

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Поканаевская средняя школа»  
п. Поканаевка Нижнеингашского района Красноярского края**

«Рассмотрено»  
Руководитель ШМО учителей  
естественно-научного цикла  
\_\_\_\_\_ И.С.Батуро  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«Согласовано»  
Методист  
МБОУ «Поканаевская СШ»  
\_\_\_\_\_ Е.В.Ковель  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«Утверждено»  
Директор  
МБОУ «Поканаевская СШ»  
\_\_\_\_\_ Е.И.Сухова  
Приказ № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по предмету «Математика»  
10-11 классов  
учителя первой квалификационной категории  
Ковель Анны Викторовны**

**2023- 2024 учебный год**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учётом Концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе основного общего образования.

Курс разработан в соответствии с учебниками для учащихся 10, 11 классов общеобразовательных учреждений под редакцией коллектива авторов: А.Г. Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир.

### Общая характеристика учебного предмета

Содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10-11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Вероятность и статистика. Работа с данными», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии».

В разделе «Числа и величины» расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задач и в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики «Числа и величины».

Особенностью раздела «Выражения» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «Уравнения и неравенства» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания – математического моделирования, представляет широкие возможности для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности для развития мотивации к обучению и интеллекта.

Раздел «Функции» расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7-9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «Элементы математического анализа», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа. Цель изучения раздела – применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии.

Содержание раздела «Вероятность и статистика. Работа с данными» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей.

Раздел «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применении в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

Содержание курса геометрии в 10-11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Параллельность в пространстве», «Перпендикулярность в пространстве», «Многогранники», «Координаты и векторы в пространстве», «Тела вращения», «Объёмы тел. Площадь сферы», «Геометрия в историческом развитии».

В разделе «Параллельность в пространстве» вводится понятие параллельности прямой и плоскости, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении геометрических задач.

В задачи изучения раздела «Перпендикулярность в пространстве» входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «Многогранники» является то, что материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания – математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации к обучению и интеллекта.

Раздел «Координаты и векторы в пространстве» расширяет понятия, изученные в курсе геометрии 7-9 классов, а также методы исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения применять координатный метод для решения различных геометрических задач.

Материал раздела «Тела вращения» способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «Объёмы тел. Площадь сферы» формирует представления об общих идеях и методах математического анализа и геометрии. Цель изучения раздел – применение математического аппарата для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем.

Раздел «Геометрия в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

**Изучение математики в основной школе направлено на достижение следующих целей:**

**1) в направлении личностного развития**

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся 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;

**2) 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.

Дополнительно в рабочей программе обозначаются следующие **цели**:

- системное и осознанное усвоение курса математики;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению математики;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих **задач**:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование у обучающихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;

- освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета и др.;
- формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при её обработке;
- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
- формирование научного мировоззрения;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания учебного предмета**

Изучение математики по данной рабочей программе способствует формированию у учащихся *личностных, метапредметных и предметных результатов обучения*, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

#### ***Личностные результаты:***

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
3. ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
4. осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
5. умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
6. умение управлять своей познавательной деятельностью;
7. умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

#### ***Метапредметные результаты:***

1. умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
2. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
4. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
5. формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
6. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
8. умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
9. умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

10. умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
11. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
12. понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

**Предметные результаты:**

1. осознание значения математики в повседневной жизни человека;
2. представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
3. умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
4. представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
5. представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
6. владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
7. практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
  - выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
  - решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
  - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
  - использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
  - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
  - выполнять операции над множествами;
  - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
  - вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
  - проводить вычисления статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
  - решать комбинаторные задачи;
8. владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

**Ценностные ориентиры содержания учебного предмета**

Математика является одним из опорных школьных предметов. Математические знания и умения необходимы для изучения смежных дисциплин.

Одной из основных целей изучения математики является развитие мышления, прежде всего формирование абстрактного мышления. С точки зрения воспитания творческой личности особенно важно, чтобы в структуру мышления учащихся, кроме алгоритмических умений и навыков, которые сформулированы в стандартных правилах, формулах и алгоритмах действий, вошли эвристические приёмы как общего, так и конкретного характера. Эти приёмы, в частности, формируются при поиске решения задач высших уровней сложности. В процессе изучения математики также формируются и такие качества мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность. Для адаптации в современном информационном обществе важным фактором является формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию.

Обучение математике даёт возможность школьникам научиться планировать свою деятельность, критически оценивать её, принимать самостоятельные решения, отстаивать свои взгляды и убеждения.

В процессе изучения математики школьники учатся излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, приобретают навыки чёткого и грамотного выполнения математических записей, при этом использование математического языка позволяет развивать у учащихся грамотную устную и письменную речь.

Знакомство с историей развития математики как науки формирует у учащихся представления о математике как части общечеловеческой культуры.

Значительное внимание в изложении теоретического материала курса уделяется его мотивации, раскрытию сути основных понятий, идей, методов. Обучение построено на базе теории развивающего обучения, что достигается особенностями изложения теоретического материала и упражнениями на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию. Особо акцентируются содержательное раскрытие математических понятий, толкование

сущности математических методов и области их применения, демонстрация возможностей применения теоретических знаний для решения задач прикладного характера, например решения текстовых задач, денежных и процентных расчётов, умение пользоваться количественной информацией, представленной в различных формах, умение читать графики. Осознание общего, существенного является основной базой для решения упражнений. Важно приводить детальные пояснения к решению типовых упражнений. Этим раскрывается суть метода, подхода, предлагается алгоритм или эвристическая схема решения упражнений определённого типа.

### **Планируемые результаты изучения учебного предмета**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

##### Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

##### Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

##### Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

##### Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

##### Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

##### Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

##### Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

##### Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями*, универсальными *коммуникативными действиями*, универсальными *регулятивными действиями*.

1) Универсальные *познавательные действия*, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

##### Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

#### Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

#### Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (Математика. Алгебра и начала математического анализа)**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

#### **10 КЛАСС**

##### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

##### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

##### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

##### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

##### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

#### **11 КЛАСС**

##### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.



### **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (Математика. Геометрия)**

### **10 КЛАСС**

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## 11 КЛАСС

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## Содержание программы учебного предмета Математика. Алгебра и начала математического анализа

### **Числа и величины**

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой.

Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Сопряжённые комплексные числа. Действительная и мнимая части, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Натуральная степень комплексного числа. Формула Муавра.

### **Выражения**

Корень  $n$ -й степени. Арифметический корень  $n$ -й степени. Свойства корня  $n$ -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни  $n$ -й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.

Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений.

Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

### **Функции**

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций.

Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий).

Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций.

Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем.

Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Взаимнообратность функций  $y = \sqrt[n]{x}$  и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и её график.

Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.

Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.

Показательная функция. Свойства показательной функции и её график.

Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

### **Элементы математического анализа**

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов.

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

#### ***Вероятность и статистика. Работа с данными***

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

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

Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.

Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

#### ***Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии***

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

### **Математика. Геометрия**

#### ***Повторение***

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с использованием метода координат.

#### ***Наглядная стереометрия***

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

#### ***Параллельность и перпендикулярность в пространстве***

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

#### ***Многогранники***

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

#### ***Тела вращения***

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса.

#### **Объёмы тел. Площадь сферы**

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

#### **Координаты и векторы в пространстве**

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

### **Место учебного предмета в учебном плане**

Учебный план МБОУ «Поканаевская СШ» отводит на изучение математики в 10-11 классах по 5 часов в неделю, итого по 170 часов в год, согласно 34 рабочих недель.

Согласно данной программы преподавание курса математики в 10-11 классах происходит по схеме: по 3 часа в неделю на курс алгебры и начал анализа и по 2 часа в неделю на курс геометрии. Данная схема преподавания способствует более прочному усвоению знаний учащимися.

Данная программа предназначена для общеобразовательного класса, изучающего предмет на базовом уровне.

### **Формы организации учебного процесса**

- индивидуальные;
- групповые;
- индивидуально-групповые;
- фронтальные;
- внеклассные мероприятия.

На уроках используются такие формы занятий как: практические занятия; тренинг; консультация; исследование; игра.

### **Формы контроля и оценки**

- текущий (математический диктант, проверочная работа);
- тематический (самостоятельная работа, контрольная работа);
- итоговый (контрольная работа): каждый раздел завершается проверочными заданиями, где представлены разнообразные формы контроля и самоконтроля.

### **Тематическое планирование**

#### **10 класс**

#### **Математика. Алгебра и начала математического анализа**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов</b>
1	Вводное повторение учебного материала 7-9 класса	2
2	Повторение и расширение сведений о функции	11
3	Степенная функция	19
4	Тригонометрические функции	26
5	Тригонометрические уравнения и неравенства	15
6	Производная и её применение	23
7	Повторение и систематизация учебного материала 10 класса	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>

#### **О внесенных изменениях в рабочую программу:**

В авторской программе на изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе отводится 105 часов, т.к учебный план МБОУ «Поканаевская СШ» разработан на 34 рабочих недели, в рабочей программе сокращено количество часов до 102 (сокращено изучение главы «Тригонометрические функции» на 3 часа).

В тематическом планировании в главу «Вводное повторение учебного материала 7-9 классов» перенесено 2 часа из главы «Производная и её применение», в главу «Повторение и систематизация учебного материала 10 класса» перенесен 1 час из главы «Производная и её применение» и 1 час из главы «Повторение и расширение сведений о функции».

#### Математика. Геометрия

<i>№ n/n</i>	<i>Название раздела</i>	<i>Количество часов</i>
1	Вводное повторение учебного материала 7-9 классов	1
2	Введение в стереометрию	8
3	Параллельность в пространстве	15
4	Перпендикулярность в пространстве	24
5	Многогранники	15
6	Повторение и систематизация учебного материала 10 класса	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>

***О внесенных изменениях в рабочую программу:***

В авторской программе на изучение геометрии в 10 классе отводится 70 часов, т.к. учебный план МБОУ «Поканаевская СШ» разработан на 34 рабочих недели, в рабочей программе сокращено количество часов до 68 (сокращено изучение главы «Перпендикулярность в пространстве» на 2 часа).

В тематическом планировании в главу «Вводное повторение учебного материала 7-9 классов» перенесен 1 час из главы «Введение в стереометрию», в главу «Повторение и систематизация учебного материала 10 класса» 1 час из главы «Перпендикулярность в пространстве».

#### 11 класс

#### Математика. Алгебра и начала математического анализа

<i>№ n/n</i>	<i>Название раздела</i>	<i>Количество часов</i>
1	Вводное повторение учебного материала 10 класса	3
2	Показательная и логарифмическая функции	30
3	Интеграл и его применение	12
4	Элементы комбинаторики. Бином Ньютона	13
5	Элементы теории вероятностей	14
6	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры	30
	<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>

***О внесенных изменениях в рабочую программу:***

В авторской программе на изучение алгебры и начал математического анализа в 11 классе отводится 105 часов, т.к. учебный план МБОУ «Поканаевская СШ» разработан на 34 рабочих недели, в рабочей программе сокращено количество часов до 102 (сокращено изучение главы «Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры» на 3 часа).

В тематическом планировании из главы «Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры» перенесено 3 часа в главу «Вводное повторение учебного материала 10 класса», 2 часа в главу «Показательная и логарифмическая функции», 1 час в главу «Интеграл и его применение», 1 час в главу «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона», 1 час в главу «Элементы теории вероятностей».

