

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Астрахани  
«Средняя общеобразовательная школа № 64»**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ПС

Протокол № 10  
от «31» мая 2022 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по УВР

Е.В. Харитонова  
«31» мая 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ г. Астрахани  
«СОШ № 64»

\_\_\_\_\_  
Е.Г. Тихонова  
Приказ № 64/1-д от 31.05.2022 г.

**Рабочая программа**

Математика (профильная)

10 – 11 класс

УМК Алгебра и начала математического анализа. Алимов Ш. А.

Количество часов: 10 - 11 классы - 408 часов

Составители: Досбулаева А. Г., Бизяева Н. А., Хусаинова Г. Я.

Астрахань

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка.
2. Общая характеристика учебного предмета.
3. Описание места учебного предмета.
4. Уровни усвоения элементов содержания, объекты контроля и критерии оценки уровня обученности учащихся.
5. Содержание учебного предмета.
6. Календарно-тематическое планирование.
7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

### 1. Пояснительная записка

**Количество недельных часов:** 6 часов в неделю

**Количество часов в год:** 204 часа

**Уровень рабочей программы:** профильный

**Цели и задачи рабочей программы:**

Изучение математики на ступени среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **овладение системой математических знаний и умений**, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

### 2. Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование в основной школе складывается из следующих компонентов: арифметика; алгебра; геометрия, элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики. В своей совокупности они позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием на информационно емком и практически значимом материале. Эти содержательные компоненты, развивались на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

- При изучении курса математики в 10-11 классах на профильном уровне продолжают развиваться содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», вводится линия «Начала математического анализа». В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Курс характеризуется повышением теоретического уровня обучения, постепенным усилением роли теоретических обобщений и дедуктивных заключений. Прикладная направленность курса обеспечивается систематическим обращением к примерам, раскрывающим возможности применения математики к изучению действительности и решению практических задач.

#### **Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:**

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ № 413 от 17 мая 2012 г.);
- Программы общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2015)
- Учебного плана МБОУ г. Астрахани «СОШ № 64» на 2022/2023 учебный год.

Рабочая учебная программа не содержит расхождений с авторскими программами Ш. А.Алимова и др., (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений.- М.: Просвещение, 2019.; Л.С. Атанасяна (Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2019).

**Формы обучения и контроля:** традиционные уроки, контрольная работа, проверочная работа, лекция, тестовая работа, творческая работа, практикум по решению задач, зачёт.

Представленная программа выполняет две основные функции.

**Информационно-методическая** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся 10 класса средствами данного учебного предмета.

**Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

### **3. Место учебного предмета «Математика» в учебном плане школы**

Учебный план основной образовательной программы среднего общего образования ФГОС для образовательных учреждений Российской Федерации предусматривает обязательное изучение математики на уровне среднего общего образования в объеме 408 часов. В том числе: в 10 классе – 204 часа, в 11 классе – 204 часа. Обучение осуществляется по следующим учебникам с 2019-2020 учебного года:

1. Ш.А.Алимов и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы Базовый и углубленный уровни М: Просвещение 2020 г.
2. Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 кл. М.: Просвещение, 2019 г.

Срок реализации рабочей программы 2 года.

#### 4. Уровни усвоения элементов содержания, объекты контроля и критерии оценки уровня обученности учащихся. В результате изучения учебного предмета «Математика» учащиеся должны:

##### знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и на практике;
- широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;

##### АЛГЕБРА

##### уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**
- **уметь**
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.
- НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
- **уметь**
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
  - **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
- УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА
- **уметь**
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- построения и исследования простейших математических моделей;
- ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ
- **уметь:**
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- **использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера

**Уметь:**

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся**

Для выявления и сравнения результата учебной деятельности с требованиями, которые задаются данной программой, будет проводиться контроль знаний и умений учащихся. Основная цель контроля состоит в обнаружении достижений, успехов учащихся, через призму которых рассматриваются недостатки в осуществлении учебной деятельности, пробелы в знаниях; в указании путей совершенствования, углубления знаний, умений учащихся.

Контроль знаний учащихся осуществляется в виде:

- контрольных работ – используются при фронтальном, текущем и итоговом контроле с целью проверки знаний и умений учащихся по достаточно крупной и полностью изученной теме программы;
- устного опроса – проводится преимущественно на первых этапах обучения, когда требуется систематизация и уточнение знаний учащихся;
- тестов – задания свободного выбора ответа и задания, где ввод ответа определенным образом ограничен. Тесты дают точную количественную характеристику не только уровня достижения учащегося, но также могут выявить уровень общего развития: умения применять знания в нестандартной ситуации, находить способ построения учебной задачи, сравнивать правильный и неправильный ответы и т.п.;
- зачетов – проверяется знание учащимися теории;
- математических диктантов;
- самостоятельных работ.

Отметки учащимся ставятся за работу на уроке, за выполнение различных проверочных работ, домашних заданий. Четвертные отметки ставятся как среднее арифметическое всех отметок за четверть. Годовая оценка – совокупность оценок за четверть с учетом годовой контрольной работы.

***1. Оценка письменных работ обучающихся по математике:***

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Оценка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Оценка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

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

## **2. Оценка устных ответов обучающихся по математике.**

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

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

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «требования к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);



- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу. При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты.
- **3.Общая классификация ошибок.**

Грубыми считаются ошибки:

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

К негрубым ошибкам относятся:

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

- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

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

В целях проверки усвоения материала и улучшения показателей качества знаний, считать возможным выставление в журнале оценок за следующие типы работ (при условии, что этот тип работы не указан в календарно – тематическом планировании и не занимает по объему время всего урока): С/Р – самостоятельная работа

Допускается передача самостоятельной работы (зачета), оцененной отметкой «2» при установлении срока передачи с выставлением полученной отметки в журнал и добавлением комментария о передаче.

## 5.Содержание учебного предмета.

### Повторение курса 7 -9 класса (7ч)

Числовые и буквенные выражения. Упрощение выражений. Уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Элементарные функции.

#### 1..Действительные числа (16, из них 1ч. контрольная работа)

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

*Основные цели:* формирование представлений о натуральных, целых числах, о признаках делимости, простых и составных числах, о рациональных числах, о периоде, о периодической дроби, о действительных числах, об иррациональных числах, о бесконечной десятичной периодической дроби, о модуле действительного числа; формирование умений определять бесконечно убывающую геометрическую прогрессию, вычислять по формуле сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; овладение умением извлечения корня  $n$ -й степени и применение свойств арифметического корня натуральной степени; овладение навыками решения иррациональных уравнений, используя различные методы решения иррациональных уравнений и свойств степени с любым целочисленным показателем.

#### 2.Степенная функция(13 ч, из них 1ч. контрольная работа)

Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

*Основные цели:* формирование представлений о степенной функции, о монотонной функции; формирование умений выполнять преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширения области определения, проверки корней; овладение умением решать иррациональные уравнения методом возведения в квадрат обеих частей уравнения, проверки корней уравнения; выполнять равносильные преобразования уравнения и определять неравносильные преобразования уравнения.

#### 3.Показательная функция(19ч, из них 1ч. контрольная работа, 1ч. зачет)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

*Основные цели:* формирование понятий о показательной функции, о степени с произвольным действительным показателем, о свойствах показательной функции, о графике функции, о симметрии относительно оси ординат, об экспоненте; формирование умения решать показательные уравнения различными методами: уравниванием показателей, введением новой переменной; овладение умением решать

показательные неравенства различными методами, используя свойства равносильности неравенств; овладение навыками решения систем показательных уравнений и неравенств методом замены переменных, методом подстановки.

#### **4. Логарифмическая функция (19 ч, из них 1 ч. контрольная работа, 1 ч. зачет)**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

*Основные цели:* формирование представлений о логарифме, об основании логарифма, о логарифмировании, о десятичном логарифме, о натуральном логарифме, о формуле перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием; формирование умения применять свойства логарифмов: логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, при упрощении выражений, содержащих логарифмы; овладение умением решать логарифмические уравнения; переходя к равносильному логарифмическому уравнению, метод потенцирования, метод введения новой переменной, овладение навыками решения логарифмических неравенств.

#### **5. Тригонометрические формулы (26 ч, из них 2 ч. контрольная работа)**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $\alpha$ . Формулы сложения.. синус, косинус и тангенс двойного угла.. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

*Основные цели:* формирование представлений о радианной мере угла, о переводе радианной меры в градусную и наоборот, градусной - в радианную; о числовой окружности на координатной плоскости; о синусе, косинусе, тангенсе, котангенсе, их свойствах; о четвертях окружности; формирование умений упрощать тригонометрические выражения одного аргумента; доказывать тождества; выполнять преобразование выражений посредством тождественных преобразований; овладение умением применять формулы синуса и косинуса суммы и разности, формулы двойного угла для упрощения выражений; овладение навыками использования формул приведения и формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

#### **6. Тригонометрические уравнения (22 ч, из них 1 ч. контрольная работа)**

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений.

*Основные цели:* формирование представлений о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, об арккосинусе, арксинусе, арктангенсе, арккотангенсе числа; формирование умений решения простейших тригонометрических уравнений, однородных тригонометрических уравнений; овладение умением решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, методом разложения на множители; расширение и обобщение сведений о видах тригонометрических уравнений.

#### **7. Повторение курса алгебры 10 класса (14, из них 1 ч. итоговая контрольная работа)**

Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств. Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. Текстовые задачи на проценты, движение.

*Основные цели:* обобщить и систематизировать курс алгебры и начала анализа за 10 класс, решая тестовые задания по сборникам тренировочных заданий по подготовке к ЕГЭ; создать условия для плодотворного участия в работе в группе; формировать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность. формирование представлений об идеях и методах математики, о

математике как средстве моделирования явлений и процессов; развитие логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей; воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

### Содержание курса в 11 классе (136 ч)

#### 1. Повторение курса 10 класса (6 ч)

Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические формулы. Степенная функция.

