

**Муниципальное образование  
Ленинградский район**

**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 6  
имени 302-й Тернопольской Краснознамённой  
ордена Кутузова стрелковой дивизии  
станции Ленинградской  
муниципального образования  
Ленинградский район**

УТВЕРЖДАЮ  
решением Педагогического совета  
от 30 августа 2021 года  
протокол № 1  
Председатель

\_\_\_\_\_ Л.С.Лещенко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по **математике**  
Уровень образования (класс) – **среднее общее образование, 10 – 11 класс.**  
Количество часов – **408**  
Учитель – **Паламарчук Елена Ивановна**

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.12 № 413), с учётом Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р), на основании ФООП, утверждённых приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2022 г. № 992, от 16 ноября 2022 г. №993, от 23 ноября 2022 г. №1014, примерной основной образовательной программы среднего общего образования, размещённой на сайте fgosreestr.ru; авторской программы для общеобразовательных организаций по алгебре и началам анализа 10 – 11 классы, авторы: Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. – Москва: Просвещение, 2018, авторской программы по геометрии 10- 11 классы, авторы: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцев – Москва: Просвещение, 2018г.

**1. Пояснительная записка.**

Рабочая программа по математике для 10 — 11 классов (профильный уровень) составлена на основе следующих нормативных актов и учебно-методических документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 17.05.12 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г. (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р).
3. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. ОДОБРЕНА решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
4. ФООП, утверждённый приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2022 г. № 992, от 16 ноября 2022 г. №993, от 23 ноября 2022 г. №1014
5. Авторской программы для общеобразовательных организаций по алгебре и началам анализа 10 – 11 кассы, авторы: Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. – Москва: Просвещение, 2018, авторской программы по геометрии 10- 11 классы, авторы: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцев – Москва: Просвещение, 2018г.
6. ООП СОО МАОУ СОШ №6, утверждённой решением Педагогического совета МАОУ СОШ №6 от 30.08.2021 года протокол №1.

**Цели обучения математике в общеобразовательной школе** определяются её ролью в развитии общества в целом и формировании личности каждого отдельного человека. К ним относятся:

- Владение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- Интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;
- Формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;
- Формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного процесса.

**Основной целью обучения предмету является**

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания методе познания действительности;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного процесса;
- формирование умений и навыков умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов;
- формирование научно-теоретического мышления школьников.

## **2. Планируемые результаты освоения курса**

## Личностные результаты

**2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности:** проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах

**3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей:** готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

**4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание):** способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

**5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания):** ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности

**6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:** готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

**7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:** установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

**8. Экологическое воспитание:** ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

## Метапредметные результаты

освоения основной образовательной программы должны отражать:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением

требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты**

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

### **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, промежуток 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 счётного и несчётного 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 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 записи 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 выражений;
- 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: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач 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 предметов:***

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами 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;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных,

степенных уравнений и неравенств и 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, уметь 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 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 уметь 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 учебных 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 уметь применять его при решении задач;

— применять для решения задач теорию пределов;

— владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь 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;

— уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

— уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;

— уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);

— уметь 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 учебных 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 уметь 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;
- уметь 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, диаграммы.

***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).

## **Геометрия**

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы
- 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 ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды 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 (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы 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 геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его 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 центральное и параллельное проектирование 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 векторы и их координаты;
- 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).

## **3. Содержание курса**

### **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

### **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. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. . Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции.

Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла

Виды многогранников. Правильные многогранники. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.. Двойственность правильных многогранников.

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

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достираивание 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, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложения интеграла 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.

В примерном тематическом планировании разделы основного содержания геометрии, алгебры и началам математического анализа разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующим учебникам.

Тематическое планирование реализует один из возможных подходов к распределению изучаемого материала для учебно-методических комплектов по алгебре и началам математического анализа, геометрии выпускаемых издательством «Просвещение», не носит обязательного характера и не исключает возможностей иного распределения содержания.

