

Рассмотрено на заседании
Методического совета
Протокол № 4
«29» августа 2022 г.
_____ Н.В.Юдина

Принято
на заседании
педагогического совета
протокол № 11
«30» августа 2022 г.

Утверждаю
Директор МБОУ «СОШ №11»
Н.Г.Матвеева
приказ 135/3
«31» августа 2022 г.

Рабочая программа
по предмету
Математика
10-11 классы

Составитель:
Васильева Ольга Владимировна,
учитель математики
МБОУ «СОШ № 11»

Ижевск
2022 г.

Пояснительная записка

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

На базовом уровне:

– Выпускник научится в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник получит возможность научиться в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

Рабочая программа по математике для 10-11-х классов является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения "Средняя общеобразовательная школа № 11" и составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ № 413 от 17 мая 2012 г.), рекомендациями Примерной программы среднего общего образования по математике и Программы общеобразовательных учреждений ФГОС СОО. А.Г. Мордкович. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Мнемозина, 2019; Бурмистрова Т.А.Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2019).

Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей направлено на достижение следующих **целей**:

- овладение системой математических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего общего образования, установление логической связи между ними;
- осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельного проведения доказательных рассуждений в ходе решения задач;
- выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций, построение их

- графиков; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях;
- изображение плоских и пространственных геометрических фигур, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание и обоснование свойств фигур и отношений между ними;
- способность применять приобретенные знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика»; «Геометрия».

Ценностные ориентиры содержания предмета.

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у обучающихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе и основной содержательной линии курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки обучающихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач. Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство обучающихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у обучающихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию обучающихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление обучающимся об общих идеях и методах математической науки. При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у обучающихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

В программе большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам, применению математических знаний в жизни. При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. Также уделяется внимание умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов.

Общая характеристика учебного предмета

Рабочая учебная программа составлена на основе авторской программы А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 — 11 классы (базовый уровень) пособие для общеобразовательных учреждений – М.: Мнемозина, 2019); Л.С. Атанасяна (Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений - М.: Просвещение, 2018).

Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения математики, которые определены стандартом.

На раздел «Степени и корни. Степенные функции» отведено 14 часов; 4 часа включено в обобщающее повторение, на подготовку к государственной итоговой аттестации; на 3 часа увеличено количество часов на разделы «Производная», «Применения производной» в связи со сложностью материала и трудностями в усвоении тем обучающимися. В курсе геометрии увеличено количество часов на раздел «Объемы тел» (за счет блока повторения) в связи с увеличением количества заданий на нахождение объемов геометрических фигур в демоверсиях единого государственного экзамена.

Обучение осуществляется по следующим учебникам :

1. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10— 11 классы (базовый уровень): учебник для общеобразовательных организаций в двух частях. М.: Мнемозина, 2020

2. Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 кл. М.: Просвещение, 2019 г. - 2021 г.

Срок реализации рабочей программы 2 года.

Изучение математики в старшей школе осуществляется на базовом уровне.

На базовом уровне решаются проблемы, связанные с формированием общей культуры, с развивающими и воспитательными целями образования, в социализации личности. Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей целью повысить культурный уровень человека и закладывает формирование относительно целостной системы математических знаний как основы для продолжения образования в областях, не связанных с математикой.

Место учебного предмета «Математика» в учебном плане

Учебный план основной образовательной программы среднего общего образования ФГОС для образовательных учреждений Российской Федерации предусматривает обязательное изучение математики на уровне среднего общего образования в объеме 340 часов. В том числе: в 10 классе – 170 часов, в 11 классе – 170 часов. Алгебра и начала анализа изучаются в объеме 3 часа в неделю, геометрия -2 часа в неделю. При этом построение курса математики 10-11 классов строится в форме последовательного блочного изучения тематического материала по алгебре и геометрии. Распределение учебного времени представлено в таблице:

Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Общее количество часов в год
5 час/нед (алгебра и начала анализа – 3 часа/нед, геометрия – 2 часа/нед.)	34 учебные недели	170 часов
Итого: 340 часов за два года обучения		

Содержание курса

Базовый уровень

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Разложение многочлена с целыми коэффициентами на множители. Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому

основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие преобразования выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих простейших уравнений. Решение простейших показательных и логарифмических неравенств. Метод интервалов

Математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность. Понятие о пределе последовательности. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная функции вида $y = f(kx + b)$. Использование производной при исследовании функций, построении графиков (простейшие случаи). Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождение наибольшего и наименьшего значений. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Элементарные функции: Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = X$, растяжение вдоль осей координат.

Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание числа успехов в испытаниях Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание случайной величины. Независимость случайных величин и событий. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел.

Геометрия. Базовый уровень.

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Расстояние от точки до прямой, между параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Признаки параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние

от точки до плоскости. Расстояние от прямой до параллельной ей плоскости. Параллельность и перпендикулярность плоскостей. Признаки и свойства параллельности и перпендикулярности плоскостей. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояние между параллельными плоскостями. Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Ортогональная проекция. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Центральное проектирование (перспектива). Изображение пространственных фигур.

Многогранник и его элементы: вершины, ребра, грани. Поверхность многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр, и додекаэдр). Сечения многогранников. Куб и параллелепипед. Призма и ее элементы: основания, боковые ребра, высота, апофема, боковая поверхность. Правильная призма. Построение сечений куба, параллелепипеда и призмы. Пирамида. Вершина, основание, боковые ребра, высота, апофема, боковая поверхность. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечения пирамиды.

Тела вращения. Понятия о телах вращения. Ось вращения. Понятие о цилиндрической и конической поверхностях. Цилиндр. Основания, образующая, высота, ось, боковая поверхность, развертка цилиндра. Сечения прямого цилиндра плоскостями, параллельными его основанию или оси. Конус. Вершина, основание, образующая, ось, высота, боковая поверхность, радиус основания, развертка конуса. Сечения прямого конуса плоскостями, параллельными его основанию или проходящими через его вершину. Касательная плоскость к конусу. Усеченный конус. Шар сфера. Центр, радиус, диаметр шара и сферы. Сечение шара (сферы) плоскостями. Касание шара (сферы) с прямой и плоскостью. Касание сфер. Вписанные и описанные сферы. **Виды движений в пространстве.** Параллельный перенос, симметрия(центральная, осевая, зеркальная). Понятие о равенстве фигур в пространстве. Понятие о подобии фигур в пространстве. Элементы симметрии многогранников и круглых тел. Примеры симметрии в окружающем мире.

Объем и его свойства. Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формула объема цилиндра, конуса, шара. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности многогранника. Теорема о боковой поверхности прямой и наклонной призмы. Теорема о боковой поверхности правильной пирамиды. Формулы площади поверхности цилиндра, конуса, шара.

Декартовы координаты в пространстве. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

- в направлении личностного развития:

- развитие логического и критического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие интереса к математическому творчеству.

- в метапредметном направлении:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;

- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

- в предметном направлении:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в вузе, изучения смежных дисциплин, для применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования;
- готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных дисциплин, к поисковой и творческой деятельности, в том числе при решении нестандартных задач.

Предметные результаты:

Выпускники научатся:

- 1) работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию;
- 2) владеть базовым понятийным аппаратом: иметь представление об основных геометрических фигурах, их свойствах;
- 3) выполнять алгебраические преобразования и применять их для решения учебных задач;
- 4) пользоваться изученными математическими формулами;
- 5) самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения несложных практических задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора и компьютера;
- 6) пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации;

Выпускники получают возможность научиться:

- 1) выполнять алгебраические преобразования и применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
- 2) применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов;
- 3) самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем, а также самостоятельно интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

Личностные результаты:

У выпускников будут сформированы:

- 1) ответственное отношение к учению;
- 2) готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 4) начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- 5) экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
- 6) формирование способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- 7) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

У выпускников могут быть сформированы:

- 1) первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

- 2) коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 3) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 4) креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении или доказательстве геометрических задач.

Метапредметные результаты:

Регулятивные

Выпускники научатся:

- 1) формулировать и удерживать учебную задачу;
- 2) выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- 3) планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 4) предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- 5) составлять план и последовательность действий;
- 6) осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- 7) адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- 8) сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

Выпускники получают возможность научиться:

- 1) определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- 2) предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
- 3) осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
- 4) выделять и формулировать то, что усвоено и, что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
- 5) концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;

Познавательные

Выпускники научатся:

- 1) самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- 2) использовать различные приёмы решения геометрических задач;
- 3) применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
- 4) осуществлять смысловое чтение;
- 5) создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;
- 6) самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 7) понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 8) понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 9) находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

Выпускники получают возможность научиться:

- 1) устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- 2) формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 3) видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 4) выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

- 5) планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- 6) выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
- 7) интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
- 8) оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);
- 9) устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

Коммуникативные

Выпускники научатся:

- 1) организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- 2) взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 3) прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;
- 4) разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
- 5) координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
- 6) аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Тематическое планирование. Алгебра и начала анализа. 10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов
Числовые функции		8
1	Определение числовой функции	1
2	Способы задания числовой функции	1
3	Свойства функций. Монотонность. Ограниченность	2
4	Свойства функций. Четность	1
5	Обратная функция	2
6	Обобщающий урок «Свойства функций»	1
Тригонометрические функции		26
7	Числовая окружность	2
8	Числовая окружность на координатной плоскости	3
9	Синус и косинус.	2
10	Тангенс и котангенс	2
11	Тригонометрические функции числового аргумента	2
12	Тригонометрические функции углового аргумента	2
13	Формулы приведения	2
14	Зачет по теме “Формулы тригонометрии”	1
15	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	2
16	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	2
17	Периодичность функций $y = \cos x$, $y = \sin x$	1
18	Построение графиков тригонометрических функций	1
19	Преобразования графиков тригонометрических функций	1

20	Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график	1
21	Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства и график	1
22	Контрольная работа “Тригонометрические функции”	1
Производная		17
23	Числовые последовательности	1
24	Предел последовательности	2
25	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1
26	Предел функции в точке	1
27	Вычисление пределов	2
28	Приращение аргумента. Приращение функции	1
29	Определение производной, ее физический и геометрический смысл	2
30	Алгоритм нахождения производных	1
31	Формулы дифференцирования	1
32	Правила дифференцирования	2
33	Дифференцирование функции $y = f(kx+m)$	2
34	Контрольная работа “Дифференцирование функций”	1
Применение производной		17
35	Уравнение касательной к графику функции	2
36	Исследование функции на монотонность	2
37	Точки экстремума и экстремумы функций	2
38	Обобщающий урок	1
39	Зачем по теме: Исследование функций на монотонность и экстремумы	1
40	Построение графиков функций	2
41	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	2
42	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин	2
43	Обобщающий урок	2
44	Контрольная работа “Применения производной”	1
Тригонометрические уравнения		11
45	Первые представления о решении тригонометрических уравнений	1
46	Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = a$	1
47	Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$	1
48	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$	2
49	Методы решения тригонометрических уравнений	4
50	Однородные тригонометрические уравнения	1
51	Контрольная работа “Тригонометрические уравнения”	1

Преобразование тригонометрических выражений		14
52	Синус и косинус суммы аргументов	1
53	Синус и косинус разности аргументов	1
54	Тангенс суммы и разности аргументов	1
55	Котангенс суммы и разности аргументов	1
56	Преобразование тригонометрических выражений	2
57	Формулы двойного аргумента	2
58	Формулы понижения степени	1
59	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1
60	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	1
61	Основные формулы тригонометрии	2
62	Контрольная работа “Основные формулы тригонометрии”	1
Обобщающее повторение		9
63	Тригонометрические функции	1
64	Тригонометрические уравнения	2
65	Преобразование тригонометрических выражений. Основные формулы тригонометрии	1
66	Производная	1
67	Применение производной	1
68	Построение графиков функций и использование их свойств	1
69	Итоговая контрольная работа	1
70	Обобщающий урок	1

Тематическое планирование. Алгебра и начала анализа. 11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов
Степени и корни. Степенные функции		14
1	Понятие корня n-й степени из действительного числа	2
2	Функции $y = x^p$, их свойства и графики	3
3	Свойства корня n-й степени	3
4	Преобразование выражений, содержащих радикалы	3
5	Контрольная работа № 1 по теме «Степени и корни»	1
6	Обобщение понятия о показателе степени	2
Показательная и логарифмическая функции		29
7	Показательная функция, ее свойства и график	3
8	Показательные уравнения и неравенства	4
9	Контрольная работа № 3 «Показательная функция»	1
10	Понятие логарифма	2

11	Логарифмическая функция, ее свойства и график	3
12	Свойства логарифмов	3
13	Логарифмические уравнения	3
14	Контрольная работа № 4 «Логарифмическая функция»	1
15	Логарифмические неравенства	3
16	Переход к новому основанию логарифма	2
17	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3
18	Контрольная работа № 5 «Логарифмические уравнения и неравенства»	1
Первообразная и интеграл		8
19	Первообразная	3
20	Определенный интеграл	4
21	Контрольная работа № 7 «Первообразная и интеграл»	1
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей		15
22	Статистическая обработка данных	3
23	Простейшие вероятностные задачи	3
24	Сочетания и размещения	3
25	Формула бинома Ньютона	2
26	Случайные события и их вероятности	3
27	Контрольная работа № 8 «Элементы статистики и теории вероятностей»	1
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств		19
28	Равносильность уравнений	2
29	Общие методы решения уравнений	3
30	Решение неравенств с одной переменной	4
31	Уравнения и неравенства с двумя переменными	2
32	Системы уравнений	4
33	Уравнения и неравенства с параметрами	3
34	Контрольная работа № 10 «Уравнения и неравенства»	1
Обобщающее повторение		21
35	Повторение. Числовые и алгебраические выражения	2
36	Повторение. Тожественные преобразования выражений	2
37	Повторение. Тригонометрические функции	2
38	Повторение. Тригонометрические уравнения	2
39	Итоговая контрольная работа	1
40	Степени и корни	2
41	Показательная и логарифмическая функции	2
42	Уравнения и неравенства	2
43	Элементы математической статистики и теории вероятностей	2
44	Повторение. Производная и ее применения	2

45	Повторение. Первообразная и интеграл	2
----	--------------------------------------	---

Тематическое планирование. Геометрия. 10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов
Введение		5
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
2	Некоторые следствия из аксиом стереометрии	1
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2
4	Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	1
Параллельность прямых и плоскостей		20
5	Параллельные прямые в пространстве	1
6	Параллельные прямые. Параллельность трех прямых	1
7	Параллельность прямой и плоскости	3
8	Обобщающий урок по теме “Параллельность прямой и плоскости”	1
9	Скрещивающиеся прямые	1
10	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1
11	Решение задач по теме “Взаимное расположение прямых в пространстве”	1
12	Обобщающий урок по теме: Параллельность прямых и плоскостей	1
13	Контрольная работа “Взаимное расположение прямых в пространстве”	1
14	Параллельные плоскости	1
15	Свойства параллельных плоскостей	2
16	Тетраэдр	1
17	Параллелепипед	1
18	Задачи на построение сечений	2
19	Закрепление свойств тетраэдра и параллелепипеда	1
20	Контрольная работа “Параллельность прямых плоскостей”	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей		20
21	Перпендикулярные прямые в пространстве	2
22	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2
23	Решение задач на перпендикулярности прямой и плоскости	2
24	Расстояние от точки до плоскости	1
25	Теорема о трех перпендикулярах	3