#### Математика. Геометрия

<i>№ n/n</i>	<i>Название раздела</i>	<i>Количество часов</i>
1	Вводное повторение учебного материала 10 класса	2
2	Координаты и векторы в пространстве	14
3	Тела вращения	26
4	Объёмы тел. Площадь сферы	18
	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>

***О внесенных изменениях в рабочую программу:***

В авторской программе на изучение геометрии в 11 классе отводится 70 часов, т.к. учебный план МБОУ «Поканаевская СШ» разработан на 34 рабочих недели, в рабочей программе сокращено количество часов до 68 (сокращено изучение главы «Координаты и векторы в пространстве» на 2 часа).

В тематическом планировании из главы «Тела вращения» перенесено 2 часа в главу «Вводное повторение учебного материала 10 класса», 1 час в главу «Объёмы тел. Площадь сферы».

С точки зрения психологии уроки, посвящённые повторению изученного материала в начале учебного года, являются чрезвычайно важными. Потенциал повторения важен не только с точки зрения припоминания знаний, умений и навыков предыдущих учебных периодов. Введение учащихся в учебно-воспитательный процесс должно быть постепенным, мотивированным и логическим. После продолжительных летних каникул школьникам нужно пройти определённый адаптационный период вхождения в обучение. Именно таким периодом и могут стать уроки повторения. Такие уроки задают темп и настроение будущего взаимодействия учителя с учащимися.

#### **Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса:**

##### ***Учебно-методический комплект***

1. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 10 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. В. Д. Подольского — М. : Вентана-Граф, 2020
2. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 10 класс : методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020
3. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 10 класс : дидактические материалы / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020
4. Математика. Геометрия. Базовый уровень : 10 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др. — М. : Вентана-Граф, 2020
5. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень : 10 класс : методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020
6. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень : 10 класс : дидактические материалы / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020
7. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 11 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. В. Д. Подольского — М. : Вентана-Граф, 2021
8. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 11 класс : методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020
9. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 11 класс : дидактические материалы / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020
10. Математика. Геометрия. Базовый уровень : 11 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др. — М. : Вентана-Граф, 2021
11. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень : 11 класс : методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020
12. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень : 11 класс : дидактические материалы / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020

##### ***Печатные пособия***

1. Таблицы по математике;
2. Портреты выдающихся деятелей в области математики.

##### ***Информационные средства***

1. Коллекция медиаресурсов, электронные базы данных;
2. Интернет.

##### ***Технические средства***

1. Компьютер;
2. Мультимедиапроектор;
3. Экран (на штативе или навесной);
4. Интерактивная доска.

##### ***Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование***

1. Доска магнитная с координатной сеткой;
2. Наборы «Части целого на круге», «Простые дроби»;
3. Наборы геометрических тел;
4. Комплект чертёжных инструментов: линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль.





**Календарно-тематическое планирование к рабочей программе  
Алгебра и начала математического анализа. 10 класс**

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
<b>Вводное повторение учебного материала 7-9 класса (2 часа)</b>				
1	Выражения. Уравнения. Неравенства	Применять формулы сокращенного умножения в процессе решения уравнений, доказательства утверждений, решения текстовых задач. Находить допустимые значения переменных, входящих в рациональное выражение. Упрощать выражения, используя правила сложения, вычитания, умножения и деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень. Вычислять значение выражения и преобразовывать выражение, содержащее степени. Решать линейные, неполные квадратные уравнения, квадратные уравнения, биквадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения и неравенства. Решать математические задачи с помощью составления уравнений и неравенств.		
2	Функции и их свойства	Читать график функции, находить значение аргумента и значение функции для заданной функциональной зависимости. Составлять таблицы значений функции. Задавать обратно пропорциональную зависимость величин. Строить график и исследовать линейную функцию и функции вида $y = \frac{k}{x}$ , $y = \sqrt{x}$ , $y = x^2$ , функций, заданных кусочно, функций, содержащих модуль.		
<b>Повторение и расширение сведений о функции (11 часов)</b>				
3	Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции	Формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций. Формулировать теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. Исследовать функцию, заданную формулой, на чётность. Строить графики функций, используя чётность или нечётность.		
4	Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Исследование функций на чётность и нечётность	Находить наибольшее и наименьшее значения функции для функций, заданных графически и аналитически. Исследовать функцию на чётность и нечётность.		
5	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей. Строить графики функций $y = f(kx)$ и $y = f(kx + a) + b$ , если известен график функции $y = f(x)$ .		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
6	Обратная функция	<p>Формулировать определение обратной функции. Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции по её возрастанию или убыванию.</p> <p>Формулировать определение взаимно обратных функций. Проверять, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции.</p>		
7	Применение свойств взаимно обратных функций при решении задач	Применять свойства взаимно обратных функций; находить функцию, обратную данной.		
8	Равносильные уравнения и неравенства	<p>Формулировать определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня. Формулировать теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений (неравенств).</p> <p>Применять метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств. Находить область определения уравнений и неравенств.</p>		
9	Решение уравнений методом следствий	<p>Определять равносильные преобразования уравнений и неравенств, оперировать понятиями уравнения-следствия и неравенства-следствия.</p> <p>Применять метод следствий для решения уравнений.</p>		
10	Метод интервалов	Решать неравенства методом интервалов.		
11	Решение неравенств методом интервалов	Решать неравенства методом интервалов.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
12	Повторение учебного материала по теме «Повторение и расширение сведений о функции»	<p>Формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций. Формулировать теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. Исследовать функцию, заданную формулой, на чётность. Строить графики функций, используя чётность или нечётность.</p> <p>Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей.</p> <p>Формулировать определение обратимой функции. Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции по её возрастанию или убыванию.</p> <p>Формулировать определение взаимно обратных функций. Проверять, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции.</p> <p>Формулировать определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня. Формулировать теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений (неравенств).</p> <p>Применять метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств. Находить область определения уравнений и неравенств.</p> <p>Применять метод следствий для решения уравнений. Решать неравенства методом интервалов.</p> <p>Применять полученные знания к решению задач.</p>		
13	<b>Контрольная работа по теме «Повторение и расширение сведений о функции»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Степенная функция (19 часов)</b>				
14	Степенная функция с натуральным показателем	<p>Распознавать степенную функцию с натуральным показателем. Строить график степенной функции с натуральным показателем.</p> <p>Применять свойства степенной функции с натуральным показателем при решении задач.</p>		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
15	Степенная функция с целым показателем	Формулировать определение степенной функции с целым показателем. Описывать свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи чётной и нечётной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке.		
16	Применение свойств степенной функции с целым показателем при решении задач	Распознавать степенную функцию с целым показателем. Строить график степенной функции с целым показателем. Применять свойства степенной функции с целым показателем при решении задач.		
17	Определение корня $n$ -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	Формулировать определение корня (арифметического корня) $n$ -й степени. Находить области определения выражений, содержащих корни $n$ -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Описывать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ , выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Строить графики функций на основе графика функции $y = \sqrt[n]{x}$ .		
18	Применение понятия корня $n$ -й степени при решении задач	Оперировать понятиями корня $n$ -й степени, арифметического корня $n$ -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Распознавать и строить график функции $y = \sqrt[n]{x}$ .		
19	Свойства корня $n$ -й степени	Формулировать теоремы о его свойствах арифметического корня $n$ -й степени, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни $n$ -й степени, в частности, выносить множитель из-под знака корня $n$ -й степени, вносить множитель под знак корня $n$ -й степени, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби.		
20	Применение свойств корня $n$ -й степени при решении задач	Доказывать свойства корня $n$ -й степени, применять эти свойства для решения задач. Преобразовывать выражения, содержащие корни $n$ -й степени.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
21	Повторение учебного материала по теме «Степенная функция. Корень $n$ -й степени и его свойства»	<p>Формулировать определение степенной функции с целым показателем. Описывать свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи чётной и нечётной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке.</p> <p>Формулировать определение корня (арифметического корня) <math>n</math>-й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Находить области определения выражений, содержащих корни <math>n</math>-й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению <math>x^n = a</math>.</p> <p>Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни <math>n</math>-й степени, в частности, выносить множитель из-под знака корня <math>n</math>-й степени, вносить множитель под знак корня <math>n</math>-й степени, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби.</p> <p>Описывать свойства функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени. Строить графики функций на основе графика функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>.</p> <p>Применять полученные знания к решению задач.</p>		
22	<b>Контрольная работа по теме «Степенная функция. Корень <math>n</math>-й степени и его свойства»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
23	Определение и свойства степени с рациональным показателем	Формулировать определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.		
24	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем	Оперировать понятием степени с рациональным показателем. Доказывать и применять свойства степени с рациональным показателем. Преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем.		
25	Иррациональные уравнения	Распознавать иррациональные уравнения. Решать иррациональные уравнения методом следствий.		
26	Решение иррациональных уравнений методом следствий	Решать иррациональные уравнения методом следствий.		
27	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	Формулировать теорему, обосновывающую равносильность уравнений при возведении обеих частей данного уравнения в натуральную степень. Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
28	Решение иррациональных уравнений методом равносильных преобразований	Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований.		
29	Иррациональные неравенства	Формулировать теорему, обосновывающую равносильность неравенств при возведении обеих частей данного неравенства в натуральную степень. Решать иррациональные неравенства методом равносильных преобразований.		
30	Решение иррациональных неравенств	Решать иррациональные неравенства		
31	Повторение учебного материала по теме «Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»	Формулировать определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Распознавать иррациональные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы, обосновывающие равносильность уравнений (неравенств) при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную степень. Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий. Решать иррациональные неравенства методом равносильных преобразований. Применять полученные знания к решению задач.		
32	<b>Контрольная работа по теме «Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Тригонометрические функции (26 часов)</b>				
33	Радианная мера угла	Формулировать определение радианной меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей.		
34	Тригонометрические функции числового аргумента	Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Находить область определения и область значений тригонометрических функций.		
35	Нахождение значений тригонометрических выражений	Находить область определения и область значений тригонометрических функций.		
36	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций.		
37	Периодические функции	Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Находить период тригонометрической функции.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
38	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	Описывать свойства тригонометрических функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ . Применять свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ при решении задач. Строить графики функций на основе графиков функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .		
39	Применение свойств функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ при решении задач	Применять свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ при решении задач. Строить графики функций на основе графиков функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .		
40	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Описывать свойства тригонометрических функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ . Применять свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ при решении задач. Строить графики функций на основе графиков функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .		
41	Применение свойств функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ при решении задач	Применять свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ при решении задач. Строить графики функций на основе графиков функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .		
42	Повторение учебного материала по теме «Тригонометрические функции и их свойства»	Формулировать определение радианной меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Применять полученные знания к решению задач.		
43	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции и их свойства»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
44	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.		
45	Применение соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента при решении задач	Применять соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента при решении задач.		
46	Формулы сложения	Выводить формулы сложения. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
47	Преобразование тригонометрических выражений на основе формул сложения	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения.		
48	Формулы приведения	Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения.		
49	Преобразование тригонометрических выражений на основе формул приведения	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения.		
50	Формулы двойного и половинного углов	Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы двойных углов. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул двойных и половинных углов.		
51	Преобразование тригонометрических выражений на основе формул двойного и половинного углов	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул двойных и половинных углов.		
52	Преобразование тригонометрических выражений на основе формул двойного и половинного углов	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул двойных и половинных углов.		
53	Сумма и разность синусов (косинусов)	Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы суммы и разности синусов (косинусов). Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул суммы и разности синусов (косинусов).		
54	Преобразование тригонометрических выражений на основе формул суммы и разности синусов (косинусов)	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул суммы и разности синусов (косинусов).		
55	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.		
56	Преобразование тригонометрических выражений на основе формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.		



