интеграл (13 ч)		
76.	Понятие первообразной.		Применять определение первообразной и неопределѐнного интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.
77.		Объѐм наклонной призмы, пирамиды и конуса.	Выводить интегральную формулу для вычисления объѐмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объѐме наклонной призмы, об объѐме пирамиды, об объѐме конуса; Выводить формулы для вычисления объѐмов усечѐнной пирамиды и усечѐнного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объѐмов этих тел.
78.	Понятие первообразной.		Применять определение первообразной и неопределѐнного интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.
79.	Понятие первообразной.		Применять определение первообразной и неопределѐнного интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.
80.		Объѐм шара и площадь сферы.	Формулировать и доказывать теорему об объѐме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объѐмов различных тел

81.	Площадь криволинейной трапеции.		<p>Применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.</p>
82.	Определенный интеграл.		<p>Применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.</p>
83.		Объем шара и площадь сферы.	<p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел</p>
84.	Определенный интеграл.		<p>Применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.</p> <p>Применять свойства определённого интеграла.</p>
85.	Приближенное вычисление определённого интеграла.		<p>Применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.</p>
86.		Объем шара и площадь сферы.	<p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать</p>

			задачи с применением формул объёмов различных тел
87.	Формула Ньютона-Лейбница.		Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.
88.	Формула Ньютона-Лейбница.		Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.
89.		Объём шара и площадь сферы.	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел
90.	Формула Ньютона-Лейбница		Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница.
91.	Свойства определённых интегралов.		Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Применять свойства определённого интеграла.
92.		Объём шара и площадь сферы.	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел
93.	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах		Применять свойства определённого интеграла.
94.	Контрольная работа №4 по алгебре и НМА по теме «Первообразная и интеграл»		
95.		Контрольная работа №2 по геометрии по теме «Объёмы тел»	
§ 7. Равносиль-			

	ность уравнений и неравенств (4 ч)		
96.	Равносильные преобразования уравнений.		Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств).
97.	Равносильные преобразования уравнений.		Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств).
98.		Зачет № 5 по теме «Объемы тел».	
99.	Равносильные преобразования неравенств.		Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств).
		Векторы в пространстве (6 ч)	
100.	Равносильные преобразования неравенств.		Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств).
101.		Понятие вектора в пространстве	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин
	§ 8. Уравнения – следствия (8ч.)		
102.	Понятие уравнения – следствия.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
103.	Возведение уравнения в четную степень.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
104.		Сложение и вычитание векторов.	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векто-

		Умножение вектора на число.	ров и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами
105.	Возведение уравнения в четную степень.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
106.	Потенцирование логарифмических уравнений.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
107.		Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами
108.	Потенцирование логарифмических уравнений.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
109.	Другие преобразования, приводящие к уравнению – следствию.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
110.		Компланарные векторы.	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач

111.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению – следствию.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
112.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению – следствию.		Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам (13 ч.)			
113.		Компланарные векторы.	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач
114.	Основные понятия		Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать неравенства переходом к равносильной системе.
115.	Решение уравнений с помощью систем.		Решать уравнения переходом к равносильной системе.
116.		Зачет № 6 по теме «Векторы в пространстве».	
117.	Решение уравнений с помощью систем.		Решать уравнения переходом к равносильной системе.
118.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).		Решать уравнения переходом к равносильной системе.
		Метод координат в пространстве. Движения. (15 ч)	
119.		Координаты точки и координаты вектора.	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами

			вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
120.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).		Решать переходом к равносильной системе.
121.	Уравнение вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$		Решать уравнения переходом к равносильной системе.
122.		Координаты точки и координаты вектора.	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
123.	Уравнение вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$		Решать уравнения переходом к равносильной системе.
124.	Решение неравенств с помощью систем.		Решать неравенства переходом к равносильной системе.
125.		Координаты точки и координаты вектора.	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
126.	Решение неравенств с помощью систем.		Решать неравенства переходом к равносильной системе.
127.	Решение неравенств с помощью		Решать неравенства переходом к равносильной системе.