*Основные цели:* формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры; овладение умением обобщения и систематизации знаний по основным темам курса алгебры 10 класса; развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики

#### 2. Тригонометрические функции (18 ч, из них 1 ч. контрольная работа)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Основные цели:*

формирование представлений об области определения и множестве значений тригонометрических функций, о нечётной и чётной функциях, о периодической функции, о периоде функции, о наименьшем положительном периоде; формирование умений

находить область определения и множество значений тригонометрических функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; овладение умением свободно строить графики тригонометрических функций и описывать их свойства.

#### Производная и её геометрический смысл (20 ч, из них 1 ч. контрольная работа )

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций.

Геометрический смысл производной.

*Основные цели* формирование понятий о мгновенной скорости, о касательной к плоской кривой, о касательной к графику функции, о производной функции, о физическом смысле производной, о геометрическом смысле производной, о скорости изменения функции, о пределе функции в точке, о дифференцировании, о производных элементарных функций; формирование умения использовать алгоритм нахождения производной элементарных функций простого и сложного аргумента; овладение умением находить производную любой комбинации элементарных функций; овладение навыками составления уравнения касательной к графику функции при дополнительных условиях, нахождения углового коэффициента касательной, точки касания.

#### 4. Применение производной к исследованию функций (20 ч, из них 1 ч. контрольная работа )

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.

*Основные цели:* формирование представлений о промежутках возрастания и убывания функции, о достаточном условии возрастания функции, о промежутках монотонности функции, об окрестности точки, о точках максимума и минимума функции, о точках экстремума, о критических точках; формирование умения строить эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции на концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции; овладение умением применять производную к исследованию функций и построению графиков; овладение навыками исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, точки перегиба и интервалы выпуклости.

#### 5. Первообразная и интеграл (22 ч, из них 1 ч. контрольная работа )

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.

*Основные цели:* формирование представлений о первообразной функции, о семействе первообразных, о дифференцировании и интегрировании, о таблице первообразных, о правилах отыскания первообразных; формирование умений находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами; овладение умением находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком  $y = h(x)$ .

#### **6. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (22 ч, из них 1 ч. контрольная работа)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».

*Основные цели:* формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач; формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы; развитие комбинаторно-логического мышления; формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий; формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и противоположные события; овладение умением выполнения основных операций над событиями; овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов;

#### **7. Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы (28 ч, из них 1ч контрольная работа)**

Числа и алгебраические преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств. Производная функции и ее применение к решению задач. Функции и графики. Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.

*Основные цели:* обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы; создание условий для плодотворного участия в групповой работе, для формирования умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность; формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как средстве моделирования явлений и процессов; развитие логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей; воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

Геометрия

#### **Введение (5 ч.).**

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

Основная цель:

- познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе;
- вывести первые следствия из аксиом;

- дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

### **Параллельность прямых и плоскостей (19 часов, из них 2 часа контрольные работы).**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

#### Основная цель:

- сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости; изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей (21 ч., из них 1 час контрольная работа).**

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

#### Основная цель:

- ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей;
- изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей;
- ввести основные метрические понятия: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями; изучить свойства прямоугольного параллелепипеда.

### **Многогранники (10 часов, из них 1 час контрольная работа).**

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности.

Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

#### Основная цель:

познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

### **Цилиндр, конус и шар (11 часов, из них 1 час контрольная работа)**

Понятие тела вращения. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Конические сечения. Усеченный конус. Площадь их поверхности. Сфера и шар. Уравнение сферы и неравенство шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Плоскость, касательная к сфере. Площадь сферы. Шаровой сегмент, слой, сектор.

### **Повторение курса геометрии 10 класса (2 ч.)**

#### Основная цель:

- обобщить и систематизировать знания по курсу 10 класса

Геометрия 11 класс

### **Объемы тел (28 часов, из них 2 часа контрольная работа)**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.

Описанные шары. Вписанные шары. Комбинации многогранников с цилиндром и конусом. Комбинации многогранников.

### **Векторы в пространстве (8 часов, из них 1 ч. контрольная работа).**

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

- закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действия над ними;
- ввести понятие компланарных векторов в пространстве;
- рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам.

### **Метод координат в пространстве (14 часов, из них 1 часа контрольная работа)**

Прямоугольная система координат в пространстве. Базис. Координаты вектора. Свойства векторов в координатах. Простейшие задачи в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в координатах. Уравнения прямой, плоскости и поверхностей II порядка в пространстве. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

### **Повторение (18 часов, из них 1 час итоговая контрольная работа)**

Повторение определений, фактов и теорем планиметрии. Метод дополнительных построений при решении задач. Треугольники. Четырехугольники. Векторы на плоскости. Окружность. Алгебраический метод решения геометрических задач.

## 6. Календарно-тематическое планирование.

п/п	Тема урока	Всего часов	Требования к уровню подготовки учащихся	Вид контроля	Дата	
					план	факт
	<b>Повторение курса 7 -9 класса</b>	<b>7 ч</b>				
1	Числовые и буквенные выражения.	<b>1</b>	<b>Знать:</b> формулы сокращенного умножения. <b>Уметь:</b> сокращать дроби и выполнять все действия с дробями;			
2	Упрощение выражений	<b>1</b>	<b>Знать:</b> действия над многочленами, с алгебраическими дробями <b>Уметь:</b> выполнять действия над многочленами, с алгебраическими дробями			
3	Уравнения. Системы уравнений	<b>1</b>	<b>Знать:</b> решения целых алгебраических уравнений, дробно-рациональных уравнений, систем. <b>Уметь:</b> решать алгебраические уравнения и их системы			
4	Неравенства.	<b>1</b>	<b>Знать:</b> свойства неравенств <b>Уметь:</b> решать неравенства.			
5 6	Элементарные функции	<b>2</b>	<b>Знать:</b> свойства элементарных функций. <b>Уметь:</b> читать и строить их графики			
7	Самостоятельная работа	<b>1</b>	<b>Уметь:</b> решать основные типы задач курса алгебры за 9 класс	Самостоятельная работа		
	<b>Глава 1. Действительные числа</b>	<b>16 ч</b>				
8 9	Целые и рациональные числа. Действительные числа	<b>2</b>	<b>Знать:</b> как можно представить бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной дроби. <b>Уметь:</b> решать задачи по теме			
10 11	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	<b>2</b>	<b>Уметь:</b> находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.			



12 13	Арифметический корень натуральной степени	<b>2</b>	<b>Знать:</b> определение корня и-й степени, его свойства. <b>Уметь:</b> выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы.			
14- 15	Степень с рациональным показателем.	<b>2</b>	Уметь: проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени.			
16 17 18	Степень с действительным показателем Административная контрольная работа	<b>3</b>	Уметь: обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Действительные числа». Решать ключевые задачи темы.			
19-21	Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний	<b>3</b>	Уметь: решать ключевые задачи			
22	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Действительные числа»	<b>1</b>	Проверка знаний, умений, навыков по теме	Контрольная работа		
23	Анализ контрольной работы	<b>1</b>	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач			
	<b>Глава 2. Степенная функция</b>	<b>13ч</b>				
24	. Степенная функция, её свойства и график	<b>1</b>	Знать, как строить графики степенных функций при различных значениях показателя. Уметь: описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций			
25	Взаимно обратные функции	<b>1</b>	Знать: как можно определить взаимно-обратные функции; свойство монотонности и симметричности обратимых функций. Уметь: строить график функции, обратной данной			

26	Равносильные уравнения	1	Знать: определение равносильных уравнений, следствия уравнения; Уметь: устанавливать равносильность и следствие; выполнять необходимые преобразования при решении уравнений			
27	Равносильные неравенства	1	Знать: определение равносильных неравенств. Уметь: устанавливать равносильность и следствие; выполнять необходимые преобразования при решении неравенств.			
28 29 30	Иррациональные уравнения	3	Знать: определение иррационального уравнения; свойство. Уметь: решать рациональные уравнения и составлять математические модели реальных ситуаций.	Самостоятельная работа		
31 32	Иррациональные неравенства	2	Знать: об иррациональных неравенствах, о методе решения неравенства Уметь: решать иррациональные неравенства			
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	Уметь: решать иррациональные уравнения и неравенства			
34	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Степенная функция»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
35-36	Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний	1	Уметь обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Степенная функция». Решать ключевые задачи темы.			
	<b>Глава 3. Показательная функция</b>	<b>19 ч</b>				
37-38	Показательная функция, её свойства и график	2	Знать: определение показательной функции, ее свойства и график. Уметь: определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить график функции.			

