

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Воткинский лицей»

Рассмотрено на заседании кафедры

Протокол №1

от «25» августа 2021 г.

зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
/ /

Рекомендовано

Протокол НМС №1

от «27» августа 2021 г.

Утверждено

на педагогическом совете

Протокол №1

от «30» августа 2021 г.

Директор лицея \_\_\_\_\_  
/О.В.Стрелкова/

# Рабочая программа

учебного предмета “Математика”  
на уровень основного общего образования  
УМК А.Г. Мордковича, Л.С. Атанасяна

Составители: Жеглова Л.В., Мещерякова Е.Р.,  
учителя математики  
МБОУ «Воткинский лицей»

г. Воткинск

2021 год

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Обоснованность и цели учебного предмета, курса

Рабочая программа разработана для учащихся 10 б, 11б классов МБОУ «Воткинский лицей» по предмету «Математика» на базовом уровне.

Программа составлена на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта общего образования (приказ Минобрнауки от 17 мая 2012 г. № 413), примерной основной образовательной программы среднего общего образования на базовом и профильном уровнях (приказ от 28 июня 2016г. № 2/ 16-3), основана на учебно-методическом комплекте А.Г. Мордковича по алгебре и началам анализа и на учебно-методическом комплекте Л.С. Атанасяна по геометрии, включает в себя учебники:

- Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.- 5-е изд., стер. - М.: Мнемозина, 2008.

- Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. В 2 ч. Ч. 2.: Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / (А.Г. Мордкович и др.) ; под ред. А.Г. Мордковича. - 5-е изд., доп.- М.: Мнемозина, 2008.

Геометрия 10-11.:учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл.. уровни / (Л.С.

Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.). – 4-е изд. - М.:Просвещение,2017.

Концепция школьного образования: - развитие школьника как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

#### Общие цели обучения :

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют задачи обучения математике:

- приобретение математических знаний и умений;
- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельностью;
- освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной) и профессионально-трудового выбора.

#### Описание ценностных ориентиров содержания учебного предмета

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

Практическая полезность математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Без базовой математической подготовки невозможно стать образованным современным человеком. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. В послешкольной жизни реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. И наконец, все больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Описание места учебного предмета, курса в учебном плане

Место в базисном учебном плане лица:

изучение математики в 10б классе имеет следующие содержательные линии:

предмет “ Алгебра и начала анализа ” (2 часа в неделю, всего 68 часов в год, 34 учебных недели),

предмет “Геометрия” (68 часов в год, 2 часа в неделю, 34 учебные недели),

изучение математики в 11б классе имеет следующие содержательные линии:

предмет “ Алгебра и начала анализа ” (2 часа в неделю, всего 68 часов в год, 34 учебных недели),

предмет “Геометрия” (68 часов в год, 2 часа в неделю, 34 учебные недели),

Ресурсы электронного обучения с применением дистанционных технологий

В период электронного обучения с применением дистанционных технологий используются следующие электронные ресурсы (платформы)

№п/п	Электронные ресурсы (платформы)
1	Видео уроки Videourok.ru
2	Подготовка к ЕГЭ по математике: uztest.ru
3	Подготовка к ЕГЭ по математике: решу ЕГЭ
4	Подготовка к ЕГЭ по математике: Ларин
5	Учи.ру

## 2. Планируемые результаты освоения конкретного учебного предмета

Изучение предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

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

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

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

Предметные результаты изучения предметной области "Математика и информатика" включают предметные результаты изучения учебных предметов:

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

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

### 3. Содержание учебного предмета

Общая характеристика учебного предмета

Целью изучения предмета является:

- овладение системой алгебраических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- формирование качеств личности: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- формирование представлений об идеях и методах алгебры как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

- воспитание средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

В ходе ее достижения решаются 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;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.
- систематизация теоретических сведений, рассуждений при решении задач, полученные в курсах планиметрии и стереометрии;
- расширение и систематизация общих сведений о плоских геометрических фигурах и трехмерных объектах с их описаниями, чертежами, изображениями и взаимном их расположении;
- изображать плоские и пространственные геометрические фигуры и их комбинации, задаваемые
- знакомство с основными идеями и методами при решении стереометрических задач с использованием планиметрических фактов, доказательных рассуждений в ходе решения задач.