26	Угол между прямой и плоскостью	2
27	Двугранный угол	2
28	Признак перпендикулярности плоскостей	1
29	Прямоугольный параллелепипед	1
30	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда	2
31	Обобщающий урок по теме: Перпендикулярности прямых и плоскостей	1
32	Контрольная работа “Перпендикулярности прямых и плоскостей”	1
Многогранники		13
33	Понятие многогранника	1
34	Призма. Площадь поверхности призмы	1
35	Призма. Наклонная призма	1
36	Решение задач по теме “Призма”	1
37	Пирамида	1
38	Правильная пирамида	1
39	Решение задач по теме “Пирамида”	1
40	Усеченная пирамида	1
41	Площадь поверхности усеченной пирамиды	1
42	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	1
43	Решение задач	1
44	Обобщающий урок по теме: Многогранники	1
45	Контрольная работа “Многогранники”	1
Векторы в пространстве		7
46	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	1
47	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1
48	Умножение вектора на число	1
49	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1
50	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1
51	Обобщающий урок по теме “Векторы в пространстве”	1
52	Контрольная работа по теме “Векторы в пространстве”	1
Обобщающее повторение		3
53	Повторение тем “Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей”	1
54	Повторение темы “Перпендикулярность прямых и плоскостей”	1
55	Повторение темы “Многогранники”	1

№ п/п	Тема урока	Количество часов
Метод координат в пространстве		15
1	Прямоугольная система координат в пространстве	1
2	Координаты вектора	2
3	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
4	Простейшие задачи в координатах	2
5	Угол между векторами	1
6	Скалярное произведение векторов	2
7	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
8	Решение задач по теме "Скалярное произведение векторов"	1
9	Осевая и центральная симметрия	2
10	Обобщающее повторение по теме "Метод координат в пространстве"	1
11	Контрольная работа 2 "Метод координат в пространстве"	1
Цилиндр, конус и шар		17
12	Понятие цилиндра	1
13	Площадь поверхности цилиндра	1
14	Решение задач по теме "Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра"	1
15	Понятие конуса	1
16	Площадь поверхности конуса	1
17	Усеченный конус	1
18	Конус. Решение задач	1
19	Сфера и шар	1
20	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1
21	Площадь сферы	1
22	Решение задач по теме "Сфера"	1
23	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	3
24	Обобщающее повторение по теме "Цилиндр, конус и шар"	1
25	Контрольная работа 6 "Цилиндр, конус и шар"	1
26	Анализ контрольной работы	1
Объемы тел		23
27	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1
28	Объем прямоугольного параллелепипеда	1
29	Решение задач по теме "Объем прямоугольного параллелепипеда"	1
30	Объем прямой призмы	1
31	Объем цилиндра	1
32	Решение задач по теме "Объем прямой призмы и цилиндра"	1

33	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1
34	Объем наклонной призмы	1
35	Объем пирамиды	2
36	Решение задач по теме "Объем пирамиды"	1
37	Объем конуса	1
38	Решение задач по теме "Объем конуса"	1
39	Обобщающее повторение по теме "Объем пирамиды и конуса"	1
40	Контрольная работа 9 "Объемы тел"	1
41	Объем шара	1
42	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
43	Объем шара и его частей. Решение задач	1
44	Площадь сферы	1
45	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	2
46	Обобщающее повторение по теме "Объем шара и площадь сферы"	1
47	Контрольная работа 11 "Объем шара и площадь сферы"	1
Обобщающее повторение		9
48	Повторение по теме "Параллельность прямых и плоскостей"	1
49	Повторение по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1
50	Повторение по теме "Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей"	1
51	Повторение по теме " Декартовы координаты и векторы в пространстве"	2
52	Повторение по теме "Площади и объемы многогранников"	1
53	Повторение по теме " Площади и объемы тел вращения"	1
54	Решение задач	2

Учебно-методическое обеспечение

1. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10— 11 классы (базовый уровень): учебник для общеобразовательных организаций в 2х частях. М.: Мнемозина, 2019.
2. Программы. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы/авт.-сост. И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович.- М.Мнемозина,2011. Алгебра и начала математического анализа. 10- 11 классы. В 2 ч. Ч.1 Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый уровень)/ А.Г.Мордкович.- М.:Мнемозина,2013. Алгебра и начала математического анализа. 10- 11 классы. В 2 ч. Ч.1 Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый уровень)/ А.Г.Мордкович. - М.:Мнемозина,2013.
3. Алгебра и начала анализа. Базовый уровень. 10-11 классы. Методическое пособие учителя Автор: А. Г. Мордкович, П. В. Семенов Издательство: Мнемозина,2015.
4. .Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений/Л.А.Александрова; под ред. А.Г.Мордковича. - М.: Мнемозина, 2010.

5. 2.Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений/Л.А.Александрова; под ред. А.Г.Мордковича. - М.: Мнемозина, 2010.

Система оценивания обучающихся

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки навыков обучающихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися.

3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными учебными действиями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных навыков или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа. Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная обучающимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач. Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью. Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.

К недочетам относятся: нерациональное решение, опiski, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка устных ответов обучающихся:

- Ответ оценивается отметкой «5», если ученик: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

- Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

- Отметка «3» ставится в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных навыков.

- Отметка «2» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка письменных работ обучающихся:

- Отметка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания непонимания учебного материала).

- Отметка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

- Отметка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

- Отметка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Календарно-тематическое планирование

10 класс

№ урока	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности обучающихся	Планируемые образовательные результаты		
			Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Числовые функции (8 ч.)					
1.	Определение числовой функции	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение упражнений	<p>Оперировать на базовом уровне 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная функция, распознавать и строить графики этих зависимостей;</p> <p>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий;</p> <p>описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения, промежутки монотонности и знакопостоянства, нули функции; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей; понятие монотонной функции</p>	<p>Оценивать правильность выполнения действий, построение речевых высказываний в устной и письменной форме</p>	<p>П: Расширение понятия числа; устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения и выводы;</p> <p>К: структурировать информацию по данной теме</p> <p>Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия</p>
2	Способы задания числовой функции	Выполнение упражнений с проверкой презентации групп; выполнение			
3-4	Свойства функций. Монотонность. Ограниченность	Фронтальная работа, работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно с самопроверкой			
5	Свойства функций. Четность				
6-7	Обратная функция	Фронтальный опрос, работа в группах			
				<p>Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий</p>	<p>Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля;</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;</p> <p>К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи</p>
				<p>Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных</p>	<p>Р: составлять план действий;</p> <p>П: выполнять учебные</p>

			при нахождении функции, обратной данной, и построения графика обратной функции (симметричной относительно графика $y = x$); оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная зависимость; распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной; соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной функций с формулами, которыми они заданы	задач	задачи, не имеющие однозначного решения; К: находить в тексте информацию, необходимую для решения
8	Обобщающий урок “Свойства функции”	Фронтальный опрос; работа с конспектом; работа с текстом учебника, выполнение упражнений	Оперировать понятиями зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций; график функции; линейная функция, ее график, угловой коэффициент прямой. Квадратичная функция, график и свойства квадратичной функции, график функции $y = kx$, $y = k/x$. Находить по графику функции область определения и область значений, наибольшие и наименьшие значения, промежутки монотонности и знакопостоянства, нули функции; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей; интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации	Формировать навыки анализа и творческой инициативы	П: моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков, интерпретировать графики реальных зависимостей; Р: точное и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; К: структурировать информацию по данной теме
Введение (5 ч.)					
9	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Графический диктант; работа с конспектом геометрического материала	Определение предмета стереометрии; понятие геометрической фигуры (тела), основные понятия геометрии, пространство, основные пространственные фигуры; основные правила построения чертежей и рисунков; понятие аксиомы и аксиоматики предмета; аксиомы планиметрии (повторение); аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве; Две теоремы, доказательство которых основано на аксиомах стереометрии (следствия из аксиом);	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	П: развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов; Р: формировать устойчивую мотивацию к обучению;
10	Некоторые следствия из аксиом стереометрии	Фронтальная работа с рисунками и чертежами; работа у доски с			

		комментированием	распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; описывать взаимное расположение точек, прямых, плоскостей с помощью аксиом стереометрии; применять аксиомы при решении задач		К: поддерживать инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации
11-12	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	Фронтальная работа с рисунками и чертежами; выполнение упражнений, решение задач по образцу	Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве; изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; решать задачи на применение аксиом стереометрии и их следствий. Треугольники, виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные, катет против угла в 30 градусов, внешний угол треугольника; биссектриса, медиана и высота треугольника; равенство треугольников; решение задач на клетчатой бумаге	Дать адекватную оценку своей учебной деятельности	
13	Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	Графический диктант; самостоятельная работа с задачами		Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	
Тригонометрические функции (26 ч.)					
14-15	Числовая окружность	Работа с конспектом, индивидуальная работа с учебником	Понятия величина угла, градусная и радианная мера угла, определение угла в 1 радиан; формулы и алгоритмы перевода градусной меры в радианную и наоборот; вычислять длину и величину дуги, площадь кругового сектора; смысл и графическая интерпретация «пи».	Выражать положительное отношение к процессу познания	Расширение понятия «угол»
16-18	Числовая окружность на координатной плоскости	Фронтальная работа, работа с учебником, выполнение упражнений	Понятия «единичная тригонометрическая окружность», «угол поворота», «поворот точки вокруг начала координат», «координатные четверти»; находить координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки $P(1,0)$ на заданный угол, находить углы поворота точки $P(1,0)$, чтобы получить точку с заданными координатам; расширение понятия «угол», как положительной и отрицательной величины; пользоваться алгоритмом для определения координат точки единичной окружности, полученной поворотом на заданный угол и наоборот	Давать адекватную оценку своей учебной деятельности	Р: составлять план последовательности действий; П: формировать умение выделять закономерности; К: уметь выслушивать мнение партнеров

19-20	Синус и косинус.	Фронтальная работа, работа с учебником, выполнение упражнений с комментированием	<p>Определение синуса, косинуса и тангенса угла; находить значения синуса, косинуса и тангенса произвольных углов, заданных точкой на тригонометрической окружности по таблицам Брадиса, значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°;</p> <p>с помощью микрокалькулятора, а также табличные значения; изображать схематически данные значения углов (в градусной и радианной мере) и тригонометрических функций на тригонометрической окружности; уметь решать уравнения $\sin x = 0$, $\sin x = 1$, $\sin x = -1$, $\cos x = 0$, $\cos x = 1$, $\cos x = -1$</p>	Формировать навык устойчивой мотивации к изучению и закреплению нового	<p>Р: осознавать себя как движущую силу своего научения;</p> <p>П: владеть общими приемами решения задач;</p> <p>К: структурировать информацию по данной теме</p>
21-22	Тангенс и котангенс			Формировать навык устойчивой мотивации к изучению и закреплению нового	
23-24	Тригонометрические функции числового аргумента	Фронтальный опрос, работа с учебником, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно	<p>Знаки синуса, косинуса и тангенса в различных четвертях; определять знак числа $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ при заданном значении α; пользоваться алгоритмом для определения знака тригонометрической функции;</p> <p>Определение тригонометрических функций, область определения и множество значений функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$; находить область определения и множество значений тригонометрических функций; множество значений тригонометрических функций вида $kf(x) + m$, где $f(x)$- любая тригонометрическая функция; определение четной тригонометрической функции, нечетной тригонометрической функции, понятия периодической функции, периода функции; доказывать периодичность функций с заданным периодом; исследовать функцию на четность и нечетность; строить графики тригонометрических функций; совершать преобразование графиков функций, зная их свойства; решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, используя свойства тригонометрических функций</p>	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	<p>П: ориентироваться на разнообразие способов решения задач;</p> <p>Р: выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;</p> <p>К: точно и грамотно выражать свои мысли</p>
25-26	Тригонометрические функции углового аргумента		Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового		
27-28	Формулы приведения	Работа в группе по открытию и закреплению алгоритма,	Знать, что значения тригонометрических функций углов, больших 90° , сводятся к значениям для острых углов, правила записи формул приведения; использовать формулы приведения при решении задач;	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий;

		выполнение упражнений	выводить формулы приведения, не зависящие от аргумента (не пользуясь таблицей формул приведения)		П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
29	Зачем по теме “Формулы тригонометрии”	Написание зачетной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
30-31	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	Исследовательская работа в группах; индивидуальная работа с текстом учебника	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики; вычислять значения тригонометрических функций, заданных формулами; составлять таблицы значений тригонометрических функций; строить по точкам графики тригонометрических функций; описывать свойства тригонометрических функций на основании их графического представления; распознавать виды тригонометрических функций; строить более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; описывать их свойства	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	П: моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков тригонометрических функций; интерпретировать графики реальных зависимостей; Р: оценивать правильность выполнения действий; К: структурировать информацию по данной теме
32-33	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	Исследовательская работа в группах; индивидуальная работа с текстом учебника			
34	Периодичность функций $y = \cos x$, $y = \sin x$	Исследовательская работа в группах; выполнение упражнений с комментированием			
35	Построение графиков тригонометрических функций	Работа в группах по решению практических задач и задач из других учебных предметов; самостоятельная работа с самопроверкой	Строить и распознавать графики и эскизы тригонометрических функций; соотносить графики тригонометрических функций с формулами; использовать свойства тригонометрических функций при решении задач; определять значение тригонометрической функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по	Формировать мотивацию к аналитической деятельности	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно
36	Преобразование графиков				

	тригонометрических функций		графику функции область определения и область значений, наибольшие и наименьшие значения, промежутки монотонности и знакопостоянства, нули функции; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей; интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации		выражать свои мысли
37	Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график	Исследовательская работа в группах; индивидуальная работа с текстом учебника	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики; вычислять значения тригонометрических функций, заданных формулами; составлять таблицы значений тригонометрических функций; строить по точкам графики тригонометрических функций; описывать свойства тригонометрических функций на основании их графического представления; распознавать виды тригонометрических функций; строить более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; описывать их свойства	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	П: моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков тригонометрических функций; интерпретировать графики реальных зависимостей; Р: оценивать правильность выполнения действий; К: структурировать информацию по данной теме
38	Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства и график	Исследовательская работа в группах; выполнение упражнений с комментированием			
39	Контрольная работа “Тригонометрические функции”	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Параллельность прямых и плоскостей (20 ч.)					
40	Параллельные прямые в пространстве	Фронтальный опрос, работа с конспектом геометрического	Определение параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве;	Формировать устойчивую мотивацию к анализу, устойчивую мотивацию к	П: самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную

		материала	Теорема параллельных прямых в пространстве с доказательством; описывать и анализировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, выполнять чертежи по условиям задач; определение параллельности прямой и плоскости; лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми и теорема о трех параллельных прямых с доказательством;	изучению и закреплению нового	проблему, определять цель учебной деятельности; владеть общим приёмом решения задач; использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы; Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; развивать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач К: структурировать информацию по данной теме
41	Параллельные прямые. Параллельность трех прямых	Фронтальный опрос, работа с конспектом геометрического материала, решение задач по образцу	признак параллельности прямой и плоскости с доказательством; решать задачи по теме; распознавать на чертежах и моделях скрещивающиеся прямые;		
42-44	Параллельность прямой и плоскости	Фронтальная работа, решение задач с комментированием; графический диктант	соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов) Оперировать понятиями равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник; свойства равнобедренного треугольника		
45	Обобщающий урок по теме "Параллельность прямой и плоскости"	Самостоятельная работа по решению задач			
46	Скрещивающиеся прямые	Работа с конспектом геометрического материала; работа с теоретическим материалом	Оперировать понятиями соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике; тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике, знать теорему Пифагора; применять теоремы синусов и косинусов. Понятие скрещивающихся прямых; признак скрещивающихся прямых и теорема о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой с доказательством		
47	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	Работа с конспектом геометрического материала; работа с теоретическим материалом	Оперировать понятиями углы на плоскости и в пространстве; вертикальные и смежные углы; сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника; соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике; диагонали многоугольника.		

