

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя
общеобразовательная школа с. Мосты муниципального района Пестравский
Самарской области
(ГБОУ СОШ с. Мосты)

ПРОВЕРЕНО

И.о. директора по МР
Любаева И.В./_____

Протокол № 1
«21» августа 2023 г

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы ГБОУ СОШ С.Мосты
Смирнова Ю.А./_____

Приказ № 750\д от «24» августа 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебный предмет/модуль (курс) Математика 10 - 11 классы

Количество часов по учебному предмету: в год 170 (204) в неделю 5
(6) всего
на курс 340 (408)

РАССМОТРЕНО на заседании МО естественно-математического цикла

Руководитель ШМО: Сырина Е.Н. / _____

Протокол № 1 от «21» августа 2023г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к рабочей программе по математике
10-11 класс

Статус документа.

Данная рабочая программа составлена на основе:

- федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике
- примерной программы среднего (полного) общего образования по математике
- программы по алгебре и началам математического анализа 10-11 класс авторов А.Г.Мордковича и др.-М: Мнемозина. 2012г.
- программы по геометрии авторов Л.С.Атанасян и др.-М: Мнемозина.2009г.

Структура документа.

Рабочая программа включает в себя: пояснительную записку, основное содержание учебного предмета, основные требования к уровню подготовки обучающихся, календарно-тематическое планирование учебных часов, перечень учебно-методического обеспечения.

Общая характеристика учебного предмета.

В профильном курсе содержание образования, представленное в старшей школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных

дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- **формирование представлений** об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

- **овладение** 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** логического 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** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Ценностные ориентиры содержания предмета.

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная - с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Значимость школьного курса математики 6 класса обусловлена тем, что ее объектами являются количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей, восприятия и интерпретации разнообразной социальной, экономической, политической информации. К человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий.

Без базовой математической подготовки невозможно стать образованным, современным человеком. Сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений необходимо в повседневной жизни, для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Математика является одним из опорных предметов основной школы, она обеспечивает изучение других

дисциплин. В после школьной жизни реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой математической подготовки. И наконец, все больше специальностей, где необходим высокий уровень математического образования (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, и др). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности применяются индукция, дедукция, обобщение и конкретизация, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Вырабатывается умение формулировать, обосновывать, доказывать суждения, тем самым развивается логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике, дает возможность развивать у обучающихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (символические, графические) средства.

Математическое образование вносит вклад в формирование культуры человека, способствует эстетическому воспитанию, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно Федеральному базисному учебному плану для общеобразовательных учреждений Российской Федерации на изучение предмета «Математика» отводится 416 учебных часов: 140 часов по алгебре и 70 часов по геометрии в 10 классе из расчета 6 часов в неделю (с учётом 35 учебных недель) итого 210 час, и 136 час. –алгебра и 68 час. геометрии в 11 классе. (с учётом 34 учебных недель) итого 204 час.

Региональный компонент присутствует в таких разделах—решение уравнений всех видов, построение графиков, анализ диаграмм, геометрические исследования на местности. и задачи по теории вероятности . комплексные числа и составляет примерно 10% от общего количества часов. Подробный план использования национально-регионального компонента приведен ниже..

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности.

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы обучающиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс математики по профильному уровню, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней (полной) школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: *«знать/понимать»*, *«уметь»*, *«использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни»*. При этом последние два компонента представлены отдельно по каждому из разделов содержания.

Очерченные стандартом рамки содержания и требований ориентированы на развитие обучающихся и не должны препятствовать достижению более высоких уровней.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ .

Алгебра 10 класс.

Повторение-4 час.

Действительные числа-12 час.

Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Числовые функции-9 час

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические функции. Обратная функция.

Тригонометрические функции-26 час.

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, их свойства и графики. Построение графика функции $y=mf(x)$. Построение графика функций $y=f(kx)$. График гармонического колебания. Функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения-12 час.

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений.

Преобразование тригонометрических выражений-21 час.

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразования произведений тригонометрических функций в суммы. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$. Методы решения тригонометрических уравнений.

Производная-29 час.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций. Построение графиков функций. Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.

Комплексные числа -9 час.

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень.

Комбинаторика и вероятность 7 час.

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Случайные события и их вероятности.

Повторение- 8 час

Резерв 3 часа.

Геометрия 10 класс

Аксиомы стереометрии- 5 час.

Параллельность прямых и плоскостей-20 час.

Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямых и плоскостей-20 час.

Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикуляр и наклонные. Между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Многогранники-13 час.

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Векторы в пространстве- 7 час.

Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Вопросы и задачи. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Задачи. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение параллелепипеда по трем некопланарным векторам.

Повторение -3 час

Резерв 2 часа

Алгебра- 11 класс

Повторение-4 час.

Многочлены-11 час.

Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Уравнения высших степеней .

Степени и корни. Степенные функции-24 час.

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование иррациональных выражений . Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. Извлечение корней из комплексных чисел.

Показательная и логарифмическая функции-36 час.

Показательная функция, её свойства и график . Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Первообразная и интеграл- 10 час.

Первообразная и неопределённый интеграл. Определённый интеграл.

Элементы теории вероятностей и математической статистики-9 час.

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств- 31 час.

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Равносильность неравенств. Уравнения и неравенства с модулями. Иррациональные уравнения и неравенства. Доказательство неравенств. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Задачи с параметрами.

Повторение -8 час.

Резерв-3 часа.

Геометрия – 11 класс

Метод координат в пространстве – 16 час.

Координаты точки и координаты вектора. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Вопросы и задачи. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Задачи. Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

Цилиндр, конус и шар – 17 час.

Цилиндр. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Задачи. Конус. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Задачи. Сфера. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Задачи. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.

Объемы тел -23 час.

Объем прямоугольного параллелепипеда. Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Задачи. Объем прямой призмы и цилиндра. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Вопросы и задачи. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.

Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Задачи. Объем шара и площадь сферы. Объем шара, объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Задачи повышенной трудности.

Повторение-12 час

Резерв-2 часа

:

Урок – лекция. Для решения общей познавательной задачи предполагаются совместные усилия учителя и учеников. На таком уроке используются демонстрационный материал на компьютере, разработанный

учителем или учениками, мультимедийные продукты (слайды). Применение анимации при создании слайдов позволяет рассматривать вопросы математической теории в движении, обеспечивает другой подход к изучению нового материала, вызывает повышенное внимание и интерес у обучающихся к предмету.

Урок – практикум. На уроке обучающиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть разнообразными: решение различных задач, практическое применение различных методов решения задач, письменные исследования. Компьютер на таких уроках используется как тренажер устного счета, источник справочной информации.

Комбинированный урок предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

Урок решения задач. Вырабатываются у обучающихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовки.

Урок – тест. Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности обучающихся, тренировки техники тестирования.

Урок самостоятельная работа. Предлагаются разные виды самостоятельных работ: двухуровневая – уровень обязательной подготовки – «3», уровень возможной подготовки – «4» и «5»; многоуровневые – список заданий, из которого обучающийся решает задание по своему выбору.

Урок – контрольная работа проводится на двух уровнях: обязательной и возможной подготовки.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

➤ *в направлении личностного развития*

➤ развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

➤ формирование у обучающихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;

➤ воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

➤ формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

➤ *в метапредметном направлении*

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) в предметном направлении

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;

создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

К важнейшим результатам обучения математике в 10 – 11 классах по данному УМК относятся следующие:

- **в личностном направлении:**
 - умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
 - критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
 - представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
 - креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
 - умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
 - умение планировать деятельность;
 - способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- **в метапредметном направлении:**
 - первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- ***в предметном направлении:***
 - понимание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широты и ограниченности применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; значения практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
 - знакомство с идеей расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
 - умение определить значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
 - умение различать требования, предъявляемые к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
 - применять универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;
 - использовать роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
 - владение геометрическим языком как средством описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

Числовые и буквенные выражения

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;

- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;

- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;

- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;

- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;

- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Начала математического анализа

Уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;

- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;

- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;

- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

- вычислять площадь криволинейной трапеции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Геометрия

Уметь:

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;

- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппараты;
 - проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
 - вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
 - применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
 - строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:***
- для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
 - вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Оценка достижения планируемых результатов.

При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях, формировать компетенции:

- **ключевые образовательные компетенции** через развитие умений применять алгоритм решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, текстовых задач, решения геометрических задач;
- **компетенция саморазвития** через развитие умений поставить цели деятельности, планирование этапов урока, самостоятельное подведение итогов;
- **коммуникативная компетенция** через умения работать в парах при решении заданий, обсуждении вариантов решения, умение аргументировать свою точку зрения;
- **интеллектуальная компетенция** через развития умений составлять краткую запись к задаче
- **компетенция продуктивной творческой деятельности** через развитие умений перевода заданий на математический язык
- **информационная компетенция** через формирование умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию посредством ИКТ

Промежуточная аттестация учебного курса математики осуществляется через математические диктанты, самостоятельные работы, контрольные работы по разделам учебного материала, тесты.

Предлагаются учащимся разноуровневые тесты, т.е. список заданий делится на две части – обязательную и необязательную. Обязательный уровень обеспечивает базовые знания для любого ученика. Необязательная часть рассчитана на более

глубокие знания темы. Цель: способствовать развитию устойчивого умения и знания согласно желаниям и возможностям обучающихся.

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 записано решение.

Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении 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 достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание 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.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочётами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Использование национально-регионального компонента.

10 класс

(14 уроков)

№ урока	Название темы урока	Национально-региональный компонент	Время
8	Рациональные числа	Рейтинг бытовых приборов Эльдорадо и Техно	10 мин
19	Свойства функций	Применение графических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики	10 мин
20	Свойства функций	Применение графических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики	10 мин
85	Числовая последовательность	Прикладные задачи по микробиологии интситута Мечникова	10 мин
90	Предел функции	Прикладные задачи по микробиологии интситута Мечникова	10 мин
107	Построение графиков функций	Исследование значимости профессий в РБ по графикам.	10 мин
108	Построение графиков функций	Исследование уровня безработицы в РБ по графикам.	10 мин
118	Комплексные числа и квадратные уравнения	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики	10 мин
119	Комплексные числа и квадратные уравнения	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных	10 мин

		областей науки и практики	
124	Комбинаторные задачи	Вероятность ошибки при прогнозе погоды микрорайона, района, города Уфы.	10 мин
125	Выбор нескольких элементов	Интерпретация, учет реальных ситуаций..	10 мин
126	Выбор нескольких элементов	Интерпретация, учет реальных ситуаций..	10 мин
128	Случайные события и их вероятности	Интерпретация, учет реальных ситуаций.	10 мин
129	Случайные события и их вероятности	Статистика по мед. учреждениям г.Уфы	10 мин

Геометрия- 10 класс (7 уроков)

№ урока	Название темы урока	Национально-региональный компонент	Время
12	Параллельные плоскости	Элементы параллельного проектирования при строительстве объектов соцкультбыта в РБ	10 мин
29	Угол между прямой и плоскостью	Нахождение угла естественного откоса грунта на склонах Проспекта С. Юлаева.	10 мин
40	Призма	Показать проявления многогранников в природе в виде кристаллов на снежных горках города и т.п.	10 мин
44	Пирамида	Показать проявления многогранников в природе в виде кристаллов на примере планетария.	10 мин

50	Симметрия в кубе	Расчет глубины залегания фундаментов в зависимости от глубины промерзания грунта в г. Уфа.	10 мин
62	Многогранники	Моделированием многогранников при строительстве арок и виадуков в РБ	10 мин
63	Многогранники	Моделированием многогранников	10 мин

Алгебра -11 класс (14 уроков)

№ урока	Название темы урока	Национально-региональный компонент	Время
18	Графическое решение уравнений	Прикладные задачи по залежам нефти	10 мин
39	Показательная функция	Прикладные задачи по залежам руды, известняка.	10 мин
50	Логарифмическая функция	Исследование пути движения башкирской кавалерийской дивизии	10 мин
58	Логарифмические уравнения	Праздничный урок « Башкирская свадьба»	45 мин
78	Понятие интеграла	Прикладные задачи	10 мин
81	Площадь криволинейной трапеции	Прикладные задачи на нахождение величин в содержательных задачах	10 мин
82	Площадь криволинейной трапеции	Прикладные задачи на нахождение величин в содержательных задачах	10 мин
85	Вероятность и геометрия	Вероятность ошибки при расчете выносных чертежей на местности	10 мин

89	Статистические методы обработки информации	Медицинская статистика переломов в МБОУ сош 88	10 мин
91	Решение задач по статистике	Статотчеты бюро трудоустройства Октябрьского района	10 мин
108	Иррациональные уравнения	Практико-ориентированные задачи	10 мин
119	Решение систем уравнений	Практико-ориентированные задачи	10 мин
126	Степени	Практико-ориентированные задачи	10 мин
138	Резерв	Практико-ориентированные задачи	10 мин

Геометрия 11 класс (7 уроков)

№ урока	Название темы урока	Национально-региональный компонент	Время
18	Зеркальная симметрия	Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;	10 мин
31	Сфера и шар	Расчеты оптимальных размеров	10 мин
46	Объем прямоугольного параллелепипеда	Показать проявления многогранников в природе	10 мин
53	Объем конуса	Наибольший объем при малом радиусе	10 мин
54	Объем шара	Практико-ориентированные задачи	10 мин

55	Объем шарового сегмента	построения и исследования простейших геометрических моделей;	10 мин
64	Метод координат	задачи на комбинацию геометрических тел.	10 мин

Учебно-методическая база

- **для 10 класса**
- Алгебра и начала анализа. 10 кл.: Самостоятельные работы: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений / Л.А. Александрова; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2009. – 135 с.
- Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Контрольные работы для общеобразоват. учреждений: учеб. пособие / А.Г. Мордковича, Е.Е. Тульчинская. – 5-е изд. – М.: Мнемозина, 2009. – 62 с.
- Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / В.И. Глизбург; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2009. – 39 с.
- Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Тематические тесты и зачеты для общеобразоват. учреждений / Л.О. Денищева, Т.А Корешкова; под ред. А.Г. Мордковича. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2005. – 102 с.
- Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. / Б.Г. Зив – 10 изд. – М.: Просвещение, 2009г.
- Геометрия. 10 класс. Рабочая тетрадь. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. / Ю.А. Глазков, И.И. Юдина, В.Ф. Бутузов – 4 изд. – М.: Просвещение, 2010г.