39-41	Показательные уравнения	3	Знать:определение и вид показательных уравнений, алгоритм решения показательных уравнений. Уметь: решать показательные уравнения, их системы.			
42-45	Показательные неравенства	4	<b>Знать:</b> определение и вид показательных неравенств, алгоритм решения показательных уравнений. <b>Уметь:</b> решать простейшие показательные неравенства, их системы.	Самостоятельная работа		
46-47	Решение систем показательных уравнений.	2	Знать: как решать системы показательных уравнений. Уметь: решать систему показательных уравнений методом постановки, методом умножения уравнений и заменой переменных.			
48-50	Решение систем показательных неравенств.	3	Знать: как решать системы показательных неравенств. Уметь: решать системы показательных неравенств.			
51	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Уметь: обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Показательная функция». Решать ключевые задачи темы.			
52	Зачет по теме «Показательная функция»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	зачет		
53-54	Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний	2	Уметь: обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Показательная функция». Решать ключевые задачи темы.			
55	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Показательная функция»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	<b>Глава 4. Логарифмическая функция</b>	<b>19 ч</b>				

56-57	Логарифмы	2	Знать: определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество. Уметь: устанавливать связь между степенью и логарифмом, вычислять логарифм числа по определению			
58-59	Свойства логарифмов. Административная контрольная работа	2	Знать: свойства логарифмов. Уметь: выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения логарифма; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы	Административная контрольная работа		
60-61	Десятичные и натуральные логарифмы	2	Знать: обозначение десятичного и натурального логарифма. Уметь: выражать данный логарифм через десятичный и натуральный			
62 - 64	Логарифмическая функция, её свойства и график	3	Знать как применить свойства логарифмической функции. Уметь: определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить график логарифмической функции			
65 - 67	Решение логарифмических уравнений.	3	Знать: основные методы решения логарифмических уравнений. Уметь: решать логарифмические уравнения	Самостоятельная работа		
68	Логарифмические неравенства	1	Знать: алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания.			
69 - 70	Решение логарифмических неравенств.	2	Уметь: решать простейшие логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду			

71	Обобщение, систематизация и коррекция знаний	1	Уметь: обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Логарифмическая функция». Решать ключевые задачи темы.			
72	Зачет по теме «Логарифмическая функция»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	зачет		
73	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Уметь: обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Логарифмическая функция». Решать ключевые задачи темы.			
74	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Логарифмическая функция»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	<b>Глава 5. Тригонометрические формулы</b>	<b>26ч</b>				
75	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	1	Знать: определение угла в один радиан, формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот. Уметь: выражать радианную меру угла в градусах и наоборот.			
76-77	Поворот точки вокруг начала координат	2	Знать: как определить координаты точек числовой окружности. Уметь: составить таблицу для точек числовой окружности и их координат; по координатам находить точку числовой окружности.			
78-79	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	Знать: определение <i>синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла</i> ; радианную меру угла. Уметь: вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа.			

80	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.	1	<b>Знать:</b> как определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям. <b>Уметь:</b> определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям			
81-82	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	<b>Знать:</b> основные тригонометрические тождества. <b>Уметь:</b> упрощать выражения с применением основных формул тригонометрических функций одного аргумента	Самостоятельная работа		
83-84	Тригонометрические тождества.	2	<b>Знать:</b> как доказываются основные тригонометрические тождества. <b>Уметь:</b> упрощать тригонометрическое выражение, используя для его упрощения тригонометрические тождества.			
85-86	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	2	<b>Знать:</b> как упростить выражения, применяя формулы синуса, косинуса и тангенса углов $\alpha$ и $-\alpha$ . <b>Уметь:</b> упрощать выражения, применяя формулы синуса, косинуса и тангенса углов $\alpha$ и $-\alpha$			
87	Контрольная работа №5 по теме «Определение синуса, косинуса и тангенса углов. Тригонометрические тождества»	1	<b>Уметь:</b> применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
88-89	Формулы сложения	2	<b>Знать:</b> формулу синуса, косинуса суммы и разности двух углов. <b>Уметь:</b> преобразовывать простые выражения, используя основные тождества, формулы сложения.			

90-91	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	Знать: формулы двойного угла и синуса, косинуса и тангенса. Уметь: применять формулы для упрощения выражений.			
92-93	Синус, косинус и тангенс половинного угла	2	<b>Знать:</b> формулы половинного угла и понижения степени синуса, косинуса и тангенса. <b>Уметь:</b> применять формулы для упрощения выражений.			
94-95	Формулы приведения	2	Знать: вывод формул приведения. Уметь: упрощать выражения, используя основные тригонометрические тождества и формулы приведения.			
96	Сумма и разность синусов.	1	Уметь: преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведение; проводить преобразования простых тригонометрических выражений.			
97	Сумма и разность косинусов.	1	Уметь: преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведение; проводить преобразования простых тригонометрических выражений.			
98-99	Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний	2	Уметь: обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Тригонометрические формулы». Решать ключевые задачи темы.			
100	<b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Основные тригонометрические формулы»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	<b>Глава 6. Тригонометрические уравнения</b>	<b>22 ч</b>				

101-102	Решение уравнений вида $\cos x = a$	2	Знать: определение арккосинуса числа, формулу решения уравнения $\cos x = a$ , частные случаи решения уравнения ( $\cos x = 1$ , $\cos x = -1$ , $\cos x = 0$ ) Уметь: решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам.			
103-104	Решение уравнений вида $\sin x = a$	2	Знать: определение арксинуса числа, формулу решения уравнения $\sin x = a$ , частные случаи решения уравнения ( $\sin x = 1$ , $\sin x = -1$ , $\sin x = 0$ ) Уметь: решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам.			
105-106	Решение уравнений вида $tg x = a$	2	Знать: определение арктангенса числа, формулу решения уравнения $tg x = a$ . Уметь: решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам.			
107	Самостоятельная работа по теме «Решение уравнений вида $tg x = a$ , $\cos x = a$ , $\sin x = a$ »	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Самостоятельная работа		
108-109	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	2	Уметь: решать простейшие тригонометрические уравнения, квадратные уравнения относительно одной из тригонометрических функций.			
110	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение $a \sin x + b \cos x = c$	1	Уметь: решать уравнение вида $a \sin x + b \cos x = c$			
111-112	Решение тригонометрических уравнений. Однородные уравнения	2	Уметь: решать однородные уравнения			
113-115	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.	3	Уметь: решать уравнения методом разложения на множители	Самостоятельная работа		



116 117 118 119	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	<b>4</b>	Знать: как решать простейшие тригонометрические неравенства. Уметь: решать простейшие тригонометрические неравенства с помощью координатной окружности или с помощью графиков соответствующих функций			
120 121	Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний	<b>2</b>	Уметь: обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Тригонометрические уравнения и неравенства». Решать ключевые задачи темы.			
122	<b>Контрольная работа № 7</b> по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	<b>1</b>	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса</b>	<b>14 ч</b>				
123 124	Степенная, показательная и логарифмическая функции.	<b>2</b>	Знать: свойства функций Уметь: строить графики функций			
125 126	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений	<b>2</b>	Уметь: решать показательные, логарифмические уравнения, использовать для приближенного решения уравнений графический метод; развернуто обосновывать суждения.			
127	Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества	<b>1</b>	Уметь: преобразовывать простые тригонометрические выражения, применяя различные формулы и приемы; работать с учебником, отбирать и структурировать материал			
128- 131	Решение тригонометрических уравнений. Промежуточная аттестация	<b>4</b>	Уметь: решать тригонометрические уравнения. Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
132 133	Решение систем показательных и логарифмических уравнений.	<b>2</b>	Уметь: решать системы показательных и логарифмических уравнений			

134-136	Решение систем тригонометрических уравнений.	<b>3</b>	Уметь: решать системы тригонометрических уравнений			
	Итого	<b>136</b>				

### 11 класс

п/п	Тема урока	Количество часов	Требования к уровню подготовки учащихся	Формы и способы контроля	Дата	
					план	факт
	<b>Повторение курса 10 класса</b>	<b>6 ч</b>				
1	Показательная функция	<b>1</b>	Уметь: обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Показательная функция». Решать ключевые задачи темы.			
2	Логарифмическая функция.	<b>1</b>	Уметь: обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Логарифмическая функция». Решать ключевые задачи темы.			
3	Тригонометрические формулы.	<b>1</b>	Уметь: обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Тригонометрические формулы». Решать ключевые задачи темы.			
4	Тригонометрические уравнения	<b>1</b>	Уметь: обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Тригонометрические уравнения и неравенства», решать ключевые задачи темы.			

5	Степенная функция.	<b>1</b>	Уметь: обобщать и систематизировать знания по основным темам раздела «Степенная функция», решать ключевые задачи темы.			
6	Самостоятельная работа	<b>1</b>	<i>Уметь:</i> решать основные типы задач курса алгебры за 10 класс	Самостоятельная работа		
	<b>Глава 7. Тригонометрические функции</b>	<b>18 ч</b>				
7-8	Область определения и множество значений тригонометрических функций	<b>2</b>	Знать понятия тригонометрических функций, их графиков. Уметь строить графики функций			
9-10	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	<b>2</b>	. Знать понятия четной и нечетной функции, расположение их графиков, периодической функции . Уметь строить графики функций.			
11-13	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	<b>3</b>	Знать свойства функции, понятия возрастания и убывания функций, экстремума функции. Уметь применять эти понятия при чтении и построении графика функции.			
14-16	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	<b>3</b>	Знать свойства функции, понятия возрастания и убывания функций, экстремума функции. Уметь применять эти понятия при чтении и построении графика функции.			

17-18	Свойства функции $y = tg x$ и её график	2	Знать свойства функции, понятия возрастания и убывания функций, экстремума функции. Уметь применять эти понятия при чтении и построении графика функции.			
19	Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = tg x$ и их графики»	1	Уметь решать ключевые задачи	Самостоятельная работа		
20-21	Обратные тригонометрические функции	2	Знать свойства функции, понятия возрастания и убывания функций, экстремума функции. Уметь применять эти понятия при чтении и построении графика функции.			
22-23	Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний	2	Уметь решать ключевые задачи			
24	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Тригонометрические функции»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>20</b>				
25	Понятие о производной	1	Знать правила дифференцирования. Уметь применять их при нахождении производных.			
26-27	Производная степенной функции	2	Знать правило нахождения ее производной. Уметь применять изученные формулы	Самостоятельная работа		

28-30	Правила дифференцирования	<b>3</b>	Знать правила дифференцирования. Уметь применять их при нахождении производных.			
31-33	Производная сложной функции	<b>3</b>	Знать понятие сложной функции и правило нахождения ее производной. Уметь применять изученные формулы			
34	С. р. по теме «Правила дифференцирования»	<b>1</b>	Уметь решать ключевые задачи	Самостоятельная работа		
35-38	Производные -тригонометрических функций -показательной функции -логарифмической функции	<b>1</b> <b>1</b> <b>2</b>	Знать формулы нахождения производных тригонометрических, логарифмической, показательной функций Уметь применять изученные формулы			
39-41	Геометрический смысл производной	<b>3</b>	Знать понятие приращения аргумента и приращения функции Уметь вычислять приращения аргумента и приращения функции, а также углового коэффициента. Уравнение касательной			
42-43	Обобщение, систематизация и коррекция знаний	<b>2</b>	Уметь решать ключевые задачи			
44	<b>К. р. № 2</b> по теме « Производная и ее геометрический смысл»	<b>1</b>	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	<b>Глава 9. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>20</b>				