			Понятие сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами с доказательством		
48	Решение задач по теме “Взаимное расположение прямых в пространстве”	Фронтальная и индивидуальная работа по решению задач на основе теоретического материала	Извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур	Дать адекватную оценку своей учебной деятельности	П: выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия; К: структурировать информацию по данной теме
49	Обобщающий урок по теме: Параллельность прямых и плоскостей	Фронтальный опрос; работа в группах по решению задач на доказательство; выступления групп	Оперировать понятиями четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства; средняя линия треугольника и трапеции; выпуклые и невыпуклые фигуры; периметр многоугольника; правильный многоугольник. Применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; доказывать геометрические утверждения		
50	Контрольная работа “Взаимное расположение прямых в пространстве”	Написание контрольной работы	Пользоваться изученными алгоритмами при решении различных задач	Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
51	Параллельные плоскости	Фронтальная работа, работа с конспектом теоретического материала	Варианты взаимного расположения двух плоскостей; понятие параллельных плоскостей; признак параллельности двух плоскостей с доказательством; решение задач на применение признака параллельности плоскостей	Формировать анализ и творческую инициативу	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
52-53	Свойства параллельных плоскостей	Фронтальная работа, работа с конспектом теоретического	Свойства параллельных плоскостей и теорема о существовании единственной плоскости, параллельной данной и проходящей через данную точку пространства		

		материала; решение задач с комментированием	с доказательством; решение задач с применением свойств параллельных плоскостей		
54	Тетраэдр	Индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи	Подобные треугольники в простейших случаях; формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции. Понятие тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания; решение задач на тетраэдр	Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
55	Параллелепипед	Индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи	Понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда с доказательствами		
56-57	Задачи на построение сечений	Решение задач на построение сечений с комментированием	Понятие секущей плоскости, правила построения сечений; решение задач на построение сечений	Дать адекватную оценку своей учебной деятельности	П: выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения; Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; К: структурировать информацию по данной теме
58	Закрепление свойств тетраэдра и параллелепипеда	Работа в группах по построению сечений; графический диктант	Соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; формулировать простейшие свойства и признаки фигур; решать задачи с применением свойств фигур на плоскости, задачи на доказательство и построение контрпримеров; использование в задачах простейших логических правил; решать задачи с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	
59	Контрольная работа "Параллельность прямых плоскостей"	Написание контрольной работы	Пользоваться изученными понятиями и алгоритмами при решении различных задач	Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в

					решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Тригонометрические уравнения (11 ч.)					
60	Первые представления о решении тригонометрических уравнений	Фронтальная работа, выполнение упражнений; индивидуальная работа с самопроверкой	Определение арккосинуса, формула решения уравнения $\cos x = a$, частные случаи решения уравнения ($\cos x = 0$, $\cos x = 1$, $\cos x = -1$); решать простейшие тригонометрические уравнения; пользоваться алгоритмом при решении уравнения $\cos x = a$, определять частные случаи решения; вычислять арккосинус числа.	Формировать устойчивой мотивации к обучению	П: использовать функционально-графические представления для решения и исследования тригонометрических уравнений, систем уравнений и неравенств; Р: конструировать речевые высказывания с использованием математического языка; К: уметь договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности
61	Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = a$	Фронтальная работа, индивидуальная работа с самопроверкой	Определение арксинуса числа, формула решения уравнения $\sin x = a$, частные случаи решения уравнения ($\sin x = 0$, $\sin x = 1$, $\sin x = -1$); решать простейшие тригонометрические уравнения; пользоваться алгоритмом при решении уравнения $\sin x = a$, определять частные случаи решения; вычислять арксинус числа.	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	
62	Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$	Фронтальная работа, выполнение упражнений;	Определение арктангенса числа, формула решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$; применять формулу для решения уравнений; пользоваться алгоритмом при решении уравнения $\operatorname{tg} x = a$; вычислять арктангенс числа a .		
63-64	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$	Фронтальная работа, индивидуальная работа с самопроверкой			
65-68	Методы решения тригонометрических уравнений	Фронтальная работа, работа с учебником конспектом теоретического материала; выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно; работа в группах с обсуждением	Определение и виды тригонометрических уравнений: линейные, однородные, неоднородные, сводящиеся к квадратным; решать простейшие тригонометрические уравнения, квадратные уравнения, относительно одной из тригонометрических функций, однородные и неоднородные уравнения; применять метод замены неизвестного и разложения на множители, метод оценки правой и левой частей тригонометрического уравнения; различать уравнения различного вида: сводящихся к алгебраическим, однородные, линейные; уметь пользоваться нужным алгоритмом при решении различных уравнений.	Формировать навык абстрактного мышления	П: использовать функционально-графические представления для решения и исследования тригонометрических уравнений, систем уравнений и неравенств; Р: конструировать речевые высказывания с использованием математического языка;
69	Однородные тригонометрические уравнения				

			<p>Определение простейших тригонометрических неравенств; алгоритм решения тригонометрических неравенств с помощью тригонометрического круга; интерпретация решения и его запись в виде числового промежутка;</p> <p>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <p>в простейших случаях выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал</p> <p>Решать тригонометрические уравнения, неравенства, простейшие системы тригонометрических уравнений, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства</p>		<p>К: уметь договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности</p>
70	Контрольная работа “Тригонометрические уравнения”	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	<p>Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля;</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;</p> <p>К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи</p>
Перпендикулярность прямых и плоскостей (20ч.)					
71-72	Перпендикулярные прямые в пространстве	Фронтальная работа, работа с учебником конспектом	Понятие перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости, лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью	Формировать устойчивую мотивацию к обучению	П: уметь выделять существенную информацию из текстов разных видов, выбирать

		теоретического материала	<p>прямых и перпендикулярности к плоскости с доказательствами; теорема, выражающая признак перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о плоскости, перпендикулярной прямой и о прямой, перпендикулярной плоскости с доказательством; распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями, решать задачи по теме и выполнять чертежи по условиям задач</p>	<p>Формировать навыки составления алгоритма выполнения задания, навыков выполнения творческого задания</p>	<p>наиболее эффективные способы решения задач; владеть общим приёмом решения задач; использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы. Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; К: формировать мотивацию к самостоятельной и коллективной исследовательской деятельности; К: структурировать информацию по данной теме</p>
73-74	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Фронтальная опрос, работа с конспектом; решение задач с комментированием			
75-76	Решение задач на перпендикулярности прямой и плоскости	Индивидуальная работа по решению геометрических задач с комментированием и самостоятельно			
77	Расстояние от точки до плоскости	Работа с конспектом по учебнику, фронтальная работа	<p>Понятия перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, основания перпендикуляра, наклонной и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояния от точки до плоскости; связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром; понятия расстояния от точки до плоскости, расстояния между параллельными плоскостями, расстояния между скрещивающимися прямыми; решение задач на определение расстояний</p>	<p>Выражать положительное отношение к процессу познания</p>	<p>Р: определять цели УД; работа по составленному плану; П: передают содержание в сжатом виде; К: уметь отстаивать точку зрения, аргументировать, формировать навыки учебного сотрудничества</p>
78-80	Теорема о трех перпендикулярах	Работа с конспектом, выполнение упражнений	<p>Теорема о трех перпендикулярах и обратная ей теорема с доказательствами; решение задач на применение теоремы; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур</p>		
81-82	Угол между прямой и плоскостью	Презентации: Центральное и ортогональное проектирование	<p>Понятие проекции фигуры на плоскость; угла между прямой и плоскостью; решение задач по теме; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач</p>	<p>Оценивать свою учебную деятельность</p>	<p>Р: работать по составленному плану; П: делать предположения об информации;</p>

		Индивидуальная работа и работа в группах по решению базовых задач и практических задач	практического содержания; вычислять расстояния и углы в пространстве		К: уметь отстаивать точку зрения, аргументировать
83-84	Двугранный угол	Фронтальная работа, работа с учебником конспектом теоретического материала	Понятие двугранного угла и его линейного угла; градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу	Выражать положительное отношение к процессу познания	Р: оценивать правильность выполнения действия; К: формировать навыки учебного сотрудничества П: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
85	Признак перпендикулярности плоскостей	Фронтальная опрос, работа с конспектом	Понятие угла между плоскостями, определение перпендикулярных плоскостей; теорема, выражающая признак перпендикулярности двух плоскостей, с доказательством; решение задач		
86	Прямоугольный параллелепипед	Фронтальная работа, работа с учебником конспектом теоретического материала	Понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; решать задачи на применение свойств прямоугольного параллелепипеда; построение сечений; теорема Пифагора в пространстве; задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора; развертка прямоугольного параллелепипеда	Оценивать свою учебную деятельность	Р: составлять план последовательных действий; П: сопоставлять характеристики объектов по одному или нескольким признакам; К: планировать учебное сотрудничество с учителем и учениками
87-88	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда	Индивидуальная работа по решению геометрических задач с комментированием и самостоятельно			
89	Обобщающий урок по теме: Перпендикулярности прямых и плоскостей	Работа в группах по решению задач; графический диктант	Распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: понимать причины неуспеха, П: делать предположения об информации, нужной для решения задач; К: уметь критично относиться к своему

					мнению
90	Контрольная работа “Перпендикулярности прямых и плоскостей”	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Преобразование тригонометрических выражений (14 ч.)					
91	Синус и косинус суммы аргументов	Фронтальный и индивидуальный опрос, работа с учебником	Формулы сложения синуса и косинуса; выводить формулы синуса и косинуса, применять их на практике; применять формулы сложения в обратную сторону (научиться читать формулы)	Формировать навык абстрактного мышления	П: Устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения и выводы; Р: осуществлять итоговый и пошаговый контроль, строить речевые высказывания в устной и письменной форме; К: структурировать информацию по данной теме
92	Синус и косинус разности аргументов				
93	Тангенс суммы и разности аргументов	Работа у доски по образцу, выполнение упражнений с комментированием	Основное тригонометрическое тождество, зависимость между тангенсом и котангенсом, зависимость между тангенсом и косинусом, зависимость между котангенсом и синусом; применять формулы при решении задач; находить «удобные» зависимости тригонометрических функций, позволяющие более рациональным способом выразить одну переменную через другую	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выразить свои мысли
94	Котангенс суммы и разности аргументов				
95-96	Преобразование тригонометрических	Фронтальная работа, индивидуальная работа с тождествами	Понятие тождества, способы доказательства тождеств; применять изученные формулы при доказательстве тождеств; три способа доказательства тождеств:	Выражать положительное отношение к процессу	Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-

	еских выражений	с проверкой	приведение левой части равенства в виду правой, приведение правой части равенства к виду левой, приведение обеих частей равенства к одинаковому выражению Формулы $\sin(-\alpha)=-\sin\alpha$, $\cos(-\alpha)=\cos\alpha$, $\operatorname{tg}(-\alpha)=-\operatorname{tg}\alpha$; находить значения синуса, косинуса и тангенса для отрицательных углов; видеть связь между противоположными аргументами (с применением окружности единичного радиуса)	познания	символические средства; К: точно и грамотно выражать свои мысли
97-98	Формулы двойного аргумента	Фронтальный и индивидуальный опрос, работа с учебником	Формулы синуса и косинуса двойного угла; выводите формулы тангенса и котангенса двойного угла, применять формулы при решении задач; применять формулы двойного угла в обратную сторону (научиться читать формулы); формулы половинного угла синуса, косинуса и тангенса, формулы, выражающие	Формировать навык абстрактного мышления	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;
99	Формулы понижения степени	Работа в группах по новой теме, обсуждение	$\sin\alpha$, $\cos\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha$ через тангенс половинного угла; выводите формулы половинного угла синуса, косинуса и тангенса, применять эти формулы на практике; применять формулы половинного угла в обратную сторону (научиться читать формулы)	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
100	Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения	Работа с конспектом, выполнение упражнений	Формулы суммы и разности синусов, косинусов; применять формулы суммы и разности синусов, косинусов на практике; применять формулы половинного угла в обратную сторону (научиться читать формулы)	Выражать положительное отношение к процессу познания	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля Р: выстраивать алгоритм действий;
101	Преобразования произведений тригонометрических функций в суммы	Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу	Понятие и определение обратных тригонометрических функции, их свойства и графики		П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выражать свои мысли
102-103	Основные формулы тригонометрии	Фронтальная работа, выполнение упражнений; индивидуальная работа по решению практических задач с	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	П: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по

		самопроверкой	функции; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования тригонометрических выражений; выполнять вычисления при решении задач практического характера; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов		формулам, включая формулы, содержащие тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства
104	Контрольная работа “Основные формулы тригонометрии”	Написание контрольной работы	Использовать разные приемы проверки правильности ответа	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи

Производная (17 ч.)