для 11 класса:

- Алгебра и начала анализа. 11 кл.: Самостоятельные работы: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений / Л.А. Александрова; под ред. А.Г. Мордковича. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2009. – 100 с.
- Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Контрольные работы для общеобразоват. учреждений: учеб. пособие / А.Г. Мордковича, Е.Е. Тульчинская. – 5-е изд. – М.: Мнемозина, 2007. – 62 с.
- Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / В.И. Глизбург; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2009. – 32 с.

- Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Тематические тесты и зачеты для общеобразоват. учреждений / Л.О. Денищева, Т.А Корешкова; под ред. А.Г. Мордковича. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2005. – 102 с.
- Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. / Б.Г. Зив – 9 изд. – М.: Просвещение, 2008г.
- Геометрия. 11 класс. Рабочая тетрадь. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. / Ю.А. Глазков, И.И. Юдина, В.Ф. Бутузов – 5 изд. – М.: Просвещение, 2010г.

Список литературы

- Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по математике / Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 2-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2008.
- Примерная программа основного общего образования по математике, рекомендованная Министерством образования и науки РФ / Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 2-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2008.
- Государственный образовательный стандарт общего образования / Официальные документы в образовании. – 2004. №24-25.
- Закон Российской Федерации «Об образовании» / Образование в документах и комментариях. – М.: АСТ «Астрель» Профиздат. – 2005.
- Методические рекомендации по разработке и утверждению рабочих программ учебных дисциплин базисного учебного плана образовательного учреждения / – Издательство: Учебно-методический центр, г. Серпухов, 2008.

Учебно-методический комплект и дополнительная литература.

1. А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, А. Р. Рязановский, П. В. Семенов Алгебра и начала анализа 10 класс. Задачник – М: Мнемозина 2009 г.;
2. А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, А. Р. Рязановский, П. В. Семенов Алгебра и начала анализа 11 класс. Задачник – М: Мнемозина 2009 г.;
3. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 10 класс. Профильный уровень. Пособие для учителей М.: Мнемозина 2012 г.;
4. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 11 класс. Профильный уровень. Пособие для учителей М.: Мнемозина 2012 г.;
5. В. И. Глизбург Алгебра и начала анализа 10 класс. Контрольные работы. Профильный уровень - М.: Мнемозина 2009 г.;
6. В. И. Глизбург Алгебра и начала анализа 11 класс. Контрольные работы. Профильный уровень - М.: Мнемозина 2009 г.;

7. Л. А. Александрова. Алгебра и начала анализа. Самостоятельные работы- М.: Мнемозина 2009 г.
8. Шабунин М.И. и др. Алгебра начала анализа: Дидактические материалы для 10 – 11 кл. – М.: Мнемозина, 2000
9. Денищева Л.О. Корешкова Т.А. Алгебра и начала анализа. 10 –11 класс.: Тематические тесты и зачеты для общеобразовательных учреждений. Под ред. А.Г. Мордковича.- М.: Мнемозина, 2009
12. Ершов А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. – М.:Илекса, 2009

Электронные средства обучения:

1. «Открытая математика. Функции и графики » - «Экзамен-Медиа», 2012;
2. «Открытая математика. Уравнения и неравенства»- «Экзамен-Медиа», 2012;
3. «Открытая математика. Стереометрия»- «Экзамен-Медиа», 2012;
4. «Открытая математика. Производная»- «Экзамен-Медиа», 2012;
5. «Открытая математика .Многогранники .»- «Экзамен-Медиа»
6. «Генератор заданий по математике» - «Просвещение»;
7. «Новые возможности для усвоения курса математики 5-11» - «Дрофа»;
8. «Алгебра 10-11» - «Просвещение»;
9. «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия», алгебра, геометрия 11 класс.
- 10.«Стереометрия 10-11» - ООО «1С-Публишинг», 2005
- 11.Интернет-ресурсы: электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>), каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>): информационные, электронные упражнения, мультимедиа ресурсы, электронные тесты (для подготовки к ЕГЭ)

Для обеспечения плодотворного учебного процесса предполагается использование информации и материалов следующих Интернет – ресурсов:

- 12.Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru/>; <http://www.ed.gov.ru/>; <http://www.edu.ru/>
- 13.Тестирование online: 5 - 11 классы : <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
- 14.Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>
- 15.Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main/>
- 16.Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>
- 17.сайты «Энциклопедий энциклопедий», например: <http://www.rubricon.ru/> ; <http://www.encyclopedia.ru/>

10 алгебра

№ п/п	Содержание уроков	Кол-во часов	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки обучающихся
1	Повторение. Сокращение алгебраических дробей.	1	Целые и рациональные выражения; все арифметические действия с дробями;	Знать формулу сокращенного умножения; могут сокращать дроби и выполнять все действия с дробями.
2	Повторение. Рациональные уравнения.	1	формулы сокращенного умножения; целые,	Знают, как решать рациональные, квадратные уравнения и простейшие
3	Повторение. Рациональные неравенства.	1	рациональные, квадратные и простейшие	иррациональные; составлять уравнения по условию задачи; использовать для
4	Повторение. Иррациональные выражения.	1	иррациональные уравнения; различные методы решения уравнений	приближенного решения уравнений графический метод
5	Делимость натуральных чисел. Признаки делимости.	1	Натуральные, целые числа, признаки делимости, простые и составные числа, теорема о делении с остатком, основная теорема арифметики	Имеют представление о свойствах и признаках делимости натуральных чисел; могут определить простые и составные числа.
6	Простые и составные числа. Деление с остатком.	1		Знают теорему о делении с остатком; основную теорему

7	НОД и НОК чисел. Разложение на множители.	1		арифметики натуральных чисел. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
8	Рациональные числа	1	Рациональное число, период, периодическая дробь, чисто-периодическая, смешанно-периодическая	Знают понятия <i>рациональные числа, бесконечная десятичная периодическая дробь</i> . Умеют определять понятия, приводить доказательства.
9-10	Иррациональные числа	2	Иррациональные числа, бесконечная десятичная периодическая дробь	Знают понятие <i>иррациональное число</i> . Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
11	Множество действительных чисел	1	Действительные числа, числовая прямая, числовые неравенства, числовые промежутки, аксиоматика действительных чисел	Знают о делимости целых чисел; о делении с остатком. Могут решать задачи с целочисленными неизвестными. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
12-13	Модуль действительного числа	2	Модуль числа, свойство модулей, неравенства, содержащие модуль,	Знают определение модуля действительного числа; могут применять свойства модуля. Умеют развернуто

			окрестность точки	обосновывать суждения.
14-15	Метод математической индукции	2	Дедуктивный и индуктивный метод рассуждения, полная и неполная индукция, принцип математической индукции	Могут применять метод математической индукции при доказательстве числовых тождеств и неравенств.
16	Контрольная работа № 1 «Действительные числа»	1		Обучающиеся демонстрируют понимание признаков делимости; умение делить с остатком; знание аксиоматики действительных чисел и основной теоремы арифметики.
17	Определение числовой функции.	1	Функция, независимая и зависимая переменная, область определения и множество значений функции, кусочно-заданная функция	Знать определение числовой функции, области определения и области значения функции, способы задания функции
18	Способы задания функций	1	Способы задания функции, график функции, аналитический, графический, табличный, словесный	Уметь: находить область определения функции, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; пользоваться навыками нахождения области определения функции, решая задания повышенной сложности
19-21	Свойства функций	3	Возрастающая и убывающая на	Иметь представление о свойствах функции:

			множество, монотонная функция, исследование на монотонность, ограниченная снизу и сверху на множестве, ограниченная функция, наименьшее наибольшее значение на множестве, непрерывная функция, выпуклая вверх или вниз, элементарные функции	монотонности, наибольшем и наименьшем значении функции, ограниченности, выпуклости и непрерывности. Уметь: исследовать функции на: монотонность, наибольшее и наименьшее значение, ограниченность, выпуклость и непрерывность; отбирать и структурировать материал; аргументированно отвечать на поставленные вопросы, участвовать в диалоге
22	Периодические функции	1	Период функции, периодическая функция, основной период	Знают о периодичности функции, об основном периоде. Умеют извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов.
23-24	Обратная функция	2	Обратная функция, обратимость функции	Знать определение обратной функции. Уметь строить для заданной функции обратную ей функцию
25	<u>Контрольная работа № 2</u> «Свойства функции. Способы задания функций»	1		Обучающиеся демонстрируют умение работать с числовыми функциями, используя их свойства: монотонность, ограниченность сверху и снизу, максимум и минимум, четность и нечетность, периодичность, с обратной

				функцией.
26-27	Числовая окружность	2	Числовая окружность, положительное и отрицательное направление обхода окружности, первый и второй макет	Знать , как можно на единичной окружности определять длины дуг. Уметь : найти на числовой окружности точку, соответствующую данному числу; собрать материал для сообщения по заданной теме; заполнять и оформлять таблицы, отвечать на вопросы с помощью таблиц
28-30	Числовая окружность на координатной плоскости	3	Система координат, числовая окружность на координатной плоскости, координаты точки окружности	Знать , как определить координаты точек числовой окружности. Уметь : составить таблицу для точек числовой окружности и их координат; по координатам находить точку числовой окружности; участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, подбирать аргументы для ответа на поставленный вопрос, приводить примеры
31-32	Синус и косинус.	2	Синус, косинус и их свойства, первая, вторая, третья и четвертая четверти окружности	Знать понятие синуса, косинуса, произвольного угла; радианную меру угла. Уметь : вычислить синус, косинус числа; вывести некоторые свойства синуса, косинуса;

				воспринимать устную речь, участвовать в диалоге, записывать главное, приводить примеры
33	Тангенс и котангенс	1	Тангенс, котангенс и их свойства, первая, вторая, третья и четвертая четверти окружности	Знать понятие тангенса, котангенса произвольного угла; радианную меру угла. Уметь: вычислить тангенс и котангенс числа; вывести некоторые свойства тангенса, котангенса; выполнять и оформлять задания программного контроля
34-35	Тригонометрические функции числового аргумента	2	Тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента	Уметь: совершать преобразования простых тригонометрических выражений, зная основные тригонометрические тождества; составлять текст научного стиля; пользоваться энциклопедией, математическим справочником, записанными правилами
36-37	Тригонометрические функции углового аргумента	2	Синус угла, косинус угла, тангенс угла, котангенс угла, градусная мера угла, радианная мера угла	Знать, как вычислять значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса градусной и радианной меры угла, используя табличные значения; формулы перевода

				градусной меры в радианную меру и наоборот. Уметь передавать информацию сжато, полно, выборочно
38	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	1	Тригонометрические функции: $y = \sin x$, $y = \cos x$, график функций, свойства функций	Имеют представление о тригонометрических функциях $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойствах. Могут рассматривать в сравнении тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и могут строить графики.
39	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	1		
40	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и график	1		
41-42	Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$	2	Растяжение от оси абсцисс, сжатие к оси абсцисс, построение графика функции $y = m \cdot f(x)$	Могут график $y = f(x)$ вытянуть и сжать от оси ox , в зависимости от значения m . Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
43-44	Построение графика функции $y = m \cdot f(kx)$	2	Сжатие к оси ординат, растяжение от оси ординат, преобразование симметрии относительно оси ординат, построение графика функции $y = f(kx)$	Могут график $y = f(x)$ вытянуть и сжать от оси oy , в зависимости от значения k . Умеют работать с учебником, отбирать и структурировать материал.
45	График гармонических	1	Закон гармонических колебаний, частота	Знают формулу гармонических колебаний и имеют