№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
57	Повторение учебного материала по теме «Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Применять полученные знания к решению задач.		
58	<b>Контрольная работа по теме «Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства (15 часов)</b>				
59	Уравнение $\cos x = b$	Формулировать определения арккосинуса. Находить значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Используя понятия арккосинуса, решать простейшие тригонометрические уравнения вида $\cos x = b$ .		
60	Решение уравнений вида $\cos x = b$	Используя понятия арккосинуса, решать простейшие тригонометрические уравнения вида $\cos x = b$ .		
61	Уравнение $\sin x = b$	Формулировать определения арксинуса. Находить значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Используя понятия арксинуса, решать простейшие тригонометрические уравнения вида $\sin x = b$ .		
62	Решение уравнений вида $\sin x = b$	Используя понятия арксинуса, решать простейшие тригонометрические уравнения вида $\sin x = b$ .		
63	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	Формулировать определения арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Используя понятия арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения вида $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$ .		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
64	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.		
65	Применение свойств обратных тригонометрических функций при решении задач	Строить графики обратных тригонометрических функций. Применять обратные тригонометрические функции при решении задач.		
66	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Распознавать тригонометрические уравнения. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.		
67	Решение тригонометрических уравнений методом замены переменной	Решать тригонометрические уравнения методом замены переменной, тригонометрические однородные уравнения.		
68	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	Решать тригонометрические уравнения методом разложения на множители		
69	Решение тригонометрических уравнений	Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.		
70	Тригонометрические неравенства	Распознавать тригонометрические неравенства. Решать простейшие тригонометрические неравенства и неравенства, сводящиеся к ним.		
71	Решение простейших тригонометрических неравенств	Решать простейшие тригонометрические неравенства и неравенства, сводящиеся к ним.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
72	Повторение учебного материала по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	<p>Формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.</p> <p>Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p>Применять полученные знания к решению задач.</p>		
73	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Производная и её применение (23 часа)</b>				
74	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций.		
75	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	Находить приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения.		
76	Понятие производной функции	<p>Формулировать определение производной функции в точке. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.</p> <p>Находить производную функции в точке, используя определение.</p>		
77	Нахождение производных функций в точке	Находить производную функции в точке, используя определение.		
78	Правила вычисления производных функции	<p>Формулировать правила вычисления производных.</p> <p>Применять формулы производной суммы, произведения, частного, сложной функции.</p>		
79	Нахождение производных функций	Применять формулы производной суммы, произведения, частного, сложной функции при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
80	Нахождение производных функций	Применять формулы производной суммы, произведения, частного, сложной функции при решении задач.		
81	Уравнение касательной к графику функции	Составлять уравнение касательной, проведённой к графику функции в точке с заданной абсциссой.		
82	Составление уравнений касательных к графику функции	Составлять уравнение касательной, проведённой к графику функции в точке с заданной абсциссой.		
83	Повторение учебного материала по теме «Производная. Уравнение касательной»	Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. Находить приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения. Формулировать определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии. Применять полученные знания к решению задач.		
84	<b>Контрольная работа по теме «Производная. Уравнение касательной»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
85	Признаки возрастания и убывания функции	Формулировать признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой.		
86	Нахождение промежутков возрастания и убывания функции	Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой.		
87	Точки экстремума функции	Формулировать определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находить точки экстремума функции.		
88	Нахождение точек экстремума функций	Находить точки экстремума функции.		
89	Нахождение точек экстремума функций	Находить точки экстремума функции.		
90	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.		
91	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.		
92	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.		
93	Построение графиков функций	Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
94	Построение графиков функций	Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.		
95	Повторение учебного материала по теме «Применение производной»	<p>Формулировать признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой. Формулировать определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.</p> <p>Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.</p> <p>Применять полученные знания к решению задач.</p>		
96	<b>Контрольная работа по теме «Применение производной»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Повторение и систематизация учебного материала 10 класса (6 часов)</b>				
97	Степенная функция	Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем, графика функции $y = \sqrt[n]{x}$ . Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке. Находить области определения выражений, содержащих корни $n$ -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни $n$ -й степени, степени с рациональным показателем. Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий. Решать иррациональные неравенства методом равносильных преобразований.		
98	Тригонометрические функции	Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций, свойства периодичности тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения, формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
99	Тригонометрические уравнения и неравенства	Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства.		
100	Производная и её применение	Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии. Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой. Находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.		
101	<b>Итоговая контрольная работа за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
102	Итоговый урок за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	Применять полученные знания к решению задач.		

**Календарно-тематическое планирование к рабочей программе  
Геометрия. 10 класс**

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
<i><b>Вводное повторение учебного материала 7-9 классов (1 час)</b></i>				
1	Избранные вопросы планиметрии	Применять изученные определения и теоремы планиметрии к решению задач.		
<i><b>Введение в стереометрию (8 часов)</b></i>				
2	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость); возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать, разъяснять и иллюстрировать аксиомы стереометрии.		
3	Применение основных понятий и аксиом стереометрии при решении задач	Оперировать основными понятиями и аксиомами стереометрии.		
4	Следствия из аксиом стереометрии	Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом. Формулировать способы задания плоскости в пространстве. Применять следствия из аксиом стереометрии при решении задач.		
5	Применение следствий из аксиом стереометрии при решении задач	Применять следствия из аксиом стереометрии при решении задач.		
6	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	Перечислять и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра). Решать задачи на построение сечений многогранников.		
7	Построение сечений многогранников	Решать задачи на построение сечений многогранников.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
8	Повторение учебного материала по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них. Начальные представления о многогранниках»	<p>Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость); возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Формулировать, разъяснять и иллюстрировать аксиомы стереометрии.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом.</p> <p>Формулировать способы задания плоскости в пространстве.</p> <p>Перечислять и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра).</p> <p>Решать задачи на построение сечений многогранников.</p> <p>Применять изученные определения и теоремы к решению задач.</p>		
9	<i>Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них. Начальные представления о многогранниках»</i>	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
<b><i>Параллельность в пространстве (15 часов)</i></b>				
10	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	<p>Описывать возможные способы расположения в пространстве двух прямых.</p> <p>Формулировать определения параллельных прямых, скрещивающихся прямых.</p> <p>Формулировать и доказывать признак параллельности двух прямых и свойства параллельных прямых.</p> <p>Применять изученные определения и теоремы к решению задач.</p>		
11	Применение свойств параллельных прямых при решении задач	Применять признак параллельности двух прямых и свойства параллельных прямых при решении задач.		
12	Применение свойств параллельных прямых при решении задач	Применять признак параллельности двух прямых и свойства параллельных прямых при решении задач.		
13	Параллельность прямой и плоскости	<p>Описывать возможные способы расположения в пространстве прямой и плоскости.</p> <p>Формулировать определение параллельных прямой и плоскости.</p> <p>Формулировать и доказывать признак параллельности прямой и плоскости и свойства параллельных прямой и плоскости.</p> <p>Применять изученные определения и теоремы к решению задач.</p>		
14	Применение свойств параллельных прямой и плоскости при решении задач	Применять признак параллельности прямой и плоскости и свойства параллельных прямой и плоскости при решении задач.		