105	Числовые последовательности	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение упражнений	Оперировать понятиями часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб. Оперировать понятием делимость чисел, приводить простейшие примеры чисел с заданными признаками делимости; признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10; оперировать понятиями числовая последовательность, оперировать понятиями и находить n-ый член последовательности, сумму n членов последовательности, предел последовательности	Формировать целевые установки учебной деятельности	П: произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач; ориентироваться на разнообразие способов решения задач; Р: уметь контролировать процесс и результат деятельности; формировать устойчивую мотивацию к анализу, исследованию;
106-107	Предел последовательности				
108	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	Работа в малых группах; обсуждение способов решения задачи; выполнение упражнений	Понятие бесконечно убывающей прогрессии, формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии; применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии при решении задач, в частности при записи бесконечной периодической десятичной дроби в виде обыкновенной;	Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выражать мысли

			пользоваться алгоритмом при решении задач на применение формул бесконечной геометрической прогрессии; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие		
109	Предел функции в точке	Фронтальная работа, обсуждение проблемы, выполнение упражнений; работа с математическим текстом	Оперировать понятиями предел функции в точке и на интервале; находить значения пределов функций в простейших случаях, понятие непрерывности функции	Формировать навык абстрактного мышления	Р: составлять план действий; П: выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения; К: находить в тексте информацию, необходимую для решения
110-111	Вычисление пределов				
112	Приращение аргумента. Приращение функции	Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу и самостоятельно	Оперировать понятиями приращение аргумента, приращение функции, интерпретировать эти понятия графически; находить приращения различных функций при решении задач	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
113-114	Определение производной, ее физический и геометрический смысл	Фронтальная работа, работа с учебником конспектом, теоретического материала; выполнение упражнений с комментированием	Определение и понятие производной; средней и мгновенной скорости движения; функции, непрерывной в точке и на интервале; функции, дифференцируемой в точке и на интервале; механический (физический) смысл производной; правила и формулы дифференцирования; находить производные, используя формулы дифференцирования и определение производной как предела разностного отношения; Понятие касательной к графику функции как предельного положения секущей; уравнение касательной; составлять уравнение касательной; угловой коэффициент касательной; находить по графику функции и по изображению касательной значение ее производной в данной точке,	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	П: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи; К: уметь при необходимости отстаивать свою точку зрения, аргументируя ее; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия

			находить по графику угловой коэффициент касательной; решать задачи на физический смысл производной; пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах		
115	Алгоритм нахождения производных	Фронтальная работа, работа с наглядными пособиями, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно, работа по рисункам и чертежам	Правила и формулы дифференцирования; производная степенной функции; производные элементарных функций; тригонометрических функций; таблица производных; понятие сложной функции, правило дифференцирования сложной функции; правило дифференцирования функции $y = f(kx+m)$ находить производные, находить производные элементарных функций; обобщать и систематизировать знания. Производная второго порядка, ее геометрический и физический смысл	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
116	Формулы дифференцирования				
117-118	Правила дифференцирования	Работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно		Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	П: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи; К: уметь при необходимости отстаивать свою точку зрения, аргументируя ее; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
119-120	Дифференцирование функции $y = f(kx+m)$				
121	Контрольная работа "Дифференцирование функций"	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи

Многогранники (13 ч.)

122	Понятие многогранника	Графический диктант; работа с конспектом геометрического материала	Понятие многогранной поверхности, многогранника и его элементов (граней, вершин, ребер, диагоналей), понятие выпуклого и невыпуклого многогранника, призмы и ее элементов (ребер, вершин, граней, боковых граней и оснований, высоты), понятия прямой и наклонной призмы, правильной призмы; формула суммы плоских углов выпуклого многогранника при каждой его вершине, площади поверхности; распознавать многогранники и их элементы, решать простейшие задачи	Формировать качества личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе	П: выделять и формулировать проблему; Р: развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
123	Призма. Площадь поверхности призмы	Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи	Понятие площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы; вывод формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы; решение задач на применение свойств призмы, вычисление площади поверхности; соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями		
124	Призма. Наклонная призма	Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи			
125	Решение задач по теме "Призма"	Работа у доски с комментированием			
126	Пирамида	Графический диктант; работа с конспектом геометрического материала	Понятия пирамиды, ее элементов (ребер, вершин, граней, боковых граней и основания, высоты, апофемы), площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в

127	Правильная пирамида	Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи	Понятия правильной пирамиды и ее элементов, свойства правильной пирамиды		решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
128	Решение задач по теме “Пирамида”	Работа в группах с обсуждением	Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды с доказательством; решение задач на применение свойств пирамиды, вычисление площади поверхности	Выражать положительное отношение к процессу познания	
129	Усеченная пирамида	Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи	Понятия усеченной пирамиды и ее элементов (боковых граней, основания, высоты), правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство того, что боковые грани усеченной пирамиды – трапеции; формула площади боковой поверхности усеченной пирамиды	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	
130	Площадь поверхности усеченной пирамиды	Фронтальная работа, решение задач с комментированием	Распознавать основные виды многогранников; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул		
131	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	Презентация: звездчатые правильные многогранники Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи	Понятие и определение правильного многогранника, выпуклого правильного многогранника; 5 видов правильных многогранников, их свойства; элементы симметрии правильных многогранников; понятие движения и равенства фигур в пространстве; виды отображений в пространстве (симметрия относительно точки, симметрия относительно прямой, симметрия относительно плоскости), их свойства; решение задач на применении свойств правильных многогранников и симметрии в пространстве; распознавание формы правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней)	Формировать навык анализа и творческой инициативы	

			полученных многогранников)		
132	Решение задач	Фронтальная работа, решение задач с комментированием	Владеть стандартной классификацией пространственных фигур; изображать их на плоскости, строить плоские сечения в многограннике, вычислять длины отрезков и величины углов в многогранниках, применять формулы для нахождения площади боковой и полной поверхности	Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	П: выделять и формулировать проблему; Р: развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
133	Обобщающий урок по теме: Многогранники	Самостоятельная работа по решению задач	Использовать разные приемы проверки правильности ответа; приемы обобщения и систематизации	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
134	Контрольная работа "Многогранники"	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Применение производной (17 ч.)					
135-136	Уравнение касательной к графику функции	Фронтальная работа, работа с наглядными пособиями, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно, работа по рисункам и чертежам	Понятие касательной к графику функции как предельного положения секущей; уравнение касательной; составлять уравнение касательной; угловой коэффициент касательной; находить по графику функции и по изображению касательной значение ее производной в данной точке, находить по графику угловой коэффициент касательной; решать задачи на физический смысл производной; пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи

137-138	Исследование функции на монотонность	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала	Понятия возрастание и убывание функции; понятие промежутки монотонности функции; необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции; теорема Лагранжа	Формировать креативность мышления, находчивость, активность при решении математических задач	Р: владеть навыками организации учебной деятельности, самостоятельно ставить цели; П: создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем; К: структурировать информацию по данной теме П: выделять и формулировать проблему; К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
139-140	Точки экстремума и экстремумы функций	Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу и самостоятельно	Понятие окрестности точки; понятия критическая точка (стационарная точка), точка экстремума, экстремум функции; различать эти понятия, приводить примеры, графически интерпретировать; понятия точка минимума (максимума) условия; находить точки экстремума и экстремумы функции аналитически и графически, экстремумы функции;		
141	Обобщающий урок	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала; работа в группах по решению практических задач	теорема Ферма		
142	Зачет по теме: Исследование функций на монотонность и экстремумы	Написание зачетной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	
143-144	Построение графиков функций	Фронтальный опрос, работа в группах по теме, обсуждение, самостоятельная работа с практическим материалом с проверкой	Схема (алгоритм) исследования функции; исследовать функцию по данному алгоритму; на основании исследования строить графики многочленов и рациональных функций; описывать свойства этих функции; проводить исследование функции по готовому графику; владеть понятием асимптоты графика, уметь их определять и понимать их смысл; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.)	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи

145-146	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу и самостоятельно; работа в группах по решению практических задач на оптимизацию	<p>Понятия наибольшее и наименьшее значения функции; алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции, заданной аналитически или графически, на отрезке и интервале, решать задачи на оптимизацию; владеть приемами математического моделирования реальной ситуации и разрешения этой ситуации с применением аппарата производной.</p> <p>Понятие производная второго порядка, понятия выпуклость и точек перегиба; решать задачи по теме; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой;</p> <p>определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.</p>	<p>Формировать креативность мышления, находчивость, активность при решении математических задач</p>	<p>Р: владеть навыками организации учебной деятельности, самостоятельно ставить цели;</p> <p>П: создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;</p> <p>К: структурировать информацию по данной теме</p>
147-148	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин	Работа в группах по решению практических задач на оптимизацию		<p>Формировать креативность мышления, находчивость, активность при решении математических задач</p>	<p>П: выделять и формулировать проблему;</p> <p>К: структурировать информацию по данной теме;</p> <p>Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия</p>
149-150	Обобщающий урок	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала; работа в группах по решению практических задач		<p>Проявлять познавательный интерес к изучению предмета</p>	
151	Контрольная работа “Применения производной”	Написание контрольной работы	<p>Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности</p>	<p>Формировать навык самоанализа и самоконтроля</p>	<p>Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля;</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;</p> <p>К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи</p>
Векторы в пространстве (7 ч.)					

152	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	Фронтальная работа, работа с учебником, выполнение упражнений с комментированием	Понятия векторов в пространстве, нулевого вектора, длины (модуля) ненулевого вектора, определение коллинеарных векторов, равных векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам; доказательство того, что от любой точки можно отложить любой вектор, равный данному вектору	Формировать целевые установки учебной деятельности	П: произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач; ориентироваться на разнообразие способов решения задач; Р: уметь контролировать процесс и результат деятельности; формировать устойчивую мотивацию к анализу, исследованию;
153	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Фронтальный опрос, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи	Правила треугольника и параллелограмма, сложение векторов в пространстве; переместительный и сочетательный законы сложения; 2 способа построения разности двух векторов; правила сложения нескольких векторов в пространстве; применять правила треугольника и параллелограмма для сложения векторов, применять законы сложения, правило параллелепипеда для сложения трех некопланарных векторов; правило умножения вектора на число; сочетательный и распределительные законы умножения; применение правил сложения, вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач		
154	Умножение вектора на число	Работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи, выполнение упражнений			
155	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Работа с учебником, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно	Определение компланарных векторов; признак компланарности трех векторов; правило параллелепипеда, сложение трех некопланарных векторов; теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам с доказательством; решение задач на применение векторов в пространстве	Формировать мотивацию к аналитической деятельности	П: выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения; К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
156	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	Фронтальный опрос, самостоятельная работа с самопроверкой			
157	Обобщающий урок по теме "Векторы в пространстве"	Индивидуальная работа по карточкам	Развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов; научиться составлять формулы зависимости величин на основе анализа математического текста	Выражать положительное отношение к процессу познания	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемами решения задач; К: структурировать информацию по данной теме

158	Контрольная работа по теме “Векторы в пространстве”	Написание контрольной работы	Использовать разные приемы проверки правильности ответа	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Обобщающее повторение (3 ч.)					
159	Повторение тем “Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей”	Решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ	Изученные понятия и теоремы; решение геометрических задач по теме; применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	Р: составлять план последовательности действий; П: формировать умение выделять закономерности; К: уметь выслушивать мнение партнеров
160	Повторение темы “Перпендикулярность прямых и плоскостей”	Решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ; презентации по истории математики	Изученные понятия и теоремы; решение геометрических задач по теме; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей		
161	Повторение темы “Многогранники”	Решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ; создание условий для плодотворного участия в работе в группе	Изученные понятия и теоремы; решение задач по теме; решение геометрических задач; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; решение задач из теории множеств; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений		

Обобщающее повторение (9 ч.)

162	Тригонометрические функции	Решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ	Тригонометрические формулы; тригонометрические тождества; решение тригонометрических уравнений; обобщение и систематизация материала.	Формировать мотивацию к аналитической деятельности; формировать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
163-164	Тригонометрические уравнения		Текстовые задачи на движение. Решать несложные текстовые задачи разных типов; анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное решение по критериям, сформулированным в условии; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере		
165	Преобразование тригонометрических уравнений. Основные формулы тригонометрии	Решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ; создание условий для плодотворного участия в работе в группе			
166	Производная	Фронтальная работа, индивидуальная работа (решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по решению задач	Обобщить теоретический материал по теме; решать задачи методом дифференциального исчисления; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
167	Применение производной				
168	Построение графиков функций и	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического	Обобщить материал по теме; строить и читать графики; пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.)	Формировать креативность мышления, находчивость, активность при решении	Р: владеть навыками организации учебной деятельности, самостоятельно ставить

	использовани е их свойств	материала; работа в группах по решению практических задач	величин в реальных процессах	математических задач	цели; П: создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем; К: структурировать информацию по данной теме
169	Итоговая контрольная работа	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
170	Обобщающий урок	Командная игра «Интеллектуальный марафон»	Обобщение и систематизация изученного материала; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.	Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме

11 класс

№ урока	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности обучающихся	Планируемые образовательные результаты		
			Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Степени и корни. Степенные функции (14 ч.)					
1-2	Понятие корня n-й степени из	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение	Оперировать понятиями натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия, числа и десятичная система счисления, разложение числа на	Оценивать правильность выполнения действий, построение речевых	П: Расширение понятия числа; устанавливая причинно-следственные

	действительного числа	упражнений	<p>множители, остатки; решать арифметические задачи практического содержания.</p> <p>Оперировать понятиями целое, рациональное число, обыкновенная, десятичная дробь; понятием об иррациональных числах, о периоде, о бесконечной периодической дроби, о действительных числах; множестве действительных чисел, модуле действительного числа; понятие приближенного значения числа; выполнять вычисления с иррациональными выражениями, сравнивать числовые значения иррациональных выражений; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы и вычислительные устройства; решать практические задачи на прикидку и оценку</p> <p>Определение арифметического корня натуральной степени; выполнение действия извлечения корня натуральной степени (арифметического и корня нечетной степени из отрицательного числа); находить значение корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p>	высказываний в устной и письменной форме	<p>связи; строить логические рассуждения, умозаключения и выводы;</p> <p>К: структурировать информацию по данной теме</p> <p>Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия</p>
3-5	Функции $y = x^p$, их свойства и графики	Фронтальный опрос; работа в группах по изучению новой темы; презентации групп; выполнение упражнений с проверкой	<p>Оперировать на базовом уровне 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная функция, распознавать и строить графики этих</p>	Формировать навык абстрактного мышления	<p>П: моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков степенных функций, интерпретировать графики реальных зависимостей, использовать компьютерные программы для</p>

			<p>зависимостей;</p> <p>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий.</p> <p>Определения, свойства и графики различных случаев степенной функции (в зависимости от показателя p); сравнивать числа, решать неравенства с помощью графиков и (или) свойств функций; различать виды графиков функции (в зависимости от показателя p); определять значение степенной функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики и эскизы графиков, удовлетворяющие набору условий изученных функций; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения, промежутки монотонности и знакопостоянства, нули функции; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей; понятие монотонной функции</p>		<p>исследования положения на координатной плоскости графиков степенных функций. представления их графически;</p> <p>Р: Ориентироваться в разнообразии способов решения задач, планировать и контролировать свои действия в ходерешения;</p> <p>К: структурировать информацию по данной теме</p>
6-8	Свойства корня n -й степени	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение упражнений с самопроверкой	<p>Свойства корня n-ой степени; применять свойства арифметического корня при решении задач;</p> <p>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства</p> <p>Степень с натуральным и целым показателем; свойства степеней; стандартный вид числа</p>	Формировать навык анализа и творческой инициативы	<p>Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий;</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;</p> <p>К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи</p>
9-11	Преобразование выражений, содержащих радикалы	Работа в малых группах; обсуждение способов решения задачи; выполнение упражнений			