### **Контрольные работы и зачеты**

<b>Количество контрольных работ и зачетов</b>	<b>10 класс</b>	<b>11 класс</b>
<b>Контрольные работы</b>	<b>6а+5г=11</b>	<b>7а+4г=11</b>
<b>Зачеты</b>	<b>3г</b>	<b>4г</b>

### **4. Тематическое планирование**

Тематическое планирование составлено с учётом «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г.» (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р).

#### **Алгебра – 10**

Раздел. Темы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
<b>Глава I. Действительные числа</b>	<b>18</b>	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней	2, 3, 4,7
Целые и рациональные числа	2		
Действительные числа	2		
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		
Арифметический корень натуральной степени	4		

Степень с рациональным и действительным показателями	5	натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности	
Урок обобщения и систематизации знаний	2		
<b>Контрольная работа № 1</b>	1		
<b>Глава II. Степенная функция</b>	<b>18</b>	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и	2, 5, 7
Степенная функция, её свойства и график	3		
Взаимно обратные функции	2		
Равносильные уравнения и неравенства	4		
Иррациональные уравнения	4		
Иррациональные неравенства	2		
Урок обобщения и систематизации знаний	2		
<b>Контрольная работа № 2</b>	1		

		<p>проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
<b>Глава III. Показательная функция</b>	<b>12</b>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	4, 5, 7
Показательная функция, её свойства и график	2		
Показательные уравнения	3		
Показательные неравенства	3		
Системы показательных уравнений и неравенств	2		
Урок обобщения и систематизации знаний	1		
<b>Контрольная работа № 3</b>	1		
<b>Глава IV. Логарифмическая функция</b>	<b>19</b>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или</p>	2, 5, 7
Логарифмы	2		
Свойства логарифмов	2		
Десятичные и натуральные логарифмы	3		
Логарифмическая функция, её свойства и график	2		
Логарифмические уравнения	3		
Логарифмические неравенства	4		
Урок обобщения и систематизации знаний	2		



<b>Контрольная работа № 4</b>	1	<p>графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
<b>Глава V. Тригонометрические формулы</b>	<b>27</b>	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	2, 4, 5, 6
Радианная мера угла	1		
Поворот точки вокруг начала координат	2		
Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2		
Знаки синуса, косинуса и тангенса	1		
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2		
Тригонометрические тождества	3		
Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1		
Формулы сложения	3		
Синус, косинус и тангенс двойного угла	2		
Синус, косинус и тангенс половинного угла	2		
Формулы приведения	2		
Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	3		
Урок обобщения и систематизации знаний	2		
<b>Контрольная работа № 5</b>	1		
<b>Глава VI. Тригонометрические уравнения</b>	<b>18</b>	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса,	2, 4, 5, 6
Уравнение $\cos x = a$	3		
Уравнение $\sin x = a$	3		

Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ . Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
Решение тригонометрических уравнений	5		
Примеры решения простейших тригонометрических не равенств	2		
Урок обобщения и систематизации знаний	2		
<b>Контрольная работа № 6</b>	1		
<b>Итоговое повторение</b>	<b>24</b>		5, 6, 7
Арифметический корень натуральной степени.	<b>1</b>		
Степень с рациональным и действительным показателями.	<b>1</b>		
Степенная, показательная и логарифмическая функции.	<b>1</b>		
Иррациональные уравнения	<b>1</b>		
Иррациональные неравенства	<b>1</b>		
Решение иррациональных уравнений и неравенств	<b>1</b>		
Показательные уравнения	<b>1</b>		
Показательные неравенства	<b>1</b>		
Решение систем показательных уравнений	<b>1</b>		
Логарифмическая функция	<b>1</b>		
Построение графика логарифмической функции	<b>1</b>		
Логарифмические уравнения.	<b>1</b>		
Логарифмические неравенства.	<b>1</b>		
Решение систем логарифмических уравнений.	<b>1</b>		