45-48	Возрастание и убывание функций	<b>4</b>	Знать понятие непрерывной функции на промежутке, ее свойство знакопостоянства. Уметь применять метод интервалов для решения неравенств.			
49-52	Экстремумы функции	<b>4</b>	Знать понятие точек экстремума Уметь находить точки экстремума			
53	С. р. по теме «Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции »	<b>1</b>	Уметь решать ключевые задачи темы.	Самостоятельная работа		
54-56	Применение производной к построению графиков функций	<b>3</b>	Знать схему исследования функции для построения ее графика с помощью производной. Уметь строить графики функций			
57-59	Наибольшее и наименьшее значения функции	<b>3</b>	Знать правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции. Уметь решать практические задачи.			
60	Выпуклость графика функции, точки перегиба	<b>1</b>	Уметь решать ключевые задачи темы.			
61	<b>К. р. № 3</b> по теме «Применение производной к исследованию функций»	<b>1</b>	Уметь находить интервалы выпуклости функции, точки перегиба	Контрольная работа		

62-64	Обобщение, систематизация и коррекция знаний	3	Уметь решать ключевые задачи темы.			
<b>Глава 10. Интеграл</b>		<b>22</b>				
65-67	Определение первообразной.	3	Знать понятие первообразной. Знать на конкретных примерах как проверить, является ли данная функция F первообразной для данной функции f на данном промежутке, признак постоянства функции; основное свойство первообразных и геометрический смысл его. Уметь находить первообразную	Самостоятельная работа		
68-69	Правила нахождения первообразных.	2	Знать правила нахождения первообразных Уметь находить первообразную, график которой проходит через данную точку и первообразные функции в случаях, непосредственно сводящиеся к применению таблицы первообразных и трех правил нахождения			
70	Самостоятельная работа по теме «Вычисление первообразной»	1	Уметь решать ключевые задачи	Самостоятельная работа		
71-74	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл	4	Знать понятие криволинейной трапеции рассмотреть ее площадь. Уметь находить площадь криволинейной трапеции			
75-76	Вычисление интегралов	2	Знать, что такое интеграл, формулу Ньютона – Лейбница. Уметь вычислять площадь фигуры, используя формулы Ньютона-Лейбница			

77	Самостоятельная работа по теме «Вычисление интегралов»	1	Уметь решать ключевые задачи	Самостоятельная работа		
78-81	Вычисление площадей с помощью интегралов	4	Уметь решать более сложные упражнения на нахождение площади фигур			
82-85	Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний	4	Уметь решать ключевые задачи			
86	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Интеграл»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	<b>Глава 11. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей</b>	22				
87	Правило произведения. Табличное и графическое представление данных.	1	Знать: понятие комбинаторной задачи, правило произведения для подсчета числа соединений определенного вида. Уметь решать ключевые задачи			
88	Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	1	Знать: понятие комбинаторной задачи, правило произведения для подсчета числа соединений определенного вида. Уметь решать ключевые задачи			
89	Размещения. Перестановки. Сочетания и их свойства	1	Знать понятие перестановок, размещения сочетания и их свойства. Уметь применять знание определения перестановки, размещения, сочетания при решении задач			



90	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.	1	Знать понятие перестановок, размещения, сочетания и их свойства Уметь применять знание определения перестановки, размещения, сочетания при решении задач			
91	Биномиальная формула Ньютона. Бином Ньютона	1	Уметь применять формулу бинома Ньютона при решении задач			
92	Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	1	Уметь применять формулу бинома Ньютона при решении задач			
93	События. Элементарные и сложные события.	1	Уметь решать ключевые задачи			
94	Комбинация событий. Противоположное событие.	1	Знать: понятие события, видах событий, комбинации событий. Уметь решать задачи по теме			
95	Вероятность события. Вероятность и статистическая частота наступления события.	1	Знать: понятие события, видах событий, комбинации событий. Уметь решать задачи по теме			
96	Сложение вероятностей. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	1	Знать понятие вероятности событий. Уметь применять знание определения вероятности событий при решении задач			
97	Независимые события. Умножение вероятностей.	1	Знать свойства вероятностей события. Уметь применять знание свойств вероятностей события при решении задач	Самостоятельная работа		

98	Статистическая вероятность. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1	Знать понятие условной вероятности, независимых. Уметь применять знание определения условной вероятности, независимых событий при решении задач			
99	Случайные величины	1	Знать: классическое определение вероятности, относительной частоты события. Ввести понятие статистической вероятности. Уметь решать задачи по теме			
100	Случайные величины	1	Уметь решать ключевые задачи			
101-102	Центральные тенденции	2	<b>Знать:</b> понятие случайной величины. Уметь разделять дискретные и непрерывные величины.			
103-104	Меры разброса. С. р.(20 мин)	2	Знать: понятие о генеральной совокупности, выборке, моде, мере центральной тенденции, медиане. Уметь: определять перечисленные величины.	Самостоятельная работа		
105-107	Урок обобщения и систематизации знаний	3	Знать: понятие меры разброса, размаха, отклонения от среднего. Уметь определять перечисленные величины.			
108	<b>К. р. № 5</b> по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»	1	Уметь: применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		

	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа</b>	<b>28</b>				
109-111	Повторение. Выражения и преобразования	<b>3</b>	Уметь: выполнять тождественные преобразования степенных выражений, иррациональных выражений, логарифмических выражений и находить их значения			
112-114	Повторение. Уравнения	<b>3</b>	Знать: понятием корня уравнения. Уметь: решать тригонометрические, показательные, логарифмические, иррациональные уравнения, использовать несколько приемов при решении, решать комбинированные	Самостоятельная работа		
115-117	Повторение. Текстовые задачи	<b>3</b>	Уметь: решать задачи на составление уравнений			
118-121	Повторение. Функции	<b>4</b>	Уметь: находить ООФ, нули функции, промежутки знакопостоянства, точки максимума и минимума, читать графики функций, работать с формулой, задающей функцию.	Самостоятельная работа		
122-125	Повторение. Неравенства	<b>4</b>	Знать: понятием решения неравенства Уметь: решать тригонометрические, показательные, логарифмические, иррациональные неравенства, использовать несколько приемов при решении.			

126-129	Повторение. Производные. Правила нахождения производных Применение производной к решению задач	4	Уметь исследовать функцию с помощью производной и строить графики функций.	Самостоятельная работа		
130-132	Повторение. Первообразная. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции.	3	Уметь находить первообразную и площадь криволинейной трапеции			
133	Итоговая контрольная работа	1		Итоговая контрольная		
134-136	Повторение. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	3	<i>Уметь:</i> вычислять вероятность событий; решать практические задачи, применяя методы теории вероятности.			
	Итого	136				

## Геометрия

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Требования к уровню подготовки учащихся	Вид контроля	Дата проведения	
					План	Факт
	<b>ВВЕДЕНИЕ. АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ И ИХ СЛЕДСТВИЯ</b>	5				
1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	<i>Знать:</i> аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве; <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

2	Некоторые следствия из аксиом	1	<i>Знать:</i> две теоремы, доказательство которых основано на аксиомах стереометрии (следствия из аксиом). <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
3	Повторение формулировок аксиом и доказательство следствий из них	1	<i>Знать:</i> аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
4.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1	<i>Знать:</i> аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
5	Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	1	<i>Знать:</i> аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
	<b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>	19				
6	Параллельные прямые в пространстве.	1	<i>Знать:</i> понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых, о трех параллельных прямых. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
7	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1	<i>Знать:</i> лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми и теорему о трех параллельных прямых с доказательствами. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

8	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1	<i>Знать:</i> понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых; теорему о трех параллельных прямых. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
9	Параллельность прямой и плоскости	1	<i>Знать:</i> понятие параллельности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
10	Параллельность прямой и плоскости	1	<i>Знать:</i> возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве; понятие параллельности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
11	Обобщающий урок по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1	<i>Знать:</i> теорему о параллельных прямых; теорему о трех параллельных прямых понятие параллельности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
12	Скрещивающиеся прямые	1	<i>Знать:</i> понятие скрещивающихся прямых; признак скрещивающихся прямых <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
13	Скрещивающиеся прямые	1	<i>Знать:</i> признак скрещивающихся прямых; теорему о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой,  <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

14	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	<i>Знать:</i> понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися, скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
15	Зачет по темам «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»	1	<i>Знать:</i> теорему о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой, угла между пересекающимися, скрещивающимися прямыми. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
16	<b>Контрольная работа №1</b> по темам «Аксиомы стереометрии», «Параллельность прямой и плоскости».	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
17	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей	1	<i>Знать:</i> понятие параллельных плоскостей; признак параллельности двух плоскостей. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
18	Свойства параллельных плоскостей	1	<i>Знать:</i> свойства параллельных плоскостей и теорему о существовании и единственности плоскости <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
19	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	1	<i>Знать:</i> понятие параллельных плоскостей; признак параллельности двух плоскостей; свойства параллельных плоскостей; <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
20	Тетраэдр. Задачи на построение сечений.	1	<i>Знать:</i> понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

21-22	Параллелепипед. Задачи на построение сечений.	2	<i>Знать:</i> понятия параллелепипеда, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
23	Зачет по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Зачет		
24	Контрольная работа №2 по теме "Параллельность прямых и плоскостей"	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
	<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>21</b>				
25	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости	1	<i>Знать:</i> понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	<i>Знать:</i> теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, с доказательствами. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	<i>Знать:</i> теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
28	Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	<i>Знать:</i> теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
29	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	<i>Знать:</i> теоремы о плоскости, перпендикулярной прямой, и о прямой, перпендикулярной плоскости, с доказательствами. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			