В результате прохождения программного материала учащиеся получат представление о:

- математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; истории развития понятия числа, создании математического анализа.
- универсальном характере законов логики математических рассуждений, их применимости во всех областях человеческой деятельности;
- Узнают (предметно-информационная составляющая результата образования):
- существо понятия математического доказательства; принцип математической индукции; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры применения алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения алгебраических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- 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;
- как распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- -как анализировать в взаимное расположение объектов в пространстве;
- -как изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач;
- -как строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

- - как решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- -как использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- -как проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

Научатся (деятельностно-коммуникативная составляющая результата образования):

- применять математические знания и умения в повседневной жизни,
- использовать принципы математического моделирования и алгебраические алгоритмы в естественнонаучных дисциплинах на базовом уровне, для получения профессионального образования в различных областях.

### Компьютерное обеспечение уроков

В рабочей программе запланировано применение имеющихся компьютерных продуктов: демонстрационный материал (презентации), видео уроки, онлайн – тестирование, тренировочные тестовые задания, а также использование электронных учебников.

Содержание разделов по предмету

### ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

### ТРИГОНОМЕТРИЯ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

### ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.



## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

## ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный 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 и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

### Стереометрия.

#### 1. Введение в стереометрию (10ч).

Основные понятия и аксиомы стереометрии, их связь с аксиомами планиметрии. Примеры пространственных геометрических фигур.

Основная цель - ознакомить учащихся с основными свойствами и способами задания плоскости на базе группы аксиом плоскости и простейших следствий из них.

Расширенная система аксиом, полученная добавлением к аксиомам первых трех аксиом плоскости, служит основой для доказательства первых теорем курса стереометрии. Школьники должны понимать, что и после того, как плоскость в пространстве задана, на ней выполняются все известные им теоремы планиметрии.

В данной теме необходимо дать общее понятие о высказываниях, их отрицаниях, необходимых и достаточных условиях, теоремах, методах доказательств.

В данной теме учащиеся начинают знакомиться с взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве (отношение принадлежности прямых и плоскостей).

Тема играет важную роль в развитии пространственных представлений учащихся, фактически впервые встречающихся здесь с пространственной геометрией. Поэтому преподавание следует вести с широким привлечением моделей, рисунков.

## 2. Параллельность прямых и плоскостей (14ч).

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Основная цель – сформировать представление учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Особенностью является то, что сразу вводятся в рассмотрение тетраэдр и параллелепипед, разбираются их свойства, что позволяет расширить систему задач, включив в нее задачи на построение точек и линий пересечения прямых и плоскостей, простейших задач на построение сечений многогранников. В ходе решения этих задач следует добиваться от учащихся проведения доказательных рассуждений.

В рамках этой темы учащиеся знакомятся с параллельным проектированием и его свойствами.

Тема играет важную роль в процессе формирования пространственных представлений учащихся. Изучение теоретического материала важно сочетать с решением задач на воображаемые построения с использованием моделей и рисунков. Свойства параллельного проектирования применяются к решению простейших задач и к практическому построению изображений пространственных фигур на плоскости.

## 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (16ч).

Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости, проекция наклонной на плоскость. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Основная цель - дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. 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.

Материал темы обобщает и систематизирует известные учащимся из планиметрии сведения о перпендикулярности прямых. Изучение теорем о взаимосвязи параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве, а также материал о перпендикуляре и наклонных целесообразно сочетать с систематическим повторением соответствующего материала из планиметрии, что будет способствовать более глубокому усвоению нового материала, позволит ознакомить учащихся с использованием аналогии в математике.