	колебаний		колебаний, амплитуда, начальная фаза	представление о графике гармонических колебаний.
46-47	Функции $y = tg x$, $y = ctg x$, их свойства и графики	2	Тригонометрические функции: $y = tg x$, $y = ctg x$, график функций, свойства функций	Знают тригонометрические функции $y = tg x$, $y = ctg x$, их свойства и могут строить график.
48	Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \arcsin x$, ее свойства и график.	1	Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \text{arctg } x$, $y = \text{arcctg } x$, их свойства, графики и соотношения,	Знают обратные тригонометрические функции, их свойства, графики.
49	Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \arccos x$, ее свойства и график.	1	содержащие арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс	
50	Обратные тригонометрические функции. Функции $y = \text{arctg } x$, $y = \text{arcctg } x$, их свойства и графики.	1		
51	<u>Контрольная работа № 3</u> «Тригонометрические функции»	1		Обучающиеся демонстрируют знания о числовой окружности на координатной плоскости; умение вычислять значение синуса, косинуса, тангенса и котангенса на числовой окружности; умение вычислять понятие

				тригонометрической функции числового и углового аргумента.
52-53	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $\cos t = a$, $\sin t = a$	2	Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс, уравнения: $\cos t = a$, $\sin t = a$, $tg t = a$, $ctg t = a$	Знают определение арктангенса, арккотангенса и могут решать простейшие уравнения $tg t = a$, и $ctg t = a$. Умеют определять понятия, приводить доказательства. Могут решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства по формулам. Могут объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
54	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $tg t = a$, $ctg t = a$	1	a неравенства: $\cos t \vee a$, $\sin t \vee a$, $tg t \vee a$, $ctg t \vee a$ простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	
55-57	Простейшие тригонометрические неравенства.	3		
58	Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной.	1	Метод замены переменной.	Знают, как решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам. Могут решать тригонометрические уравнения методом замены переменной, методом разложения на множители.
59	Методы решения тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители.	1	Метод разложения на множители.	
60	Однородные тригонометрические уравнения.	1	Однородные тригонометрические уравнения первой и	

			второй степени, алгоритм решения уравнения	
61- 62	Методы решения тригонометрически х уравнений	2	Методы решения тригонометрических уравнений	
63	<u>Контрольная работа № 4</u> «Тригонометрические уравнения»	1		Обучающиеся демонстрируют умение расширять и обобщать сведения о видах тригонометрических уравнений; умение решения разными методами тригонометрических уравнений.
64	Синус и косинус суммы аргументов	1	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов, вывод формул	
65	Синус и косинус разности аргументов	1		
66	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1		
67- 68	Тангенс суммы и разности аргументов	2	Формулы тангенса разности и суммы аргументов	
69- 71	Формулы приведения	3	Формулы приведения, углы перехода	
72- 73	Формулы двойного аргумента.	2	Формулы двойного аргумента, формулы половинного угла, формулы кратного	

			аргумента
74	Формулы понижения степени.	1	Формулы понижения степени
75-77	Преобразование сумм тригонометрически х функций в произведение	3	Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведения
78-79	Преобразование произведения тригонометрически х функций в сумму	2	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму
80	Преобразование выражений $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1	Вспомогательный аргумент, преобразование выражений $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$
81-83	Методы решения тригонометрически х уравнений	3	Введение новой переменной, разложение на множители, метод введения вспомогательного аргумента, универсальная подстановка
84	<u>Контрольная работа № 5</u> «Преобразование	1	

	тригонометрических выражений»			
85-86	Числовые последовательности	2	Числовая последовательность, аналитический и рекуррентный способы задания последовательности, последовательность Фибоначчи, свойства числовых последовательностей: ограничена сверху, верхняя граница, ограничена снизу, нижняя граница, возрастающая, убывающая, монотонная последовательности	Знают и могут привести примеры на свойства числовой последовательности. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
87-88	Предел числовой последовательности	2	Предел числовой последовательности, последовательность сходится и расходится, экспонента, горизонтальная асимптота, свойства сходящихся последовательностей, теорема Вейерштрасса, предел	Знают способы вычисления пределов последовательностей. Знают, как найти сумму бесконечной геометрической прогрессии.

			последовательности, сумма бесконечной геометрической прогрессии	
89-90	Предел функции	2	Предел функции на бесконечности, предел функции в точке, непрерывная функция на промежутке, окрестность точки, приращение аргумента, приращение функции	Знать понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. Уметь: посчитать приращение аргумента и функции; вычислить простейшие пределы; собрать материал для сообщения по заданной теме
91-92	Определение производной	2	Задача о скорости движения, мгновенная скорость, касательная к плоской кривой, касательная к графику функции, производная функции, физический смысл производной, геометрический смысл производной, скорость изменения функции, алгоритм нахождения производной, дифференцирование	Знать понятие о производной функции, физическом и геометрическом смысле производной.
93-95	Вычисление производных	3	Формулы дифференцирования, правила дифференцирования	Уметь: находить производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных

				элементарных функций; собрать материал для сообщения по заданной теме
96-97	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2	Сложные функции, промежуточный аргумент, производная композиции двух функций	Знают понятие сложная функции, обратная функция; могут составлять сложные функции и их дифференцировать.
98-100	Уравнение касательной к графику функции	3	Касательная к графику, угловой коэффициент, алгоритм составления уравнения касательной к графику функции	Уметь: составлять уравнения касательной к графику функции по алгоритму; привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы; решать проблемные задачи и ситуации
101	<u>Контрольная работа № 6</u> «Понятие производной»	1		Могут свободно выводить и использовать формулы производных различных функций и вычислять пределы числовых последовательностей
102	Применение производной для исследования функций на монотонность	1	Возрастающая и убывающая функция на промежутке, монотонность, точки экстремума, точки перегиба, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума, алгоритм исследования	Знают, как исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики функций.
103	Применение производной для нахождения точек экстремума функции	1		Умеют исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие

104	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств	1	непрерывной функции на монотонность и экстремумы	значения функций, строить графики функций.
105-106	Применение производной к исследованию функций	2		
107-108	Построение графиков функций	2	Горизонтальная асимптота, вертикальная асимптота, построение графика	Уметь строить графики функций
109-110	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	2	нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке, алгоритм нахождения наименьшего и	Умеют исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функции. Умеют определять понятия, приводить доказательства.
111-112	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	2	наибольшего значений непрерывной функции на отрезке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию	
113	<u>Контрольная работа № 7</u> «Применение	1		Уметь: расширять и обобщать сведения по исследованию функции с помощью

	производной к исследованию функций»			производной; составлять уравнения касательной к графику функции; владеть навыками самоанализа и самоконтроля
114	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1	Комплексные числа, мнимая единица, действительная и мнимая часть комплексного числа, сумма, разность, произведение и частное комплексных чисел, сопряженное комплексное число, свойства сопряжения	Знают комплексные числа; могут определить действительную и мнимую часть, модуль и аргумент комплексного числа. Могут выполнять арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.
115	Комплексные числа и координатная плоскость	1	Координатная плоскость, отождествление комплексного числа с точками координатной плоскости, вектор суммы, вектор разности, вектор произведения	Знают геометрическую интерпретацию комплексных чисел, действительной и мнимой части комплексного числа; могут найти модуль и аргумент комплексного числа.
116 117	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2	Модуль комплексного числа, модуль произведения, свойства моделей комплексных чисел, неравенство треугольника,	Знают, как определить действительную и мнимую часть, модуль и аргумент комплексного числа; могут записывать комплексные числа в тригонометрической

			тригонометрическая форма записи комплексного числа, аргумент, равенство комплексных чисел	форме записи.
118 119	Комплексные числа и квадратные уравнения	2	Корень из комплексного числа, квадратное уравнение, алгоритм извлечения квадратного корня из комплексного числа	Знают, как найти корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.
120 121	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2	Формула Муавра, возведение комплексного числа в степень, тригонометрическая форма записи комплексного числа, алгоритм извлечения кубического корня из комплексного числа	Могут выполнять арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Знают комплексно-сопряженные числа.
122	<u>Контрольная работа № 8</u> «Комплексные числа»	1		Обучающиеся демонстрируют умение расширять и обобщать сведения о комплексных числах и операциях над ними, а также ввести две формы записи комплексного числа
123- 124	Правило умножения. Комбинаторные задачи.	2	Теория вероятности, комбинаторика, правило умножения, факториал,	Могут сформулировать правило умножения; знают понятия: <i>перестановка и факториал</i> в комбинаторных

	Перестановка и факториалы		перестановки, отображение	задачах.
125-126	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	2	Выбор двух элементов, сочетание, размещение, число размещений, число сочетаний, формулы сочетания, бином Ньютона, биномиальные коэффициенты	Знают формулы сочетания и размещения элементов и могут их применять в решении задач. Умеют передавать, информацию сжато, полно, выборочно.
127-129	Случайные события и их вероятности	3	Модель объекта, случайность, случайные события, классическая вероятностная схема, классическое определение вероятности, правило суммы, вероятность суммы событий	Знают классическую вероятностную схему и классическое определение вероятности.
130-131	Тригонометрические уравнения	2	метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения	Умеют преобразовывать простые и сложные тригонометрические выражения; решать простые и сложные тригонометрические уравнения.
132	Тригонометрические неравенства	1	Тригонометрические неравенства	Умеют решать тригонометрические неравенства

133-134	Преобразование тригонометрических выражений	2	тригонометрические формулы одного, двух и половинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот	Умеют преобразовывать простые и сложные тригонометрические выражения, применяя различные формулы и приемы.
135	Вычисление производных	1	Формулы вычисления производных	Умеют вычислять производные простых и сложных функций
136	Уравнение касательной к графику функции	1	Уравнение касательной к графику функции	Могут написать уравнение касательной к любой функции
137	Итоговая контрольная работа	1		
138-140	Резерв	3час		

10 геометрия

№ уро к	№ п/п	Содержание уроков	Кол- во часо в	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки обучающихся
1	1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Стереометрия как раздел геометрии. Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство	Знать: основные понятия стереометрии. Уметь: распознавать на чертежах и моделях пространственные формы
2-3	2-3	Некоторые следствия из аксиом	2	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии. Следствия из аксиом	Знать: основные аксиомы стереометрии. Уметь: описывать взаимное расположение точек, прямых, плоскостей с помощью аксиом стереометрии
4-5	4-5	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии.	Знать: основные аксиомы стереометрии. Уметь: применять аксиомы при решении задач

6	1	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1	Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельные прямые, свойство параллельных прямых	Знать: определение параллельных прямых в пространстве. Уметь: анализировать в простейших случаях взаимное расположение прямых в пространстве, используя определение параллельных прямых
7	2	Параллельность прямой и плоскости	1	Параллельность прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости	Знать: признак параллельности прямой и плоскости, их свойства. Уметь: описывать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве
8	3	Решение задач на параллельность прямой и плоскости	1	Признак параллельности прямой и плоскости, их свойства	Знать: признак параллельности прямой и плоскости. Уметь: применять признак при доказательстве параллельности прямой и плоскости
9	4	Скрещивающиеся прямые	1	Знать: определение и признак скрещивающихся прямых. Уметь: распознавать на чертежах и моделях скрещивающиеся прямые	Знать: определение и признак скрещивающихся прямых. Уметь: распознавать на чертежах и моделях скрещивающиеся прямые

10	5	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	Угол между двумя прямыми	Иметь представление об углах между пересекающимися, параллельными и скрещивающимися прямыми в пространстве. Уметь: находить угол между прямыми в пространстве на модели куба
11	6	Решение задач на нахождение угла между прямыми	1	Задачи на нахождение угла между двумя прямыми	Знать: как определяется угол между прямыми. Уметь: решать простейшие стереометрические задачи на нахождение углов между прямыми
12-13	7-8	Решение задач «Параллельность прямых и плоскостей»	2	. Параллельные прямые, свойство параллельных прямых	Знать: признак параллельности прямой и плоскости. Уметь: применять признак при доказательстве параллельности прямой и плоскости
14	9	Контрольная работа № 1 «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве»	1	Контроль знаний и умений	Знать: определение и признак параллельности прямой и плоскости. Уметь: находить на моделях параллелепипеда параллельные, скрещивающиеся и пересекающиеся прямые, определять взаимное

					расположение прямой и плоскости
15-16	10-11	Параллельные плоскости	2	Параллельность плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей	Знать: определение, признак параллельности плоскостей, параллельных плоскостей. Уметь: решать задачи на доказательство параллельности плоскостей с помощью признака параллельности плоскостей
17-18	12-13	Свойства параллельных плоскостей	2	Свойства параллельных плоскостей	Знать: свойства параллельных плоскостей. Уметь: применять признак и свойства при решении задач
19-20	14-15	Тетраэдр, параллелепипед	2	Тетраэдр, параллелепипед (вершины, ребра, грани). Изображение тетраэдра и параллелепипеда на плоскости	Знать: элементы тетраэдра и параллелепипеда, свойства противоположных граней и его диагоналей. Уметь: распознавать на чертежах и моделях параллелепипед и тетраэдр и изображать на плоскости
21-22	16-17	Задачи на построение сечений.	2	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур	Знать: основные свойства параллельного проектирования прямой, отрезка, параллельных отрезков. Уметь: строить параллельную проекцию на плоскости отрезка треугольника, параллелограмма, трапеции
23-24	18-19	Решение задач по теме «Тетраэдр. Параллелепипед»	2	Сечение тетраэдра и параллелепипеда	Уметь: строить сечение плоскостью, параллельной граням параллелепипеда, тетраэдра; строить диагональные сечения в