30	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	<i>Знать:</i> признак перпендикулярности прямой и плоскости; теоремы о плоскости, перпендикулярной прямой, и о прямой, перпендикулярной плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
31	Расстояние от точки до плоскости	1	<i>Знать:</i> понятия перпендикуляра, наклонной, расстояния от точки до плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
32	Теорема о трех перпендикулярах	1	<i>Знать:</i> теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
33	Теорема о трех перпендикулярах	1	<i>Знать:</i> теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
34	Теорема о трех перпендикулярах	1	<i>Знать:</i> теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
35	Теорема о трех перпендикулярах	1	<i>Знать:</i> теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
36	Угол между прямой и плоскостью	1	<i>Знать:</i> понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
37	Двугранный угол	1	<i>Знать:</i> понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
38	Двугранный угол	1	<i>Знать:</i> понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры			

			двугранного угла. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
39	Перпендикулярность плоскостей	1	<i>Знать:</i> понятия угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей; признак перпендикулярности двух плоскостей. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
40	Прямоугольный параллелепипед	1	<i>Знать:</i> понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
41-43	Решение задач на прямоугольный параллелепипед	3	<i>Знать:</i> понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
44	Зачет по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	<i>Знать:</i> признак перпендикулярности прямой и плоскости; признак перпендикулярности двух плоскостей; понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Зачет		
45	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
	<b>МНОГОГРАННИКИ</b>	10				
46	Понятие многогранника. Призма.	1	<i>Знать:</i> понятия многогранника и его элементов, выпуклого и невыпуклого многогранника, призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; сумму плоских углов выпуклого многогранника при			

			каждой его вершине. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
47	Призма. Площадь поверхности призмы	1	<i>Знать:</i> понятия площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы; вывод формулы площади поверхности прямой призмы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
48	Призма. Наклонная призма	1	<i>Знать:</i> формулу площади боковой поверхности наклонной призмы с выводом. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
49	Решение задач по теме «Призма»	1	<i>Знать:</i> понятия призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
50	Пирамида. Правильная пирамида.	1	<i>Знать:</i> понятия пирамиды и ее элементов (ребер, вершин, граней, боковых граней и основания, высоты), площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
51	Площадь поверхности правильной пирамиды	1	<i>Знать:</i> теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
52	Усечённая пирамида.	1	<i>Знать:</i> понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство того, что боковые грани усеченной пирамиды — трапеции; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

53	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильных многогранников	1	<i>Знать:</i> понятие правильного многогранника; пять видов правильных многогранников. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
54	Обобщающий урок по теме «Многогранники»	1	<i>Знать:</i> понятия призмы и ее элементов, правильной призмы, пирамиды и ее элементов, формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды, площади боковой поверхности правильной и усеченной пирамиды, площади поверхности прямой и наклонной призмы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
55	<b>Контрольная работа №4</b> по теме «Многогранники»	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
	<b>Цилиндр. Конус. Шар.</b>	11				
56	Понятие цилиндра	1	<i>Знать:</i> цилиндра и его элементов, сечения цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
57	Площадь поверхности цилиндра	1	<i>Знать:</i> понятие развертки боковой поверхности цилиндра; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
58	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»	1	<i>Знать:</i> понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов, развертки боковой поверхности цилиндра; сечения цилиндра; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
59-60	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	2	<i>Знать:</i> понятия конической поверхности, конуса и его элементов, сечения конуса, понятие развертки боковой поверхности конуса; формулы			

			площади боковой и полной поверхности конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
61	Усеченный конус	1	<i>Знать:</i> понятия усеченного конуса и его элементов, сечения усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
62	Конус. Решение задач	1	<i>Знать:</i> понятия конуса и его элементов, усеченного конуса и его элементов; формулы площади боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса; сечения конуса и усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Контрольная работа		
63	Сфера и шар	1	<i>Знать:</i> понятия сферы и шара и их элементов, уравнения поверхности; вывод уравнения сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
64	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1	<i>Знать:</i> три случая взаимного расположения сферы и плоскости; понятия касательной плоскости к сфере, свойство и признак касательной плоскости к сфере. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
65	Площадь сферы	1	<i>Знать:</i> понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник; формулу площади сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
66	Контрольная работа 3 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1	<i>Знать:</i> формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды, площади боковой поверхности правильной и усеченной пирамиды,			

			площади поверхности прямой и наклонной призмы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
67-68	Итоговое повторение	2				

### Геометрия 11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Требования к уровню подготовки учащихся	Вид контроля	Дата проведения	
					План	Факт
	<b>Объемы тел</b>	28				
1	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	<i>Знать:</i> понятие объема; свойства объемов; теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
2	Объем прямоугольного параллелепипеда	1	<i>Знать:</i> теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
3	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»	1	<i>Знать:</i> понятие объема; свойства объемов; теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
4	Объем прямой призмы	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме прямой призмы с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
5	Объем цилиндра	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме цилиндра с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

6	Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	1	<i>Знать:</i> теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
7	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	<i>Знать:</i> основную формулу для вычисления объемов тел. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
8-9	Объем наклонной призмы	2	<i>Знать:</i> теорему об объеме наклонной призмы с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
10	Объем пирамиды	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме пирамиды с доказательством; формулу объема усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
11	Объем пирамиды	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме пирамиды; формулу объема усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
12	Решение задач по теме «Объем пирамиды»	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме пирамиды; формулу объема усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
13	Объем конуса	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме конуса с доказательством; формулу объема усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
14	Решение задач по теме «Объем конуса»	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме конуса; формулу объема усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

15	Урок обобщающего повторения по теме «Объемы тел»	1	<i>Знать:</i> теоремы об объеме пирамиды и конуса; формулы объема усеченной пирамиды и усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
16	Контрольная работа №1 по теме «Объемы тел»	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
17	Объем шара	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме шара с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
18-19	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2	<i>Знать:</i> определения шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора; формулы для вычисления объемов частей шара. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
20	Объем шара и его частей. Решение задач	1	<i>Знать:</i> определения шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора; формулы для вычисления объемов частей шара. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
21	Площадь сферы	1	<i>Знать:</i> вывод формулы площади сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
22-23	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	2	<i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
24-25	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	2	<i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
26-27	Урок обобщающего повторения по теме «Объем шара и площадь сферы»	2	<i>Знать:</i> определения шарового сегмента, слоя; формулы для вычисления объемов шара и частей шара; <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
28	Контрольная работа №2 по теме «Объем шара и площадь сферы»	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
	<b>ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	8				
29	Понятие вектора в пространстве	1	<i>Знать:</i> понятия вектора в пространстве,			



			нулевого вектора, длины ненулевого вектора, определения коллинеарных, равных векторов; доказательство того, что от любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
30	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	<i>Знать:</i> правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве; законы сложения, разности двух векторов; правило сложения нескольких векторов в пространстве. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
31	Умножение вектора на число.	1	<i>Знать:</i> правило умножения вектора на число, законы умножения. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
32	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1	<i>Знать:</i> определение компланарных векторов; признак компланарности трех векторов; правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
33-35	Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»	3	<i>Знать:</i> теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
36	Контрольная работа №3 по теме «Векторы в пространстве»	1	<i>Знать:</i> правила сложения векторов; правило умножения вектора на число; признак компланарности трех векторов; правило параллелепипеда; теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Контрольная работа		

	<b>Метод координат в пространстве</b>	14				
37	Прямоугольная система координат в пространстве	1	<i>Знать:</i> понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координат точки. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
38	Координаты вектора	1	<i>Знать:</i> формулу разложения вектора по координатным векторам $i, j, k$ ; действия с векторами <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
39	Координаты вектора	1	<i>Знать:</i> понятие координат вектора в данной системе координат; понятие разложения вектора по координатным векторам $i, j, k$ ; правила сложения, вычитания и умножения вектора на число; понятия равных, коллинеарных и компланарных векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
40	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	<i>Знать:</i> понятие радиус-вектора произвольной точки пространства; формулы для нахождения координат вектора по координатам точек конца и начала вектора. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
41	Простейшие задачи в координатах	1	<i>Знать:</i> формулы для нахождения координат середины отрезка, вычисления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
42	Простейшие задачи в координатах	1	<i>Знать:</i> правила сложения, вычитания и умножения вектора на число формулы для нахождения координат вектора по координатам точек конца и начала век-	Самостоятельная работа		

			тора, координат середины отрезка, вычисления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
43	Угол между векторами	1	<i>Знать:</i> понятие угла между векторами; формулы для нахождения угла между векторами по их координатам. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
44	Скалярное произведение векторов	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
45	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
46	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов, формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения.. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
47	Осевая и центральная симметрия	1	<i>Знать:</i> понятие движения пространства; основные виды движений; определения осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
48	Осевая и центральная симметрия	1	<i>Знать:</i> понятие движения пространства; основные виды движений; определения			

			осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
49	Урок обобщающего повторения по теме «Метод координат в пространстве»	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
50	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Метод координат в пространстве»</b>	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
	<b>Повторение курса стереометрии</b>	18				
51	Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	<i>Знать:</i> теорему о параллельных прямых; лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми; теорему о трех параллельных прямых; признак параллельности прямой и плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
52	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	<i>Знать:</i> связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром; признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему; признак перпендикулярности двух плоскостей. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
53	Повторение по теме «Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей»	1	<i>Знать:</i> теорию о двугранном угле. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
54	Повторение по теме «Площади и объемы многогранников»	1	<i>Знать:</i> формулы площади поверхности пирамиды, площади поверхности призмы; теоремы об объеме прямой			

			призмы, пирамиды, усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
55	Повторение по теме «Площади и объемы многогранников»	1	<i>Знать:</i> формулы площади поверхности пирамиды, площади поверхности призмы; теоремы об объеме прямой призмы, пирамиды, усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
56	Повторение по теме «Площади и объемы многогранников»	1	<i>Знать:</i> формулы площади поверхности пирамиды, площади поверхности призмы; теоремы об объеме прямой призмы, пирамиды, усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
57	Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения»	1	<i>Знать:</i> формулы для вычисления площади поверхности цилиндра, площади поверхности конуса и усеченного конуса, площади сферы, объемов шара и частей шара, <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
58	Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения»	1	<i>Знать:</i> формулы для вычисления площади поверхности цилиндра, площади поверхности конуса и усеченного конуса, площади сферы, объемов шара и частей шара, <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
59	Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве»	1	<i>Уметь:</i> применять полученные знания и умения при решении задач			
60	Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве»	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи			
61-65	Решение задач	5	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии.			