При изучении существенно возрастает роль задач на вычисление. Следует отметить, что в основе практически всех этих задач лежат сведения, изученные в планиметрии: теорема Пифагора и следствия из нее. В отдельных задачах эти сведения применяются после предварительного использования теоремы о трех перпендикулярах или теоремы о перпендикулярных плоскостях. При решении задач на вычисление необходимо поддерживать достаточно высокий уровень обоснованности выводов с опорой на известные учащимся сведения из планиметрии и изученные в теме определения и признаки перпендикулярности, теоремы о связях между параллельностью и перпендикулярностью, теоремы о трех перпендикулярах.

Различные виды углов в пространстве наряду с расстояниями являются основными количественными характеристиками связанного расположения прямых и плоскостей. Отработка этих понятий до уровня навыков при решении вычислительных задач важна для курса 11 класса.

Как при изучении предыдущей темы, существенную роль в формировании пространственных представлений учащихся играют задачи на воображаемые построения, в большинстве случаев решаемые конструктивно.

Тема имеет важное пропедевтическое значение для изучения многогранников. Фактически при решении многих задач, связанных с вычислением длин перпендикуляра и наклонных к плоскости, речь идет о вычислении элементов пирамид.

#### 4. Многогранники (12ч).

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Основная цель - дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников. Познакомить с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

Многогранник определяется как поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело. Уточняется понятие геометрического тела. Наряду с формулой Эйлера в разделе содержится один из вариантов пространственной теоремы Пифагора, связанный с тетраэдром, у которого все плоские углы при одной вершине прямые.

Практическая направленность курса реализуется значительным количеством вычислительных задач, в ходе решения которых развиваются навыки общения с основными геометрическими величинами: длинами, величинами углов, площадей. В целях предупреждения возможных ошибок учащихся следует требовать от них обоснования правильности выбора или построения различных видов углов в пространстве, включая угол прямой с плоскостью, линейный угол двугранного угла. При решении задач на вычисление, в том числе задач, в которых фигурируют не только правильная призма и пирамиды, совершенствуются и развиваются умения учащихся применять аппарат алгебры и тригонометрии к решению геометрических задач.

Учащиеся должны уметь применять изученные в теме формулы для нахождения площадей боковых поверхностей призм и правильной пирамиды при решении геометрических и практических задач.

#### 5. Векторы в пространстве. (6ч).

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Компланарные векторы.

Основная цель – обобщить и систематизировать представления учащихся о векторах, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам.

Рассмотрение векторов носит в основном характер повторения, поэтому излагается довольно сжато. Более подробно рассматриваются вопросы, характерные для векторов в пространстве.

Следует обратить внимание на те задачи, в которых в явном виде не присутствует указание на применение векторов или координат, но решение которых значительно упрощается после этого.

### Планиметрия (10ч)

#### 1. Решение треугольников (2ч)

Основные понятия, связанные с треугольником. Признаки равенства треугольников. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Параллельные прямые. Признаки подобия треугольников. Соотношения между сторонами и углами треугольника - вычисление элементов треугольника. Прямоугольный треугольник, нахождение его элементов. Рассматриваются задачи на нахождение медианы треугольника, с использованием приема удвоения медианы. Также рассматриваются различные способы нахождения высот и биссектрис треугольника.

Основная цель – систематизация и обобщение ранее полученных в разных классах сведений о треугольнике; закрепление навыков и умений доказывать равенство и подобие треугольников, опираясь на признаки; формирование аппарата «решения» треугольников; обзор методов решения задач с использованием метрических соотношений в треугольнике; развитие пространственного мышления (через решение задач на построение).

#### 2. Четырехугольники (2ч)

Рассматриваются основные свойства и признаки четырехугольников. Метрические соотношения в четырехугольниках. Разбираются полезные приемы работы с трапецией и параллелограммом. Решаются планиметрические задачи повышенной сложности.

Основная цель – систематизация сведений о четырехугольниках (особое внимание необходимо обратить на характеристические свойства каждого из видов четырехугольников); развитие формально-логического мышления (задачи на доказательство); закрепление навыков использования основных формул о метрических соотношениях в четырехугольниках.