					параллелепипеде, тетраэдре; сечения плоскостью, проходящей через ребро и вершину параллелепипеда
25	20	Контрольная работа № 2 «Параллельность в пространстве»	1	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей	Знать: определение и признаки параллельности плоскости. Уметь: строить сечения параллелепипеда и тетраэдра плоскостью, параллельной грани; применять свойства параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей при доказательстве подобия треугольников в пространстве, для нахождения стороны одного из треугольников
26-27	1-2	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	2	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, свойства прямых, перпендикулярных к плоскости.	Знать: определение перпендикулярных прямых, теорему о параллельных прямых, перпендикулярных к третьей прямой; определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и свойства прямых, перпендикулярных к плоскости. Уметь: распознавать на моделях перпендикулярные прямые в пространстве;

					использовать при решении стереометрических задач теорему Пифагора
28 29	3-4	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Знать: признак перпендикулярности прямой и плоскости. Уметь: применять признак при решении задач на доказательство перпендикулярности прямой к плоскости параллелограмма, ромба, квадрата
30 31	5-6	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	2	Перпендикулярность прямой и плоскости	Знать: теорему о прямой, перпендикулярной к плоскости. Уметь: применять теорему для решения стереометрических задач
32- 33	7-8	Решение задач «Перпендикулярность прямой и плоскости»	2	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости	Уметь: находить расстояние от точки, лежащей на прямой, перпендикулярной к плоскости квадрата, правильного треугольника, ромба до их вершин, используя соотношения в прямоугольном треугольнике
34 35	9- 10	Расстояние от точки до плоскости.		Расстояние от точки до плоскости, от прямой до	Иметь: представление о наклонной и ее проекции

		Теорема о трех перпендикулярах	2	плоскости, расстояние между параллельными плоскостями Расстояние между параллельными плоскостями. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	на плоскость. Знать: определение расстояний от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. Уметь: находить наклонную или ее проекцию, применяя теорему Пифагора
36 37	11- 12	Угол между прямой и плоскостью	2	Угол между прямой и плоскостью	Знать: теорему о трех перпендикулярах; определение угла между прямой и плоскостью. Уметь: применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач на доказательство перпендикулярности двух прямых, определять расстояние от точки до плоскости; изображать угол между прямой и плоскостью на чертежах
38	13	Решение задач «Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью»	1	Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью	Уметь: находить наклонную, ее проекцию, знать длину перпендикуляра и угол наклона; находить угол между прямой и плоскостью, используя соотношения в

					прямоугольном треугольнике
39	14	Двугранный угол	1	Двугранный угол	Уметь: строить линейный угол двугранного угла
40 41	15- 16	Признак перпендикулярности двух плоскостей	2	Перпендикулярность плоскостей: определение, признак	Знать: определение и признак перпендикулярности двух плоскостей. Уметь: строить линейный угол двугранного угла
42- 44	17- 19	Прямоугольный параллелепипед.	3	Перпендикулярность прямых и плоскостей: признаки, свойства	Знать: определение куба, параллелепипеда. Уметь: находить диагональ куба, знать его ребро и наоборот; находить угол между диагональю куба и плоскостью одной из его граней; находить измере- ния прямоугольного параллелепипеда, знать его диагональ и угол между диагональю и одной из граней; находить угол между гранью и диагональным сечением прямоугольного параллелепипеда, куба
45	20	<u>Контрольная работа № 3</u> «Перпендикулярност	1	Перпендикулярность прямых и плоскостей: признаки, свойства. Наклонная и ее	Уметь: находить на- клонную или ее проекцию, используя соотношения в прямоугольном

		ь прямых и плоскостей»		проекция. Угол между прямой и плоскостью	треугольнике; находить угол между диагональю прямоугольного параллелепипеда и одной из его граней; доказывать перпендикулярность прямой и плоскости, используя признак перпендикулярности, теорему о трех перпендикулярах
46	1	Понятие многогранника	1	Многогранники: вершины, ребра, грани	Иметь представление о многограннике. Знать: элементы многогранника: вершины, ребра, грани
47	2	Призма.	1	Площадь боковой и полной поверхности призмы	Уметь: находить площадь боковой и полной поверхности прямой призмы, основание которой - треугольник
48	3	Площадь боковой поверхности призмы	1	Площадь боковой и полной поверхности призмы	Уметь: находить площадь боковой и полной поверхности прямой призмы, основание которой - треугольник
49	4	Площадь полной поверхности призмы	1	Площадь боковой и полной поверхности призмы	Уметь: находить площадь боковой и

					полной поверхности прямой призмы, основание которой - треугольник
50	5	Решение задач «Призма»	1	Площадь боковой и полной поверхности призмы	Уметь: находить площадь боковой и полной поверхности прямой призмы, основание которой - треугольник
51	6	Пирамида.	1	Пирамида: основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность, сечение пирамиды	Знать: определение пирамиды, ее элементов. Уметь: изображать пирамиду на чертежах; строить сечение плоскостью, параллельной основанию, и сечение, проходящее через вершину и диагональ основания
52	7	Треугольная пирамида	1	Треугольная пирамида. Площадь боковой поверхности	Уметь: находить площадь боковой поверхности пирамиды, основание которой — равнобедренный или прямоугольный треугольник
53	8	Правильная пирамида	1	Правильная пирамида	Знать: определение правильной пирамиды. Уметь: решать задачи на нахождение апофемы, бокового ребра, площади

					основания правильной пирамиды
54	9	Решение задач «Пирамида»	1	Задачи на нахождение площади боковой поверхности пирамиды	Знать: элементы пирамиды, виды пирамид. Уметь: использовать при решении задач планиметрические факты, вычислять площадь полной поверхности правильной пирамиды
55	10	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды	1	Усеченная пирамида. Площадь боковой и полной поверхности усеченной пирамиды	Знать: определение усеченной пирамиды Уметь: решать задачи на нахождение площади поверхности усеченной пирамиды.
56	11	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	1	Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр)	Иметь представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр) Уметь: распознавать на чертежах и моделях правильные многогранники
57	12	Симметрия в кубе, в параллелепипеде	1	Виды симметрии (основная, центральная, зеркальная). Симметрия в кубе, в параллелепипеде	Знать: виды симметрии в пространстве. Уметь: определять центры симметрии, оси симметрии, плоскости симметрии для куба и параллелепипеда
58	13	<u>Контрольная работа № 4</u>	1	Пирамида. Призма. Площадь боковой и	Уметь: строить сечения призмы, пирамиды

		«Многогранники»		полной поверхности	плоскостью, параллельной грани. Уметь: находить элементы правильной n-угольной пирамиды ($n = 3, 4$); находить площадь боковой поверхности пирамиды, призмы, основания которых - равнобедренный или прямоугольный треугольник
59	1	Понятие вектора. Равенство векторов	1	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы	Знать: определение вектора в пространстве, его длины. Уметь: на модели параллелепипеда находить сонаправленные, противоположно направленные, равные векторы
60-61	2-3	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	2	Сложение и вычитание векторов	Знать: правила сложения и вычитания векторов. Уметь: находить сумму и разность векторов с помощью правила треугольника и многоугольника
62	4	Умножение вектора на число	1	Умножение вектора на число. Разложение	Знать: как определяется умножение вектора на

				вектора по двум неколлинеарным векторам	число. Уметь: выразить один из коллинеарных векторов через другой
63	5	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Знать: определение компланарных векторов Уметь: на модели параллелепипеда находить компланарные векторы
64	6	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	Знать: теорему о разложении любого вектора по трем некопланарным векторам. Уметь: выполнять разложение вектора по трем некопланарным векторам на модели параллелепипеда
65	7	Решение задач по теме Разложение векторов	1	Векторы. Равенство векторов. Сонаправленные и противоположно-направленные. Разложение вектора по двум некопланарным, по трем некопланарным векторам	Уметь: на моделях параллелепипеда и треугольной призмы находить сонаправленные, противоположно направленные, равные векторы; на моделях параллелограмма, треугольника выразить вектор через два заданных вектора; на модели тетраэдра, параллелепипеда раскладывать вектор по трем неко-

					планарным векторам
		<u>Повторение</u>	3ч		
66	1	Многогранники	1	Пирамида. Призма. Площадь боковой и полной поверхности	Могут строить сечения многогранников и находить их элементы
67	2	Векторы	1	Векторы. Равенство векторов. Сонаправленные и про- тивоположно- направленные. Разложение вектора по двум некопланарным, по трем неком- планарным векторам	Могут выполнять действия с векторами
68	3	<u>Итоговая контрольная работа</u>	1		
69- 70	4-5	<u>Резерв</u>	2		

Календарно-тематическое планирование по алгебре и началам анализа 11 класс

№	Наименование раздела программы	Тема урока (этап проектной или исследовательской работы)	Кол-во часов	Тип урока (форма и вид деятельности обучающихся, форма занятия)	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки обучающихся
	Повторение курса 10 класса		4			
1.		Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	Комбинированный	Тригонометрические функции, их свойства и графики	Уметь читать графики, применять приемы преобразования графиков
2.		Решение тригонометрических уравнений	1	Комбинированный	Решение тригонометрических уравнений	Уметь решать тригонометрические уравнения
3.		Производная и её применение для исследования функции	1	Комбинированный	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	Уметь применять дифференциальное исчисление для решения прикладных задач.
4.		Производная, её применение для нахождения наибольшего (наименьшего)	1	Комбинированный	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на	Уметь применять алгоритм нахождения наибольшего (наименьшего) значения на

		значения функции			промежутке	промежутке
	Многочлены		11			
5.		Многочлены от одной переменной и операции над ними	1	Урок ознакомления с новым материалом.	Многочлены от одной переменной	Уметь выполнять арифметические операции над многочленами от одной переменной.
6.		Деление многочлена на многочлен с остатком	1	Урок ознакомления с новым материалом.	Деление многочлена на многочлен с остатком. Схема Горнера	Уметь делить многочлен на многочлен с остатком, делить многочлен на многочлен применяя схему Горнера
7.		Разложение многочленов на множители	1	Урок закрепления изученного	Теорема Безу. Число корней многочлена	Уметь раскладывать многочлен на множители
8.		Многочлены от нескольких переменных	1	Урок ознакомления с новым материалом.	Многочлены от двух переменных	Уметь решать различными способами задание с однородными и симметрическими многочленами от нескольких переменных
9.		Построение графиков уравнений	1	Урок закрепления изученного	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными	Уметь строить графики уравнений, содержащих две переменные

10.		Решение систем уравнений	1	Комбинированный	Решение систем уравнений с двумя неизвестными.	Уметь решать системы уравнений с двумя неизвестными.
11.		Решение уравнений высших степеней	1	Урок практикум	Основные приемы решения уравнений, разложение новых переменных, метод решения возвратных уравнений, функционально-графический приём решения уравнений.	Уметь решать уравнения высших степеней с помощью разложения на множители
12.		Решение уравнений введением новой переменной	1	Урок практикум		Уметь решать уравнения высших степеней введением новой переменной
13-14.		Решение возвратных уравнений	1	Урок практикум		Уметь решать возвратные уравнения
15		Контрольная работа «Многочлены»	1	Урок проверки знаний и умений обучающихся.		
	Степени и корни		24 час			
16.		Понятие корня n-й степени из действительного числа	1	Урок изучения нового материала	Корень n-й степени из неотрицательного числа, извлечение корня	Уметь применять определение корня n-й степени, уметь выполнять преобразования

						выражений, содержащих радикалы.
17.		Функция $y=f(x)$, её свойства и график	1	Урок изучения нового материала	Функция $y=f(x)$ =Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования $y=f(x)$, график функции, свойства функции	Уметь применять свойства функций, исследовать функцию.
18.		Область определения и область значения функции $y=f(x)$	1	Комбинирован ный урок	Область определения и область значения функции	Уметь находить область определения и область значения функции
19.		Графическое решение уравнений	1	Комбинирован ный	Решение уравнений	Уметь графически решать уравнение, содержащие функцию
20.		Исследование и построение графика функции	1	проблемный	Построение графиков функции	Уметь строить графики сложных функций и графики кусочных функций
21.		Свойства корня n -й степени	1	Урок изучения нового материала		Уметь применять свойства корня n -й степени
22.		Преобразование выражений	1	Комбинирован ный урок	Корень n -й степени из произведения,	Уметь преобразовывать выражения