Тригонометрические тождества.	<b>1</b>		
Тригонометрические формулы: формулы сложения	<b>1</b>		
Тригонометрические формулы: формулы приведения	<b>1</b>		
Тригонометрические формулы: синус, косинус, тангенс двойного угла	<b>1</b>		
Тригонометрические формулы: синус, косинус, тангенс половинного угла	<b>1</b>		
Решение простейших тригонометрических уравнений вида $\cos x = a$	<b>1</b>		
Решение простейших тригонометрических уравнений вида $\sin x = a$	<b>1</b>		
Решение тригонометрических неравенств.	<b>1</b>		
Решение простейших тригонометрических неравенств	<b>1</b>		
Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10 класса	<b>1</b>		
<b>всего</b>	<b>136</b>		

### Геометрия-10

Раздел. Темы	Количе ство часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательн ой деятельности
<b>Повторение. Некоторые сведения из планиметрии.</b>	<b><u>12:</u></b>		4, 5, 7, 8
<b>Углы и отрезки, связанные с окружностью.</b>	<b>4ч</b>	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 утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.	4, 5
Касательная к окружности	1		
Решение задач по теме: «Окружность».	1		
Центральные и вписанные углы.	1		
Решение задач по теме: «Центральные и вписанные углы».	1		
<b>Решение треугольников.</b>	<b>4ч</b>	Выводить формулы, выражающие	7, 8

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	1	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.	
Теорема косинусов. Теорема синусов.	1		
Решение задач с помощью теорем синусов и косинусов.	1		
Решение треугольников.	1		
<b>Теоремы Менелая и Чевы.</b>	<b>2ч</b>	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач.	4
Теорема Менелая.	1		
Теорема Чевы.	1		
<b>Эллипс, гипербола и парабола.</b>	<b>2ч</b>	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их каноническое уравнение и изображать эти кривые на рисунке.	4, 5, 7
Эллипс.	1		
Гипербола и парабола.	1		
<b>Введение.</b>	<b>3:</b>	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.	4, 5, 7, 8
Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1		
Некоторые следствия из аксиом. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1		
<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей.</b>	<b>16:</b>	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельности 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 вычисления и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.	2, 3, 5, 7
<b>§1 Параллельность прямой и плоскости.</b>	<b>4ч</b>		2, 5, 7, 8
Параллельные прямые в пространстве	1	Формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисления и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.	
Параллельность трех прямых.	1		
Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости».	1		
<b>§2 Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.</b>	<b>4ч</b>	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве и	4, 7

Скрещивающиеся прямые.	1	приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельно другой прямой; объяснять какие два луча называются сонаправленными 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 прямых и углом между ними.	
Углы с сонаправленными сторонами.	1		
Угол между двумя прямыми.	1		
<b>Контрольная работа №1</b>	1		
<b>§3 Параллельные плоскости.</b>	<b>2ч</b>	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.	7
Параллельные плоскости.	1		
Свойства параллельных плоскостей.	1		
<b>§4 Тетраэдр и параллелепипед.</b>	<b>6ч</b>	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.	4, 5, 7, 8
Тетраэдр .	1		
Параллелепипед	1		
Задачи на построение сечений.	1		
Решение задач по теме: «Тетраэдр. Параллелепипед».	1		
<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>1</b>		
<b>Зачёт №1</b>	<b>1</b>		
<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>17:</b>		2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<b>§1 Перпендикулярность прямой и плоскости.</b>	<b>5ч</b>	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей	2, 4, 5, 6, 7
Перпендикулярные прямые в пространстве.	1		
Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1		

Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; 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; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.	
Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1		
Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости».	1		
<b>§2 Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.</b>	<b>6ч</b>	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки(фигуры) на плоскость.	2, 3, 7, 8
Расстояние от точки до плоскости. Перпендикуляр и наклонные.	1		
Решение задач по теме: «Перпендикуляр и наклонные».	1		
Теорема о трех перпендикулярах.	1		
Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.	1		
Угол между прямой и плоскостью.	1		
Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.	1		
<b>§3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.</b>	<b>6ч</b>	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; формулировать определение взаимно перпендикулярных	4, 5, 6, 7
Двугранный угол.	1		
Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1		
Прямоугольный параллелепипед.	1		
Трёхгранный угол. Многогранный угол	1		
<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>1</b>		