№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
15	Применение свойств параллельных прямой и плоскости при решении задач	Применять признак параллельности прямой и плоскости и свойства параллельных прямой и плоскости при решении задач.		
16	Параллельность плоскостей	Описывать возможные способы расположения в пространстве двух плоскостей. Формулировать определение параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать признаки параллельности двух плоскостей и свойства параллельных плоскостей. Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
17	Применение свойств параллельных плоскостей при решении задач	Применять признак параллельности прямой и плоскости и свойства параллельных прямой и плоскости при решении задач.		
18	Применение свойств параллельных плоскостей при решении задач	Применять признак параллельности прямой и плоскости и свойства параллельных прямой и плоскости при решении задач.		
19	Преобразование фигур в пространстве	Формулировать определения преобразования движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия. Разъяснять понятия преобразование фигур, параллельный перенос. Применять изученные определения к решению задач.		
20	Параллельное проектирование	Разъяснять понятия параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры. Формулировать свойства параллельного проектирования. Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.		
21	Построение изображений фигур	Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.		
22	Построение изображений фигур	Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
23	Повторение учебного материала по теме «Параллельность в пространстве»	<p>Описывать возможные способы расположения в пространстве двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.</p> <p>Формулировать определения параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия.</p> <p>Разъяснять понятия преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры.</p> <p>Формулировать свойства параллельного проектирования.</p> <p>Формулировать и доказывать признаки параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей; свойства параллельных прямых, параллельных плоскостей.</p> <p>Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.</p>		
24	<i>Контрольная работа по теме «Параллельность в пространстве»</i>	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
<b><i>Перпендикулярность в пространстве (24 часа)</i></b>				
25	Угол между прямыми в пространстве	<p>Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление угла между прямыми в пространстве.</p>		
26	Применение понятий углов между прямыми в пространстве при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление угла между прямыми в пространстве.		
27	Перпендикулярность прямой и плоскости	<p>Формулировать определения прямой, перпендикулярной плоскости; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости.</p> <p>Формулировать и доказывать признаки перпендикулярности прямой и плоскости, свойства перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости.</p> <p>Применять признаки перпендикулярности прямой и плоскости и свойства прямой, перпендикулярной плоскости, при решении задач.</p>		
28	Применение свойств прямой, перпендикулярной плоскости, при решении задач	Применять признаки и свойства прямой, перпендикулярной плоскости, при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
29	Перпендикуляр и наклонная	<p>Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми.</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление: расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями.</p>		
30	Применение понятий перпендикуляра и наклонной при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление: расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями.		
31	Применение понятий перпендикуляра и наклонной при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление: расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями.		
32	Теорема о трёх перпендикулярах	<p>Формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах.</p> <p>Применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач.</p>		
33	Применение теоремы о трёх перпендикулярах при решении задач	Применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач.		
34	Применение теоремы о трёх перпендикулярах при решении задач	Применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
35	Повторение учебного материала по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	<p>Формулировать определения угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Описывать понятия перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, расстояние между скрещивающимися прямыми.</p> <p>Формулировать и доказывать признаки перпендикулярности прямой и плоскости; свойства перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; теоремы о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями.</p>		
36	<b>Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»</b>	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
37	Угол между прямой и плоскостью	Формулировать определение угла между прямой и плоскостью. Решать задачи на доказательство, а также вычисление угла между прямой и плоскостью.		
38	Применение понятия угла между прямой и плоскостью при решении задач	Применять понятие угла между прямой и плоскостью при решении задач.		
39	Двугранный угол. Угол между плоскостями	Формулировать определение угла между двумя плоскостями. Описывать понятия: двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла. Решать задачи на доказательство, а также вычисление угла между плоскостями.		
40	Применение понятия угла между плоскостями при решении задач	Применять понятие угла между плоскостями при решении задач.		
41	Применение понятий углов между прямой и плоскостью, между плоскостями при решении задач	Применять понятия углов между прямой и плоскостью, между плоскостями при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
42	Перпендикулярные плоскости	<p>Формулировать определение перпендикулярных плоскостей.</p> <p>Формулировать и доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей, свойства перпендикулярных плоскостей.</p> <p>Применять признак перпендикулярности двух плоскостей и свойства перпендикулярных плоскостей при решении задач.</p>		
43	Применение свойств перпендикулярных плоскостей при решении задач	Применять признак перпендикулярности двух плоскостей и свойства перпендикулярных плоскостей при решении задач.		
44	Применение свойств перпендикулярных плоскостей при решении задач	Применять признак перпендикулярности двух плоскостей и свойства перпендикулярных плоскостей при решении задач.		
45	Площадь ортогональной проекции многоугольника	<p>Формулировать и доказывать теорему о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника.</p>		
46	Применение формулы площади ортогональной проекции многоугольника при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника.		
47	Повторение учебного материала по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»	<p>Формулировать определения угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей.</p> <p>Описывать понятия двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла.</p> <p>Формулировать и доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей, свойства перпендикулярных плоскостей, теорему о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника</p>		
48	<b>Контрольная работа по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»</b>	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
<b>Многогранники (15 часов)</b>				
49	Многогранник. Призма	<p>Описывать понятия геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы.</p> <p>Формулировать определения многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, высоты призмы.</p> <p>Решать задачи на вычисление элементов призмы.</p>		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
50	Площадь боковой поверхности призмы	Формулировать и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы. Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов призмы и площади полной и боковой поверхности призмы.		
51	Применение формул площади боковой поверхности призмы при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов призмы и площади полной и боковой поверхности призмы.		
52	Применение свойств призмы при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов призмы.		
53	Параллелепипед	Описывать понятие противоположных граней параллелепипеда. Формулировать определение параллелепипеда. Формулировать и доказывать теоремы о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда. Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов параллелепипеда.		
54	Применение свойств параллелепипеда при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов параллелепипеда.		
55	Применение свойств параллелепипеда при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов параллелепипеда.		
56	Пирамида	Описывать понятие диагонального сечения пирамиды. Формулировать определения пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты пирамиды, апофемы правильной пирамиды. Решать задачи на вычисление элементов пирамиды.		
57	Площадь боковой поверхности пирамиды	Формулировать и доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды. Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов пирамиды, площади полной и боковой поверхности пирамиды.		
58	Применение формулы площади боковой поверхности пирамиды при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов пирамиды, площади полной и боковой поверхности пирамиды.		
59	Применение свойств пирамиды при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов пирамиды.		
60	Усечённая пирамида	Описывать понятие усечённой пирамиды. Формулировать определение высоты усечённой пирамиды. Формулировать и доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов пирамиды, площади полной и боковой поверхности пирамиды		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
61	Применение свойств усеченной пирамиды при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов усеченной пирамиды, площади полной и боковой поверхности усеченной пирамиды.		
62	Повторение учебного материала по теме «Многогранники»	<p>Описывать понятие геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида.</p> <p>Формулировать определения многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды.</p>		
63	<b>Контрольная работа по теме «Многогранники»</b>	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
<b>Повторение и систематизация учебного материала 10 класса (5 часов)</b>				
64	Параллельность в пространстве	Применять свойства параллельного проектирования; признаки параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей; свойства параллельных прямых, параллельных плоскостей при решении задач. Строить сечения многогранников, а также изображения фигур.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
65	Перпендикулярность в пространстве	Применять признаки перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей; свойства перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей; теоремы о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника при решении задач. Вычислять угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до прямой, расстояние от точки до плоскости, расстояние между скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями, площадь ортогональной проекции выпуклого многоугольника.		
66	Многогранники	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды.		
67	<i>Итоговая контрольная работа за курс геометрии 10 класса</i>	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
68	Итоговый урок за курс геометрии 10 класса	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		



**Календарно-тематическое планирование к рабочей программе  
Алгебра и начала математического анализа. 11 класс**

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
<b>Вводное повторение учебного материала 10 класса (3 часа)</b>				
1	Степенная функция. Тригонометрические функции	<p>Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем, графика функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем. Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий. Решать иррациональные неравенства методом равносильных преобразований.</p> <p>Строить графики тригонометрических функций. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения, формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.</p>		
2	Тригонометрические уравнения и неравенства	<p>Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства.</p>		
3	Производная и её применение	<p>Находить производные функций, уравнения касательных графика функции. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии. Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой. Находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.</p>		
<b>Показательная и логарифмическая функции (30 часов)</b>				
4	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	<p>Оперировать понятием степень с действительным показателем, применять свойства степени с действительным показателем при решении задач. Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы.</p> <p>Строить график показательной функции. Применять свойства показательной функции при решении задач.</p>		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
5	Применение свойств показательной функции при решении задач	Применять свойства показательной функции при решении задач.		
6	Построение графиков функций на основе графика показательной функции	Строить графики функций на основе графика показательной функции.		
7	Показательные уравнения	Распознавать показательные уравнения. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений. Решать показательные уравнения различными методами.		
8	Методы решения показательных уравнений	Решать показательные уравнения различными методами.		
9	Решение показательных уравнений	Решать показательные уравнения различными методами.		
10	Показательные неравенства	Распознавать показательные неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных неравенств. Решать показательные неравенства различными методами.		
11	Методы решения показательных неравенств	Решать показательные неравенства различными методами.		
12	Решение показательных неравенств	Решать показательные неравенства различными методами.		
13	Повторение учебного материала по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Применять полученные знания к решению задач.		
14	<b>Контрольная работа теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
15	Логарифм и его свойства	Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.		
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.		
17	Применение свойств логарифма при упрощении выражений	Применять свойства логарифма при упрощении выражений.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
18	Применение свойств логарифма при решении задач	Применять свойства логарифма при решении задач.		
19	Логарифмическая функция и её свойства	Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить график логарифмической функции. Применять свойства логарифмической функции при решении задач.		
20	Применение свойств логарифмической функции при решении задач	Применять свойства логарифмической функции при решении задач.		
21	Применение свойств логарифмической функции при решении задач	Применять свойства логарифмической функции при решении задач.		
22	Построение графиков функций на основе графика логарифмической функции	Строить графики функций на основе графика и логарифмической функции.		
23	Логарифмические уравнения	Распознавать логарифмические уравнения. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений. Решать логарифмические уравнения различными методами.		
24	Методы решения логарифмических уравнений	Решать логарифмические уравнения различными методами.		
25	Решение логарифмических уравнений	Решать логарифмические уравнения различными методами.		
26	Логарифмические неравенства	Распознавать логарифмические неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических неравенств. Решать логарифмические неравенства различными методами.		
27	Методы решения логарифмических неравенств	Решать логарифмические неравенства различными методами.		
28	Решение логарифмических неравенств	Решать логарифмические неравенства различными методами.		
29	Производные показательной и логарифмической функций	Формулировать определения числа $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем		
30	Нахождение производных, содержащих показательную и логарифмическую функции	Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем		
31	Нахождение промежутков возрастания и убывания, точек экстремума показательной и логарифмической функций	Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем, промежутки возрастания и убывания, точки экстремума показательной и логарифмической функций.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
32	Повторение учебного материала по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производные показательной и логарифмической функций»	<p>Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.</p> <p>Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции.</p> <p>Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства.</p> <p>Формулировать определения числа <math>e</math>, натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем.</p> <p>Применять полученные знания к решению задач.</p>		
33	<b>Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производные показательной и логарифмической функций»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Интеграл и его применение (12 часов)</b>				
34	Первообразная	<p>Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной.</p> <p>На основе таблицы первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл.</p>		
35	Нахождение первообразных функций на основе таблицы первообразных	На основе таблицы первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл.		
36	Правила нахождения первообразной	<p>Формулировать правила нахождения первообразной.</p> <p>На основе правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки.</p>		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
37	Нахождение первообразных функций	На основе правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки.		
38	Нахождение первообразных функций	На основе правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки.		
39	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Вычислять площадь криволинейной трапеции, применять свойства определённого интеграла при решении задач.		
40	Вычисление площадей криволинейных трапеций	Вычислять площадь криволинейной трапеции, применять свойства определённого интеграла при решении задач.		
41	Вычисление площадей криволинейных трапеций	Вычислять площадь криволинейной трапеции, применять свойства определённого интеграла при решении задач.		
42	Вычисление объёмов тел	Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения.		
43	Вычисление объёмов тел	Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения.		
44	Повторение учебного материала по теме «Интеграл и его применение»	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения. Применять полученные знания к решению задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
45	Контрольная работа по теме «Интеграл и его применение»	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (13 часов)</b>				
46	Метод математической индукции	Формулировать последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Использовать метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел.		
47	Применение метода математической индукции при решении задач	Использовать метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел.		
48	Перестановки, размещения	Формулировать определение перестановки конечного множества. Формулировать определение размещения из $n$ -элементов по $k$ элементов. Используя формулу количества перестановок конечного множества, размещений из $n$ элементов по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера.		
49	Применение формул количества перестановок и размещений при решении задач	Используя формулу количества перестановок конечного множества, размещений из $n$ элементов по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера.		
50	Применение формул количества перестановок и размещений при решении задач	Используя формулу количества перестановок конечного множества, размещений из $n$ элементов по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера.		
51	Сочетания (комбинации)	Формулировать определение сочетания из $n$ -элементного по $k$ элементов. Используя формулу количества сочетаний из $n$ элементов по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера.		
52	Применение формулы количества сочетаний при решении задач	Используя формулу количества сочетаний из $n$ элементов по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера.		
53	Применение формулы количества сочетаний при решении задач	Используя формулу количества сочетаний из $n$ элементов по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера.		
54	Бином Ньютона	Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов. Использовать формулу бинома Ньютона при решении задач.		
55	Применение формулы бинома Ньютона при решении задач	Использовать формулу бинома Ньютона при решении задач.		
56	Применение формулы бинома Ньютона при решении задач	Использовать формулу бинома Ньютона при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
57	Повторение учебного материала по теме «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»	<p>Формулировать последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Использовать метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел.</p> <p>Формулировать определение перестановки конечного множества.</p> <p>Формулировать определение размещения <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов.</p> <p>Формулировать определение сочетания <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов.</p> <p>Используя формулы количества перестановок конечного множества, размещений <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов и сочетаний <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов, решать задачи комбинаторного характера.</p> <p>Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов.</p> <p>Применять полученные знания к решению задач.</p>		
58	<b>Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Элементы теории вероятностей (14 часов)</b>				
59	Операции над событиями	<p>Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий.</p> <p>Представлять соотношения между событиями с помощью диаграмм Эйлера, применять правила нахождения вероятности результатов операций над событиями.</p>		
60	Нахождение вероятностей объединения и пересечения событий	Представлять соотношения между событиями с помощью диаграмм Эйлера, применять правила нахождения вероятности результатов операций над событиями при решении задач.		
61	Нахождение вероятностей объединения и пересечения событий	Представлять соотношения между событиями с помощью диаграмм Эйлера, применять правила нахождения вероятности результатов операций над событиями при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
62	Зависимые и независимые события	Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Применять метод решения вероятностных задач с помощью построения дендрограмм.		
63	Нахождение вероятности пересечения независимых событий	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Применять метод решения вероятностных задач с помощью построения дендрограмм.		
64	Нахождение вероятности пересечения независимых событий	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Применять метод решения вероятностных задач с помощью построения дендрограмм.		
65	Нахождение вероятностей событий	Применять правила нахождения вероятности результатов операций над событиями при решении задач.		
66	Схема Бернулли	Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний.		
67	Применение схемы Бернулли при решении задач	Применять схему Бернулли для соответствующих вероятностных моделей.		
68	Случайные величины и их характеристики	Формулировать определения случайной величины и множества её значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению.		
69	Анализ и оценка случайных величин	Использовать математический аппарат для анализа и оценки случайных величин.		
70	Анализ и оценка случайных величин	Использовать математический аппарат для анализа и оценки случайных величин.		