					частного, степени, корня.	
23.		Построение графиков функций с использованием свойств корня n-й степени	1	Комбинированный	Построение графиков функций, заданных различными способами	Уметь пользоваться свойствами корня n-й степени при решении творческих задач
24.		Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	Урок изучения нового материала	Иррациональные выражения	Уметь выносить множитель из-под знака корня и вносить под знак корня
25.		Сокращение дробей, содержащих знак радикала	1	Урок закрепления нового материала	Преобразование иррациональных выражений	Уметь находить значение корня по известным правилам преобразования выражений
26.		Разложение на множители выражений, содержащих знак радикала	1	Комбинированный урок		Уметь раскладывать на множители выражения, содержащие знак радикала
27.		Преобразование выражений, содержащих радикалы, вводя новую переменную	1	Урок практикум		Уметь преобразовывать выражения, содержащие радикалы, методом введения новой переменной

28.		Контрольная работа «Корень n-й степени»	1	Урок контроля знаний и умений обучающихся		
29.		Анализ контрольной работы. Обобщение понятия о показателе степени	1	Урок изучения нового материала		Уметь вычислять выражения содержащие степень с рациональным показателем.
30.		Преобразование выражений, содержащих степень	1	Урок практикум		Уметь преобразовывать выражения, содержащие степень
31.		Решение иррациональных уравнений	1	Урок практикум	Иррациональные уравнения	Уметь решать иррациональные уравнения основными методами
32.		Степенные функции, их свойства и графики	1	Урок изучения нового материала	Степенные функции, свойства функции	Уметь исследовать степенные функции, строить их графики
33-34		Графическое решение систем уравнений	2	Урок практикум	Решение систем уравнений	Уметь решать графически систему уравнений, содержащих степенные функции
35		Дифференцирование степенной функции	1	Урок изучения нового	Производная основных элементарных	Уметь дифференцировать

				материала	функций	степенные функции
36		Исследование функций, содержащих степень и построение гр. функции	1	Проблемный урок	График степенной функции	Уметь исследовать и строить график функции, содержащей степень
37		Извлечение корней из комплексных чисел	1	Урок изучения нового материала	Корень n-й степени из комплексного числа, извлечение корня n-й степени из комплексного числа, теорема алгебры,	Уметь извлекать корень из комплексных чисел
38		Решение уравнений в комплексных числах	1	комбинированный урок	кубические уравнения	Уметь решать уравнения в комплексных числах
39		Контрольная работа №3 «Степенные функции»	1	Урок проверки знаний и умений		
	Показательная и логарифмическая функции		36 час			
40		. Показательная функция	1	Урок ознакомления с новым	Показательная функция (экспонента), её	Знак определение и формулу показательной

				материалом	свойства (область определения, непрерывность, возрастание и убывание);	функции, расположение графика на координатной плоскости, условие возрастания и убывания.
41		Свойства показательной функции и её график.	1	Урок закрепления знаний и умений.		
42		Решение показательных уравнений и неравенств функционально-графическим способом	1	Урок практикум	Решение уравнений функционально графическим способом	Уметь решать показательные уравнения и неравенства, используя функционально-графический метод
43		Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей	1	Урок изучения нового материала, практикум	Показательные уравнения	Уметь решать показательные уравнения методом уравнивания показателей
44		Решение показательных уравнений методом введения новой переменной	1	Урок применения знаний и умений		
45		Решение систем уравнений и систем неравенств, содержащих показательные уравнения	1	Урок применения знаний и умений	Системы уравнений	
46		Показательные неравенства	1	Урок изучения нового материала	Показательные неравенства	Уметь решать показательные уравнения
47		Решение систем	1	Урок		Уметь решать системы

		показательных неравенств		практикум		показательных неравенств используя комбинацию нескольких алгоритмов
48		Контрольная работа «Показательные уравнения и неравенства»	1	Урок контроля знаний и умений		
49		Анализ контрольной работы. Понятие логарифма	1	Урок ознакомления с новым материалом		Уметь решать уравнения по определению логарифма
50		Основное логарифмическое тождество	1	Урок закрепления знаний и умений.	Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифм, число e	Уметь решать неравенства функционально-графическим способом
51		Логарифмическая функция.	1	Урок ознакомления с новым материалом	Логарифм числа. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.	Знать определение логарифма и логарифмической функции, расположение её графика на координатной плоскости, особые
52		Свойства логарифмической функции	1	Урок ознакомления с новым материалом	Логарифмическая функция, её свойства (области определения)	точки, условие возрастания и убывания. Уметь:

						Строить график логарифмической функции.
53		Построение графиков логарифмической функции с модулем	1	Комбинированный	Модуль	Уметь строить графики логарифмической функции с модулем
54		Контрольная работа «Логарифмическая функция»	1	Урок контроля знаний и умений		
55		Анализ контрольной работы свойства логарифмов	1	Комбинированный урок	Свойства логарифмов, логарифм произведения частного, степени	Уметь применять свойства логарифмов
56		Решение логарифмических уравнений с использованием свойств логарифма	1	Урок практикум		Уметь решать логарифмические уравнения, используя свойства логарифмов
57		Преобразование выражений с использованием свойств логарифма	1	Комбинированный		Уметь преобразовывать выражения с использованием свойств логарифма
58		Нахождение выражений по заданным условиям	1	Комбинированный		Уметь находить значения выражений по заданным условиям

59		Логарифмические уравнения	1	Урок изучения нового материала	возрастание и убывание, асимптота и график функции.	Уметь решать логарифмические уравнения, применяя различные алгоритмы
60		Решение логарифмических уравнений потенцированием	1	Урок закрепления знаний и умений	Решение логарифмических уравнений и неравенств	
61		Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной.	1	Урок применения знаний и умений		
62		Решение систем уравнений, содержащих логарифмические уравнения	1	Урок применения знаний и умений		
63		Логарифмические неравенства	1	Урок изучения нового материала	Логарифмические неравенства	Умение решать простейшие логарифмические неравенства.
64-65		Решение логарифмических неравенств	2	комбинированный		Уметь решать логарифмические неравенства применяя метод замены переменных
66-67		Решение систем логарифмических неравенств	2	Урок практикум		Уметь решать системы логарифмических неравенств
68		Контрольная работа «Логарифмические уравнения и	1	Урок проверки знаний и умений		

		неравенства»				
69-70		Анализ контрольной работы. Число e . Производная показательной функции	2	Урок ознакомления с новым материалом	Производная показательной функции. Число e . Первообразная	Знать формулу производной показательной функции. Уметь применять свойства
71-72		Исследование показательной функции.	2	Урок применения знаний и умений		Уметь составлять уравнение касательной к показательной функции
73-74		Производная логарифмической функции	2	Урок ознакомления с новым материалом	Производная логарифмической функции	Знать формулу производной логарифмической функции.
75		Контрольная работа «Дифференцирование показательной и логарифмической функций»	1	Урок контроля знаний и умений		
	Первообразная и интеграл		10			
76		Определение первообразной	1	Урок изучения нового материала	Первообразная	Знать определение первообразной. Уметь доказывать, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$
77		Общий вид первообразных. Основное свойство	1	Урок закрепления знаний и		функции $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$ некоторых функций.

		первообразной		умений.		Уметь находить первообразную, график которой проходит через данную точку.
78-79		Три правила нахождения первообразных. Решение прикладных задач с применением первообразной	2	Урок изучения нового материала	Правила нахождения первообразных	Знать два правила нахождения первообразных: нахождение первообразной суммы, разности двух функций и первообразной произведения постоянной и некоторой функции. Уметь применять правила нахождения первообразной.
80		Понятие об интеграле	1	Урок изучения нового материала		Уметь изображать криволинейную трапецию, зная её понятие. Знать
81		Формула Ньютона-Лейбница	1	Урок закрепления знаний и умений		формулу Ньютона-Лейбница и определение интеграла.
82		Вычисление определённого интеграла	1	Урок изучения нового материала		Уметь вычислять площадь криволинейной трапеции в
83-84		Площадь криволинейной трапеции	2	Урок изучения нового материала	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	простейших случаях, применяя формулу Ньютона-Лейбница. Уметь вычислять

						интегралы по формуле Ньютона-Лейбница с помощью таблицы первообразных. Уметь решать прикладные задачи первообразных для получения всех первообразных функций
85		Контрольная работа «Первообразные и интеграл»	1	Урок проверки знаний и умений		
	Элементы теории вероятности и математической статистики		9			
86		Классическое определение вероятности	1	Урок изучения нового материала	Классическая вероятностная схема, вероятность событий, геометрическая вероятность, равновозможные исходы, предельный переход	знать классическую вероятностную схему для равновозможных испытаний, уметь строить геометрическую модель по условию текстовой задачи на нахождение вероятности
87		Вероятность и геометрия	1	урок практикум		Знать правило геометрической вероятности, уметь использовать технологии для создания базы данных

88		Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1	Урок изучения нового материала	Схема Беркулли, теорема Беркулли, биномиальное распределение, многоугольник распределение	Знать вероятностную схему Беркулли, уметь решать задачи, используя теорему Беркулли
89		Схема Бернулли	1	Комбинированный урок		Уметь решать вероятностные задачи, используя понятие многогранник распределения
90		Решение задач с применением теоремы Бернулли	1	Комбинированный		Уметь решать задачи с применением теоремы Бернулли
91		Статистические методы обработки информации	1	Урок изучения нового материала	Обработка информации, таблицы распределения данных, частота распределения, числовые характеристики, частота, медиана, среднее ряда данных	Уметь находить частоту события, уметь объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных примерах
92		Решение задач по статистике	1	Урок практикум		Уметь использовать компьютерные технологии для создания базы данных
93		Гауссова кривая	1	Урок изучения нового материала	Статистическая устойчивость, гауссова кривая, алгоритм использования гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших	Уметь решать вероятностные задачи, используя знания о гауссовой кривой

					чисел	
94		Закон больших чисел	1	Урок практикум		Уметь решать вероятностные задачи, используя алгоритм кривой нормального распределения и закон больших чисел
	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств		31			
95		Равносильность уравнений	1	Урок обобщения и систематизации знаний	Уравнение с одной переменной. Общие приемы решения	Уметь решать показательные, логарифмические уравнения. Уметь решать системы уравнений с двумя переменными.
96		Решение уравнений методом разложения на множители	1	Урок закрепления знаний и умений	уравнений: разложение на множители, замена переменной, использование свойств функций	Уметь решать уравнения разложения на множители
97		Решение уравнений методом введения новой переменной	1	Урок закрепления знаний и умений	Показательные и логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения.	Уметь решать уравнения методом введения новой переменной
98		Решение уравнений функционально-графическим методом	1	Урок комплексного применения		Уметь решать уравнения функционально-

				знаний		графическим методом
99		Решение тригонометрических уравнений	1	Урок систематизации знаний и умений	Решение уравнений	Уметь решать тригонометрические уравнения
100		Решение комбинированных уравнений	1	Урок систематизации знаний и умений	Решение комбинированных уравнений	Уметь решать комбинированные уравнения
101		Решение уравнений различных видов	1	Урок практикум		Уметь решать различные уравнения
102		Равносильные неравенства	1	Урок систематизации знаний	Равносильность неравенств, следствие неравенств	Уметь производить равносильные переходы с целью упрощения уравнения
103		Решение совокупности неравенств	1	Урок практикум	Совокупность неравенств	Уметь решать совокупность неравенств
104		Решение систем неравенств	1	Урок практикум	Система неравенств	Уметь решать системы неравенств
105		Уравнения с модулями	1	Урок систематизации знаний	Модуль	Уметь решать уравнения с модулем
106		Неравенства с модулями	1	Урок систематизации знаний	Модуль	Уметь решать неравенства с модулями
107		Решение уравнений и	1	Обобщающий	Модуль	Уметь решать

		неравенств с модулями		урок		уравнения и неравенства с модулем, используя различные приемы решения
108		Контрольная работа «Уравнения неравенства»	1			
109		Иррациональные уравнения	1	Урок изучения нового материала	Иррациональные уравнения	Уметь решать иррациональные уравнения, используя различные методы
110		Иррациональные неравенства	1	Урок изучения нового материала	Иррациональные неравенства	Уметь решать иррациональные неравенства
111		Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	Урок практикум		Уметь решать иррациональные уравнения и неравенства
112		Уравнения с двумя переменными	1	Урок систематизации знаний	Уравнения с двумя неизвестными	Уметь решать уравнения с двумя переменными
113		Неравенства с двумя переменными	1	Комбинированный	Неравенства с двумя переменными	Уметь решать неравенства с двумя переменными
114		Доказательство неравенств	1	Урок систематизации знаний	Доказательство неравенства с помощью определения, неравенства Коши, систематический	Уметь доказывать неравенства методом противного, методом математической индукции, функционально-
115		Решение задач на доказательство неравенств	1	Урок практикум		