Зачёт № 2	1	<p>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; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве.</p>	
<b>Глава 3. Многогранники.</b>	<b>14:</b>	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; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать	3, 4, 5, 6, 7, 8
<b>§1 Понятие многогранника. Призма.</b>	<b>3ч</b>		3, 7
Понятие многогранника.	1		
Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	1		
Призма. Пространственная теорема Пифагора	1		

		пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой	
<b>§2</b> <b>Пирамида.</b>	<b>4ч</b>	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; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.	4, 5, 7
Пирамида.	1		
Правильная пирамида.	1		
Решение задач	1		
Усеченная пирамида.	1		
<b>§3</b> <b>Правильные многогранники.</b>	<b>7ч</b>	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 они обладают. Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники».	3, 4, 5, 6, 7, 8
Симметрия в пространстве.	1		
Понятие правильного многогранника.	1		
Решение задач по теме: «Правильные многогранники».	1		
Элементы симметрии правильного многогранника.	1		
Решение задач по теме: «Многогранники».	1		
<b>Контрольная работа № 4</b>	<b>1</b>		
<b>Зачёт № 3</b>	<b>1</b>		
<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класс</b>	<b>6:</b>		
Итоговое повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	1		
			2, 3, 4, 5, 6, 7, 8



Повторение. Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.	1		
Повторение. Угол между прямой и плоскостью.	1		
<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>		
Повторение. Многогранники.	1		
Решение творческих задач.	1		
<b>всего:</b>	<b>68 ч</b>		
<b>ИТОГО</b>		<b>204 часов</b>	

### Алгебра - 11 класс

				<b>Основные направления воспитательной деятельности</b>
	<b>Глава VII. Тригонометрические функции</b>	<b>20</b>		5, 6, 7, 8
1.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы	
2.	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3		
3.	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3		
4.	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3		
5.	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2		
6.	Обратные тригонометрические функции	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 1	1		

			построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности	
<b>Математический анализ</b>				
	<b>Глава VIII. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>20</b>	Приводить примеры монотонной последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей.	2, 3, 4, 5, 7
7.	Производная	3	Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не	
8.	Производная степенной функции	3		
9.	Правила дифференцирования	3		
10.	Производные некоторых элементарных функций	4		
11.	Геометрический смысл производной	4		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 2	1		

			<p>имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач</p>	
	<b>Глава IX. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>18</b>	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
12.	Возрастание и убывание функции	2		
13.	Экстремумы функции	3		
14.	Применение производной к построению графиков функций	4		
15.	Наибольшее и наименьшее значения функции	3		
16.	Выпуклость графика функции, точки перегиба	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 3	1		
	<b>Глава X. Интеграл</b>	<b>17</b>	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$ , где $p \in \mathbf{R}$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .	5, 7
17.	Первообразная	2		
18.	Правила нахождения первообразных	2		
19.	Площадь криволинейной	3		

	трапеции и интеграл		Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ . Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла	
20.	Вычисление интегралов	2		
21.	Вычисление площадей с помощью интегралов	3		
22.	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 4	1		
	<b>Глава XI. Комбинаторика</b>	<b>13</b>	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
23.	Правило произведения	2		
24.	Перестановки	2		
25.	Размещения	2		
26.	Сочетания и их свойства	2		
27.	Бином Ньютона	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа № 5	1		
<b>Вероятность и статистика</b>				
	<b>Глава XII. Элементы теории вероятностей</b>	<b>13</b>	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли	5, 6, 7, 8
28.	События	1		
29.	Комбинация событий. Противоположное событие	2		
30.	Вероятность события	2		
31.	Сложение вероятностей	2		
32.	Независимые события. Умножение вероятностей	2		
33.	Статистическая вероятность	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		