### 3. Площадь треугольника. Отношение отрезков и площадей. (3 ч)

Доказываются полезные при решении задач теоремы Чевы и Менелая, решаются задачи с использованием этих теорем. Формулы нахождения площади фигур. Задачи на доказательство.

Основная цель – систематизация сведений о нахождении площадей треугольников и его частей; закрепление навыков нахождения отношений элементов многоугольников и отношений площадей частей многоугольников.

### 4. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Многоугольники и окружности. (3 ч)

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, углы между хордой и касательной. Рассматриваются теоремы о произведении хорд, о касательной и секущей, которые полезно использовать при решении целого ряда планиметрических задач. Рассматриваются задачи на касающиеся, пересекающиеся окружности, окружности, связанные с треугольником и четырехугольником, на пропорциональные отрезки в окружности. Разбирается метод вспомогательной окружности. Рассматриваются вписанные и невписанные окружности. Также рассматриваются задачи на вписанные и описанные четырехугольники, в которых используются свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Отмечаются некоторые свойства высот треугольника и ортоцентра треугольника.

### Требования к уровню подготовки обучающихся

Должны знать:

Параллельность прямых и плоскостей. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр.

Перпендикулярность прямых и плоскостей. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Многогранники. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

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

Сечения куба, призмы, пирамиды.

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

Векторы в пространстве. Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Должны уметь (на продуктивном и творческом уровнях освоения):

– распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

– анализировать взаимное расположение объектов в пространстве;

– изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач;

– строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

– решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);

– использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

– проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  
владеть компетенциями: учебно-познавательной, ценностно-ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально-трудовой.

Способны 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 площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Содержание разделов учебного предмета Математика для 10б класса

уроки	Содержание программы	Количество часов по		Элементы содержания	Характеристика деятельности учащихся
		плану	факту		
1-2	Повторение материала 7-9 классов	2		формулы сокращенного умножения, целые и рациональные выражения, уравнения, неравенства, действия с дробями и корнями.	Решать квадратные уравнения, знать и применять теорему Виета. Иметь навыки преобразований алгебраических дробей, рациональных и иррациональных выражений, решения уравнений и неравенств.
3-12	Введение в стереометрию.	10		Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Плоскость, проходящая: через прямую и не лежащую на ней точку; через две параллельные прямые.	знать и уметь применять: Основные понятия, аксиомы, следствия из аксиом. Распознавать на чертежах пространственные фигуры. Описывать расположение прямых и плоскостей. Рисовать геометрические тела.
				Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей. Стереометрические фигуры: куб, параллелепипед, призма, пирамида, сфера, шар.	
13-26	Параллельность прямых и плоскостей	14		Пересекающиеся и параллельные прямые в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Теорема о параллельных прямых, одна из которых пересекает плоскость. Теорема о транзитивности параллельности прямых в пространстве.	Знать и определения, уметь доказывать и применять теоремы. Описывать расположение прямых. Решать задачи. Делать чертежи по условию задачи.
				Направление в пространстве. Угол между прямыми. Теорема о равенстве двух углов с сонаправленными сторонами. Определение угла между скрещивающимися прямыми. Решение простейших задач на построение в пространстве. Число решений задачи на построение.	
				Пространственные фигуры: многогранники, их элементы, виды многогранников, изображение многогранников, построение простейших сечений.	Уметь делать чертежи, строить простейшие сечения.