12	Контрольная работа № 1 по теме «Степени и корни»	Написание контрольной работы	Пользоваться изученными алгоритмами при решении различных задач	Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
13-14	Обобщение понятия о показателе степени	Фронтальная работа, обсуждение проблемы, выполнение упражнений; работа с математическим текстом	Определение и свойства степени с рациональным и действительным показателем; выполнять преобразование числовых и буквенных выражений, используя свойства степени и корня; сравнивать выражения, содержащие степени с рациональными действительным показателем; знать, что степень с рациональным показателем может быть преобразована в корень натуральной степени, умение применять формулы свойств корня при преобразовании степеней с действительным показателем; пользоваться изученными алгоритмами при решении задач; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни	Формировать навык абстрактного мышления	Р: составлять план действий; П: выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения; К: находить в тексте информацию, необходимую для решения
Метод координат в пространстве (15 ч.)					
15	Прямоугольная система координат в пространстве	Фронтальная работа, работа с наглядными пособиями, работа по рисункам и чертежам	Понятие прямоугольной (декартовой) системы координат в пространстве, координатные оси, координатные плоскости; координаты точки; решение задач на нахождение координат вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	П: выделять и формулировать проблему; К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
16-17	Координаты вектора	Выполнение упражнений с комментированием и			

		самостоятельно			
18	Связь между координатами векторов и координатами точек	Выполнение упражнений, работа по рисункам и чертежам	Понятие вектора в пространстве, модуля вектора; координат вектора; понятие равенства векторов; понятия коллинеарных и компланарных векторов; понятие радиус-вектора точки пространства; формула нахождения координат вектора по координатам точек конца и начала вектора; формула разложения вектора; правила сложения, вычитания, умножения вектора на число;		П: выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения; К: понимать точку зрения другого, слушать другого человека; Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля;
19-20	Простейшие задачи в координатах	Выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно	формулы для нахождения координат середины отрезка, вычисления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками; формула расстояния от точки до плоскости; решать задачи на плоскости с использованием стереометрических методов		
21	Угол между векторами	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала	Понятие угла между векторами; формула для нахождения угла между векторами по их координатам; понятие скалярного произведения векторов; формулы для нахождения скалярного произведения векторов, основные свойства скалярного произведения векторов; уравнение плоскости в декартовой системе координат	Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	Р: составлять план последовательности действий; П: формировать умение выделять закономерности; К: уметь выслушивать мнение партнеров
22-23	Скалярное произведение векторов	Выполнение упражнений с комментированием; индивидуальная работа по карточкам			
24	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Фронтальный опрос, работа с текстом учебника	Формула для вычисления угла между прямыми и плоскостью с помощью координат вектора-нормали; вычисление углов по данной формуле	Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	П: исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
25	Решение задач по теме "Скалярное произведение векторов"	Работа в группах по решению задач, обсуждение	Применение определений и свойств скалярного произведения векторов при решении задач; решать задачи с помощью векторов и координат.		К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия

26-27	Осевая и центральная симметрия	Фронтальный опрос, работа с текстом учебника; самостоятельная работа с проверкой	Понятие движения пространства; основные виды движений; определения осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса; примеры симметрий в окружающем мире; распознавать движение в пространстве; решать простейшие задачи введением векторного базиса	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	П: владеть общими приемами решения задач; Р: работать по составленному плану; К: уметь слушать других, договариваться
28	Обобщающее повторение по теме "Метод координат в пространстве"	Работа в группах по решению задач на применение векторного базиса, обсуждение			
29	Контрольная работа 2 "Метод координат в пространстве"	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Показательная и логарифмическая функции (29 ч.)					
30-32	Показательная функция, ее свойства и график	Фронтальный опрос; работа с конспектом; работа с текстом учебника, выполнение упражнений	Определение и понятие показательной функции, свойства показательной функции; строить и распознавать графики и эскизы показательной функции; соотносить графики показательной функции с формулами; определять значение показательной функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства показательных функций, находить по графику функции область определения и область значений, наибольшие и наименьшие значения, промежутки монотонности и знакопостоянства, нули функции; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей; интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации	Формировать навыки анализа и творческой инициативы	П: моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков, интерпретировать графики реальных зависимостей; Р: точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; К: структурировать информацию по данной теме

33-36	Показательные уравнения и неравенства	Фронтальная работа, работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно с самопроверкой	Определение показательных уравнений, их виды; алгоритм решения показательных уравнений; решать показательные уравнения, пользуясь алгоритмом; использовать различные методы решения (замена переменной, вынесение общего множителя, деление обеих частей уравнения на одно и то же выражение, графическое решение уравнений и др)	Сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений	Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выражать свои мысли
37	Контрольная работа № 3 «Показательная функция»	Написание контрольной работы	Пользоваться изученными алгоритмами при решении различных задач	Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
38-39	Понятие логарифма	Фронтальная работа, работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием	Определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество; оценивать и сравнивать рациональные числа с логарифмами чисел; находить значения логарифмов чисел, используя вычислительные устройства (в простейших случаях); выполнять преобразования и вычисление значений числовых и буквенных выражений, содержащих логарифмы; изображать точками на числовой прямой значения логарифмов чисел Обозначение десятичного и натурального логарифмов; ознакомить с таблицей Брадиса; находить значения десятичных и натуральных логарифмов по таблице Брадиса и с помощью микрокалькуляторов; число «е»	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	П: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие логарифмы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
40-42	Логарифмическая функция,	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение	Определение логарифмической функции, ее основные свойства; строить и распознавать графики и эскизы логарифмической функции с данным основанием;	Дать адекватную оценку своей учебной деятельности	П: расширение понятия логарифма, описание с помощью функций

	ее свойства и график	упражнений с комментированием и самостоятельно	соотносить графики логарифмической функции с формулами; использовать свойства логарифмической функции при решении задач; определять значение логарифмической функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции область определения и область значений, наибольшие и наименьшие значения, промежутки монотонности и знакопостоянства, нули функции; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей; интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации		различных зависимостей, представление их графически, интерпретация графиков; моделирование реальных зависимостей с помощью формул и графиков; использовать функционально-графические представления для решения и исследования логарифмических уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств;
43-45	Свойства логарифмов	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно	Свойства логарифмов; применять свойства логарифмов при преобразовании выражений, содержащих логарифмы; определять нужное свойство для упрощения логарифмических выражений; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	Р: вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учета характера сделанных ошибок К: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
46-48	Логарифмические уравнения	Фронтальная работа, работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно с самопроверкой	Определение логарифмических уравнений, понятие потенцирования; основные методы решения логарифмических уравнений (разложение на множители, замена переменной, графический способ и др.); использовать различные алгоритмы при решении логарифмических уравнений; решать логарифмические уравнения и их простейшие системы, используя свойства функций и графиков	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выражать свои мысли
49	Контрольная работа № 4 «Логарифмическая функция»	Написание контрольной работы	Пользоваться изученными понятиями и алгоритмами при решении различных задач	Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в

					решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
50-52	Логарифмические неравенства	Фронтальная работа, работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно с самопроверкой	Определение логарифмических неравенств и основные методы их решения; теорема о равносильности; пользоваться алгоритмами при решении логарифмических уравнений и неравенств (графический, замены переменной и др.); показывать множество решений на числовой прямой; владеть понятием числового промежутка; составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	Р: составлять план последовательности действий; П: формировать умение выделять закономерности; К: уметь выслушивать мнение партнеров
53-54	Переход к новому основанию логарифма	Фронтальная работа по изучению новой темы, работа с конспектом	Формула перехода от одного основания к произвольному основанию, пользоваться этой формулой при решении различных задач (в т.ч. практических)	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выражать свои мысли
55-57	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	Фронтальная работа, работа с учебником конспектом, теоретического материала; выполнение упражнений с комментированием	Определение и понятие производной; производные элементарных функций; производные показательной, логарифмической функций; таблица производных; понятие сложной функции, правило дифференцирования сложной функции; находить производные, используя формулы дифференцирования; обобщать и систематизировать знания	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	П: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи; К: уметь при необходимости отстаивать свою точку зрения, аргументируя ее; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
58	Контрольная работа № 5 «Логарифмические уравнения и неравенства»	Написание контрольной работы	Пользоваться изученными понятиями и алгоритмами при решении различных задач	Мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом

					поставленной задачи
Цилиндр, конус и шар (17 ч.)					
59	Понятие цилиндра	Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями	Понятие цилиндра как тела вращения, цилиндрическая поверхность, радиус, образующая, ось симметрии цилиндра, площадь поверхности цилиндра (формула, вывод), сечения цилиндра осевые сечения цилиндра и сечения, параллельные основаниям; понятие развертки боковой поверхности цилиндра; Формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра; Решать задачи по теме	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	П: решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия; выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения; Р: исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; К: развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме
60	Площадь поверхности цилиндра	Выполнение упражнений по образцу и самостоятельно		Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	
61	Решение задач по теме "Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра"	Работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи		Формировать креативность мышления, находчивость, активность при решении математических задач	
62	Понятие конуса	Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями	Понятие конуса как тела вращения, коническая поверхность, радиус, образующая, ось симметрии конуса, сечения конуса Площадь поверхности конуса (формула, вывод), понятие усеченный конус, его элементы, площадь поверхности усеченного конуса (формула, вывод); развертка конуса; основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса; решать задачи по теме; Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	П: решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия; выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения; Р: исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; К: развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме
63	Площадь поверхности конуса	Работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи		Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	
64	Усеченный конус	Фронтальная и индивидуальная работа с геометрическими моделями			
65	Конус. Решение	Работа в группах. Презентация		Формировать умения самостоятельно и	

	задач	«Конические сечения Аполония Пергского»		мотивированно организовывать свою деятельность	
66	Сфера и шар	Фронтальная работа, работа с наглядными пособиями	Оперировать понятиями окружность и круг, радиус и диаметр; длина окружности и площадь круга. Число «пи»; вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр; касательная к окружности и ее свойство.	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	Р: составлять план последовательности действий; П: формировать умение выделять закономерности; К: уметь выслушивать мнение партнеров
67	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	Выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно, работа по рисункам и чертежам	Понятия сферы и шара, уравнение сферы (формула и вывод), взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере, ее свойства; площадь сферы;		
68	Площадь сферы	Работа по решению задач с комментированием и самостоятельно	понятия: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус); случаи взаимного расположения сферы и плоскости; касательные прямые и плоскости; свойство касательной плоскости; вписанные и описанные сферы, касающиеся сферы, комбинации тел вращения; решать задачи по теме;		
69	Решение задач по теме "Сфера"	Работа по решению задач с комментированием и самостоятельно		Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового	Р: составлять план последовательности действий; П: формировать умение выделять закономерности; К: уметь выслушивать мнение партнеров
70-72	Решение задач на многогранник и, цилиндр, шар и конус	Решение задач с комментированием, работа в группах,	Изображать тела вращения на плоскости; видеть элементы сферической геометрии, конические сечения; распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить площади поверхностей простейших тел вращения с применением формул;	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
73	Обобщающее повторение по теме "Цилиндр, конус и шар"	Решение задач в группах	соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; решать задачи с использованием фактов, связанных с окружностями; решать задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей		
74	Контрольная работа 6 "Цилиндр, конус и шар"	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее

75	Анализ контрольной работы	Фронтальная работа по рисункам и чертежам	Анализ ошибок, обобщение и систематизация материала	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Первообразная и интеграл (8ч.)					
76-78	Первообразная	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала, работа в группах по теме, обсуждение	Понятие первообразной; физический смысл первообразной; понятие интегрирования функций; правила нахождения первообразных; алгоритм их применения; находить первообразные функций, суммы элементарных функций и некоторых сложных функций	Уметь при необходимости отстаивать свою точку зрения	П: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи; К: аргументировать свое мнение в диалоге Р: владеть навыками постановки целей, планирования
79-82	Определенный интеграл	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу и самостоятельно, работа с наглядным материалом	Понятие криволинейной трапеции, площадь криволинейной трапеции; находить площади криволинейных трапеций; понятие интеграла; вычислять интегралы некоторых функций, используя правила интегрирования; формула Ньютона-Лейбница; вычислять площади фигур, используя определенный интеграл Применение интегралов для решения физических и практических задач; понятие дифференциального уравнения; использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса; Применять известные методы при решении стандартных математических задач	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	П: исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
83	Контрольная работа № 7 «Первообразная и интеграл»	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи

Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (15 ч.)