116		Доказательство неравенств функционально-графическим методом	1	Урок практикум	метод, метод математической индукции, функционального - графический метод	графическим методом
117		Решение систем уравнений методом подстановки	1	Урок систематизации знаний	Система уравнений, решение системы уравнений, равносильные системы, методы решения систем уравнений	Уметь решать систему уравнений методом подстановки
118		Решение систем уравнений методом алгебраического сложения	1	Урок систематизации знаний		Уметь решать систему уравнений методом сложения
119		Решение систем уравнений графически	1	Комбинированный		Уметь решать систему уравнений графически
120		Решение систем уравнений	1	Обобщающий		Уметь решать систему уравнений различными методами
121		Контрольная работа «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	1	Урок контроля знаний		
122		Решение уравнений с параметрами	1	Урок изучения нового материала	Уравнения с параметром, неравенства с параметром, приемы решения уравнений и	Уметь решать уравнения с параметром

					неравенств с параметрами	
123		Решение неравенств с параметрами	1	Урок практикум		Умеют решать неравенства с параметрами
124		Решение задач с параметрами	1	Урок практикум		Умеют решать задачи с параметрами
125		Задачи с параметрами	1	Обобщающий урок		
	Повторения		8			
126		Степени	1	Обобщающий		Умеют выполнять арифметические действия со степенями
127		Корни	1	Обобщающий		Умеют выполнять арифметические действия с корнями
128		Показательные уравнения и неравенства	1	Обобщающий		Уметь решать показательные уравнения и неравенства
129		Логарифмические уравнения и неравенства	1	Обобщающий		Уметь решать логарифмические уравнения и неравенства
130		Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1	Обобщающий		Уметь решать тригонометрические уравнения и неравенства

131-132		Решение комбинированных уравнений	2	Обобщающий		Уметь решать комбинированные уравнения
133		Итоговая контрольная работа	1	Обобщающий		
134-136	Резерв времени	Решение прикладных задач на производную	3	Обобщающий		Уметь решать прикладные задачи на производную

Геометрия 11 класс

№ п/п	Раздел, название урока в поурочном планировании	Дидактические единицы образовательного процесса
Метод координат в пространстве		
1.	Прямоугольная система координат в пространстве	Знать и понимать: – декартовы координаты в пространстве, – формулы координат вектора, – связь между координатами векторов и координатами точек, – формулы вычисления скалярного произведения векторов, вычисления угла между прямыми, плоскостями, – понятия движения в пространстве: осевая, центральная и зеркальная симметрии; параллельный перенос, поворот, – свойства движения. Уметь: – выполнять действия над векторами, – решать стереометрические задачи координатно- векторным методом, строить образы геометрических фигур при симметриях, параллельном переносе, повороте
2.	Координаты вектора	
3.	Координаты вектора	
4.	Координаты вектора	
5.	Связь между координатами векторов и координатами точек	
6.	Связь между координатами векторов и координатами точек	
7.	Простейшие задачи в координатах	
8.	Простейшие задачи в координатах	
9.	Контрольная работа №1 «Координаты в пространстве»	
10.	Угол между векторами.	
11.	Скалярное произведение векторов	
12.	Угол между прямой и плоскостью	
13.	Угол между прямой и	

	плоскостью	
14.	Решение задач по теме	
15.	Зеркальная, осевая, центральная симметрия	
16.	Контрольная работа №2 по теме «Угол между плоскостями»	<i>Уметь</i> применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.
	Цилиндр. конус. шар	
17.	Понятие цилиндра.	Знать и понимать: - понятие о телах вращения и поверхностях вращения, - прямой круговой цилиндр, его элементы, - осевые сечения, перпендикулярные оси; - сечения, параллельные оси, прямой круговой конус, его элементы, - осевые сечения конуса; сечения, перпендикулярные оси; сечения, проходящие через вершину, - шар, сфера, - сечение шара плоскостью, - касательная плоскость к сфере, - комбинация многогранников и тел вращения. <i>Уметь:</i> - выполнять рисунки с комбинацией круглых тел и многогранников; соотносить их с их описаниями, чертежами, аргументировать свои суждения об этом расположении, - решать задачи на вычисление площадей поверхностей круглых тел, решать задачи, требующие распознавания различных тел вращения и их сечений, построения соответствующих чертежей.
18.	Площадь поверхности цилиндра	
19.	Решение задач по теме «Цилиндр. Площадь поверхности»	
20.	Понятие конуса	
21.	Площадь поверхности конуса	
22.	Усеченный конус	
23.	Конус. Решение задач	

24.	Контрольная работа №3 «Цилиндр. Конус»	<i>Уметь</i> применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.
25.	Сфера и шар.	Знать и понимать: - понятие о телах вращения и поверхностях вращения, - шар, сфера, - сечение шара плоскостью, - касательная плоскость к сфере, - комбинация многогранников и тел вращения. Уметь: - выполнять рисунки с комбинацией круглых тел и многогранников; соотносить их с их описаниями, чертежами, аргументировать свои суждения об этом расположении, - решать задачи на вычисление площадей поверхностей круглых тел, решать задачи, требующие распознавания различных тел вращения и их сечений, построения соответствующих чертежей.
26.	Взаимное расположение сферы и плоскости.	
27.	Площадь сферы..	
28.	Решение задач по теме Сфера. Шар.	
29.	Решение задач на многогранники цилиндр, шар и конус .	
30.	Решение задач на многогранники цилиндр, шар и конус .	
31.	Решение задач на многогранники цилиндр, шар и конус .	
32.	Решение задач по теме «Сфера. Шар».	
33.	Контрольная работа №4 «Сфера. Шар. Сегмент»	<i>Уметь</i> применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.
	Объемы тел	
34.	Понятие объема	<i>Знать и понимать::</i> - понятие об объеме, - основные свойства объемов, - формулы для вычисления объемов многогранников:
35.	Объем прямоугольного параллелепипеда	
36.	Объем прямоугольного параллелепипеда	

37.	Объем прямоугольного параллелепипеда	<p>прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, - формулы для вычисления объемов тел вращения: цилиндра, конуса, шара.</p> <p>Уметь: - уметь решать задачи вычислительного характера на непосредственное применение формул объемов многогранников и круглых тел, в том числе в ходе решения несложных практических задач. основные математические понятия</p> <p><i>Уметь:</i> применять теорию, изученную в курсе геометрии 11 класса на практике.</p>
38.	Объем прямой призмы	
39.		
40.	Объем цилиндра	
41.	Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	
42.	Объем наклонной призмы	
43.	Объем пирамиды	
44.	Объем пирамиды	
45.	Решение задач по теме «Объем пирамиды»	
46.	Объем конуса	
47.	Решение задач по теме «Объем конуса»	<p><i>Уметь:</i> применять теорию, изученную в курсе геометрии 11 класса на практике.</p>
48.	Контрольная работа №5 Объемы тел	
49.	Объем шара	
50.	Объем шарового сегмента, слоя и сектора	
51.	Объем шара и его частей. Решение задач.	
52.	Площадь сферы	
53.	Разные задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	
54.	Разные задач на многогранники .цилиндр. конус и шар	
55.	Разные задач на многогранники .цилиндр. конус и шар	

56.	Контрольная работа №6 «Объем шара и площадь сферы»	
	Повторение	
57.	Параллельность прямых и плоскостей	Знать: признак параллельности прямой и плоскости. Уметь: применять признак при доказательстве параллельности прямой и плоскости
58.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Знать: признак перпендикулярности прямой и плоскости. Уметь: применять признак при решении задач на доказательство перпендикулярности прямой к плоскости параллелограмма, ромба, квадрата
59.	Повторение теории. Решение задач на многогранники.	<p>При решении стереометрических задач применять планиметрические факты и методы</p> <p>При решении стереометрических задач применять планиметрические факты и методы.</p>
60.	Вопросы теории. Задачи по теме «Цилиндр»	
61.	Вопросы теории. Задачи по теме «Конус»	
62.	Теория. Цилиндр. Конус. Шар. Решение задач.	
63.	Метод координат при решении задач	
64.	Метод координат при решении задач	

65.	Метод координат при решении задач	
66.		
67.	Контрольная работа №6 (итоговая)	
67-68	Резерв времени	

10 класс. Контрольная работа № 1. Действительные числа.

Вариант 1

2. Найдите НОД и НОК чисел 645 и 381.
 3. Найдите остаток от деления на 11 числа 437.
 4. Запишите периодическую дробь $0,(87)$ в виде обыкновенной дроби.
 5. Сравните числа $\sqrt{3} + \sqrt{15}$ и $3\sqrt{2}$.
 6. Решите уравнение $x^2 + 1 - 6x = 2|x - 3|$.
-

7. Постройте график функции $y = |-2 - |x + 5||$.

Вариант 2

- Найдите НОД и НОК чисел 1638 и 1092.
 - Докажите, что квадрат любого натурального числа, увеличенный на 1, не делится на 3.
 - Запишите периодическую дробь $7,1(13)$ в виде обыкновенной дроби.
 - Сравните числа $-3 - \sqrt{10}$ и $-\sqrt{38}$.
 - Решите уравнение $|2 - x| = |x - 1| + 1$.
-

6. Постройте график функции $y = |-2 - |x + 5||$.

Контрольная работа № 2. Свойства функции.

Вариант 1

1. Задает ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & -1 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} + 1, & x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & 1 \leq x \leq 3, \\ x - 3, & x > 3? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках -2 ; 1 ; 5 ;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = 3|x| - x^2$ на четность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 3$. Известно, что

$$f(x) = 2 - x, \text{ если } 0 < x \leq 3.$$

- а) Постройте график функции;
- б) найдите нули функции;
- в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Вычислите: $\frac{1}{1 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 16} + \frac{1}{16 \cdot 21} + \dots + \frac{1}{71 \cdot 76}$.

Вариант 2

1. Задает ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & -2 < x \leq 1, \\ \sqrt{x}, & 1 \leq x; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x}, & x \leq -1, \\ x^2, & -1 \leq x \leq 2, \\ \sqrt{x+14}, & 2 \leq x \leq 5. \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках -1 ; $\frac{\sqrt{10}}{2}$; 7 ;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = x|x| + x^3$ на четность.

3.

$y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 4$ задана следующим образом:

$$y = -\sqrt{x}, \text{ если } 0 < x \leq 4.$$

а) Постройте график функции;

б) найдите нули функции;

в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Докажите, что для любого $n \in \mathbf{N}$ справедливо равенство

$$1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + (2n-1)^3 = n^2(2n^2 - 1).$$

Контрольная работа № 3. Тригонометрические функции.

Вариант 1

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy . Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{5\pi}{6}\right)$ $P_2\left(\frac{\pi}{4}\right)$ точки $M_1(-1; 0)$,

$$M_2(0; -1), M_3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right), M_4\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)?$$

2. Вычислите: $\sin\frac{13\pi}{6}$; $\cos(405^\circ)$; $tg\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$; $ctg\left(\frac{5\pi}{4}\right)$.

3. Вычислите $ctg(t-3\pi)$; $\sin(t+2\pi)$; $tg(t-\pi)$, если $\cos(t+2\pi) = -\frac{12}{13}$, $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$.

4. Решите неравенство: а) $\cos t > \frac{1}{2}$; б) $\sin t \leq \frac{1}{2}$.

5. Постройте график функции $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 1$.

Вариант 2

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости XOY . Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$ $P_2\left(\frac{3\pi}{4}\right)$ точки M_1

$$\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right), M_2\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right), M_3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right), M_4(-1; 0)?$$

2. Вычислите: $\sin(315^\circ)$; $\cos\left(\frac{5\pi}{3}\right)$; $tg(-240^\circ)$; $ctg\left(-\frac{40\pi}{3}\right)$.

3. Вычислите: $\cos(t-4\pi)$; $ctg(t+3\pi)$; $\sin(t+2\pi)$, если $tg^2(t) = 49$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

4. Решите неравенство: а) $\cos 3t < -\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\sin t \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$.

5. Постройте график функции $y = -\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - 2$.

Контрольная работа № 4 . Тригонометрические уравнения.

Вариант 1

1. Вычислите: а) $5 \arccos \frac{1}{2} + 3 \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; б) $\sin\left(4 \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - 2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.

2. Постройте график функции $y = 2 \sin 3x$.

3. Решите уравнение: а) $6 \sin^2 x + 5 \cos x - 7 = 0$;

$$\text{б) } 2 \sin^2 x + \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0.$$

4. Найдите корни уравнения $\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$, принадлежащие промежутку $[-2\pi; \pi)$.

5. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ \cos x \geq -\frac{1}{2}; \end{cases}$$

Вариант 2

1. Вычислите: а) $2 \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \cos \arcsin\left(\frac{1}{2}\right)$; б) $\operatorname{ctg}\left(\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \sqrt{3} - \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)\right)$.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \cos 2\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 1$.

3. Решите уравнение: а) $36 \sin^2 x + 36 \cos x - 29 = 0$;

$$\text{б) } 2 \sin^2 x - 5 \sin x \cos x - \cos^2 x = -2.$$

4. Найдите корни уравнения $\sin\left(\frac{4x}{5} + \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$, принадлежащие промежутку $[-8; 12)$.

5. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \sin x < \frac{1}{2}, \\ \cos x \geq -\frac{1}{3}; \end{cases}$$

Контрольная работа № 5 . Преобразование тригонометрических выражений.