27-33	Числовые функции	7		<p>числовая функция, способы ее задания, область определения, множество значений, монотонность, ограниченность, четность, периодичность, график кусочно-заданной функции, функции дробной и целой части.</p>	<p>Знать определение числовой функции и способы ее задания. Уметь строить кусочно-заданную функцию, функцию дробной и целой части. Знать свойства функций, применять их при исследовании. Знать о периодических функциях, основном периоде. Понимать обратимость функции.</p>
34-49	Перпендикулярность прямых и плоскостей	16	<p>Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Теоремы о линии пересечения плоскостей. Теорема о плоскостях, проходящих через одну из параллельных прямых. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости.</p>	<p>Знать и определения, уметь доказывать и применять теоремы. Описывать расположение прямых и плоскостей. Вычислять угол между прямой и плоскостью. Решать задачи. Делать чертежи по условию задачи, строить простейшие сечения.</p>	
			<p>Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых проходит через одну из двух параллельных прямых. Теорема о плоскостях, проходящих через одну из скрещивающихся прямых, параллельно другой прямой. Решение простейших задач на построение в пространстве: проведение через точку прямой, параллельной данной плоскости и плоскости, параллельной данной прямой.</p>		
			<p>Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о длинах перпендикуляра, наклонных и их проекций. Теорема о трех перпендикулярах, прямая и обратная. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых перпендикулярна плоскости. Теорема о двух прямых, перпендикулярных плоскости. Построение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данной прямой. Построение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данной плоскости.</p>		<p>Знать и определения, уметь доказывать и применять теоремы. Описывать расположение прямых и плоскостей. Вычислять угол между прямой и плоскостью. Решать задачи. Делать чертежи по условию задачи, строить простейшие сечения.</p>

			<p>Угол между наклонной и плоскостью. О величине угла между наклонной и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Методы нахождения угла между наклонной и плоскостью.</p>	<p>Знать и определения, уметь доказывать и применять теоремы. Описывать расположение прямых и плоскостей. Вычислять угол между прямой и плоскостью. Решать задачи. Делать чертежи по условию задачи, строить простейшие сечения.</p>
			<p>Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование, его свойства.</p>	
			<p>Параллельность плоскостей: определение, признак. Теорема о линиях пересечения двух параллельных плоскостей с третьей плоскостью. Теорема о прямой, пересекающей одну из двух параллельных плоскостей. Теорема о плоскости, пересекающей одну из двух параллельных плоскостей.</p>	<p>Знать и определения, уметь доказывать и применять теоремы. Описывать расположение прямых и плоскостей. Вычислять угол между прямой и плоскостью. Решать задачи. Делать чертежи по условию задачи, строить простейшие сечения. Знать и определения, уметь доказывать и применять теоремы.</p>
			<p>Теорема о проведении плоскости, параллельной данной плоскости, через точку, не лежащую на ней; единственность такой плоскости. Теорема о транзитивности параллельности плоскостей в пространстве. Теорема об отрезках параллельных прямых, заключенных между двумя параллельными плоскостями. Теорема о прямой, перпендикулярной одной из двух параллельных плоскостей. Двугранный угол и его измерение. Теорема о линейном угле двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о прямой, перпендикулярной линии пересечения двух взаимно перпендикулярных плоскостей и лежащей в одной из них. Теорема о прямой, перпендикулярной одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и имеющей со второй плоскостью общую точку. Теорема о прямой пересечения двух плоскостей, перпендикулярных третьей. Угол между плоскостями. Методы нахождения двугранных углов и углов</p>	<p>Описывать расположение плоскостей. Вычислять угол между плоскостями. Решать задачи. Делать чертежи по условию задачи. Знать и определения, уметь доказывать и применять теоремы.</p>



				между двумя плоскостями.	
50-66	Тригонометрические функции	17		числовая окружность, координаты точки, тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента, тригонометрические функции, их свойства и графики., формулы для преобразований обратные тригонометрические функции, их свойства и графики, формулы для преобразований	Умеют найти на числовой окружности точку, соответствующую данному числу, перевести градусную меру угла в радианную меру. Знают определение синуса и косинуса угла, арксинус, арккосинус. Основные формулы для синуса и косинуса угла.. Знают определение тангенса и котангенса угла, арктангенса, арккотангенса, основные формулы для тангенса и котангенса угла. Могут проводить упрощение выражений. Имеют понятия о тригонометрических функциях, их свойствах, графике, обратных тригонометрических функциях, их свойствах.
67-78	Многогранники	12		Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников.	Решать задачи. Делать чертежи по условию задачи.
79-83	Тригонометрические уравнения	5		формулы корней для простейших тригонометрических уравнений	Знают методы решения простейших тригонометрических уравнений, уметь определять решения по чертежу или графику, по алгоритму решать однородные уравнения. Умеют решать простейшие уравнения с опорой на окружность .
84-89	Преобразование тригонометрических выражений	6		формулы разности и суммы, формулы приведения, формулы двойного угла, понижения степени формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение методы решения уравнений : разложение на множители, замена переменных, вспомогательный угол, универсальная подстановка,	Могут проводить упрощение выражений. Имеют навыки разложения на множители, введения вспомогательного угла для преобразования выражения, замены переменных, применения универсальной подстановки при решении уравнений, метода интервалов при решении неравенств.