84-86	Статистическая обработка данных	<p>Фронтальный опрос, работа с текстом учебника, анализ теста, выполнение упражнений.</p> <p>Работа с конспектом нового материала</p>	<p>Понятия случайной величины, дискретной, непрерывной величины, гистограммы; иметь представление о распределении случайных величин; решать задачи</p> <p>Таблицы, столбчатые и круговые диаграммы, числовые наборы; среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, примеры изменчивых величин</p> <p>Понятия моды, медианы, среднего арифметического, математическое ожидание; решать задачи</p> <p>Оперировать понятиями равномерное распределение, приводить примеры нормального распределения в природе; понятие о законе больших чисел.</p> <p>Понятия размаха, отклонения от среднего, среднего квадратичного отклонения; решать задачи</p> <p>Оперировать понятиями дискретные случайные величины и распределение; независимые случайные величины; распределение суммы и произведения независимых случайных величин; математическое ожидание и дисперсия случайной величины; математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин; геометрическое распределение.</p> <p>Непрерывные случайные величины; понятие о плотности вероятности; равномерное распределение; показательное распределение, его параметры; понятие о нормальном распределении; параметры нормального распределения.</p> <p>Понимать примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</p>	<p>Формировать навык анализа и творческой инициативы</p>	<p>Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий;</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;</p> <p>К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи</p>
87-89	Простейшие вероятностные задачи	<p>Фронтальная работа, работа с конспектом нового материала, выполнение упражнений</p>	<p>Оперировать понятиями случайный выбор; вычислять вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.</p> <p>Понятия случайного, невозможного, достоверного, равновероятного события, элементарных исходов испытания; случайный выбор; опыты с</p>	<p>Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач</p>	<p>Р: составлять план последовательности действий;</p> <p>П: формировать умение выделять закономерности;</p>

			<p>равновозможными случайными событиями</p> <p>Понятия вероятности суммы случайных событий, равносильных событий;</p> <p>классическое определение вероятности случайного события; решение задач</p> <p>Понятие противоположного события, вероятность противоположного события, решение задач</p>		<p>К: уметь выслушивать мнение партнеров</p>
90-92	Сочетания и размещения	<p>Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу с комментированием.</p> <p>Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала, выполнение упражнений</p>	<p>Логика. Оперировать понятиями верные и неверные утверждения, следствие, контр пример.</p> <p>Множество, перебор вариантов.</p> <p>Правило произведения; применять правило произведения при решении задач; решение простейших комбинаторных задач</p> <p>Понятие перестановки из n элементов; решение задач по теме</p> <p>Понятие размещения из m элементов по n элементов; решение задач по теме</p> <p>Понятие сочетания из m элементов по n в каждом, его свойства; решение задач по теме</p>	<p>Формировать навык анализа и творческой инициативы</p>	<p>П: уметь обнаружить, сопоставить и отобразить информацию, полученную из разных источников</p> <p>К: понимать точку зрения другого, слушать другого человека;</p> <p>Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия</p>
93-94	Формула бинома Ньютона	<p>Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу с комментированием</p>	<p>Понятия бинома, биномиальных коэффициентов, треугольника Паскаля; записывать разложение биномов</p>	<p>Формировать навык абстрактного мышления</p>	<p>Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий;</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;</p> <p>К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи</p>
95-97	Случайные события и их вероятности	<p>Работа с конспектом нового материала, выполнение упражнений, индивидуальная работа по карточкам</p>	<p>Понятие независимых событий; вероятность произведения независимых событий, решение задач; оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни.</p> <p>Решать задачи на определение частоты и вероятности событий, вычисление вероятностей в опытах с</p>	<p>Формировать навык абстрактного мышления</p>	<p>Р: осознавать себя как движущую силу своего научения;</p> <p>П: владеть общими приемами решения задач;</p> <p>К: структурировать</p>

		выполнение упражнений в малых группах	<p>равновозможными элементарными исходами; решать задачи с применением комбинаторики, решать задачи на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей; решать задачи с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</p> <p>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей; формула полной вероятности</p> <p>Понятия относительной частоты события, статистической вероятности;</p> <p>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач.</p> <p>Понятие о неравенстве Чебышева; теореме Бернулли, законе больших чисел.</p> <p>Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</p> <p>Корреляция двух случайных величин; понятие о коэффициенте корреляции.</p> <p>Совместные наблюдения двух случайных величин, выборочный коэффициент корреляции</p>		информацию по данной теме
98	Контрольная работа № 8 «Элементы статистики и теории вероятностей»	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	<p>Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля;</p> <p>П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;</p> <p>К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи</p>
Объемы тел (23 ч.)					

99	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала; выполнение упражнений с комментированием	Понятие объема как величины, свойства объема; объем прямоугольного параллелепипеда (формула, вывод); решать задачи по теме	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	П: решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия; К: развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
100	Объем прямоугольного параллелепипеда	Индивидуальная работа с геометрическими моделями, работа с конспектом, содержащим рисунки и чертежи		Формировать навык анализа и творческой инициативы	П: уметь обнаружить, сопоставить и отобразить информацию, полученную из разных источников К: понимать точку зрения другого, слушать другого человека; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
101	Решение задач по теме "Объем прямоугольного параллелепипеда"				
102	Объем прямой призмы	Фронтальный опрос, индивидуальная работа с геометрическими моделями, выполнение упражнений с комментированием	Понятие объема многогранника и тела вращения; объем прямой призмы и цилиндра (формулы и вывод); решать задачи по теме	Выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения	Р: мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач;
103	Объем цилиндра				
104	Решение задач по теме "Объем прямой	Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу с	Решение задач по теме	Уметь при необходимости отстаивать свою точку	П: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи;

	призмы и цилиндра"	комментированием		зрения	К: аргументировать свое мнение в диалоге Р: владеть навыками постановки целей, планирования
105	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	Выполнение упражнений по образцу и самостоятельно; работа в группах по решению практических задач	Применение интегралов для решения физических и практических задач; использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса; Применять известные методы при решении стандартных математических задач		
106	Объем наклонной призмы	Работа с учебником, работа с геометрическими моделями и наглядным материалом, выполнение упражнений	Понятие объема пирамиды и конуса; объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса (формулы и вывод); решать задачи по теме; решать задачи на площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы, площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса Решение задач по теме	Формировать устойчивую мотивацию к изучению и закреплению нового Формировать навык наиболее эффективного выбора решения задач	П: исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
107-108	Объем пирамиды				
109	Решение задач по теме "Объем пирамиды"				
110	Объем конуса	Фронтальная работа, работа с учебником, конспектом теоретического материала		Проявлять познавательный интерес к изучению предмета	П: выделять и формулировать проблему; К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
111	Решение задач по теме "Объем конуса"	Работа с конспектом, выполнение упражнений по образцу и самостоятельно			
112	Обобщающее повторение по теме "Объем пирамиды и конуса"	Работа в группах по решению практических задач	Обобщение и систематизация материала	Формировать навык анализа и творческой инициативы	П: уметь обнаружить, сопоставить и отобрать информацию, полученную из разных источников К: понимать точку зрения

					другого, слушать другого человека; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
113	Контрольная работа 9 "Объемы тел"	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
114	Объем шара	Фронтальная работа, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно	Объем шара и площадь сферы; объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора (формулы и вывод); решать задачи по теме; иметь представление о подобных телах в пространстве, соотношении между площадями поверхностей и объемами подобных тел; находить объемы простейших многогранников и тел вращения с применением формул; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера	Проявлять познавательный интерес к изучению предмета выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения	П: решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия; К: развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
115	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Фронтальная работа, работа с наглядными пособиями			
116	Объем шара и его частей. Решение задач	Фронтальная работа, работа по рисункам и чертежам			
117	Площадь сферы	Фронтальная работа, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно			
118-	Решение	Работа с конспектом,	Решение задач по теме	Формировать навык	П: уметь обнаружить,

119	задач на многогранник и, цилиндр, шар и конус	выполнение упражнений по образцу и самостоятельно		анализа и творческой инициативы	сопоставить и отобрать информацию, полученную из разных источников К: понимать точку зрения другого, слушать другого человека; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
120	Обобщающее повторение по теме "Объем шара и площадь сферы"	Работа в группах по решению практических задач	Обобщение и систематизация материала		
121	Контрольная работа 11 "Объем шара и площадь сферы"	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р: формировать навыки самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (19 ч.)					
122-123	Равносильность уравнений	Фронтальная работа, решение задач с комментированием	Оперировать понятиями алгебраические выражения; значение алгебраического выражения; понятие многочлена; разложение многочлена на множители, уравнение, корень уравнения; линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: выстраивать алгоритм действий; П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выражать свои мысли
124-126	Общие методы решения уравнений	Фронтальный опрос, работа с конспектом, решение задач по образцу	Оперировать понятиями числовые неравенства и их свойства; линейные неравенства с одной переменной и их системы; числовые промежутки; объединение и пересечение промежутков.		
127-130	Решение неравенств с одной переменной	Фронтальная работа; работа у доски с комментированием, выполнение упражнений	Определение равносильных уравнений, следствия уравнения; знать, при каких преобразованиях исходное уравнение заменяется на равносильное ему уравнение, при каких получают посторонние корни, при каких происходит потеря корней; определение равносильных неравенств; устанавливать равносильность и следствие, выполнять необходимые преобразования при решении уравнений и неравенств; пользоваться правилами для	Формировать навыки анализа и творческой инициативы	П: моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков, интерпретировать графики реальных зависимостей; Р: точное и грамотно излагать свои мысли в

			установки посторонних корней (необходимости выполнения проверки); не допускать потери корней при решении уравнений; выполнять преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширения области определения, проверка корней		устной и письменной речи; К: структурировать информацию по данной теме
131-132	Уравнения и неравенства с двумя переменными	Фронтальная и индивидуальная работа по решению задач на основе теоретического материала	Понятия уравнения и неравенства с двумя переменными, графическая интерпретация решений; методы решений, отбор корней, запись решений	Сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений	П: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие логарифмы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; К: структурировать информацию по данной теме;
133-136	Системы уравнений	Фронтальный опрос; работа в группах по решению задач; выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно с самопроверкой	Понятие системы линейных и нелинейных уравнений с двумя переменными; решения системы уравнений; методы решения систем уравнений (графический, метод подстановки; метод алгебраического сложения) Системы уравнений (логарифмических, показательных, тригонометрических), основные методы их решения; Система неравенств с одной переменной, система неравенств с двумя переменными; решение систем неравенств; Системы уравнений и неравенств как математические модели реальных ситуаций и практических задач	Формировать навык абстрактного мышления	К: структурировать информацию по данной теме; Р: вносить необходимые коррективы в план и способ действия
137-139	Уравнения и неравенства с параметрами	Фронтальный опрос, работа с конспектом, выполнение упражнений с комментированием и самостоятельно	Понятие параметра; методы решения уравнений и неравенств с параметром; решать в простейших случаях уравнения и неравенства с параметрами	Проявлять устойчивый интерес к способам решения познавательных задач	П: выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения; Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; К: структурировать информацию по данной теме
140	Контрольная	Написание	Пользоваться изученными понятиями и алгоритмами	Мобилизовать	Р: формировать навыки

	работа № 10 «Уравнения и неравенства»	контрольной работы	при решении различных задач	способности к волевому усилию в преодолении препятствий	самоанализа и самоконтроля; П: выбирать наиболее эффективные способы в решении задач; К: уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
Обобщающее повторение (21 ч.)					
141- 142	Повторение. Числовые и алгебраическ ие выражения	Фронтальная работа, индивидуальная работа (решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по решению задач	Оперировать понятиями натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия, числа и десятичная система счисления, разложение числа на множители, остатки; решать арифметические задачи практического содержания. Оперировать понятиями целое, рациональное число, обыкновенная, десятичная дробь; понятием об иррациональных числа, о периоде, о бесконечной периодической дроби, о действительных числах; множестве действительных чисел, модуле действительного числа; понятие приближенного значения числа. Обобщить знания о действительных числах, закончить формирование вычислительных навыков и навыков преобразования выражений решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездов и т.п.	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
143- 144	Повторение. Тождественн ые преобразован ия выражений	Фронтальная работа, индивидуальная работа (решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по решению задач	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме	
145- 146	Повторение. Тригонометри ческие функции	Фронтальная работа, индивидуальная работа (решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по	Тригонометрические формулы; тригонометрические тождества; решение тригонометрических уравнений; обобщение и систематизация материала. Тригонометрические формулы и функции; применять формулы для преобразования тригонометрических выражений, решения тригонометрических уравнений и систем;	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
147- 148	Повторение. Тригонометри ческие уравнения	тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по	использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей		

		решению задач	реальных ситуаций или прикладных задач		
149	Итоговая контрольная работа	Написание контрольной работы	Научиться воспроизводить приобретенные знания, навыки в конкретной деятельности	Формировать навык самоанализа и самоконтроля	Р-мобилизовать способности к волевому усилию в преодолении препятствий П – выбирать наиболее эффективные способы в решении задач К- уметь воспринимать текст с учетом поставленной задачи
150-151	Степени и корни	Решение тестовых задания по сборникам	Обобщить теоретический материал о степенной функции, ее свойствах и графиках;	Формировать навык анализа и творческой инициативы;	Р: выстраивать алгоритм действий;
152-153	Показательная и логарифмическая функции	тренировочных заданий ЕГЭ; создание условий для плодотворного участия в работе в группе	Обобщить теоретический материал о показательной функции, ее свойствах и графиках; Обобщить теоретический материал о логарифмической функции, ее свойствах и графиках; Степенная, показательная и логарифмическая функции; Текстовые задачи на проценты; решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек	формировать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.	П: использовать знаково-символические средства; К: точно и грамотно выражать свои мысли
154-155	Уравнения и неравенства	Фронтальная работа, индивидуальная работа (решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по решению задач	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений; решение показательных, степенных и логарифмических неравенств; решение систем показательных и логарифмических уравнений. Обобщение и систематизация материала; решать показательные уравнения и неравенства, системы, содержащие показательные уравнения; выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; решать логарифмические уравнения и неравенства, системы, содержащие логарифмические уравнения; работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; решать иррациональные уравнения и неравенства; решать несложные задачи, связанные с долевым	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме

			участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.		
156-157	Элементы математической статистики и теории вероятностей	Решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ; создание условий для плодотворного участия в работе в группе	Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин (в простейших случаях); вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни (в простейших случаях); выбирать подходящие методы представления и обработки данных (в простейших случаях); замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; решать задачи на табличное и графическое представление данных; использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
158-159	Повторение. Производная и ее применения	Фронтальная работа, индивидуальная работа (решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по решению задач	Обобщить теоретический материал по теме; решать задачи методом дифференциального исчисления; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
160-161	Повторение. Первообразная и интеграл				

Обобщающее повторение (9 ч.)

162	Повторение по теме "Параллельность прямых и плоскостей"	Фронтальная работа, индивидуальная работа (решение тестовых задания по сборникам тренировочных заданий ЕГЭ), работа в группах по решению геометрических и логических задач	Теоретический материал о параллельности прямых и плоскостей, скрещивающихся прямых; решать задачи по теме повторения; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; использовать логические рассуждения при решении задачи	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
163	Повторение по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"		Теоретический материал о перпендикулярности прямых и плоскостей, теорема о трех перпендикулярах; теоретический материал о двугранном угле, угле между прямыми в пространстве, угле между прямой и плоскостью; решать задачи по теме повторения; строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
164	Повторение по теме "Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей"			Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
165-166	Повторение по теме "Декартовы координаты и векторы в пространстве"		Теоретический материал о координатах и векторах в пространстве; решать задачи на скалярное произведение векторов, выполнение действий над векторами в пространстве; простейшие задачи в координатах	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
167	Повторение по теме		Формулы площадей объемов многогранников; решать задачи на нахождение площадей и объемов	Объяснять себе свои наиболее заметные	Р: осознавать себя как движущую силу своего

	"Площади и объемы многогранников"		многогранников; решение логических задач; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров	достижения	научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
168	Повторение по теме "Площади и объемы тел вращения"		Формулы площадей и объемов тел вращения; решать задачи на нахождение площадей и объемов тел вращения	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме
169-170	Решение задач		Совершенствование навыков решения задач по курсу стереометрии; решение логических задач; проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни; понимать роль математики в развитии России.	Объяснять себе свои наиболее заметные достижения	Р: осознавать себя как движущую силу своего научения; П: владеть общими приемам решения задач; К: структурировать информацию по данной теме

Контрольно- измерительные материалы

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sin \frac{5\pi}{4}$;

б) $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{6}$;

в) $\cos \frac{\pi}{6} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$;

г) $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} + \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) \sin \frac{\pi}{6}$;

д) $\sin 510^\circ - \sin 270^\circ \operatorname{ctg} 270^\circ$.

2. Упростите выражение $\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{\operatorname{tg}(-t) \operatorname{ctg} t}$.

3. Решите уравнение:

а) $\sin t = \frac{1}{2}$;

б) $\sin \left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

4. Известно, что $\operatorname{ctg}(t - \pi) = -\frac{3}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Найдите:

а) $\cos \left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$;

б) $\cos(\pi + t)$.