Вариант 1

1. Докажите тождество:

а) $\frac{1 - \cos 2x}{1 + \cos 2x} = \operatorname{tg}^2 x$; б) $\cos x + \cos 2x + \cos 6x + \cos 7x = 4 \cos \frac{x}{2} \cos \frac{5x}{2} \cos 4x$.

2. Упростите выражение $\frac{\sin x}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right)(1 + \sin x)}$.

3. Вычислите $2 \sin 3x \cos 5x - \sin 8x$, если $\sin x - \cos x = 0,9$.

4. Найдите $\cos^2 \frac{x}{2}$, если $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\frac{1}{\sqrt{15}}$, $x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

5. Решите уравнение: $\sqrt{2} \sin x - \sqrt{2} \cos x = \sqrt{3}$;

Вариант 2

1. Докажите тождество:

а) $\frac{1 + 2 \cos x + \cos 2x}{1 + \cos 2x - 2 \cos x} = -\operatorname{ctg}^2 \frac{x}{2}$; б) $\frac{\sin 2x - \sin 3x + \sin 4x}{\cos 2x - \cos 3x + \cos 4x} = \operatorname{tg} 3x$.

2. Упростите выражение $\operatorname{ctg}\left(\frac{3x}{2} + \frac{5\pi}{4}\right) \cdot (1 - \sin(3x - \pi))$.

3. Вычислите $2 \sin 5x \cos 7x - \sin 12x$, если $\sin x + \cos x = 0,3$.

4. Найдите $\cos\left(\frac{x}{2} - 4\pi\right)$, если $\operatorname{ctg}\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) = \frac{\sqrt{5}}{2}$, $x \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

5. Решите уравнение: $\sqrt{2} \sin x = 2 - \sqrt{2} \cos x$;

➤ Решите уравнение $x^2 + 5x + 9 = 0$.

Контрольная работа № 6. Понятие производной.

Вариант 1

- Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й

член задается формулой $x_n = \frac{3n-6}{10}$.

- Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 2n + 2}{3n^2 + 6n + 12}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x}$.

- Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \frac{1}{x^3}$.

- Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5$; б) $y = \sqrt{x} + \sin \frac{x}{2} + x^2 \operatorname{tg} 2x$; в) $y = \frac{1 - \cos x}{1 + \sin x}$.

Вариант 2

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = \sin n\pi$.

2. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)(n^2+1)}{n^2(3n+7)}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^4 - 16}{x + 2}$.

3. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \sqrt{2-x^2}$.

4. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \left(1 + \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^2$; б) $y = \frac{\cos x}{1 - 3 \sin x}$; в) $y = \sqrt{2x - \cos 2x} + x^2 \operatorname{tg} x$.

Контрольная работа № 7. Применение производной к исследованию функций.

Вариант 1

- Исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{x-2}$ на монотонность и экстремумы.
- Постройте график функции $y = 3x^2 - x^3$.
- Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 1$ на отрезке $[-1; 1]$.
- В полукруг радиуса 6 см вписан прямоугольник. Чему равна его наибольшая площадь?

Вариант 2

18. Исследуйте функцию $y = 2\sin x + \cos 2x$, $x \in (0; \pi)$ на монотонность и экстремумы.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{16}x^4 - \frac{1}{2}x^2 + 5$

3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{x^3 + 2x^2}{x-2}$ на отрезке $[-1; 1]$.

4. В равнобедренный треугольник с длинами сторон 15, 15 и 24 см. вписан параллелограмм так, что угол при основании у них общий. Определите длины сторон параллелограмма так, чтобы его площадь была наибольшей.

Контрольная работа № 8. Комплексные числа.

Вариант 1

- Вычислите: а) $(5+i)(-2+3i)$, б) $\frac{4i}{1+i}$.
- Изобразите на комплексной плоскости:
 - а) середину отрезка, соединяющего точки $1+2i$; $3+2i$;
 - б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{\pi}{4}$;
 - в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \leq 3$.
- Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме:
 - а) $6-6i$, б) $-4-3i$.
- Решите уравнение $x^2 - 2x + 2 = 0$.

Вариант 2

➤ Вычислите: а) $(\sqrt{3} + 5i)(5 - \sqrt{3}i)$, б) $\frac{9 - 7i}{2 - 3i}$.

➤ Изобразите на комплексной плоскости:

а) точки пересечения отрезка, соединяющего точки $-3 - i$; $1 + 3i$, с координатными осями;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = -\frac{5\pi}{6}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $1 < |z| < 2$.

➤ Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $3\sqrt{3} - 3i$, б) $12i - 5$.

➤ Решите уравнение $x^2 + 5x + 9 = 0$.

Контрольная работа № 9. Комбинаторика и вероятность.

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?

2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь нечетное число раз?

3. Решите уравнение $C_x^{x-2} + 2x = 9$.

4. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом 2 туза?

5. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

Вариант 2

1. В классе 15 девочек и 17 мальчиков. Для дежурства на избирательном участке надо выделить трех девочек и двух мальчиков. Сколькими способами это можно сделать?

68. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,0 при условии, что одна и только одна цифра содержится в записи числа четное число раз?

69. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{C_x^{y-3}}{C_x^{y-2}} = \frac{5}{8}, \\ \frac{A_x^{y-3}}{A_x^{y-2}} = \frac{1}{8}. \end{cases}$$

70. Из колоды в 36 карт наудачу вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз?

5. На прямой взяты n точек, а на параллельной ей прямой – q точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

Алгебра-11 класс

Контрольная работа № 1. Многочлены.

Вариант 1

1. Дан многочлен $f(a,b) = 2ab^2 - 11a^3 - 3ba^2 + 5ab^2 + 7a^2b + 4a(-1)ba - (a+b)ab$.

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если данный многочлен является однородным, определите его степень.

2. Разложите многочлен на множители: а) $x^4 - 3x^3 + 3x - 9$;

б) $6a^2 - 5ab - 6b^2$.

3. Решите уравнение $x^3 - 7x + 6 = 0$.

4. Докажите, что выражение $a^{10} - 2a^9 + a^8$ делится на $a - 1$.

Вариант 2

1. Дан многочлен $f(x, y) = 2xy^3xy^2 - x^3 - 11 + 4y^3 + 5x^3 - y^2x^2y^2 + xy - (3x^2 + y)(y^2 - x)$.

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если данный многочлен является однородным, определите его степень.

2. Решите уравнение: а) $y^3 + y^2 - 16y + 20 = 0$; б) $3x^3 + 2x^2 + 5x - 2 = 0$.

3. Разложите многочлен на множители:

а) $y^3 + 6 + y - 4y^2$; б) $(y^2 + 1)b^2 - b^4 - y^2$.

4. Докажите, что выражение $a^{10} - 2a^9 + a^8$ делится на $a - 1$.

Контрольная работа № 2. Корень n-ой степени.

Вариант 1

3. Вычислите: а) $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$; б) $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{2x+1} = 3$; б) $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$.

3. Постройте график функции $y = 3\sqrt[3]{x+1} - 2$.

4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[4]{x^2 - 5x + 6} + \frac{\sqrt[5]{x+3}}{\sqrt{-x+2}}$.

5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a^2} - 4\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{b^2}}$.

6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[6]{6}$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\sqrt[4]{0,0081} - \sqrt[3]{-1\frac{61}{64}}$; б) $\frac{\sqrt[6]{3^{16} \cdot 7^{10}}}{\sqrt[6]{3^4 \cdot 7^4}}$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{-x^2 - 10x} = 2$; б) $\sqrt[7]{\frac{-x+5}{2x-7}} = -1$.

3. Постройте график функции $y = \frac{1}{2}\sqrt[6]{-x+1} - 2$.

4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[8]{x^2 - x - 6} - \frac{x+5}{\sqrt[4]{(x+2)^4}} + \sqrt[6]{-3x+10}$.

5. Упростите выражение $\frac{(\sqrt[8]{a^2 + 5 + 2a\sqrt{5}} + \sqrt[4]{a + \sqrt{5}})^4 \sqrt{a - \sqrt{5}}}{\sqrt[4]{16a^2 - 80}}$.

6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[7]{7}$.

Контрольная работа № 3 .

Степенные функции.

Вариант 1

4. Вычислите: а) $27^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$; б) $\left(3^{\frac{1}{3}} - 1\right)\left(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} + 1\right)$.

5. Упростите выражение $\left(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}\right)^2 - \left(a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}}\right)^2$.

3. Решите уравнение $x^{\frac{2}{3}} - x^{\frac{1}{3}} - 2 = 0$.

4. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{4}} - x^{-2}$

в точке $x = 1$.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = -\frac{108}{5}x^{\frac{5}{4}} + \frac{1}{2}x^2$

на отрезке $[16; 256]$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $243^{\frac{1}{5}} - \left(\frac{1}{64}\right)^{-\frac{1}{3}}$; б) $\left(2 + 3^{\frac{4}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{4}{3}} + 3^{\frac{8}{3}}\right)$.

2. Упростите выражение:

$$\text{а) } \left((ab)^{\frac{1}{2}} - \frac{ba}{a + (ab)^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{a-b}{(ab)^{\frac{1}{2}}}; \quad \text{б) } \left(\left(\frac{ab^{\frac{1}{3}}}{ba^{\frac{2}{3}}} \right)^{\frac{3}{2}} + \left(\frac{a^{-1}b^{\frac{3}{8}}}{a^{\frac{1}{2}}} \right)^2 \right) : \left(\frac{1}{a^{\frac{1}{4}}} + \frac{1}{b^{\frac{1}{4}}} \right).$$

3. Решите уравнение $2x^{\frac{2}{7}} + x^{\frac{1}{7}} - 1 = 0$.

4. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = (2 \sin x)^{\frac{2}{3}}$

в точке $x = \frac{\pi}{6}$.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = -\frac{108}{5}x^{\frac{5}{4}} + \frac{1}{2}x^2$ на отрезке $[16; 256]$.

Контрольная работа № 4.

Показательные уравнения и неравенства.

Вариант 1

1. Постройте график функции:

а) $y = 0,5^x + 1$; б) $y = \log_3(x+3)$.

2. Решите уравнение: а) $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{7}}$; б) $4^x + 7 \cdot 2^{x-1} = 4,5$.

3. Решите неравенство $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$.

4. Вычислите $\log_2 \frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot 2^{-0,5}}{\left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot 2^{\frac{1}{5}}}$.

5. Сравните числа: а) $a = \log_{\frac{1}{5}} \frac{7}{5}$, $b = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{7}}$; б) $a = \log_2 500$, $b = \sqrt[4]{10000}$.

6. Решите уравнение $3 \cdot 8^x + 18^x + 12^x - 2 \cdot 27^x = 0$.

Вариант 2

1. Постройте график функции $y = \begin{cases} 3^x - 1, & x \leq 0, \\ \log_{\frac{1}{3}}(x+1), & x > 0. \end{cases}$

2. Решите уравнение: а) $4 \cdot \sqrt[4]{(0,0625)^{-x}} = 32^{\frac{\sqrt{4-x}}{5}}$; б) $3^{2x}(3^{2x+1} + 2) = 1$.

3. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{|2x-1|}{x-3}} \cdot \sqrt{8} \geq \sqrt{2}$.

4. Вычислите $\log_{\frac{1}{5}} \frac{125^{-\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\sqrt{5}}}{5 \cdot 625^{-\frac{1}{4}}}$.

5. Расположите в порядке убывания числа:

$$a = 0,2^{-\frac{1}{2}}, \quad b = \log_{0,7} \frac{100}{7}, \quad c = 0,3^{0,7}.$$

6. Решите уравнение $3 \cdot 8^x + 18^x + 12^x - 2 \cdot 27^x = 0$.

Контрольная работа № 6 Логарифмические уравнения и неравенства.

Вариант 1

1. Вычислите $36^{\log_6 5 + \log_9 81}$.

2. Решите уравнение: а) $\lg x - \lg 12 = \log_{0,1}(x+1) - \log_{100} 4$;

б) $\log_3^2(x-1) - 2 \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x-1} = 2^{\log_2 7}$; в) $x^{\ln x} = e^2 x$.

3. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{3}}(x-2) > -3 \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$; б) $\left(1 \frac{11}{25}\right)^{\log_9 x} > \left(\frac{5}{6}\right)^{\log_{\frac{1}{9}}(6-5x)}$.

4. Исследуйте функцию $y = e^{2x}(3x+2)$ на монотонность и экстремумы.

5. К графику функции $y = \ln(2x+4)$ проведена касательная, параллельная прямой $y = 0,5x - 3$. Найдите точку пересечения касательной с осью x .

Вариант 2

1. Найдите $\log_{81} 168$, если $\log_3 2 = a$, $\log_2 7 = b$.