			<i>Уметь:</i> решать задачи			
66	Итоговая контрольная работа	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи	Контрольная работа		
67	Решение задач	1	<i>Уметь:</i> решать задачи			
68	Решение задач	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи			
	Итого	68				

## 7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

### *Учебный комплект для учащихся:*

1. Алимов А.Ш, Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник. (базовый уровень). М.: Просвещение, 2019- 2020
2. Шабунин М.И. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. (Базовый уровень) М.: Просвещение, 2019-2020

### *Методические пособия для учителя:*

1. Программа общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. *Сост. Бурмистрова Т.А.* М.: «Просвещение», 2016 г
2. Алимов А.Ш, Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник (базовый уровень). М.: Просвещение, 2020
3. Шабунин М.И. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. (Базовый уровень) М.: Просвещение, 2019
4. Большакова О.В. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Тематические тестовые задания для подготовки ЕГЭ. Ярославль: Академия развития, 2019
5. Яценко И.В. и др. ЕГЭ. Математика. Тематическая рабочая тетрадь + 20 вариантов тестов ЕГЭ. М.: МЦНМО, 2014
6. Большакова О.В. Готовимся к ЕГЭ. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Итоговое тестирование в формате экзамена. Ярославль: Академия развития, 2020
7. Семенко Е.А. Тематический сборник заданий для подготовки к ЕГЭ по математике: 10-11 классы. М.: Вентана-Граф, 2012.
8. Математика. 10-й класс. Тесты для промежуточной аттестации и текущего контроля. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. Ростов-на-Дону: Легион-М, 2019

9. Ершова А.П. и др. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 10 класса. – Москва – Харьков, Илекса, 2015.
10. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. Геометрия. 10—11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2019-2020.
11. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. М.: Просвещение

### Интернет – ресурсы

1. <http://www.ed.gov.ru> ; <http://www.edu.ru> – Министерство образования РФ.
2. <http://www.kokch.kts.ru/cdo> - Тестирование online: 5 – 11 классы.
3. <http://www.rusedu.ru> – Архив учебных программ информационного образовательного портала.
4. <http://mega.km.ru> – Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия.
5. <http://www.egsha.ru> , <http://www.egeru.ru> - Готовимся к ЕГЭ - Онлайн тесты ЕГЭ

### Контрольные работы по алгебре и началам анализа в 10 классе

#### Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»

##### **Вариант 1**

1. Вычислить: 1)  $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot 3^5}{15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-\frac{1}{3}}}$ ; 2)  $\left(\sqrt[3]{2\sqrt{16}}\right)^2$ .
  2. Известно, что  $12^x = 3$ . Найти  $12^{2x-1}$ .
  3. Выполнить действия ( $a > 0, b > 0$ ): 1)  $a^{4+\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{a^{\sqrt{5}-1}}\right)^{\sqrt{5}+1}$ ; 2)  $\frac{\sqrt[3]{a+\sqrt[3]{ab}}}{\sqrt[3]{a}} - \sqrt[3]{b}$ .
  4. Сравнить числа: 1)  $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{3}{7}}$  и  $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{5}{7}}$ ; 2)  $(4,2)^{\sqrt{7}}$  и  $\left(4\frac{2}{5}\right)^{\sqrt{7}}$ .
- 
5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,2(7)$  в виде обыкновенной.
  6. Упростить  $\left(\frac{a^{\frac{1}{2}}+2}{a+2a^{\frac{1}{2}}+1} - \frac{a^{\frac{1}{2}}-2}{a-1}\right) \cdot \frac{a^{\frac{1}{2}}+1}{a^{\frac{1}{2}}}$  при  $a > 0, a \neq 1$ .

##### **Вариант 2**

1. Вычислить 1)  $\frac{2^9 \cdot \sqrt[5]{16} \cdot 8^0}{4^4 \cdot 2^{-\frac{1}{5}}}$ ; 2)  $\left(\sqrt[3]{3\sqrt{81}}\right)^2$ .

2. Известно, что  $8^x = 5$ . Найти  $8^{-x+2}$ .
3. Выполнить действия ( $a > 0, b > 0$ ): 1)  $(a^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{a^{\sqrt{3}}}$ ; 2)  $\frac{\sqrt[5]{ab} - \sqrt[5]{b}}{\sqrt[5]{b}} - \sqrt[5]{a}$ .
4. Сравнить числа: 1)  $(0,7)^{-\frac{3}{8}}$  и  $(0,7)^{-\frac{5}{8}}$ ; 2)  $(\pi)^{\sqrt{3}}$  и  $(3,14)^{\sqrt{3}}$ .
- 
5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,3(1)$  в виде обыкновенной.
6. Упростить  $\left(\frac{x-y}{x^{\frac{3}{4}+x^2y^{\frac{1}{4}}} - \frac{x^{\frac{1}{2}-y^{\frac{1}{2}}}}{x^{\frac{1}{4}+y^{\frac{1}{4}}}}\right) \cdot \left(\frac{y}{x}\right)^{-\frac{1}{2}}$  при  $x > 0, y > 0$ .

### Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»

#### **Вариант 1**

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[4]{4 - x^2}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^{-5}$ .
- 1) Выяснить, на каких промежутках функция убывает
- 2) Сравнить числа: а)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-5}$  и 1; б)  $(3,2)^{-5}$  и  $(3\sqrt{2})^{-5}$ .
3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{1-x} = 3$ ; 2)  $\sqrt{x+2} = \sqrt{3-x}$ ; 3)  $\sqrt{1-x} = x+1$ ;
- 
- 4)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .
4. Найти функцию, обратную к функции  $y = (x-8)^{-1}$ , указать её область определения и множество значений.
5. Решить неравенство  $\sqrt{x+8} > x+2$ .

#### **Вариант 2**

1. Найти область определения функции  $y = (x^2 - 9)^{-\frac{1}{3}}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^{-6}$ .
- 1) Выяснить, на каких промежутках функция возрастает.
- 2) Сравнить числа: а)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-6}$  и  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-6}$ ; б)  $(4,2)^{-6}$  и 1.
3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{x-2} = 4$ ; 2)  $\sqrt{5-x} = \sqrt{x-2}$ ; 3)  $\sqrt{1+x} = 1-x$ ;
- 
- 4)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .
4. Найти функцию, обратную к функции  $y = 2(x+6)^{-1}$ , указать её область определения и множество значений



5. Решить неравенство  $\sqrt{x-3} > x-5$ .

**Контрольная работа № 3** по теме «Показательная функция»

**Вариант 1**

1. Решить уравнение: 1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ ; 2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$ .

2. Решить неравенство  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$ .

3. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 4; \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$

---

4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ ; 2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$ .

5. Решить уравнение  $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ .

**Вариант 2**

1. Решить уравнение: 1)  $(0,1)^{2x-3} = 10$ ; 2)  $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ .

2. Решить неравенство  $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$ .

3. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x + y = -2; \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$

---

4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ; 2)  $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ .

5. Решить уравнение  $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ .

**Контрольная работа № 4** по теме «Логарифмическая функция»

**Вариант 1**

1. Вычислить: 1)  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ ; 2)  $5^{1+\log_5 3}$ ; 3)  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6$ .

2. В одной системе координат схематически построить графики функций  $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ ,  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ .

3. Сравнить числа  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$ .

4. Решить уравнение  $\log_5(2x-1) = 2$ .

5. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x-5) > 1$ .

---

6. Решить уравнение  $\log_2(x - 2) + \log_2 x = 3$ .
7. Решить уравнение  $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$ .
8. Решить неравенство  $\log_3^2 x - 2 \log_3 x \leq 3$ .

### **Вариант 2**

1. Вычислить: 1)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_{\frac{1}{3}} 7}$ ; 3)  $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$ .
  2. В одной системе координат схематически построить графики функций  $y = \log_4 x$ ,  $y = 4^x$ .
  3. Сравнить числа  $\log_{0,9} \frac{3}{2}$  и  $\log_{0,9} \frac{4}{3}$ .
  4. Решить уравнение  $\log_4(2x + 3) = 3$ .
  5. Решить неравенство  $\log_5(x - 3) < 2$ .
- 
6. Решить уравнение  $\log_3(x - 8) + \log_3 x = 2$ .
  7. Решить уравнение  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$ .
  8. Решить неравенство  $\log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4$ .

### **Контрольная работа № 5 по теме «Основные тригонометрические формулы»**

#### **Вариант 1**

1. Вычислить: 1)  $\cos 765^\circ$ ; 2)  $\sin \frac{19}{6} \pi$ .
  2. Вычислить  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $-6\pi < \alpha < -5\pi$ .
  3. Упростить выражение: 1)  $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$ ; 2)  $\frac{\cos(\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right)}{1 + 2 \cos(-\alpha) \cdot \sin(-\alpha)}$ .
- 
4. Решить уравнение  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) \cos 2x - 1 = \sin 3x \cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right)$ .
  5. Доказать тождество  $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha \cdot (ctg \alpha - tg \alpha)$ .