	систем (продолжение).		
128.		Координаты точки и координаты вектора.	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
129.	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).		Решать неравенства переходом к равносильной системе.
130.	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$		Решать неравенства переходом к равносильной системе.
131.		Скалярное произведение векторов.	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
132.	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$		Решать неравенства переходом к равносильной системе.
	§ 10. Равносильность уравнений на множествах (7ч)		
133.	Основные понятия.		Решать уравнения при помощи возведения уравнения в чётную степень
134.		Скалярное произведение векторов.	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между

			двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
135.	Возведение уравнения в четную степень.		Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень
136.	Возведение уравнения в четную степень.		Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень
137.		Скалярное произведение векторов.	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
138.	Умножение уравнения на функцию.		Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень
139.	Другие преобразования уравнений		Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень
140.		Скалярное произведение векторов.	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
141.	Применение нескольких преобра-		Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень

	зований		
142.	Контрольная работа №5 по алгебре и НМА по теме «Равносильность уравнений»		
	§ 11. Равносильность неравенств на множествах (7 ч)		
143.		Скалярное произведение векторов.	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
144.	Основные понятия.		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
145.	Возведение неравенств в четную степень.		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
146.		Скалярное произведение векторов.	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
147.	Возведение неравенств в четную степень.		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
148.	Умножение неравенства на функцию.		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства

149.		Движения.	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач
150.	Другие преобразования неравенств		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
151.	Применение нескольких преобразований		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
152.		Движения.	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач
153.	Нестрогие неравенства		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
	§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств (5ч.)		
154.	Уравнения с модулями.		Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.
155.		Движения.	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зер

			кальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач
156.	Неравенства с модулями.		Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.
157.	Метод интервалов для непрерывных функций.		Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.
158.		Контрольная работа № 3 по геометрии по теме «Метод координат»	
159.	Метод интервалов для непрерывных функций.		Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.
160.	Контрольная работа №6 по алгебре и НМА по теме «Равносильность неравенств на множествах»		
161.		Зачет № 7 по теме «Метод координат»	
	§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5ч.)		
162.	Использование областей существования функции		Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса.
163.	Использование неотрицательности функции.		Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстре-

			мумы функции, свойства синуса и косинуса.
		Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии (14 ч)	
164.		Повторение по теме «Параллельность в пространстве».	
165.	Использование ограниченности функции		Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах.
166.	Использование монотонности и экстремумов функции.		Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса.
167.		Повторение по теме «Параллельность в пространстве».	
168.	Использование свойства синуса и косинуса		Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса.
	§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 ч.)		
169.	Равносильность систем		Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
170.		Повторение по теме «Перпендикулярность в пространстве».	
171.	Равносильность систем		Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
172.	Система – следствие.		Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, при-

			водящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
173.		Повторение по теме «Перпендикулярность в пространстве».	
174.	Система – следствие.		Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
175.	Метод замены неизвестных.		Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
176.		Повторение по теме «Угол между прямой и плоскостью».	
177.	Метод замены неизвестных.		Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
178.	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств		Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
179.		Повторение по теме «Многогранники».	
180.	Контрольная работа №7 по теме «Системы уравнений с несколькими переменными»		
	Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 – 11		

	классы. (16 ч)		
181.	Повторение по теме «Тригонометрические функции и их свойства»		
182.		Повторение по теме «Многогранники»	
183.	Повторение по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства, системы»		
184.	Повторение по теме «Степень с рациональным показателем и ее свойства»		
185.		Повторение по теме «Решение треугольников»	
186.	Повторение по теме «Степень с рациональным показателем и ее свойства»		
187.	Повторение по теме «Показательная и логарифмическая функции»		
188.		Повторение по теме «Решение треугольников»	
189.	Итоговая контрольная работа №8 по алгебре и НМА		
190.	Итоговая контрольная работа №8 по алгебре и НМА		
191.		Повторение по теме «Тела вращения».	
192.	Повторение по теме «Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы»		
193.	Повторение по теме «Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы»		
194.		Повторение по теме «Тела вращения».	

195.	Повторение по теме «Иррациональные уравнения и неравенства, системы»		
196.	Повторение по теме «Логарифмы и их свойства»		
197.		Повторение по теме «Объемы тел».	
198.	Повторение по теме «Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы»		
199.	Повторение по теме «Производная»		
200.		Итоговое повторение	
201.	Повторение по теме «Первообразная и интеграл»		
202.	Повторение по теме «Равносильность уравнений и неравенств»		
203.		Итоговое повторение	
204.	Повторение по теме «Равносильность уравнений и неравенств на множествах»		