№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
71	Повторение учебного материала по теме «Элементы теории вероятностей»	<p>Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий.</p> <p>Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.</p> <p>Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний.</p> <p>Формулировать определения случайной величины и множества её значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием.</p> <p>Применять полученные знания к решению задач.</p>		
72	<b>Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
<b>Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры (30 часов)</b>				
73	Делимость натуральных чисел. Признаки делимости	Находить наибольший общий делитель двух и более чисел, наименьшее общее кратное нескольких чисел. Применять признаки делимости, наименьшее общее кратное, наибольший общий делитель при решении задач.		
74	Рациональные числа и действия над ними	Выполнять арифметические действия над рациональными числами.		
75	Множества. Операции над множествами	Задавать конечные множества, распознавать равные множества. Находить подмножества данного множества, пересечение и объединение множеств.		
76	Пропорциональные величины. Процентные расчеты	Решать основные типы задач на процентные расчёты.		
77	Элементы статистики и теории вероятностей	Оперировать основными методами представления статистических данных, статистическими характеристиками. Решать вероятностные задачи.		
78	Рациональные выражения	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями; разложение многочленов на множители.		
79	Рациональные уравнения	Решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
80	Системы алгебраических уравнений	Решать системы двух уравнений с двумя переменными различными методами.		
81	Числовые неравенства и их свойства	Применять свойства числовых неравенств при решении задач.		
82	Линейные и квадратичные неравенства	Решать линейные неравенства с одной переменной, квадратные неравенства с опорой на графические представления.		
83	Системы неравенств с одной переменной	Решать системы неравенств с одной переменной.		
84	Метод интервалов	Решать неравенства методом интервалов.		
85	Степени и корни	Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени и корни.		
86	Иррациональные уравнения	Решать иррациональные уравнения различными методами.		
87	Иррациональные неравенства	Решать иррациональные неравенства различными методами.		
88	Функции и их свойства	Строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков.		
89	Прогрессии	Применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями, при решении задач.		
90	Тригонометрические функции	Описывать свойства тригонометрических функций. Строить график тригонометрических функций. Применять свойства тригонометрических функций при решении задач.		
91	Тригонометрические уравнения	Решать тригонометрические уравнения различными методами.		
92	Тригонометрические неравенства	Решать тригонометрические неравенства различными методами		
93	Показательная функция	Описывать свойства показательной функции. Строить график показательной функции. Применять свойства показательной функции при решении задач.		
94	Показательные уравнения	Решать показательные уравнения различными методами.		
95	Показательные неравенства	Решать показательные неравенства различными методами		
96	Логарифмическая функция	Описывать свойства логарифмической функции. Строить график логарифмической функции. Применять свойства логарифмической функции при решении задач.		
97	Логарифмические уравнения	Решать логарифмические уравнения различными методами.		
98	Логарифмические неравенства	Решать логарифмические неравенства различными методами.		
99	Производная и ее применение	Находить производные функций. Использовать механический и геометрический смысл производной при решении задач. Находить промежутки возрастания и убывания функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
100	Интеграл и его применение	Находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. Вычислять площадь криволинейной трапеции, применять свойства определённого интеграла при решении задач. Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел.		
101	<b>Итоговая контрольная работа за курс алгебры и начал математического анализа</b>	Применять полученные знания к решению задач.		
102	Итоговый урок за курс алгебры и начал математического анализа	Применять полученные знания к решению задач.		

**Календарно-тематическое планирование к рабочей программе  
Геометрия. 11 класс**

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
<b>Вводное повторение учебного материала 10 класса (2 часа)</b>				
1	Параллельность и перпендикулярность в пространстве	Применять признаки параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей; свойства параллельных прямых, параллельных плоскостей при решении задач. Применять признаки перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей; свойства перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей при решении задач.		
2	Многогранники	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды.		
<b>Координаты и векторы в пространстве (14 часов)</b>				
3	Декартовы координаты точки в пространстве	Описывать понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координаты точки. Доказывать формулы расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка. Применять формулы расстояния между двумя точками, координат середины отрезка при решении задач.		
4	Применение формул расстояния между двумя точками, координат середины отрезка при решении задач	Применять формулы расстояния между двумя точками, координат середины отрезка при решении задач.		
5	Векторы в пространстве	Описывать понятия вектора, сонаправленных и противоположно направленных векторов, параллельного переноса на вектор. Формулировать определения коллинеарных векторов, равных векторов. Формулировать и доказывать теоремы о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах. Определять координаты вектора, заданного координатами его начала и конца; сравнивать векторы, заданные координатами; находить модуль вектора, заданного координатами.		
6	Координаты вектора	Определять координаты вектора, заданного координатами его начала и конца; сравнивать векторы, заданные координатами; находить модуль вектора, заданного координатами.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
7	Правило сложения и вычитания векторов в пространстве	Описывать понятие суммы векторов. Формулировать определения разности векторов, противоположных векторов. Доказывать формулы координат суммы и разности векторов. Применять правила треугольника, параллелограмма и параллелепипеда для сложения векторов, свойства сложения векторов.		
8	Сложение и вычитание векторов	Применять правила треугольника, параллелограмма и параллелепипеда для сложения векторов, свойства сложения векторов.		
9	Правило умножения вектора на число в пространстве. Гомотетия	Описывать понятие гомотетии с коэффициентом, равным $k$ . Формулировать определение произведения вектора и числа. Умножать вектор на число. Применять свойства умножения вектора на число, свойства гомотетии, метод координат при решения задач.		
10	Умножение вектора на число	Умножать вектор на число. Применять свойства умножения вектора на число, свойства гомотетии, метод координат при решения задач.		
11	Скалярное произведение векторов в пространстве	Описывать понятие угла между векторами. Формулировать определение скалярного произведения двух векторов. Доказывать формулы скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами. Формулировать и доказывать теорему о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов. Применять формулу косинуса угла между векторами, свойства скалярного произведения векторов при решении задач.		
12	Нахождение скалярного произведения векторов	Применять формулу косинуса угла между векторами, свойства скалярного произведения векторов при решении задач.		
13	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	Формулировать определения геометрического места точек, биссектора двугранного угла, уравнения фигуры. Формулировать и доказывать теоремы о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости. Применять уравнение плоскости при решении задач.		
14	Применение уравнения плоскости при решении задач	Применять уравнение плоскости при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
15	Повторение учебного материала по теме «Координаты и векторы в пространстве»	<p>Описывать понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координаты точки, вектора, сонаправленных и противоположно направленных векторов, параллельного переноса на вектор, суммы векторов, гомотетии с коэффициентом, равным <math>k</math>, угла между векторами.</p> <p>Формулировать определения коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, биссектора двугранного угла, уравнения фигуры.</p> <p>Доказывать формулы расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>		
16	<b>Контрольная работа по теме «Координаты и векторы в пространстве»</b>	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
<b>Тела вращения (26 часов)</b>				
17	Цилиндр	<p>Описывать понятия цилиндра и его элементов, боковой поверхности цилиндра, поворота фигуры вокруг прямой на данный угол, тела вращения, осевого сечения цилиндра, развёртки цилиндра.</p> <p>Доказывать формулу площади полной поверхности цилиндра.</p> <p>Решать задачи на вычисление элементов цилиндра, площади боковой поверхности цилиндра и площади полной поверхности цилиндра.</p>		
18	Применение формулы боковой поверхности цилиндра при решении задач	Решать задачи на вычисление элементов цилиндра, площади боковой поверхности цилиндра и площади полной поверхности цилиндра.		
19	Применение свойств цилиндра при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также на вычисление элементов цилиндра.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
20	Комбинации цилиндра и призмы	Формулировать определения призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра. Применять свойства взаимного расположения цилиндра и призмы при решении задач.		
21	Применение свойств комбинаций цилиндра и призмы при решении задач	Применять свойства взаимного расположения цилиндра и призмы при решении задач.		
22	Конус	Описывать понятия конуса и его элементов, боковой поверхности конуса, осевого сечения конуса, развёртки конуса. Доказывать формулу площади боковой поверхности конуса. Решать задачи на вычисление элементов конуса, площади боковой поверхности конуса и площади полной поверхности конуса.		
23	Применение формулы боковой поверхности конуса при решении задач	Решать задачи на вычисление элементов конуса, площади боковой поверхности конуса и площади полной поверхности конуса.		
24	Применение свойств конуса при решении задач	Решать задачи на доказательство, а также на вычисление элементов конуса.		
25	Усечённый конус	Описывать понятия усечённого конуса и его элементов. Доказывать формулу площади боковой поверхности усечённого конуса. Решать задачи на вычисление элементов усечённого конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса.		
26	Применение свойств усечённого конуса при решении задач	Решать задачи на вычисление элементов усечённого конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса.		
27	Комбинации конуса и пирамиды	Описывать понятия усечённой пирамиды, описанной вокруг усечённого конуса, усечённой пирамиды, вписанной в усечённый конус. Формулировать определения пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса. Применять свойства взаимного расположения конуса и пирамиды при решении задач.		
28	Применение свойств комбинаций конуса и пирамиды при решении задач	Применять свойства взаимного расположения конуса и пирамиды при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
29	Повторение учебного материала по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»	<p>Описывать понятия цилиндра, боковой поверхности цилиндра, поворота фигуры вокруг прямой на данный угол, тела вращения, осевого сечения цилиндра, развёртки цилиндра, боковой поверхности конуса, осевого сечения конуса, развёртки конуса, усечённого конуса, усечённой пирамиды, описанной вокруг усечённого конуса, усечённой пирамиды, вписанной в усечённый конус.</p> <p>Формулировать определения призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра; пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса.</p> <p>Доказывать формулы площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>		
30	<b>Контрольная работа по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»</b>	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
31	Сфера и шар. Уравнение сферы	<p>Формулировать определения сферы и шара, а также их элементов.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке.</p> <p>Решать задачи на вычисление элементов сферы и шара. Применять уравнение сферы при решении задач.</p>		
32	Применение уравнения сферы при решении задач	Применять уравнение сферы при решении задач.		
33	Взаимное расположение сферы и плоскости	<p>Описывать понятие фигуры, касающейся сферы.</p> <p>Формулировать определение касательной плоскости к сфере.</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о касательной плоскости к сфере и её следствие.</p> <p>Распознавать случаи взаимного расположения сферы и плоскости.</p> <p>Применять свойства взаимного расположения сферы и плоскости при решении задач.</p>		
34	Применение свойств взаимного расположения сферы и плоскости при решении задач	Применять свойства взаимного расположения сферы и плоскости при решении задач.		