#### **Вариант 2**

1. Вычислить 1)  $\sin 765^\circ$ ; 2)  $\cos \frac{19}{6} \pi$ .
2. Вычислить  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,3$  и  $-\frac{7}{2}\pi < \alpha < -\frac{5}{2}\pi$ .

3. Упростить выражение 1)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$  ; 2)  $\frac{\cos(\frac{3}{2}\pi - \alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(-\alpha) \cdot \sin(\alpha - \frac{\pi}{2})}$

4. Решить уравнение  $\cos(\frac{3\pi}{2} + x) \cos 3x - \cos(\pi - x) \cdot \sin 3x = -1$ .

5. Доказать тождество  $(tg a + ctg a)(1 - \cos 4a) = 4 \sin 2a$ .

**Контрольная работа № 6** по теме «Тригонометрические уравнения»

**Вариант 1**

1. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ ; 2)  $3tg2x + \sqrt{3} = 0$ .

2. Найти решение уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .

3. Решить уравнение 1)  $3\cos x - \cos^2 x = 0$ ;

**2)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$ ; 3)  $4 \sin x + 5 \cos x = 4$ ; 4)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + 0,25$ .**

**Вариант 2**

1. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$ ; 2)  $tg \frac{x}{2} - \sqrt{3} + 0$ .

2. Найти решение уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$ .

3. Решить уравнение 1)  $\sin^2 x - \sin x = 0$ ;

**2)  $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$ ; 3)  $5 \sin x + \cos x = 5$ ; 4)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - 0,5$ .**

**Итоговая контрольная работа № 7**

**Вариант 1**

1. Решите неравенство  $x^2(2x + 1)(x - 3) \geq 0$ .

2. Решите уравнение:

**а)  $\sqrt{3x + 4} - \sqrt{x} = 2$ ; б)  $4^x - 3 \cdot 4^{x-2} = 52$ ; в)  $\log_2 \frac{8}{x} - \log_2 \sqrt{2x} = -\frac{1}{2}$ .**

3. Сколько корней имеет уравнение  $2\cos^2 x - \sin(x - \frac{\pi}{2}) + tgx tg(x + \frac{\pi}{2}) = 0$  на промежутке  $(0; 2\pi)$ ? Укажите их.

4. Найдите целые решения системы неравенств: 
$$\begin{cases} (\frac{1}{2})^{-2x+1} > 32, \\ \log_4(x-6)^2 \leq 1. \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Решите неравенство  $\frac{x^2(x-2)}{8x+4}$

**2. Решите уравнение:**

а)  $\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2} = 9$ ; б)  $5^x - 7 \cdot 5^{x-2} = 90$ ; в)  $\log_5 \frac{25}{x} + \log_5 \sqrt{5x} = 2$ .

3. Сколько корней имеет уравнение  $\sin^2 x + \cos^2 2x + \cos^2(\frac{\pi}{2} + 2x) \cos x \operatorname{tg} x = 1$  на промежутке  $(0; 2\pi)$ ? Укажите их.

4. Найдите целые решения системы неравенств: 
$$\begin{cases} 3^{2x-6} < \frac{1}{27}, \\ \log_3(1-x)^2 \leq 2. \end{cases}$$

**Контрольные работы по алгебре и началам анализа в 11 классе**  
**Контрольная работа № 1** по теме «Тригонометрические функции»

**Вариант 1**

1. Найдите область определения и множество значений функции  $y = 2 \cos x$ .
2. Выясните, является ли функция  $y = \sin x - \operatorname{tg} x$  четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции  $y = \sin x + 1$  на отрезке  $[-\frac{\pi}{2}; 2\pi]$ .

---

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$ .
5. Постройте график функции  $y = 0,5 \cos x - 2$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? Убывает?

**Вариант 2**

1. Найдите область определения и множество значений функции  $y = 0,5 \cos x$ .
2. Выясните, является ли функция  $y = \cos x - x^2$  четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции  $y = \cos x - 1$  на отрезке  $[-\frac{\pi}{2}; 2\pi]$ .

---

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$ .
5. Постройте график функции  $y = 2 \sin x + 1$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? Убывает?

**Контрольная работа № 2** по теме «Производная и ее геометрический смысл»

**Вариант 1**

1. Найдите производную функции: а)  $3x^2 - \frac{1}{x^3}$ ; б)  $(\frac{x}{3} + 7)^6$ ; в)  $e^x \cos x$ ; г)  $\frac{2^x}{\sin x}$ .
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$  в точке  $x_0 = 8$ .
3. Запишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin x - 3x + 2$  в точке  $x_0 = 0$ .

---

4. Найдите значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$  положительны.
5. Найдите точки графика функции  $f(x) = x^3 - 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найдите производную функции  $f(x) = \log_3(\sin x)$ .

### Вариант 2

1. Найдите производную функции: а)  $2x^3 - \frac{1}{x^2}$ ; б)  $(4 - 3x)^6$ ; в)  $e^x \cdot \sin x$  г)  $\frac{3^x}{\cos x}$ .

2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .

3. Запишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 4x - \sin x + 1$  в точке  $x_0 = 0$ .

---

4. Найдите значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$  отрицательны.

5. Найдите точки графика функции  $f(x) = x^3 + 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найдите производную функции  $f(x) = \cos(\log_2 x)$ .

## Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функций»

### Вариант 1

1. Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .

2. Найдите экстремумы функции: а)  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ ; б)  $f(x) = e^x(2x - 3)$ .

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

---

4. Постройте график функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[0; 1,5]$ .

6. Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон которых равна 20, найдите прямоугольник наибольшей площади.

### Вариант 2

1. Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .

2. Найдите экстремумы функции: а)  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ ; б)  $f(x) = e^x(5 - 4x)$ .

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

---

4. Постройте график функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $[0; 1,5]$ .

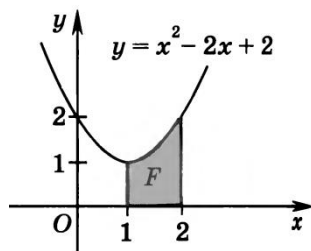
6. Найдите ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

## Контрольная работа № 4 по теме «Интеграл»

### Вариант 1

1. Докажите, что функция  $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$  является первообразной функции  $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$  на всей числовой оси.

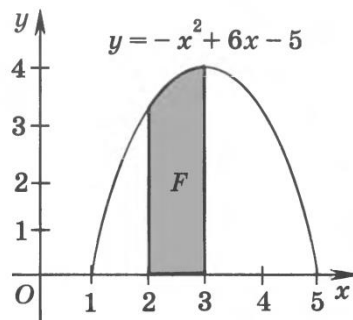
- Найдите первообразную  $F$  функции  $f(x) = 2\sqrt{x}$ , график которой проходит через точку  $A(0; \frac{7}{8})$ .
- Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



- Вычислить интеграл: а)  $\int_1^2 (x + \frac{2}{x}) dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$ .
- Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 1 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 - 5x - 3$ .

### Вариант 2

- Докажите, что функция  $F(x) = x + \cos x + e^{3x}$  является первообразной функции  $f(x) = 1 - \sin x + 3e^{3x}$  на всей числовой оси.
- Найдите первообразную  $F$  функции  $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$ , график которой проходит через точку  $A(0; \frac{3}{4})$ .



- Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.
- Вычислить интеграл: а)  $\int_1^3 (x^2 + \frac{3}{x}) dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx$ .
- Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 3 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 + 3x - 3$ .

**Контрольная работа 1. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости  
Вариант 1**

1. Каково взаимное расположение прямой  $v$  и точки  $A$ , если известно, что через них можно провести: а) единственную плоскость; б) несколько плоскостей? Ответ обоснуйте. Выполните соответствующие чертежи.
2. Треугольники  $ADC$  и  $BD$  расположены так, что точка  $A$  не лежит в плоскости  $BCD$ . Точка  $M$  - середина отрезка  $AD$ ,  $O$  - точка пересечения медиан треугольника  $BCD$ . Определите положение точки пересечения прямой  $MO$  с плоскостью  $ABC$ .
3. Параллелограмм  $ABCD$  и треугольник  $DAM$  расположены так, что точка  $M$  не принадлежит плоскости  $ABC$ . Точка  $O$  - точка пересечения диагоналей  $ABCD$ . Найдите линию пересечения плоскостей: а)  $BMC$  и  $OMD$ ; б)  $BMD$  и  $ACM$ .
4. Точка  $M$  не лежит ни на одной из двух скрещивающихся прямых. Докажите, что через эту точку проходит плоскость, параллельная каждой из этих прямых, и притом только одна.

**Вариант 2**

1. Каково взаимное расположение прямых  $a$  и  $v$ , если известно, что через них можно провести: а) единственную плоскость; б) несколько плоскостей? Ответ обоснуйте.
2. Треугольники  $ABC$  и  $ABD$  расположены так, что точка  $C$  не лежит в плоскости  $ABD$ . Точка  $H$  - середина отрезка  $AD$ ,  $O$  - точка пересечения медиан треугольника  $ABC$ . Определите положение точки пересечения прямой  $HO$  с плоскостью  $DBC$ .
3. Параллелограмм  $ABCD$  и треугольник  $BCK$  расположены так, что точка  $M$  не принадлежит плоскости  $ABC$ . Точка  $O$  - точка пересечения диагоналей  $ABCD$ . Найдите линию пересечения плоскостей: а)  $ADK$  и  $OCK$ ; б)  $BDK$  и  $ACK$ .
4. Прямая  $a$  и параллельная ей плоскость  $\alpha$  не проходят через точку  $M$ . Докажите, что через точку  $M$  проходит прямая, параллельная прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ , и притом только одна.