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$a = \cos 6$; $b = \cos 7$; $c = \sin 6$; $d = \sin 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sin \frac{13\pi}{6}$;

б) $\operatorname{tg} \left(-\frac{11\pi}{6}\right)$;

в) $\cos \pi + \operatorname{ctg} \frac{4\pi}{3}$;

г) $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos \frac{3\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2}$;

д) $\sin 405^\circ + \cos 225^\circ \operatorname{tg} 225^\circ$.

2. Упростите выражение $\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{\operatorname{ctg}(-t) \operatorname{tg} t}$.

3. Решите уравнение:

а) $\cos t = \frac{1}{2}$;

б) $\cos \left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

4. Известно, что $\operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} + t\right) = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Найдите:

а) $\operatorname{tg} \left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$;

б) $\operatorname{tg}(3\pi + t)$.

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$a = \sin 3$; $b = \sin 2$; $c = \cos 3$; $d = \cos 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = -\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ точка:
а) $M(0; -\sqrt{3})$;
б) $P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$.
 2. Исследуйте функцию на четность:
а) $y = x^2 \sin 3x$;
б) $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$;
в) $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$.
 3. Исследуйте функцию $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.
 4. Решите графически уравнение $-\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$.
-
5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б):
а) $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$;
б) $y = 2 \sin \frac{1}{2} x$.
-
6. При каком значении параметра a неравенство $a - x^2 \geq |\sin x|$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$ точка:
а) $M(\pi; 0)$;
б) $P(0; -1)$.
 2. Исследуйте функцию на четность:
а) $y = \frac{\sin 2x}{x^2}$;
б) $y = \operatorname{tg} x + 3 + x^5$;
в) $y = |\sin x| - \cos x$.
 3. Исследуйте функцию $y = |\sin x| - \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.
 4. Решите графически уравнение $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$.
-
5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б):
а) $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 1$;
б) $y = \frac{1}{2} \cos 2x$.
-
6. При каком значении параметра a неравенство $a + x^2 \leq |\cos x|$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $2 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$;

б) $\operatorname{ctg} \left(\arccos \frac{1}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$.

2. Решите уравнение:

а) $3 \sin^2 x + 7 \cos x - 3 = 0$;

б) $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0$.

3. Найдите корни уравнения $\sin \left(2x - \frac{\pi}{2} \right) = -\frac{1}{2}$, принадлежащие полуинтервалу $\left(0; \frac{3\pi}{2} \right]$.

4. Решите уравнение $\sin \left(\pi + \frac{3}{4}x \right) - \sin \left(\frac{3\pi}{2} - \frac{3}{4}x \right) = 0$.

5. Решите уравнение $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 0$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $3 \operatorname{arctg} \left(-\frac{\sqrt{3}}{3} \right) + \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$;

б) $\operatorname{tg} \left(\arccos \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$.

2. Решите уравнение:

а) $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0$;

б) $\sin^2 x + \cos x \sin x = 0$.

3. Найдите корни уравнения $\cos \left(3x - \frac{\pi}{2} \right) = \frac{1}{2}$, принадлежащие полуинтервалу $\left(\pi; \frac{3\pi}{2} \right]$.

4. Решите уравнение $\sqrt{3} \cos (\pi - 2,5x) + \cos \left(\frac{\pi}{2} - 2,5x \right) = 0$.

5. Решите уравнение $3 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 4 \cos^2 x = -2$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Вычислите 1, 5 и 100-й члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$.
 2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18) в виде обыкновенной дроби.
 3. Найдите производную функции:
 - а) $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$;
 - б) $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2} \sin x - 3 \operatorname{tg} x$;
 - в) $y = \sqrt{x}(5x - 3)$;
 - г) $y = \frac{x}{x^2 + 1}$.
 4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = -3 \sin 2x + 5 \cos 3x - 7$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
-
5. Докажите, что функция $y = (2x + 3)^9$ удовлетворяет соотношению $3y = (2x + 3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}$.
-
6. Найдите знаменатель бесконечно убывающей геометрической прогрессии, у которой каждый член в 6 раз больше суммы всех ее последующих членов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Вычислите 1, 7 и 200-й члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = (-1)^{n+1}(2 + 3n)$.
 2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 2,(27) в виде обыкновенной дроби.
 3. Найдите производную функции:
 - а) $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4$;
 - б) $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3} \cos x - \frac{1}{2} \operatorname{ctg} x$;
 - в) $y = \sqrt{x}(-2x + 1)$;
 - г) $y = \frac{x}{x^2 - 1}$.
 4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = -7 \cos 3x + 2 \sin 5x - 3$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$.
-
5. Докажите, что функция $y = (2x + 5)^{10}$ удовлетворяет соотношению $8000y' (2x + 5)^{17} - (y')^3 = 0$.
-
6. Сумма бесконечной геометрической прогрессии равна 4, а сумма квадратов ее членов равна 48. Найдите первый член и знаменатель прогрессии.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sqrt[5]{-100000}$;

б) $\sqrt[4]{1296}$;

в) $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$.

2. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[3]{31}$; $\sqrt{10}$; $\sqrt[6]{666}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$;

б) $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$.

4. Вычислите: $\sqrt{40}\sqrt{12} - 4\sqrt[4]{75}$.

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[5]{2401} \text{ при } b = \sqrt{7} - 3.$$

6. Решите уравнение $\sqrt[3]{x-2} = -x + 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sqrt[3]{-4096}$;

б) $\sqrt[6]{0,000064}$;

в) $\sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$.

2. Расположите числа в порядке возрастания: $\sqrt[4]{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[6]{11}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$;

б) $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$.

4. Вычислите: $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15}\sqrt{27}$.

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[5]{676} \text{ при } a = \sqrt[3]{26} - 3.$$

6. Решите уравнение $\sqrt[3]{x+2} = -x - 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Вычислите:

а) 5^{-3} ;

б) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$;

в) $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$;

г) $(3 - 2^{\frac{1}{3}})(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}})$.

2. Постройте график функции:

а) $y = x^{\frac{1}{3}} - 3$;

б) $y = 3^{x-1}$.

3. Решите уравнение:

а) $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$;

б) $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$.

4. Решите неравенство $\left(\frac{2}{7}\right)^{3(x-\frac{1}{3})} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$.

5. Составьте уравнение касательной к графику функции

$y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$ в точке $x = 1$.

6. Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^x, & \text{если } x \geq 0; \\ \sqrt[3]{x+1}, & \text{если } x < 0. \end{cases}$

а) Вычислите: $f(-1)$, $f(3)$.

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$ имеет два корня.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Вычислите:

а) 3^{-4} ;

б) $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$;

в) $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$;

г) $(1 + 5^{\frac{2}{3}})(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}})$.

2. Постройте график функции:

а) $y = (x + 1)^{\frac{1}{5}}$;

б) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$.

3. Решите уравнение:

а) $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$;

б) $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$.

4. Решите неравенство $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$ на отрезке $[0; 8]$.

6. Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = \begin{cases} 3^x - 2, & \text{если } x \leq 0; \\ -\sqrt[3]{x+1}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$

а) Вычислите: $f(-2)$, $f(7)$.

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$ имеет два корня.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\log_8(64\sqrt[4]{2})$;

б) $25^{1-\log_5 10}$.

2. Постройте график функции:

а) $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$;

б) $y = \log_2 x^3$.

3. Решите уравнение:

а) $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$;

б) $\log_3^2 x - 2 \log_3(3x) - 1 = 0$.

4. Решите неравенство $\log_3 x \leq 11 - x$.

5. Решите уравнение $100^{\lg^2 x} - 8x^{\lg x} = 20$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\log_2(32\sqrt[3]{16})$;

б) $36^{1-\log_6 2}$.

2. Постройте график функции:

а) $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-3)$;

б) $y = \log_3 x^5$.

3. Решите уравнение:

а) $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$;

б) $\lg^2 x + 4 \lg(10x) = 1$.

4. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$.

5. Решите уравнение $x^{\log_3 x^2} - 3^{\log_3^2 x} = 6$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

- Докажите, что функция $y = 4x^9 + 2 \sin 2x - \frac{1}{x} - 5$ является первообразной для функции $y = 36x^8 + 4 \cos 2x + \frac{1}{x^2}$.
 - Для данной функции $y = 4 \cos 2x - 3 \sin x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A(-\pi; 0)$.
 - Вычислите интеграл:
 - $\int_1^2 4x^3 dx$;
 - $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx$.
-
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x + 5$, $y = x + 1$.
-
- Известно, что функция $y = F(x)$ — первообразная для функции $y = (x^3 - 9x)\sqrt{x - 2}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

- Докажите, что функция $y = -3x^8 + 2 \operatorname{tg} x + \sqrt{-x} + 5 \ln x - 7$ является первообразной для функции $y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$.
 - Для данной функции $y = -2 \cos x + 5 \sin 2x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A\left(\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$.
 - Вычислите интеграл:
 - $\int_1^3 6x^2 dx$;
 - $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4 \cos 2x dx$.
-
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 3x + 4$, $y = x + 1$.
-
- Известно, что функция $y = F(x)$ — первообразная для функции $y = (x^3 - 16x)\sqrt{x - 3}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.

**Элементы математической статистики,
комбинаторики и теории вероятностей**

Статистическая обработка данных

Вариант 1

Составьте таблицу распределения кратностей и частот для букв, встречающихся в отрывке из стихотворения А. С. Пушкина «Зимнее утро»:

«Под голубыми небесами
Великолепными коврами,
Блестя на солнце, снег лежит...»

Статистическая обработка данных

Вариант 3

Составьте таблицу распределения кратностей и частот в процентах для букв, встречающихся в отрывке из поэмы А. С. Пушкина «Евгений Онегин»:

«Уж небо осенью дышало,
Уж реже солнышко блистало,
Короче становился день,
Лесов таинственная сень
С печальным шумом обнажалась...»

**Элементы математической статистики,
комбинаторики и теории вероятностей**

Статистическая обработка данных

Вариант 2

Составьте таблицу распределения кратностей и частот для букв, встречающихся в отрывке из стихотворения Ф. И. Тютчева «Зима недаром злится...»:

«Взбесилась ведьма злая
И, снегу захватя,
Пустила, убегая,
В прекрасное дитя...»

Статистическая обработка данных

Вариант 4

Составьте таблицу распределения кратностей и частот в процентах для букв, встречающихся в отрывке из стихотворения Ф. И. Тютчева «Есть в осени первоначальной...»:

«Где бодрый серп гулял и падал колос,
Теперь уж пусто все — простор везде, —
Лишь паутины тонкий волос
Блестит на праздной борозде...»

**Элементы математической статистики,
комбинаторики и теории вероятностей**

Случайные события и их вероятности

Вариант 1

1. Для праздника «Последний звонок» купили упаковку, в которой 10 красных, 15 синих, 12 желтых и 18 зеленых шаров. Из упаковки наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что он окажется красным или желтым?
2. Точка выбрана случайным образом из фигуры, ограниченной параболой $y = 4 - x^2$ и осью абсцисс. Какова вероятность того, что она лежит выше прямой $y = 3$?

Случайные события и их вероятности

Вариант 3

1. В одной коробке лежат 12 шаров, три из которых — золотые, в другой коробке лежат 15 шаров, из которых шесть — золотые. Наугад из каждой коробки вынимают по одному шару. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся золотыми?
2. Точка выбрана случайным образом из фигуры, ограниченной параболой $y = 4 - x^2$ и осью абсцисс. Какова вероятность того, что она лежит ниже прямой $y = x + 2$?

**Элементы математической статистики,
комбинаторики и теории вероятностей**

Случайные события и их вероятности

Вариант 2

1. На выпускной вечер купили розы: 20 красных, 15 розовых, 25 белых и 10 желтых. Каждому выпускнику наугад доставали и дарили одну розу. Какова вероятность того, что последняя роза окажется желтой или красной?
2. Точка выбрана случайным образом из фигуры, ограниченной параболой $y = 4 - x^2$ и осью абсцисс. Какова вероятность того, что она лежит выше прямых $x = -1$ и $x = 1$?

Случайные события и их вероятности

Вариант 4

1. В одном мешке находятся 4 красных и 5 белых шаров, в другом — 6 красных и 3 белых шара. Из каждого мешка наугад вынимают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?
2. Точка выбрана случайным образом из фигуры, ограниченной параболой $y = 4 - x^2$ и осью абсцисс. Какова вероятность того, что она лежит выше прямой $y = x + 2$?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?
 2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 0 при условии, что каждая цифра может встретиться в записи числа лишь один раз?
 3. Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$.
 4. Напишите разложение степени бинома $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$.
-
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?
-
6. На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой — 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полотатый флаг, если имеется ткань пяти различных цветов?
 2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 при условии, что цифры могут повторяться?
 3. Решите уравнение $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$.
 4. Напишите разложение степени бинома $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$.
-
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?
-
6. Сколько существует треугольников, вершины которых являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7 (2 часа)

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $\sqrt{9 - x^2} (2 \cos x - 1) = 0;$

б) $\lg^2 x + 4 \lg \frac{x}{10} = 1;$

в) $\sqrt{4x + 12} + \sqrt{12 - 8x} = \sqrt{28 + 8x}.$

2. Решите неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{2}}(3x - x^2) + \sqrt{3}^{\log_5 1} < 0;$

б) $3 + x - |x - 1| > 1;$

в) $\frac{3^{x+1} + 2}{3^x - 3} \geq 2 \log_3 \sqrt{3}.$

3. Решите уравнение в целых числах: $12x - 5y = 4.$

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{x + 3y}{x - 3y} - 4 \frac{x - 3y}{x + 3y} = 3, \\ 34y^2 - x^2 = 9. \end{cases}$$

5. Решите уравнение $\log_2(x^2 + 2) = \cos \pi x.$

КОНТРОЛЛ

1. Решите уравнение

а) $\sqrt{4 - x^2} (2 \sin x$

б) $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x}$

в) $\sqrt{1,25 - x} - \sqrt{1$

2. Решите неравенств

а) $\log_{\frac{1}{4}}(5x - x^2) +$

б) $2 + x - |2x + 1$

в) $\frac{2^{x+2} - 5}{2^x + 1} \leq 3 \log$

3. Решите уравнения

4. Решите систему уравнени

5. Решите уравнения

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а) $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 10$ на отрезке $[0; 1]$;

б) $y = \cos x - \sqrt{3} \sin x$ на отрезке $[-\pi; 0]$.

2. Найдите диагональ прямоугольника наибольшей площади, вписанного в прямоугольный треугольник с катетами 18 см и 24 см и имеющего с ним общий прямой угол.

3. Исследуйте функцию $y = \begin{cases} x^3 - 3x, & \text{если } x < 0, \\ \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ на монотонность и экстремумы.

4. При каких значениях параметра a уравнение $\frac{1}{3}x^3 - x - 1 = a$ имеет три корня?