				однородные уравнения.	
90-95	Векторы в пространстве.	6		Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.	Применять знания к решению задач.
96-116	Производная	21		числовая последовательность, способы ее задания, ограниченность, монотонность	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Вычислять производные элементарных функций, применять правила дифференцирования. Строить графики, исследовать функции. Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции. Находить наибольшие и наименьшие значения величин. Использовать знания в прикладных задачах
				производная функции, физический и геометрический смысл производной, алгоритм нахождения производной, формулы и правила дифференцирования,	
				касательная к графику, угловой коэффициент, алгоритм составления уравнения касательной к графику.	
				построение графиков, вертикальная и горизонтальная асимптоты нахождение наибольших и наименьших значений непрерывной функции, задачи на оптимизацию	
117-121	Комбинаторика	5		Правило умножения, факториал, перестановки, сочетание, размещение. Модель объекта, случайность, случайные события, классическое определение вероятности, правило суммы, вероятность суммы событий.	Формулировать правило умножения. Вычислять факториал, перестановки, сочетание, размещение. Строить и исследовать модели различных ситуаций. Использовать знания в прикладных задачах. Решать задачи.
122-131	Планиметрия	10		Знать и применять полученные знания при решении треугольников. Свойства и признаки четырехугольников. Площадь треугольника. Отношение отрезков и площадей. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Многоугольники и окружности.	Знать и применять полученные знания при решении задач. Решать задания в форме ЕГЭ
132-136	Повторение	5		обобщение курса за 10 класс	решение тестовых заданий
	Итого	136			

Таблица календарно-тематического планирования по Математике  
для 10 б класса

В течение года возможны коррективы тем и количества часов поурочного планирования, связанные с объективными причинами.

триместр	№ п/п урока	Поурочное планирование Тема урока	Количество часов по		Практическая часть и использование ИКТ
			плану	факту	
1	1.	Вводное повторение. Решение квадратных и рациональных уравнений.	1		ИКТ
1	2.	Вводное повторение. Решение неравенств	1		ИКТ
1	3.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1		
1	4.	Некоторые следствия из аксиом.	1		
1	5.	Определение числовой функции и способы её задания.	1		
1	6.	Свойства функций	1		
1	7.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1		
1	8.	Самостоятельная работа №1	1		
1	9.	Свойства функций	1		
1	10.	Обратная функция	1		
1	11.	Параллельные прямые в пространстве.	1		
1	12.	Параллельность прямой и плоскости.	1		
1	13.	Обратная функция	1		
1	14.	Контрольная работа на остаточные знания	1		
1	15.	Контрольная работа на остаточные знания	1		
1	16.	Работа над ошибками	1		
1	17.	Работа над ошибками	1		
1	18.	Числовая окружность.	1		
1	19.	Повторение теорем, решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1		
1	20.	Повторение теорем, решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1		
1	21.	Числовая окружность на координатной плоскости	1		
1	22.	Контрольная работа по теме «Числовые функции»	1		
1	23.	Скрещивающиеся прямые	1		
1	24.	Углы с сонаправленными сторонами	1		
1	25.	Работа над ошибками. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1		
1	26.	Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1		