2. Решите уравнение: а) $\log_3(x^2 - 3) + \log_{\frac{1}{9}} 196 = \log_{\frac{1}{3}} x - \log_{27} 343$;

$$\text{б) } \log_5^2(5-x) + 2 \log_{\frac{1}{5}} \frac{5^{\frac{1}{2}}}{5-x} = \left(\frac{3}{17}\right)^{\frac{\log_3 0,5 + \log_3 4}{17}}; \quad \text{в) } 7^{\ln x} = 98 - x^{\ln 7}.$$

3. Решите неравенство: а) $2,56^{\log_{x-1} x} > \left(\frac{5}{8}\right)^{\frac{\log_1 (6-x)}{x-1}}$; б) $\log_x(x^2 + 3x - 3) > 3 \ln \sqrt[3]{e}$.

4. Исследуйте функцию $y = e^{6x^2+5} \left(\frac{7}{6} - x^2\right)$ на монотонность и экстремумы.

5. Решите неравенство $\log_2(x-3) + \log_5 x - \frac{14}{x+2} \leq 0$.

6

Контрольная работа № 8. Первообразная и интеграл.

Вариант 1 (

1. Докажите, что функция $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$ является первообразной для функции $y = x^4 + 2 \sin 2x$.

2. Для данной функции $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(-3; -2)$.

3. Вычислите: а) $\int_0^{\pi} \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x\right) dx$; б) $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2} dx$.

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 1 + x^2$ и прямой $y - 2 = 0$.

5. Известно, что функция $y = F(x)$ — первообразная для функции

$y = (25x - x^3)\sqrt{x-3}$. Исследуйте функцию $F(x)$ на монотонность и экстремумы.

Вариант 2

1. Докажите, что функция $y = \sqrt{x^2 + 4} - \frac{9}{x}$ является первообразной для функции $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} + \frac{9}{x^2}$.

2. Для данной функции $y = \frac{3}{\sin^2 3x} - \cos 2x$ найдите ту первообразную, график

которой проходит через заданную точку $A\left(-\frac{\pi}{2}, 3\right)$

4. Вычислите: а) $\int_0^{\frac{3}{16}} \frac{dx}{\sqrt{1-4x}}$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^4 x dx$.

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функции $y = |1-x^2|$ и $y = 5-|x|$.

Контрольная работа № 9. Уравнения и неравенства.

Вариант 1

1. Решите уравнение: а) $\frac{1}{x(x-2)} + \frac{2}{(x-1)^2} = 2$;

б) $2 \sin x \cos x + \sqrt{3} - 2 \cos x - \sqrt{3} \sin x = 0$; в) $0,5^{|2x-1|-3} = 2^x$.

2. Решите неравенство:

а) $\frac{\log_{0,2} \log_5 25}{\log_3(-5x+6)} > 0$; б) $|2x+1| \geq 2,5x+1,5$.

3. Решите уравнение $\log_3(x+25) = 2^{58-x}$.

4. Решите уравнение $|\sin x| = \sin x + 2 \cos x$.

5. Внутри равнобедренного прямоугольного треугольника случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к вершине прямого угла, чем к вершинам двух его острых углов?

Вариант 2

1. Решите уравнение: а) $x^2 + \frac{x^2}{(x-1)^2} = 8$; б) $\cos x \cos 2x \sin 3x = 0,25 \sin 2x$;

в) $27^{\frac{|x^2+x|}{3}} = 3^{3^{\log_1\left(\frac{1}{3x}\right)}}$.

2. Решите неравенство: а) $\frac{\lg(x^2-24)}{|x+5|} \leq 0$; б) $20 + |x-5|(2-3x) < x^2 - x$.

3. Решите уравнение $8^x + 15^x = 17^x$.

4. Решите уравнение $\sqrt{2} \sin x + \frac{|1-2 \sin x|}{1-2 \sin x} \sin 2x = 0$.

5. На координатной плоскости xOy случайным образом выбрана точка $M(x, y)$, $0 \leq x \leq 6$, $0 \leq y \leq 2$ так, что отрезок OM является диагональю прямо- угольника со сторонами, параллельными осям координат. Какова вероятность того, что площадь этого прямоугольника меньше 4?

Контрольная работа № 10 Уравнения и неравенства с 2 переменными.

Вариант 1

1. Решите уравнение: а) $\sqrt{x+6} = 0,25x + 0,25$; б) $(5^{x^2+x} - 1)\sqrt{4x+2} = 0$.

2. Решите неравенство $1 + 6x - \sqrt{7-3x} \geq 0$.

3. Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = 5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2\sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 3\sqrt{xy}, \\ x + y - 5 = 0. \end{cases}$

4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств

$$\begin{cases} x + y \leq 5, \\ x - y + 5 \geq 0, \\ y + 1 \geq 0. \end{cases}$$

5. Решите уравнение в целых числах: $5x + 3y = 11$.

Вариант 2

1. Решите уравнение: а) $(23^{x^2-2x} - 1)\sqrt{0,5x - \frac{3}{4}} = 0$; б) $\sqrt{|4x-32|} = 2x-4$.

2. Решите неравенство $x^2 - 1,25x + 0,75x\sqrt{5-2x} \geq 0$.

3. Решите систему уравнений:

а) $\begin{cases} xy(x-y) = 15, \\ x^3 - y^3 = 170; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x^{\sqrt{y}} = 729, \\ \sqrt{y} - 3\log_3 x = 3. \end{cases}$

4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств

$$\begin{cases} y \leq 7 - x, \\ x + 0,2y \geq 0, \\ y \geq \frac{1}{5}x. \end{cases}$$

5. Решите уравнение в целых числах: $27x + 13y = 2$.

Геометрия- 10 класс

Контрольная работа № 1

Аксиомы стереометрии

Вариант 1

1. Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно.

а) Каково взаимное расположение прямых EF и AB ?

б) Чему равен угол между прямыми EF и AB , если $\angle ABC = 150^\circ$? Ответ обоснуйте.

2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, в котором диагонали AC и BD равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.

а) Выполните рисунок к задаче.

б)* Докажите, что полученный четырехугольник – ромб.

Вариант 2

1. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка P - середина стороны AD , точка K – середина стороны DC .

а) Каково взаимное расположение прямых PK и AB ?

б) Чему равен угол между прямыми PK и AB , если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$? Ответ обоснуйте.

2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, M и N – середины сторон AB и BC соответственно, $E \in CD$, $K \in DA$, $DE : EC = 1 : 2$, $DK : KA = 1 : 2$.

а) Выполните рисунок к задаче.

б)* Докажите, что четырехугольник $MNEK$ – трапеция.

Контрольная работа № 2

Параллельность в пространстве

Вариант 1

1. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O:OB_2 = 3 : 4$.
- 3*. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1B_1C_1D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M , N и K , являющиеся серединами ребер AB , BC и DD_1 .

Вариант 2

1. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку O , не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_1B_1 , если $A_2B_2 = 15$ см, $OB_1:OB_2 = 3 : 5$.
- 3*. Изобразите тетраэдр $DABC$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N , являющиеся серединами ребер DC и BC , и точку K , такую, что $K \in DA, AK:KD = 1:3$.

Контрольная работа № 3

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Вариант 1

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите: а) ребро куба; б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.
2. Сторона АВ ромба ABCD равна a , один из углов ромба равен 60° . Через сторону АВ проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки D.
 - а) Найдите расстояние от точки С до плоскости α .
 - б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла DABM, $M \in \alpha$.
 - в)* Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

Вариант 2

1. Основанием прямоугольного служит квадрат, диагональ равна $2\sqrt{6}$ см, а его относятся как 1:1:2. Найдите: а) измерения параллелепипеда; б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.
2. Сторона квадрата ABCD равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B.
 - а) Найдите расстояние от точки С до плоскости α .
 - б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла BADM, $M \in \alpha$.
 - в)* Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

Контрольная работа № 4

Многогранники

Вариант 1

1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Ребро перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60° . Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол 60° .

Найдите: а) высоту ромба;

б) высоту параллелепипеда;

в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;

г)* площадь поверхности параллелепипеда.

Вариант 2

1. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD=DM=a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма.

Найдите: а) меньшую высоту параллелограмма;

б) угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;

в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;

г)* площадь поверхности параллелепипеда.

11 класс- геометрия.

Контрольная работа № 1. Координаты в пространстве.	
1 вариант.	2 вариант.
<p>1). Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(5; -1; 3), B(2; -2; 4)$.</p> <p>2). Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите $2\vec{b} - \vec{c}$.</p> <p>3). Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(1; -2; -4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4). Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-2; 0; 1), B(-1; 2; 3), C(8; -4; 9)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{BM}, если BM – медиана $\triangle ABC$.</p>	<p>1). Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(6; 3; -2), B(2; 4; -5)$.</p> <p>2). Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{3; 2; -4\}$. Найдите $\vec{a} - 2\vec{b}$.</p> <p>3). Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $B(-2; -3; 4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4). Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-1; 2; 3), B(1; 0; 4), C(3; -2; 1)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AM}, если AM – медиана $\triangle ABC$.</p>

Контрольная работа № 2. Угол между плоскостями

1 вариант	2 вариант
<p>1). Даны векторы \vec{a}, \vec{b} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}, \vec{b} = 1, \vec{c} \{4; 1; m\}, (\vec{a} \hat{=} \vec{b}) = 60^\circ$. Найти: а). $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б). значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p>	<p>1). Даны векторы \vec{a}, \vec{b} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}, \vec{b} = \sqrt{2}, \vec{c} \{2; m; 8\}, (\vec{a} \hat{=} \vec{b}) = 45^\circ$. Найти: а). $\vec{a} \cdot \vec{b}$;</p>

<p>2). Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(3; -1; 3)$, $B(3; -2; 2)$, $C(2; 2; 3)$ и $D(1; 2; 2)$.</p> <p>3). Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно плоскости ABC точка D перешла в точку D_1. Найдите DD_1.</p>	<p>б). значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p> <p>2). Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(1; 1; 2)$, $B(0; 1; 1)$, $C(2; -2; 2)$ и $D(2; 3; 1)$.</p> <p>3). Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно точки D плоскость ABC перешла в плоскость $A_1B_1C_1$. Найдите расстояние между этими плоскостями.</p>
--	--

Контрольная работа № 3. Цилиндр.Конус.

1 вариант	2 вариант
<p>1). Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.</p> <p>2). Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.</p> <p>3). Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. Найдите образующую и площадь осевого сечения.</p>	<p>1). Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.</p> <p>2). Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.</p> <p>3). Образующая конуса l наклонена к плоскости основания под углом в 30°. Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения.</p>

3 вариант	4 вариант
<p>1). Образующая конуса равна 60 см, высота 30 см. Найдите объём конуса.</p> <p>2). Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом 45°. Объём призмы равен 108 см^3. Найдите площадь полной поверхности призмы.</p> <p>3). Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $8\sqrt{2}\text{ см}$. Найдите объём цилиндра.</p>	<p>1). Образующая конуса, равная 12 см, наклонена к плоскости основания под углом 30°. Найдите объём конуса.</p> <p>2). Основанием прямой призмы является ромб со стороной 12 см и углом 60°. Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объём призмы.</p> <p>3). Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $6\sqrt{2}\text{ см}$. Найдите объём цилиндра.</p>

Контрольная работа № 4. Сфера. Шар. Сегмент.

1 вариант	2 вариант
<p>1). Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный 60°. Найдите отношение объёмов конуса и шара.</p> <p>2). Объём цилиндра равен $96\pi\text{ см}^3$, площадь его осевого сечения 48 см^2. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.</p> <p>3). В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2p$, а</p>	<p>1). Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объёмов шара и цилиндра.</p> <p>2). В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.</p> <p>3). В цилиндр вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2p$, а прилежащий угол</p>

<p>прилежащий угол равен 30°. Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол 45°. Найдите объём конуса.</p>	<p>равен 60°. Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью её основания угол 45°. Найдите объём цилиндра.</p>
--	---

Контрольная работа № 5. Объемы тел.

Вариант 1.

1. В правильной треугольной пирамиде боковые ребра наклонены к основанию под углом 60° , длина бокового ребра 8 см. Найти объём пирамиды.
2. В конусе через его вершину под углом ω к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности дугу в 2ω . Радиус основания конуса равен R . Найдите объём конуса.
3. В пирамиде из 1 задачи найдите расстояние между ребрами, лежащими на скрещивающихся прямых.

Вариант 2.

1. . В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен 60° , длина бокового ребра 4 см, найдите объём пирамиды.
2. В конусе через его вершину под углом ω к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности дугу в ω . Высота конуса равна H . Найдите объём конуса.
3. В пирамиде из 1 задачи найдите расстояние между ребрами, лежащими на скрещивающихся прямых.

Контрольная работа № 6 . Объем шара, площадь сферы.

Вариант 1.

1. На расстоянии 8 см от центра шара проведено сечение, диаметр которого 12см, найдите площадь поверхности и объём шара.

2. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите отношение объемов конуса и шара.
3. Объем цилиндра равен 96π , площадь осевого сечения 48 , найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

Вариант 2.

1. Диаметр сечения шара, удаленного от центра шара на 12 см равен 10 см , найдите площадь поверхности и объем шара.
2. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол 30° . Найдите отношение объемов конуса и шара.
3. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого квадрат. Найдите отношение объемов цилиндра и шара.

Контрольная работа 6 (итоговая)

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

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