КОНТРОЛЬ

1. Найдите наименьшие

а) $y = 3x^4 + 4x^3 +$

б) $y = 2 \sin x + \sin$

2. В прямоугольном треуголе взята точкные катетам. Подный треугольник. бы площадь такот

3. Исследуйте функпна монотонность и

4. При каких значениимеет два корня?

К-2

Вариант 1

1. Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка BC , если $AD=a$, $DC=b$, $DB=c$.
2. Точка A находится на расстоянии a от вершин прямоугольного треугольника с катетами b и c . Найдите расстояние от точки A до плоскости треугольника.
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если они относятся как $1:2$, а соответствующие им проекции равны 1 см и 7 см.

К-2

Вариант 2

1. Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка AC , если $BD=a$, $DC=b$, $AB=c$.
2. Точка A находится на расстоянии 3 см от плоскости равнобедренного треугольника ABC и 5 см от вершин этого треугольника. Найдите длину стороны треугольника ABC .
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых равны 23 см и 33 см. Найдите расстояние от точки до плоскости, если проекции наклонных относятся как $2:3$.

К-2

Вариант 3

1. Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите CD , если $AD=a$, $BC=b$, $BD=c$.
2. Точка A находится на расстоянии a от вершин прямоугольного треугольника и на расстоянии b от его плоскости. Найдите длину катета, если длина другого катета равна c .
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные длиной 4 см и 8 см. Найдите расстояние от точки до плоскости, если их проекции относятся как $1:7$.

К-2

Вариант 4

1. Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите BD , если $AB=a$, $BC=b$, $CD=c$.
2. Точка A находится на расстоянии 5 см от всех вершин равностороннего треугольника со стороной $4\sqrt{3}$ см. Найдите расстояние от точки A до плоскости этого треугольника.
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых относятся как $5:6$. Найдите расстояние от точки до плоскости, если соответствующие проекции наклонных равны 4 см и $3\sqrt{3}$ см.

К-3

В а р и а н т 1

1. В равнобедренном треугольнике основание 6 см и высота, опущенная на основание, 4 см. Данная точка находится на расстоянии 6 см от плоскости треугольника и на равном расстоянии от всех его сторон. Найдите это расстояние.
2. Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно a . Найдите расстояние между прямыми AB и $B_1 C$.

К-3

В а р и а н т 2

1. Точка M равноудалена от всех вершин правильного треугольника со стороной a и удалена от плоскости треугольника на расстояние b . Найдите расстояние от точки M до сторон треугольника.
2. Даны две скрещивающиеся прямые a и b . Прямая a лежит в плоскости α , прямая b перпендикулярна плоскости α . Найдите расстояние между скрещивающимися прямыми, если точка M прямой b отстоит от плоскости α на 4 см, а от прямой a — на 5 см.

К-3

В а р и а н т 3

1. AB и CD — параллельные отрезки, лежащие в двух пересекающихся плоскостях, AE и DF — перпендикуляры на линию пересечения плоскостей; $AD=5$ см и $EF=4$ см. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .
2. Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно a . Найдите расстояние между прямыми CC_1 и BD .

К-3

В а р и а н т 4

1. Из точки O пересечения диагоналей ромба к его плоскости восстановлен перпендикуляр OD . Найдите расстояние DE от точки D до стороны ромба, если острый угол ромба α , большая диагональ d и DE составляет с плоскостью ромба угол φ .
2. Прямые a и b — скрещивающиеся и лежат соответственно в плоскостях α и β , причем $\alpha \perp \beta$. Прямая a перпендикулярна линии пересечения плоскостей. Расстояние от точки A прямой a до плоскости β равно m , а до прямой b — n . Найдите расстояние между прямыми a и b .

В а р и а н т 1

К-4

1. Найдите на оси x точки, которые удалены от точки $A(4, -2, 3)$ на расстояние 7.
2. Даны три вершины $A(0, 2, -3)$, $B(-1, 1, 1)$, $C(2, -2, -1)$ параллелограмма $ABCD$. Найдите координаты четвертой вершины D .
3. Концы отрезка AB имеют координаты $A(2, -3, 1)$, $B(4, -5, 6)$. Найдите координаты точки, симметричной середине отрезка AB относительно плоскости xy .

В а р и а н т 2

К-4

1. Найдите на оси y точки, которые удалены от точки $A(-3, 2, 4)$ на расстояние 13.
2. Даны три вершины $A(2, 1, 3)$, $C(-2, 1, 5)$, $D(-1, 2, 1)$ параллелограмма $ABCD$. Найдите координаты четвертой вершины B .
3. Дана точка $A(-4, 2, 3)$. Найдите длину отрезка AA' , где A' — точка, симметричная точке A относительно оси y .

В а р и а н т 3

К-4

1. На оси z найдите точку, равноудаленную от точек $A(-2, 0, 3)$ и $B(0, 2, -1)$.
2. Даны три вершины $A(1, -2, 7)$, $B(2, 3, 5)$, $D(-1, 3, 6)$ ромба $ABCD$. Найдите координаты четвертой вершины C .
3. Симметричны ли точки $A(7, -4, -5)$ и $A'(-7, 4, -5)$, $B(-2, 3, 1)$ и $B'(2, -3, -1)$ относительно оси z ? Ответ объясните.

В а р и а н т 4

К-4

1. На оси y найдите точку, равноудаленную от точек $A(-3, 7, 2)$ и $B(2, -3, 3)$.
2. Даны три вершины $A(1, 4, 2)$, $B(2, -1, 5)$, $C(0, -2, 4)$ прямоугольника $ABCD$. Найдите координаты четвертой вершины D .
3. При параллельном переносе точка $A(7, 0, 4)$ переходит в точку $A'(9, 2, 1)$. В какую точку при этом перейдет точка $B(-1, 3, 2)$?

К-5

В а р и а н т 1

1. Прямоугольник $ABCD$ ортогонально проектируется в квадрат ABC_1D_1 . Найдите угол φ между плоскостями ABC и ABC_1 , если $AC=5$ см, $AC_1=4$ см.

2. При каком m векторы $\vec{a}(1, -2, 4m)$ и $\vec{b}(2, 2m+1, -m)$ перпендикулярны?

3. Если прямая l плоскости α перпендикулярна к наклонной, то эта прямая (l) перпендикулярна и к проекции p наклонной на плоскость α . Докажите*.

К-5

В а р и а н т 2

1. Правильный треугольник ABC проектируется в прямоугольный треугольник ABC_1 . Вычислите угол φ между плоскостями этих треугольников.

2. Векторы $\vec{a}(n, -2, 1)$ и $\vec{b}(n, 1, -n)$ перпендикулярны. Найдите n .

3. Если прямая l плоскости α перпендикулярна к проекции p наклонной m на плоскость α , то эта прямая (l) перпендикулярна и к самой наклонной (m). Докажите.

К-5

В а р и а н т 3

1. Вершина C правильного треугольника ABC проектируется в центр правильного треугольника ABD . Найдите угол φ между плоскостями ABC и ABD .

2. При каких значениях m и n векторы $\vec{a}(-1, 4, -2)$ и $\vec{b}(-3, m, n)$ коллинеарны?

3. Если прямая d перпендикулярна к каждой из двух пересекающихся прямых a и b плоскости α , то прямая d перпендикулярна плоскости α . Докажите.

К-5

В а р и а н т 4

1. К плоскости равностороннего треугольника ABC проведен перпендикуляр OD (O — середина AB). Плоскость ABM (точка M лежит на DC) перпендикулярна к DC . Найдите площадь проекции треугольника ABM на плоскость ABC , если $AB=6$ см, $\angle AMB=90^\circ$.

2. Даны точки: $A(2, -1, 4)$, $B(6, 1, 3)$ и $C(5, 1, 0)$. Найдите на оси y точку D , чтобы векторы \vec{AC} и \vec{BD} были перпендикулярны.

3. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то и другая перпендикулярна к той же плоскости. Докажите.

* Третье задание (во всех вариантах К-5) сильным учащимся (или претендующим на повышенную оценку) предложить доказать при помощи векторов.

1. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} : $|\vec{a}|=2$, $|\vec{b}|=\sqrt{2}$, $\widehat{\vec{a}\vec{b}}=135^\circ$. Найдите $|\vec{a}-2\vec{b}|$.
2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ длина ребра равна 1, M — середина ребра $A_1 D_1$. Используя метод координат, найдите:
 - 1) угол между прямыми $A_1 C$ и $C_1 M$;
 - 2) расстояние между серединами отрезков $A_1 C$ и $C_1 M$.
3. Даны две точки: A , лежащая на оси аппликат, и $B(2; 2; 0)$. Прямая AB составляет с плоскостью Oxy угол в 60° . Найдите координаты точки A .
- 4*. Вектор \vec{b} , коллинеарный вектору $\vec{a}\{8; -10; 13\}$, составляет с положительным направлением оси Oz острый угол, $|\vec{b}|=\sqrt{37}$. Найдите координаты вектора \vec{b} .

1. Даны точки $E(1; -2; 2)$, $F(3; 0; 2)$, $K(0; -2; 3)$, $T(2; 4; 1)$. Найдите:
 - 1) угол между векторами \vec{EF} и \vec{KT} ;
 - 2) расстояние между серединами отрезков EF и KT .
2. В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$ все ребра равны между собой. Используя векторы, найдите угол между прямыми $A_1 C$ и AB .
3. Даны две точки: M , лежащая в плоскости Oxz , и $P(1; 2; 1)$, причем абсцисса точки M равна ее аппликате. Прямая PM составляет с плоскостью xOy угол в 30° . Найдите координаты точки M .
- 4*. Даны векторы $\vec{c}\{0; -2; 0\}$ и $\vec{b}\{0; 0; 5\}$. Найдите множество точек E , для каждой из которых выполнимо условие $\vec{OE} \cdot \vec{b} = 0$ и $\vec{OE} \cdot \vec{c} = 0$, где O — начало координат.

1. Прямоугольная трапеция с углом в 45° вращается вокруг прямой, содержащей большее основание. Найдите площадь поверхности тела вращения, если основания трапеции равны 3 и 5.

2. В шар радиуса R вписан конус, у которого образующая составляет с плоскостью основания угол φ .

1) Найдите площадь боковой поверхности конуса.

2) Если $\varphi = 30^\circ$, то найдите наибольшую возможную площадь сечения, проходящего через вершину конуса.

3*. Сфера $x^2 + y^2 + (z-1)^2 = 4$ пересекает ось координат в точках A , B и C ; A — точка пересечения с осью Ox , B — с осью Oy , а C — с осью Oz (координаты этих точек положительны). Найдите угол между плоскостью ABC и плоскостью $z=0$.

1. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в 90° . Диагональ сечения равна 10 и удалена от оси на расстояние, равное 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

2. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом 60° . В эту пирамиду вписан шар радиуса R .

1) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2) Найдите длину окружности, по которой поверхность шара касается боковых граней пирамиды.

3*. Из точки $M(-7; 3; -4)$ проведена касательная к сфере $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 27 = 0$. Найдите длину касательной от точки M до точки касания.

1. Ромб $ABCD$ со стороной a и углом A , равным 60° , вращается вокруг прямой, проходящей через вершину C и перпендикулярной диагонали AC . Найдите площадь поверхности тела вращения.

2. Страна основания правильной треугольной пирамиды равна a , а боковые ребра наклонены к основанию под углом α .

1) Найдите площадь описанной около пирамиды сферы.

2) Если $\alpha = 30^\circ$, то найдите угол между радиусом сферы, проведенным в одну из вершин основания, и плоскостью основания.

3*. Сфера $(x-1)^2 + y^2 + z^2 = 5$ пересекает ось ординат в точке A ($y < 0$). Через точку $M(1; 1; 0)$ проведена прямая, параллельная оси Oz и пересекающая сферу в точке B ($z > 0$). Найдите угол между прямой AB и плоскостью xOy .

К—3**Вариант 3**

1. В правильной четырехугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом в 60° . Расстояние от середины высоты пирамиды до боковой грани равно 2. Найдите объем пирамиды.

2. В цилиндре проведена плоскость, параллельная его оси, которая отсекает от окружности основания дугу φ . Диагональ полученного сечения равна $2m$ и удалена от оси цилиндра на расстояние, равное m . Найдите объем цилиндра.

3*. В пирамиду, данную в задаче 1, вписан шар, касающийся боковой поверхности пирамиды по некоторой окружности. Плоскость, которой принадлежит эта окружность, делит шар на две части. Найдите объем меньшей из этих частей.

К—3**Вариант 4**

1. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ через сторону нижнего основания BC и противоположную вершину A_1 проведена плоскость под углом в 45° к плоскости основания. Расстояние от этой плоскости до вершины A равно 2. Найдите объем призмы.

2. В конусе через его вершину под углом φ к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу α . Высота конуса равна h . Найдите объем конуса.

3*. Вокруг призмы, данной в задаче 1, описан шар. Найдите объем меньшей части шара, которая отсекается от него плоскостью боковой грани.

К—4**Вариант 1**

В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ сторона основания равна 6, а боковое ребро 5. Найдите:

- 1) площадь боковой поверхности пирамиды;
- 2) объем пирамиды;
- 3) угол наклона боковой грани к плоскости основания;
- 4) скалярное произведение векторов $(\vec{AD} + \vec{AB}) \vec{AM}$;
- 5) площадь описанной около пирамиды сферы;
- 6)* угол между BD и плоскостью DMC .

К—4

Вариант 2

В правильной треугольной пирамиде $MABC$ сторона основания равна $4\sqrt{3}$, а боковое ребро 5. Найдите:

- 1) площадь боковой поверхности пирамиды;
 - 2) объем пирамиды;
 - 3) угол между боковым ребром и плоскостью основания;
 - 4) скалярное произведение векторов $\frac{1}{2}(\vec{MB} + \vec{MC})\vec{EA}$, где E — середина BC ;
 - 5) объем вписанного в пирамиду шара;
 - 6)* угол между стороной основания и плоскостью боковой грани.
-

К—4

Вариант 3

В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ боковое ребро равно 8 и наклонено к плоскости основания под углом в 60° . Найдите:

- 1) площадь боковой поверхности пирамиды;
 - 2) объем пирамиды;
 - 3) угол между противоположными боковыми гранями;
 - 4) скалярное произведение векторов $\frac{1}{2}(\vec{MA} + \vec{MC})\vec{ME}$, где E — середина DC ;
 - 5) объем описанного около пирамиды шара;
 - 6)* угол между боковым ребром AM и плоскостью DMC .
-

К—4

Вариант 4

В правильной треугольной пирамиде $MABC$ сторона основания равна $2\sqrt{3}$, а боковые грани наклонены к основанию под углом 60° . Найдите:

- 1) площадь боковой поверхности пирамиды;
 - 2) объем пирамиды;
 - 3) угол между боковым ребром и плоскостью основания;
 - 4) скалярное произведение векторов $\frac{1}{2}(\vec{MC} + \vec{MB})\vec{OM}$, где O — основание высоты пирамиды;
 - 5) площадь вписанной в пирамиду сферы;
 - 6)* угол между ME , где E — середина BC , и плоскостью AMC .
-