	Контрольная работа № 6	1		
	<b>Глава XIII. Статистика</b>	<b>9</b>	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений	2, 5, 6, 7, 8
34.	Случайные величины	2		
35.	Центральные тенденции	2		
36.	Меры разброса	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа № 7	1		
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>26</b>		5, 7
	<b>Свойства показательной, логарифмической и тригонометрической функций</b>	<b>9</b>		
	Показательная функция $y = a^x$ . Её свойства и график. Решение задач с использованием свойств функции	2		
	Логарифмическая функция $y = \log_a x$ Её свойства и график. Решение задач с использованием свойств функции	2		
	Тригонометрические функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики	2		
	Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1		
	Решение задач с использованием	1		

	свойств тригонометрических функций			
	Контрольная работа №8 по теме: «Функции»	1		
	<b>Выражения и их преобразования</b>	<b>5</b>		
	Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем	1		
	Тождественные преобразования иррациональных выражений	1		
	Тождественные преобразования логарифмических выражений	1		
	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	1		
	Преобразования тригонометрических выражений с помощью формул	1		
	<b>Уравнения. Системы уравнений</b>	<b>9</b>		
	Решение рациональных и иррациональных уравнений	4		
	Решение показательных и логарифмических уравнений, их систем	4		
	<b>Решение КИМов ЕГЭ по математике</b>	<b>2</b>		
	Решение задач базового уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике	1		
	Решение задач профильного уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике	1		
	<b>Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10-11 классов</b>	<b>1</b>		
	<b>всего</b>	<b>136</b>		

## Геометрия - 11

			<b>Основные направления воспитательной деятельности</b>
	<b>Глава 4. Цилиндр, конус, шар.</b>	<b>16:</b>	2, 4, 5, 6, 7, 8
	<b>§1 Цилиндр.</b>	<b>3ч</b>	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её
	Понятие цилиндра.	1	
	Площадь поверхности цилиндра	1	

	Решение задач	1	образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра и формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач	
	<b>§2Конус.</b>	<b>4ч</b>	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение конуса и сечение плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого сечения вокруг оси, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и усечённого конуса; формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать	5, 7, 8
	Понятие конуса.	1		
	Площадь поверхности конуса.	1		
	Усечённый конус.	1		
	Решение задач	1		

			формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач	
	<b>§3Сфера</b>	<b>9ч</b>	Формулировать определения сферы, её центра, радиуса и диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, какой многогранник называется описанным около сферы и какой – вписанным в сферу. Исследовать взаимное расположение сферы и прямой; формулировать определение касательной прямой к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной прямой	2, 4, 5, 6, 7, 8
	Сфера и шар.	1		
	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1		
	Площадь сферы	1		
	Взаимное расположение сферы и прямой	1		
	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность	1		
	Сечения цилиндрической поверхности	1		
	Сечения конической поверхности	1		
	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>1</b>		
	<b>Зачёт № 4</b>	<b>1</b>		<b>7</b>
<b>Глава 5. Объёмы тел.</b>		<b>17:</b>		2, 4, 5, 6, 7, 8
	<b>§1Объём прямоугольного параллелепипеда.</b>	<b>2ч</b>	Объяснять как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.	7
	Понятие объёма.	1		
	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1		
	<b>§2 Объём прямой призмы и цилиндра.</b>	<b>3ч</b>	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	2, 4, 5
	Объём прямой призмы.	1		
	Объём цилиндра.	1		
	Решение задач по теме : «Объём призмы, цилиндра»	1		
	<b>§3Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса.</b>	<b>5ч</b>		
	Вычисление объёмов тел с помощью	1	Выводить интегральную	2, 4, 5, 6, 7