№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
35	Многогранники, вписанные в сферу	Формулировать определение многогранника, вписанного в сферу. Применять свойства призмы, вписанной в сферу, и свойства пирамиды, вписанной в сферу, при решении задач.		
36	Применение свойств многогранников, вписанных в сферу, при решении задач	Применять свойства призмы, вписанной в сферу, и свойства пирамиды, вписанной в сферу, при решении задач.		
37	Многогранники, описанные около сферы	Формулировать определение многогранника, описанного около сферы. Применять свойства призмы, описанной около сферы, и свойства пирамиды, описанной около сферы при решении задач.		
38	Применение свойств многогранников, описанных около сферы, при решении задач	Применять свойства призмы, описанной около сферы, и свойства пирамиды, описанной около сферы при решении задач.		
39	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Формулировать определения цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы. Применять свойства комбинаций цилиндра и сферы, конуса и сферы при решении задач.		
40	Применение свойств комбинаций цилиндра и сферы, конуса и сферы при решении задач	Применять свойства комбинаций цилиндра и сферы, конуса и сферы при решении задач.		
41	Повторение учебного материала по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»	Описывать понятие фигуры, касающейся сферы. Формулировать определения сферы и шара, а также их элементов; касательной плоскости к сфере; многогранника, вписанного в сферу; многогранника, описанного около сферы; цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы. Формулировать и доказывать теоремы об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
42	<b>Контрольная работа по теме « Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»</b>	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
<b>Объёмы тел. Площадь сферы (18 часов)</b>				
43	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Формулировать определение объёма тела. Доказывать формулу объёма призмы. Применять формулу для нахождения объёма призмы при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
44	Применение формулы объема призмы при решении задач	Применять формулу для нахождения объёма призмы при решении задач.		
45	Применение формулы объема призмы при решении задач	Применять формулу для нахождения объёма призмы при решении задач.		
46	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усеченной пирамиды	Доказывать формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды. Применять формулы для нахождения объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды при решении задач.		
47	Применение формулы объема пирамиды при решении задач	Применять формулы для нахождения объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды при решении задач.		
48	Применение формулы объема пирамиды при решении задач	Применять формулы для нахождения объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды при решении задач.		
49	Применение формулы объема усеченной пирамиды при решении задач	Применять формулы для нахождения объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды при решении задач.		
50	Повторение учебного материала по теме «Объёмы многогранников»	Формулировать определения объёма тела. Доказывать формулы объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
51	<b>Контрольная работа по теме «Объёмы многогранников»</b>	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
52	Формулы для вычисления объёмов конуса и усеченного конуса	Доказывать формулы объёма конуса, объёма усечённого конуса. Применять формулы для нахождения объёмов конуса и усеченного конуса при решении задач.		
53	Формула для вычисления объёма цилиндра	Доказывать формулу объёма цилиндра. Применять формулу для нахождения объёма цилиндра при решении задач.		
54	Формула для вычисления объёма шара	Доказывать формулу объёма шара. Применять формулу для нахождения объёма шара при решении задач.		
55	Применение формул объемов тел вращения при решении задач	Применять формулы для нахождения объемов тел вращения при решении задач.		
56	Применение формул объемов тел вращения при решении задач	Применять формулы для нахождения объемов тел вращения при решении задач.		
57	Площадь сферы	Формулировать определения площади поверхности шара. Доказывать формулу площади сферы. Применять формулу для нахождения площади сферы при решении задач.		
58	Применение формулы площади сферы при решении задач	Применять формулу для нахождения площади сферы при решении задач.		

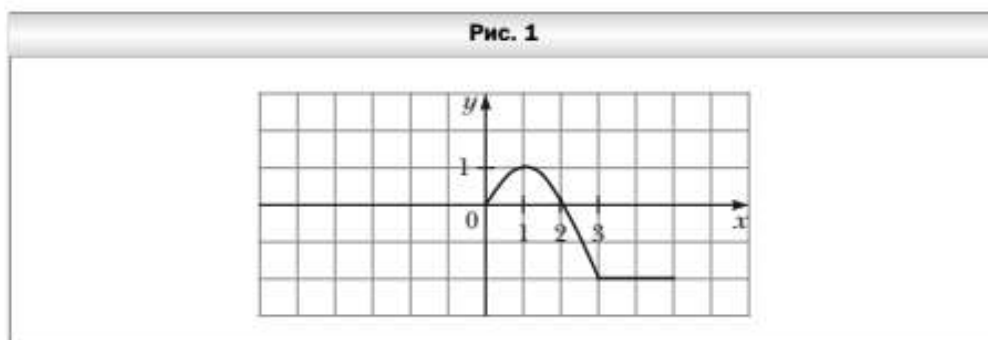
№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
59	Повторение учебного материала по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»	Формулировать определения площади поверхности шара. Доказывать формулы объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара, площади сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
60	<b>Контрольная работа по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»</b>	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.		
<b>Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии (8 часов)</b>				
61	Простейшие геометрические фигуры. Треугольники	Применять свойство точки и прямой, свойство длины отрезка, свойство величины угла, свойства смежных и вертикальных углов, признаки параллельности двух прямых, свойства параллельных прямых, определения высоты, медианы и биссектрисы треугольника, признаки равенства треугольников, свойства равнобедренного и равностороннего треугольников, признаки равнобедренного треугольника, свойства углов треугольника, свойство внешнего угла треугольника, теорему о неравенстве треугольника, теорему о соотношении между сторонами и углами треугольника, признаки равенства прямоугольных треугольников, свойства прямоугольного треугольника при решении задач.		
62	Окружность и круг	Применять свойства окружности, свойство и признаки касательной к окружности, свойства вписанной и описанной окружностей при решении задач.		
63	Четырёхугольники. Площади многоугольников	Решать задачи на нахождение элементов четырёхугольника. Применять свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, свойства средней линии треугольника, свойство средней линии трапеции, свойства равнобокой трапеции при решении задач. Применять формулы площадей многоугольников при решении задач.		
64	Параллельность и перпендикулярность в пространстве	Применять признаки параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей; свойства параллельных прямых, параллельных плоскостей при решении задач. Применять признаки перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей; свойства перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей при решении задач.		
65	Многогранники. Объёмы многогранников	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов многогранников, площади полной и боковой поверхности многогранников. Применять формулы объёмов многогранников при решении задач.		

№	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата	
			план	факт
66	Тела вращения. Объемы тел вращения	Решать задачи на доказательство, а также вычисление элементов тел вращения, площади полной и боковой поверхности тел вращения. Применять формулы объемов тел вращения при решении задач.		
67	<b>Итоговая контрольная работа за курс геометрии</b>	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		
68	Итоговый урок за курс геометрии	Применять изученные определения и теоремы к решению задач.		

**Контрольные работы.**  
**Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс**

**Контрольная работа по теме «Повторение и расширение сведений о функции»**

- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:
  - $y = -3x + 1$  на промежутке  $[-2; 1]$ ;
  - $y = x^2 - 4x$  на промежутке  $[0; 3]$ .
- Исследуйте на чётность функцию:
  - $y = x^6 - x^2$ ;
  - $y = x^5 - 3x^4$ ;
  - $y = \frac{4x}{x^2 - 8}$ ;
  - $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 2x}$ .
- Найдите функцию, обратную к функции  $y = -3x + 7$ .
- Постройте график функции  $y = \sqrt{2x + 3}$ .
- Являются ли равносильными уравнения:
  - $x^2 = 4$  и  $x^2 + \frac{1}{x-6} = \frac{1}{x-6} + 4$ ;
  - $x^2 = 4$  и  $x^2 + \frac{1}{x-2} = \frac{1}{x-2} + 4$ ?
- На рисунке 1 изображена часть графика чётной функции  $y = f(x)$ , определённой на промежутке  $[-5; 5]$ . Доработайте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке  $[-5; 5]$ .



- Решите неравенство:
  - $(x - 2)(x + 6)(x - 4) > 0$ ;
  - $(3 - x)(x - 4)(x - 9)^2 \geq 0$ ;
  - $\frac{x}{x-2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2 - 2x} \leq 0$ .

**Контрольная работа по теме «Степенная функция. Корень n-й степени и его свойства»**

- Функция задана формулой  $f(x) = x^{16}$ . Сравните:
  - $f(5,6)$  и  $f(2,4)$ ;
  - $f(-2,8)$  и  $f(-7,3)$ ;
  - $f(4,5)$  и  $f(-4,5)$ ;
  - $f(0,3)$  и  $f(-0,8)$ .
- Найдите значение выражения:
  - $3\sqrt[3]{8} + 4\sqrt[5]{-32} + \sqrt[4]{625}$ ;
  - $\sqrt[3]{27 \cdot 0,008}$ ;
  - $\sqrt[4]{2^{12} \cdot 5^8}$ ;
  - $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$ .
- Решите уравнение:
  - $x^5 = 6$ ;
  - $x^4 = 16$ ;
  - $x^5 = -243$ ;
  - $x^4 = -81$ ;
  - $\sqrt[3]{x} = 2$ ;
  - $\sqrt[4]{x} = -1$ .
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^{-4}$  на промежутке  $[2; 4]$ .
- Упростите выражение:
  - $\sqrt[18]{a^3}$ ;
  - $\sqrt[8]{a^8}$ , если  $a \geq 0$ ;

6. Определите графически количество решений системы уравнений
- $$\begin{cases} y = x^{-2}, \\ y = x^5 - 2. \end{cases}$$
7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
- 1)  $\frac{1}{\sqrt[3]{9}}$ ; 2)  $\frac{4}{\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{3}}$ .
8. Упростите выражение  $\left( \frac{8}{\sqrt{x}-1} + \frac{\sqrt[4]{x}+1}{\sqrt[4]{x}-1} - \frac{\sqrt[4]{x}+3}{\sqrt[4]{x}+1} \right) : \frac{3}{\sqrt{x}-1}$ .

**Контрольная работа по теме «Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»**

1. Найдите значение выражения:
- 1)  $5 \cdot 64^{\frac{1}{2}}$ ; 2)  $125^{\frac{1}{3}}$ ; 3)  $81^{1,25}$ ; 4)  $\left(2\frac{7}{9}\right)^{-1,5}$ .
2. Упростите выражение:
- 1)  $a^{0,6} \cdot a^{3,4}$ ; 3)  $\left(a^{\frac{5}{12}}\right)^{\frac{3}{25}}$ ; 5)  $(a^{-0,8})^4 \cdot (a^{-1,4})^{-2} : (a^{0,4})^{-6}$ ;
- 2)  $a^{-\frac{3}{7}} a^{\frac{5}{14}}$ ; 4)  $a^{\frac{7}{15}} : a^{\frac{1}{6}}$ ; 6)  $\left(a^{\frac{5}{18}} b^{\frac{10}{27}}\right)^{\frac{9}{5}}$ .
3. Решите уравнение  $\sqrt{2x+8} = x$ .
4. Сократите дробь:
- 1)  $\frac{m-3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}}-3}$ ; 2)  $\frac{m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{4}}+n^{\frac{1}{4}}}$ ; 3)  $\frac{x^{\frac{1}{3}}-2x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}}+y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$ .
5. Решите уравнение:
- 1)  $\sqrt{x-4} + 2\sqrt[4]{x-4} = 35$ ; 2)  $\sqrt{x+5} - \sqrt{8-x} = 1$ .
6. Решите неравенство  $\sqrt{8x+9} < x$ .

**Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции и их свойства»**

1. Найдите значение выражения  $2\operatorname{tg}\frac{\pi}{3} \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \cos\pi - 2\sin\frac{\pi}{4}$ .
2. Определите знак значения выражения:
- 1)  $\sin 124^\circ \cos 203^\circ \operatorname{tg}(-280^\circ)$ ; 2)  $\sin\frac{7\pi}{10} \cos\frac{13\pi}{12}$ .
3. Исследуйте на чётность функцию:
- 1)  $f(x) = x^2 + 4\cos x$ ; 2)  $f(x) = \frac{\operatorname{ctg}^2 x}{1 - \sin x}$ .
4. Найдите значение выражения:
- 1)  $\operatorname{tg}\frac{25\pi}{4}$ ; 2)  $\cos(-690^\circ)$ .
5. Сравните значения выражений:
- 1)  $\sin\frac{10\pi}{9}$  и  $\sin\frac{12\pi}{11}$ ; 2)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{7\pi}{18}\right)$  и  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{7}\right)$ .
6. Постройте график функции  $f(x) = \cos 3x$ , укажите её промежутки возрастания и убывания.
7. Постройте график функции  $y = \sqrt{\sin x - 1} + 2$ .

**Контрольная работа по теме «Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»**

1. Упростите выражение:
 

1) $\operatorname{tg} 8\alpha \operatorname{ctg} 8\alpha - \frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha}$ ;	4) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$ ;
2) $\sin \beta \cos 4\beta + \cos \beta \sin 4\beta$ ;	5) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + 6\alpha\right) + \cos(\pi - 6\alpha)$ ;
3) $\frac{\sin 6\alpha}{2\sin 3\alpha}$ ;	6) $2\sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$ .
2. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$ ,  $\cos \beta = -\frac{12}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$ . Найдите  $\sin(\alpha + \beta)$ .
3. Докажите тождество:
  - 1)  $\frac{1}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} 4\alpha} = \operatorname{tg} 8\alpha$ ;
  - 2)  $\operatorname{ctg} 4\beta \cos 2\beta + \sin 2\beta = \frac{1}{2\sin 2\beta}$ ;
  - 3)  $\frac{\left(\sin(\pi - 3\alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)\right)\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \cos(2\pi + \alpha)\right)}{1 + \cos(\pi - 2\alpha)} = -\sin 4\alpha$ .
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения  $2\sin^2 \alpha - 3\cos^2 \alpha$ .

**Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»**

1. Решите уравнение:
 

1) $\sin 4x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;	2) $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{8}\right) = 0$ ;	3) $\cos 3x + \cos 5x = 0$ .
--------------------------------------	---	------------------------------
2. Решите неравенство:
 

1) $\cos 5x < \frac{1}{2}$ ;	2) $\operatorname{tg}\left(5x - \frac{\pi}{3}\right) \geq -\frac{\sqrt{3}}{3}$ .
------------------------------	--
3. Решите уравнение:
  - 1)  $3\cos^2 x + 7\sin x - 5 = 0$ ;
  - 2)  $2\sin^2 x + 1,5\sin 2x - 3\cos^2 x = 1$ ;
  - 3)  $\sin 8x + \sin 10x + \cos x = 0$ .
4. Решите уравнение  $\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x = 2\cos 6x$ .

**Контрольная работа по теме «Производная. Уравнение касательной»**

1. Найдите производную функции:
 

1) $f(x) = 7x^6 - \frac{x^4}{4} + 5x^2 - 6$ ;	3) $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$ ;
2) $f(x) = (3x + 1)\sqrt{x}$ ;	4) $f(x) = \frac{2}{x^5} - \frac{3}{x^2}$ .
2. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 3$ .
3. Материальная точка движется по координатной прямой по закону  $s(t) = 2t^2 - 3t + 1$  (перемещение  $s$  измеряется в метрах, время  $t$  – в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени  $t_0 = 3$  с.
4. Найдите производную данной функции и вычислите её значение в точке  $x_0$ :
 

1) $f(x) = \sqrt{2x - 1}$ , $x_0 = 13$ ;	2) $f(x) = \sin^5 x$ , $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .
--	--

5. Найдите абсциссу точки графика функции  $f(x) = x^2 - x\sqrt{3}$ , в которой проведённая к нему касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол  $30^\circ$ .
6. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 3x - 8$ , если эта касательная параллельна прямой  $y = 5x + 1$ .

*Контрольная работа по теме «Применение производной»*

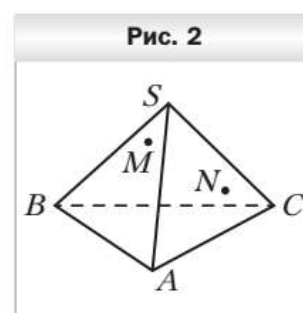
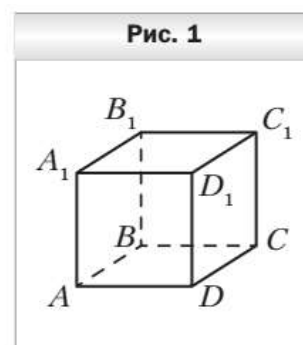
1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:  
1)  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 12x + 7$ ;      2)  $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x + 1}$ .
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = 1 - 3x^2 - x^3$  на промежутке  $[-1; 2]$ .
3. Представьте число 60 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
4. Исследуйте функцию  $f(x) = 3x - x^3$  и постройте её график.
5. При каких значениях  $a$  функция  $f(x) = 2x^3 - 3(a + 4)x^2 + 54x - 16$  возрастает на  $\mathbf{R}$ ?



**Контрольные работы  
Геометрия. 10 класс**

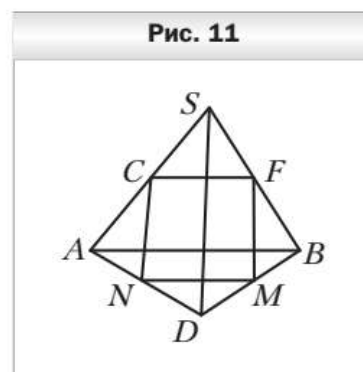
*Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них.  
Начальные представления о многогранниках»*

1. На рисунке 1 изображён куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажите прямую пересечения плоскостей  $A_1 DC$  и  $BB_1 C_1$ .
2. Даны точки  $A, B$  и  $C$  такие, что  $AB = 12$  см,  $BC = 19$  см,  $AC = 7$  см. Сколько плоскостей можно провести через точки  $A, B$  и  $C$ ? Ответ обоснуйте.
3. Плоскость  $\alpha$  проходит через вершины  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $O$  пересечения его диагоналей. Докажите, что прямая  $BC$  лежит в плоскости  $\alpha$ .
4. Точки  $M$  и  $N$  принадлежат соответственно граням  $SAB$  и  $SAC$  пирамиды  $SABC$  (рис. 2). Постройте точку пересечения прямой  $MN$  с плоскостью  $ABC$ .
5. Постройте сечение пирамиды  $SABC$  плоскостью, проходящей через точки  $D, E$  и  $F$ , принадлежащие соответственно рёбрам  $AB, BC$  и  $SC$ , причём прямые  $DE$  и  $AC$  не параллельны.

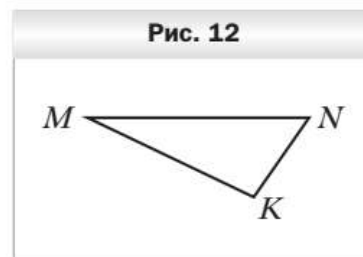


*Контрольная работа по теме «Параллельность в пространстве»*

1. Точки  $F, M, N$  и  $C$  – середины отрезков  $BS, DB, AD$  и  $AS$  соответственно,  $SD = 30$  см,  $AB = 36$  см (рис. 11). Определите вид четырёхугольника  $FMNC$  и вычислите его периметр.
2. Плоскость  $\beta$  пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $N$  и  $D$  соответственно и параллельна стороне  $BC$ ,  $AD = 6$  см,  $DN : CB = 3 : 4$ . Найдите сторону  $AC$  треугольника.



3. Треугольник  $MNK$  является изображением правильного треугольника  $M_1 N_1 K_1$  (рис. 12). Постройте изображение биссектрисы треугольника, проведённой из вершины  $M_1$ .

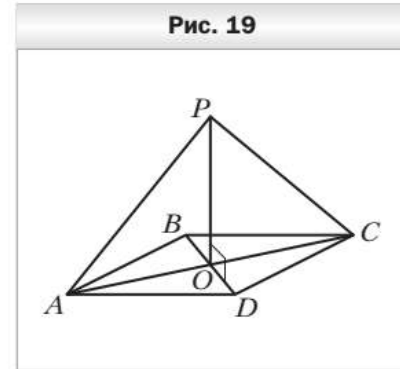


4. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны. Через точку  $M$ , находящуюся между этими плоскостями, проведены две прямые. Одна из них пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ , а другая – в точках  $A_2$  и  $B_2$  соответственно. Найдите отрезок  $A_1 A_2$ , если он на 1 см меньше отрезка  $B_1 B_2$ ,  $MA_2 = 4$  см,  $A_2 B_2 = 10$  см.

5. Точки  $A, B$  и  $O$ , не лежащие на одной прямой, являются соответственно параллельными проекциями двух вершин квадрата и его цент

**Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»**

1. На рисунке 19 изображён квадрат  $ABCD$ . Через точку  $O$  пересечения диагоналей проведена прямая  $OP$ , перпендикулярная прямой  $BD$ . Докажите, что прямая  $BD$  перпендикулярна плоскости  $APC$ .
2. Через вершину  $B$  равнобедренного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $KB$ , перпендикулярная плоскости треугольника,  $AB = BC = 10$  см,  $AC = 12$  см. Найдите расстояние от точки  $K$  до прямой  $AC$ , если  $KB = 4$  см.
3. Точка  $M$  находится на расстоянии 8 см от каждой вершины квадрата  $ABCD$ . Найдите сторону квадрата, если точка  $M$  удалена от его плоскости на  $4\sqrt{3}$  см.
4. Через вершину  $B$  прямоугольника  $ABCD$  к его плоскости проведён перпендикуляр  $MB$ . Точка  $M$  удалена от стороны  $AD$  на 25 см, а от стороны  $CD$  – на  $10\sqrt{5}$  см. Найдите диагональ прямоугольника, если  $AB = 15$  см.
5. Основание и боковая сторона равнобедренного треугольника равны 12 см и 10 см соответственно. Некоторая точка пространства находится на расстоянии 5 см от каждой стороны треугольника. Найдите расстояние от данной точки до плоскости треугольника.