**Контрольная работа 2. Параллельность прямых и плоскостей**

**Вариант 1**

1. Точки  $A, B, C$  и  $D$  не лежат в одной плоскости, а точки  $P$  и  $M$  лежат на отрезках  $AD$  и  $AB$  соответственно так, что  $AP = 3 PD$  и  $AM = MB$ .
  - 1) Постройте точку пересечения прямой  $PM$  с прямой  $BD$ .
  - 2) Докажите, что прямые  $PM$  и  $CD$  не пересекаются.
  - 3) Постройте плоскость, проходящую через точки  $P$  и  $M$  параллельно прямой  $AC$ , и определите, в каком отношении эта плоскость делит ребро  $CD$ .
  - 4) Постройте плоскость, проходящую через точку  $P$  параллельно плоскости  $BCD$ , и определите, в каком отношении эта плоскость делит площадь треугольника  $ABC$ .
2. Точка  $P$  лежит на ребре  $AB$  параллелепипеда  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку  $P$  и параллельной плоскости  $A_1D_1C$ .

**Вариант 2**

1. Точки  $A, B, C$  и  $D$  не лежат в одной плоскости, а точки  $H$  и  $M$  лежат на отрезках  $CD$  и  $BC$  соответственно так, что  $MC = 2 BM$  и  $DH = HC$ .
  - 1) Постройте точку пересечения прямой  $HM$  с прямой  $BD$ .
  - 2) Докажите, что прямые  $HM$  и  $AC$  не пересекаются.

- 3) Постройте плоскость, проходящую через точки  $H$  и  $M$  параллельно прямой  $AC$ , и определите, в каком отношении эта плоскость делит отрезок  $AB$ .
- 4) Постройте плоскость, проходящую через точку  $M$  параллельно плоскости  $ABD$ , и определите, в каком отношении эта плоскость делит площадь треугольника  $ADC$ .
2. Точка  $M$  лежит на ребре  $AA_1$  параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку  $M$  и параллельной плоскости  $B_1 C_1 D$ .

### Контрольная работа 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей

#### Вариант 1

1. Через вершину  $K$  треугольника  $DKP$  проведена прямая  $KM$ , перпендикулярная плоскости этого треугольника. Известно, что  $KM = 15$  см,  $DP = 12$  см,  $DK = PK = 10$  см. Найдите расстояние от точки  $M$  до прямой  $DP$ .
2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите двугранный угол  $B_1 A D B$ , если известно, что четырехугольник  $ABCD$  - квадрат,  $AC = 6\sqrt{2}$  см,  $AB_1 = 4\sqrt{3}$  см.
3. Дан прямоугольный параллелепипед, угол между прямыми  $A_1 C$  и  $BD$  прямой. Определите вид четырехугольника  $ABCD$ .

#### Вариант 2

1. Через вершину  $K$  треугольника  $KMP$  проведена прямая  $KE$ , перпендикулярная плоскости этого треугольника. Известно, что  $KE = 8$  см,  $MP = 2\sqrt{21}$  см,  $MK = PK$ . Найдите  $KM$ , если расстояние от точки  $E$  до прямой  $MP$  равно  $2\sqrt{41}$  см.
2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите двугранный угол  $C_1 A D B$ , если  $BD = 6\sqrt{2}$  см,  $AD = 6$  см,  $AA_1 = 2\sqrt{3}$  см.
3. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , угол между прямыми  $B_1 C$  и  $DC_1$  равен  $60^\circ$ . Определите вид четырехугольника  $BB_1 C_1 C$ .

### Контрольная работа 4. Многогранник

#### Вариант 1

1. Основанием прямой призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  является параллелограмм  $ABCD$  со сторонами 4 и 8 см, угол  $BAD$  равен  $60^\circ$ . Диагональ  $B_1 D$  образует с плоскостью основания угол, равный  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 5 см, а двугранный угол при стороне основания равен  $45^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь поверхности пирамиды;
  - б) расстояние от вершины основания до противоположной боковой грани.

#### Вариант 2

1. Основанием прямой призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  является параллелограмм  $ABCD$  со сторонами 6 и 3 см и углом  $B$ , равным  $60^\circ$ . Диагональ  $AC_1$  образует с плоскостью основания угол, равный  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а двугранный угол при стороне основания равен  $45^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь поверхности пирамиды;
  - б) расстояние от вершины основания до противоположной боковой грани.

### Контрольная работа 5. Векторы в пространстве

#### Вариант 1

1. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Назовите один из векторов, начало и конец которого являются вершинами параллелепипеда, равный: а)  $\overrightarrow{A_1 B_1} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DD_1} + \overrightarrow{CD}$ ; б)  $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC_1}$ .
2. Дан тетраэдр  $ABCD$ . Точка  $M$  — середина ребра  $BC$ , точка  $E$  — середина отрезка  $DM$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{AE}$  через векторы  $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{AC}$ ,  $\vec{d} = \overrightarrow{AD}$ .



3. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Медианы треугольника  $ABD$  пересекаются в точке  $P$ . Разложите вектор  $\overrightarrow{B_1 P}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{B_1 A_1}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{B_1 C_1}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{B_1 B}$ .

### Вариант 2

1. Дан параллелепипед,  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Назовите один из векторов, начало и конец которого являются вершинами параллелепипеда, равный: а)  $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{C_1 D_1} + \overrightarrow{A_1 A} + \overrightarrow{D_1 A_1}$ ; б)  $\overrightarrow{D_1 C_1} - \overrightarrow{A_1 B}$ .

2. Дан тетраэдр  $ABCD$ . Точка  $K$  — середина медианы  $DM$  треугольника  $ADC$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{BK}$  через векторы  $\vec{a} = \overrightarrow{BA}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{BC}$ ,  $\vec{d} = \overrightarrow{BD}$ .

3. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Медианы треугольника  $ACD$ , пересекаются в точке  $M$ . Разложите вектор  $\overrightarrow{BM}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{BA}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{BB_1}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{BC}$ .

## Контрольная работа 1. Координаты точки и координаты вектора

### Вариант 1

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .

2. Даны векторы  $\vec{b}\{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c}\{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|2\vec{b} - \vec{c}|$ .

3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1-2; -4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

### Вариант 2

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(6; 3; -2)$ ,  $B(2; 4; -5)$ .

2. Даны векторы  $\vec{b}\{5; -1; 2\}$  и  $\vec{c}\{3; 2; -4\}$ . Найдите  $|\vec{b} - 2\vec{c}|$ .

3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(-2; -3; 4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

## Контрольная работа 2. Метод координат в пространстве

### Вариант 1

1. Даны точки  $P(1; 0; 2)$ ,  $H(1; \sqrt{3}; 3)$ ,  $K(-1; 0; 3)$ ,  $M(-1; -1; 3)$ . Найдите угол между векторами  $\overrightarrow{PH}$  и  $\overrightarrow{KM}$ .

2. Найдите скалярное произведение  $\vec{b}(\vec{a} - 2\vec{b})$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 4$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $135^\circ$ .

2. Длина ребра куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равна  $2a$ , точка  $P$  — середина отрезка  $BC$ . Найдите:

а) расстояние между серединами отрезков  $B_1 D_1$  и  $AP$ ;

б) угол между прямыми  $B_1 D_1$  и  $AP$ .

4. Дан вектор  $\vec{b}\{0; 2; 0\}$ . Найдите множество точек  $M$ , для которых  $\overrightarrow{OM} - \vec{b} = \vec{0}$ , если  $O$  — начало координат.

### Вариант 2

1. Даны точки  $E(2; 0; 1)$ ,  $M(3; \sqrt{3}; 1)$ ,  $F(3; 0; -1)$ ;  $K(3; -1; -1)$ . Найдите угол между векторами  $\overrightarrow{EM}$  и  $\overrightarrow{KF}$ .

2. Найдите скалярное произведение  $\vec{b}(\vec{a} + \vec{b})$ , если  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $150^\circ$ .

3. Длина ребра куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равна  $4a$ , точка  $P$  — середина отрезка  $DC$ . Найдите:

а) расстояние между серединами отрезков  $A_1 C_1$  и  $AP$ ;

б) угол между прямыми  $A_1 C_1$  и  $AP$ .

4. Дан вектор  $\vec{b}\{0; 0; -5\}$ . Найдите множество точек  $M$ , для которых  $\overrightarrow{OM} \cdot \vec{b} = 0$ , если  $O$  — начало координат.

## Контрольная работа 3. Цилиндр, конус и шар

### Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi\text{см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $2m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью

### Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $60^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $4m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

### Контрольная работа 4. Объемы тел

#### Вариант 1

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

#### Вариант 2

1. В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен  $60^\circ$ , длина бокового ребра 4 см. Найдите объем пирамиды.
2. В конусе через его вершину под углом  $\varphi$  к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу в  $\alpha$ . Высота конуса равна  $h$ . Найдите объем конуса.
3. В пирамиде из задачи 1 найдите расстояние между скрещивающимися ребрами.

### Контрольная работа 5. Объем шара и площадь сферы

#### Вариант 1

1. На расстоянии 8 см от центра шара проведено сечение, диаметр которого равен 12 см. Найдите площадь поверхности и объем шара.
2. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный  $60^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.
3. Объем цилиндра равен  $96\pi\text{см}^2$ , площадь его осевого сечения равна  $48\text{см}^2$ . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

#### Вариант 2

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

### Контрольная работа 6 (итоговая)

#### Вариант 1

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

- а) площадь боковой поверхности пирамиды;
- б) объем пирамиды;
- в) угол наклона боковой грани к плоскости основания;
- г) скалярное произведение векторов  $(\vec{AD} + \vec{AB}) \cdot \vec{AM}$ ;
- д) площадь описанной около пирамиды сферы;
- е) угол между  $BD$  и плоскостью  $DMC$ .

#### Вариант 2

1. В правильной четырехугольной пирамиде  $MABCD$  боковое ребро равно 5 и наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите:

- а) площадь боковой поверхности пирамиды;
- б) объем пирамиды;
- в) угол между противоположными боковыми гранями;
- г) скалярное произведение векторов  $(\vec{MA} + \vec{MC}) \cdot \vec{ME}$ ;
- д) площадь описанной около пирамиды сферы; е) угол между боковым ребром  $AM$  и плоскостью  $DMC$