	определенного интеграла.		формулу для вычисления объемов тел и доказывать с ее помощью теоремы об объеме пирамиды, об объеме наклонной призмы, конуса; выводить формулы для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел	2, 4, 5, 6, 7, 8
	Объем наклонной призмы.	1		
	Объем пирамиды.	1		
	Объем конуса.	1		
	Решение задач по теме : «Объем»	1		
	<b>§4 Объем шара и площадь сферы.</b>	<b>7ч</b>	Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с ее помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объемов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи, связанные с применением объемов различных тел	
	Объем шара.	1		
	Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1		
	Решение задач по теме: «Объем шара, шарового сегмента»	1		
	Площадь сферы	1		
	Решение задач по теме: «Площадь сферы»	1		
	<b>Контрольная работа № 6</b>	<b>1</b>		
	<b>Зачёт № 5</b>	<b>1</b>		
<b>Глава 6. Векторы в пространстве</b>		<b>6ч:</b>	Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов; формулировать и доказывать утверждения о равных векторах, приводить примеры физических векторных величин	7, 8
	<b>§1 Понятие вектора в пространстве.</b>	<b>1</b>		2, 7, 8
	Понятие вектора. Равенство векторов	1		
	<b>§2 Сложение и вычитание векторов.</b>	<b>2</b>		
	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
	Умножение вектора на число.	1		

	<b>§3Компланарные векторы</b>	<b>3</b>	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трех векторов; объяснять, в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении задач	4, 5, 6, 7, 8
	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1		
	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	1		
	<b>Зачет № 6</b>	<b>1</b>		
	<b>Глава 7. Метод координат в пространстве. Движения.</b>	<b>15:</b>		5, 7
	<b>§1 Координаты точки и координаты вектора.</b>	<b>4ч</b>	Формулировать определение координат вектора в прямоугольной системе координат; формулировать и доказывать теорему о координатах равных векторов и теорему о выражении длины вектора через его координаты; объяснять, как определяется угол между векторами, и выводить формулу косинуса угла между векторами через их координаты Объяснять, как определяются сумма и разность векторов; формулировать и доказывать теорему о координатах суммы векторов и её следствия	4, 5, 6, 7, 8
	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1		
	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1		
	Простейшие задачи в координатах.	1		
	Уравнение сферы	1		
	<b>§2Скалярное произведение векторов.</b>	<b>6ч</b>	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и	2, 4, 5, 6, 7, 8
	Угол между векторами.	1		
	Вычисление углов между векторами	1		
	Скалярное произведение векторов.	1		
	Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов»	1		

	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	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. Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос на данный вектор; обосновывать, что эти отображения пространства на себя являются движениями; приводить примеры использования движений при обосновании равенства фигур		
	Уравнение плоскости	1			
	<b>§3 Движения</b>	<b>5</b>			
80 81	Центральная симметрия. Осевая симметрия..	1			
82	Зеркальная симметрия	1			
83 84	Параллельный перенос. Преобразование подобия	1			
	<b>Контрольная работа № 7.</b>	<b>1</b>			
	<b>Зачёт № 7</b>	<b>1</b>			
<b>Заключительное повторение</b>		<b>14:</b>			7
<b>Стереометрия.</b>		<b>7ч</b>			7
	Аксиомы геометрии и их следствия.	1			
	Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1			
	Параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые.	1			
	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о 3-х перпендикулярах.	1			
	Угол между прямой и плоскостью,	1			

	угол между плоскостями.			
	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1		
	Векторы в пространстве.	1		
	<b>Многогранники, тела вращения.</b>	<b>7ч</b>		7
	Многогранники и площади их поверхностей.	1		
	Вычисление площадей поверхности многогранников.	1		
	Тела вращения.	1		
	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	<b>1</b>		
	Площади поверхности тел вращений. Объёмы тел вращения.	1		
	Решение творческих задач.	1		
	Заключительный урок по курсу стереометрии 10-11 классы.	1		
	<b>всего:</b>	<b>68ч</b>		
	<b>И Т О Г О</b>	<b>204</b>		

СОГЛАСОВАНО

Протокол № 1 заседания ШМО «Мыслитель» МАОУ  
СОШ № 6  
от «30» августа 2023 года  
Руководитель ШМО \_\_\_\_\_ Дорогобед И.А.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора МАОУ СОШ № 6 по УМР  
\_\_\_\_\_ Погарская С.Ю.  
«30» августа 2023 года