1	27.	Угол между прямыми	1		
1	28.	Повторение теорем, решение задач	1		
1	29.	Тригонометрические функции числового аргумента.	1		
1	30.	Тригонометрические функции углового аргумента	1		
1	31.	Контрольная работа № 1	1		
1	32.	Работа над ошибками	1		
1	33.	Формулы приведения	1		
1	34.	Формулы приведения.	1		
1	35.	Параллельные плоскости.	1		
1	36.	Свойства параллельных плоскостей	1		
1	37.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции».	1		
1	38.	Работа над ошибками. Функция $Y = \sin X$ , её свойства и график.	1		
1	39.	Тетраэдр.	1		
1	40.	Параллелепипед.	1		
1	41.	Функция $Y = \sin X$ , её свойства и график.	1		
1	42.	Функция $Y = \cos X$ , её свойства и график.	1		
1	43.	Задачи на построение сечений	1		
1	44.	Задачи на построение сечений	1		
2	45.	Периодичность функций $Y = \sin X$ , $Y = \cos X$ .	1		
2	46.	Преобразования графиков тригонометрических функций.	1		
2	47.	Контрольная работа № 2	1		
2	48.	Работа над ошибками	1		
2	49.	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1		
2	50.	Контрольная работа по теме «Свойства тригонометрических функций».	1		
2	51.	Перпендикулярные прямые в пространстве	1		
2	52.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		
2	53.	Работа над ошибками. Арккосинус и арксинус. Решение уравнения $\cos t = a$ , $\sin t = a$	1		
2	54.	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ .	1		
2	55.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
2	56.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		
2	57.	Тригонометрические уравнения.	1		
2	58.	Тригонометрические уравнения.	1		
2	59.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1		
2	60.	Расстояние от точки до плоскости	1		
2	61.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические	1		

		уравнения».			
2	62.	Работа над ошибками. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов.	1		
2	63.	Теорема о трёх перпендикулярах	1		
2	64.	Угол между прямой и плоскостью	1		
2	65.	Тангенс суммы и разности аргументов.	1		
2	66.	Формулы двойного аргумента	1		
2	67.	Повторение теории, решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	1		
2	68.	<u>Повторение</u> , решение задач по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости», «Перпендикуляр и наклонные», «Угол между прямой и плоскостью».	1		
2	69.	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.	1		
2	70.	Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений.».	1		
2	71.	<u>Повторение</u> , решение задач по теме: «Теорема о трех перпендикулярах», «Угол между прямой и плоскостью».	1		
2	72.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1		
2	73.	Работа над ошибками. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1		
2	74.	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности.	1		
2	75.	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		
2	76.	Прямоугольный параллелепипед	1		
2	77.	Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	1		
2	78.	Предел функции	1		
2	79.	Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
2	80.	Работа над ошибками	1		
2	81.	Предел функции	1		
2	82.	Определение производной	1		
2	83.	Понятие многогранника.	1		
2	84.	Призма. Площадь поверхности призмы.	1		
2	85.	Определение производной	1		
2	86.	Вычисление производных	1		
2	87.	Самостоятельная работа . Решение задач на вычисление поверхности призмы.	1		
2	88.	Пирамида.	1		
3	89.	Вычисление производных	1		
3	90.	Коптrolled работа по теме «Производная»	1		

3	91.	Правильная пирамида.	1		
3	92.	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усечённой пирамиды.	1		
3	93.	Работа над ошибками. Уравнение касательной к графику функции	1		
3	94.	Уравнение касательной к графику функции	1		
3	95.	Самостоятельная работа . Решение задач по теме «Пирамида».	1		
3	96.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	1		
3	97.	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	1		
3	98.	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	1		
3	99.	Понятие правильного многогранника.	1		
3	100.	Элементы симметрии правильных многогранников	1		
3	101.	Построения графиков функций.	1		
3	102.	Построения графиков функций.	1		
3	103.	Контрольная работа № 4 «Многогранники».	1		
3	104.	Работа над ошибками	1		
3	105.	Контрольная работа по теме «Применение производной для исследований функций»	1		
3	106.	Работа над ошибками. Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1		
3	107.	Понятие вектора.	1		
3	108.	Сумма нескольких векторов	1		
3	109.	Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1		
3	110.	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	1		
3	111.	Компланарные векторы	1		
3	112.	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1		
3	113.	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	1		
3	114.	Контрольная работа по теме «Наибольшее и наименьшее значение функций»	1		
3	115.	Решение задач по теме "Векторы в пространстве"	1		
3	116.	Решение задач по теме "Векторы в пространстве"	1		
3	117.	Работа над ошибками. Правило умножения.	1		ИКТ
3	118.	Комбинаторные задачи.	1		ИКТ
3	119.	Итоговое повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия	1		