**Контрольная работа по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»**

1. Из точки  $K$ , которая лежит вне плоскости  $\alpha$ , проведены к этой плоскости наклонные  $KA$  и  $KB$ , образующие с ней углы  $45^\circ$  и  $30^\circ$  соответственно. Найдите длину проекции наклонной  $KB$  на плоскость  $\alpha$ , если  $KA = 8\sqrt{6}$  см.
2. Точка  $M$  принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от его ребра на 12 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до другой грани угла, если величина этого угла равна  $60^\circ$ .
3. Угол между плоскостями треугольников  $ABC$  и  $AKC$  равен  $60^\circ$ ,  $AC = 24$  см,  $BC = BA = 20$  см,  $KC = KA = 15$  см. Найдите отрезок  $BK$ .
4. Концы отрезка, длина которого равна 16 см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 8 см и  $8\sqrt{2}$  см. Найдите углы, которые образует отрезок с данными плоскостями.
5. Через сторону правильного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $30^\circ$ . Найдите синусы углов, которые образуют две другие стороны треугольника с этой плоскостью.

*Контрольная работа по теме «Многогранники»*

1. Боковое ребро прямой треугольной призмы равно 12 см, её основание – прямоугольный треугольник, катеты которого равны 3 см и 4 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 2 см, а высота пирамиды –  $\sqrt{15}$  см. Найдите:
  - 1) боковое ребро пирамиды;
  - 2) площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной усечённой пирамиды, стороны оснований которой равны 18 см и 34 см, а боковое ребро – 17 см.
4. Основанием треугольной пирамиды является равнобедренный треугольник с боковой стороной  $a$  и углом  $\alpha$  при основании. Все двугранные углы при основании пирамиды равны  $\beta$ . Найдите:
  - 1) площадь боковой поверхности пирамиды;
  - 2) высоту пирамиды.
5. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 8 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона которого равна 4 см, а угол при вершине –  $90^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

*Итоговая контрольная работа за курс геометрии 10 класса*

1. Точка  $M$  равноудалена от всех сторон квадрата со стороной 6 см и находится на расстоянии 9 см от плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки  $M$  до сторон квадрата.
2. Точка  $A$  находится на расстоянии 9 см от плоскости  $\alpha$ . Наклонные  $AB$  и  $AC$  образуют с плоскостью  $\alpha$  углы  $45^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите расстояние между точками  $B$  и  $C$ , если угол между проекциями наклонных равен  $150^\circ$ .
3. Через вершину  $B$  треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC = 34$  см,  $AC = 32$  см, проведён перпендикуляр  $DB$  к плоскости треугольника. Найдите угол между плоскостями  $ABC$  и  $ADC$ , если  $DB = 20$  см.
4. Основание пирамиды  $MABCD$  – квадрат со стороной 6 см, боковые грани  $ABM$  и  $CBM$  перпендикулярны плоскости основания пирамиды,  $AM = 10$  см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
5. Основанием прямого параллелепипеда является ромб со стороной  $a$  и острым углом  $\alpha$ . Большая диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.



*Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»*

1. Найдите значение выражения:

1)  $\frac{2P_{10} - P_9}{19P_8};$

2)  $C_5^3 + A_4^2.$

2. В распоряжении командира воинского подразделения есть пять солдат. Сколько у него существует способов направить этих солдат для охраны пяти объектов?

3. Сколько существует чётных трёхзначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 2, 3, 5 (все цифры в записи числа должны быть различны)?

4. Докажите, что при всех  $n \in \mathbb{N}$  выполняется неравенство  $4^n > 5n - 2$ .

5. Выражение  $\left(\frac{2}{\sqrt[4]{x^5}} + 5x\right)^{33}$  разложили по формуле бинома Ньютона.

Какой член разложения не зависит от  $x$ ?

6. Сколько существует способов выбрать из натуральных чисел от 1 до 29 включительно шесть чисел так, чтобы среди выбранных было ровно два чётных числа?

*Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»*

1. О событиях  $A$  и  $B$  некоторого испытания известно, что  $P(A) = 30\%$ ,  $P(B) = 50\%$  и  $P(A \cup B) = 80\%$ . Найдите  $P(A \cap B)$ .

2. Найдите значение  $P(x = 5)$  и математическое ожидание случайной величины  $x$ .

Значение $x$	2	3	5	10
Вероятность, %	5	40		15

3. Имеются два принтера, которые обслуживаются независимо один от другого. Вероятность того, что в определённый день в первом принтере закончится тонер, равна 3%, а во втором принтере — 1%. Найдите вероятность того, что в этот день можно будет пользоваться обоими принтерами.

4. Вероятность того, что лотерейный билет выигрышный, равна 0,5%. Чему равна вероятность того, что из 8 купленных наугад лотерейных билетов 3 окажутся выигрышными?

5. В некоторой местности вероятность того, что наугад выбранный человек курит, равна 20%, а вероятность того, что наугад выбранный человек имеет сердечно-сосудистые заболевания, равна 30%. Известно, что среди людей, имеющих сердечно-сосудистые заболевания, в этой местности 60% курят. Найдите вероятность того, что наугад выбранный курильщик имеет сердечно-сосудистые заболевания.

*Итоговая контрольная работа за курс алгебры и начал математического анализа*

1. Решите уравнение:

1)  $7^{x+1} - 2 \cdot 7^x + 5 \cdot 7^{x-1} = 280$ ;      3)  $\log_{\frac{2}{3}} x - 2 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x} = 2$ .

2)  $\log_5(5^x - 4) = 1 - x$ ;

2. Решите неравенство:

1)  $2 \log_5(-x) > \log_5(5 - 4x)$ ;      2)  $\lg^2 10x - \lg x \geq 3$ .

3. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции  $f(x) = 2 + 2x^2 - x^3$ .

4. Вычислите интеграл  $\int_{0,5}^0 e^{2x+1} dx$ .

5. В двух коробках хранятся шары. В первой коробке лежат 8 шаров, из которых 2 белых и 6 чёрных, во второй — 6 шаров, из которых 5 белых и 1 чёрный. Из каждой коробки наугад вынули по одному шару. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся чёрными?

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  парабола  $y = 2x^2 + bx + c$  касается прямой  $y = -2x + 6$  в точке  $A(-1; 8)$ ?

Контрольные работы  
Геометрия. 11 класс

*Контрольная работа по теме «Координаты и векторы в пространстве»*

1. Точка  $A$  — середина отрезка  $MK$ . Найдите координаты точки  $A$  и длину отрезка  $MK$ , если  $M(5; -2; 1)$ ,  $K(3; 4; -3)$ .
2. Точки  $A$  и  $B$  симметричны относительно точки  $C$ . Найдите координаты точки  $B$ , если  $A(-3; 5; -7)$ ,  $C(6; 2; -1)$ .
3. Даны векторы  $\vec{a}(3; -2; -1)$  и  $\vec{b}(1; 2; 4)$ . Найдите:
  - 1) координаты вектора  $\vec{m} = -3\vec{a} + 2\vec{b}$ ;
  - 2) косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
4. Даны векторы  $\vec{a}(2; -6; 8)$  и  $\vec{b}(-1; k; -4)$ . При каком значении  $k$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :
  - 1) коллинеарны;
  - 2) перпендикулярны?
5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $A$  и перпендикулярной прямой  $AB$ , если  $A(1; 2; -3)$ ,  $B(4; 8; -6)$ .
6. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 1 см. На диагонали  $C_1 D$  его грани отметили точку  $M$  так, что  $DM : MC_1 = 5 : 3$ .
  - 1) Выразите вектор  $\vec{AM}$  через векторы  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AD}$  и  $\vec{AA_1}$ .
  - 2) Найдите модуль вектора  $\vec{AM}$ .

*Контрольная работа по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»*

1. Радиус основания цилиндра равен 6 см, а высота — 5 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.
2. Найдите высоту конуса, диаметр основания которого равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ .
3. Радиусы оснований усечённого конуса равны 9 см и 17 см, а высота — 15 см. Найдите образующую усечённого конуса.
4. В цилиндре параллельно его оси проведено сечение, диагональ которого образует с плоскостью основания угол  $\varphi$ . Это сечение пересекает основание по хорде, стягивающей дугу, градусная мера которой равна  $\alpha$ ,  $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ . Найдите площадь сечения, если радиус основания цилиндра равен  $R$ .
5. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна 8 см, а диагональ боковой грани образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, вписанного в данную призму.
6. Основание пирамиды — треугольник, одна из сторон которого равна  $s$ , а противолежащий ей угол равен  $\gamma$ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса, описанного около данной пирамиды.



*Контрольная работа по теме « Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»*

1. Диаметр шара равен 26 см. Найдите площадь сечения шара плоскостью, удалённой от его центра на 12 см.
2. Составьте уравнение сферы с центром в точке  $A(6; -2; 7)$ , проходящей через точку  $B(8; -1; 5)$ .
3. Угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^\circ$ . Вокруг конуса описан шар, радиус которого равен 8 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
4. Определите, является ли уравнение  $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 10y + 2z + 31 = 0$  уравнением сферы. В случае утвердительного ответа укажите координаты центра сферы и её радиус.
5. Высота правильной треугольной пирамиды равна  $h$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите радиус шара, вписанного в эту пирамиду.

*Контрольная работа по теме «Объёмы многогранников»*

1. Основание прямой треугольной призмы – прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 10 см. Высота призмы равна 8 см. Найдите объём призмы.
2. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 12 см и образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ .
3. Найдите объём правильной усечённой треугольной пирамиды, стороны оснований которой равны 6 см и 8 см, а высота – 9 см.
4. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с углом  $\alpha$  при основании и радиусом вписанной окружности  $r$ . Две боковые грани пирамиды, содержащие боковые стороны основания, перпендикулярны плоскости основания, а третья наклонена к ней под углом  $\beta$ . Найдите объём пирамиды.
5. В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды, если её высота равна  $h$ .

*Контрольная работа по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»*

1. Радиус основания цилиндра равен  $2\sqrt{2}$  см, а диагональ осевого сечения образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объём цилиндра.
2. Образующая конуса равна 17 см, а диаметр его основания – 16 см. Найдите объём конуса.
3. Площади поверхностей двух шаров относятся как 4 : 9. Найдите отношение их объёмов.
4. В нижнем основании цилиндра проведена хорда, длина которой равна  $b$ . Эта хорда видна из центра нижнего основания под углом  $\beta$ , а отрезок, соединяющий центр верхнего основания с серединой проведённой хорды, образует с плоскостью основания угол  $\alpha$ . Найдите объём цилиндра.
5. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с боковой стороной 20 см и основанием 24 см. Двугранные углы пирамиды при рёбрах основания равны  $45^\circ$ . Найдите объём конуса, вписанного в данную пирамиду.



*Итоговая контрольная работа за курс геометрии*

1. Даны точки  $A(2; 2; 1)$ ,  $B(3; 5; 4)$ ,  $C(-1; -10; -14)$ ,  $D(-4; 6; -1)$ . Докажите, что прямая  $AD$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ .
2. Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $\beta$  к плоскости основания. Эта плоскость пересекает основание конуса по хорде длиной  $a$ , которая видна из центра основания под углом  $\alpha$ . Найдите площадь сечения конуса данной плоскостью.
3. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна  $h$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды.
4. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с углом  $\alpha$  при основании. Диагональ боковой грани призмы, содержащей боковую сторону основания, равна  $d$  и наклонена к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите:
  - 1) объём призмы;
  - 2) площадь боковой поверхности цилиндра, описанного около призмы.
5. Основание пирамиды – равнобедренный треугольник с углом  $\alpha$  при вершине. Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите объём пирамиды, если радиус сферы, описанной около неё, равен  $R$ .