3	120.	Итоговое повторение Параллельность прямых и плоскостей	1		
3	121.	Перестановки и факториал.	1		ИКТ
3	122.	Выбор нескольких элементов.	1		ИКТ
3	123.	Итоговое повторение Перпендикулярность прямых и плоскостей	1		
3	124.	Итоговое повторение Многогранники	1		
3	125.	Случайные события и их вероятность.	1		ИКТ
3	126.	Решение тестовых заданий	1		ИКТ
3	127.	Итоговое повторение Тестовые задания	1		
3	128.	Итоговое повторение Тестовые задания	1		
3	129.	Решение тестовых заданий	1		ИКТ
3	130.	Решение тестовых заданий	1		ИКТ
3	131.	Итоговое повторение Тестовые задания	1		
3	132.	Итоговое повторение Тестовые задания	1		
3	133.	Итоговая контрольная работа	1		ИКТ
3	134.	Работа над ошибками	1		ИКТ
3	135.	Итоговая контрольная работа.	1		
3	136.	Итоговый урок . Работа над ошибками.	1		

## Тематическое планирование. Математика. 11 класс

№ уроков	Раздел (глава) учебного курса	Кол-во часов		контроль	Элементы содержания (ключевые понятия)	формируемые универсальные учебные действия УДД
		По плану	По факту			
1-6	Повторение курса 10 класса	6		Контрольная работа: Остаточные знания	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений Формулы корней тригонометрических уравнений, основные приёмы решения тригонометрических уравнений, неравенств, методы дифференциального исчисления, применения производной к исследованию функций. Определение производной, формулы и правила вычисления. Уравнение. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.	Припомнить: формулы, свойства функций, Искать: необходимую информацию, Исследовать: свойства функций, Вычислять: значений выражений Строить, читать и описывать графики, Подбирать метод преобразований, Анализировать условие задачи, Моделировать процесс по условию задачи Решать уравнения и неравенства
7-16	Степени и корни. Степенные функции	10		Тематические тесты и контрольная работа	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.  Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	Припомнить: формулы свойства степеней, Искать: необходимую информацию, Исследовать: свойства степенных функций, Вычислять: значений выражений Строить, читать и описывать графики, Подбирать метод преобразований.
11-36	Показательная и логарифмическа я функции	20		Тематические тесты и контрольная работа	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ .  Понятие показательной и логарифмической функции, алгоритм решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, свойства логарифмов, понятие натурального	Строить, читать и описывать графики, Исследовать: свойства функций, Вычислять: значений выражений Подбирать метод преобразований, Искать: необходимую информацию.



					логарифма: Графики показательной и логарифмической функций, методы решения показательные и логарифмические уравнения и неравенства, свойства логарифмов при решении упражнений.	
37-42	Первообразная и интеграл	6		Тематические тесты и контрольная работа	Понятие первообразной, правила отыскания первообразной. Понятие криволинейной трапеции, понятие определенного интеграла. Алгоритм нахождения первообразной функции, правила вычисления площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии	Применять определение понятий, Вычислять: значений выражений Подбирать метод преобразований, Искать: необходимую информацию, Изображать графические образы криволинейной трапеции
43-48	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	6		Самостоятельная работа	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный 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 и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.	Анализировать условие задачи, Моделировать процесс по условию задачи, Собирать и обрабатывать информацию, Подбирать метод и формулы для решения задач, Искать: необходимую информацию
49-64	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	16		Тематические тесты и контрольная работа	Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	Различать виды уравнений и неравенств, Подбирать методы решения, Исследовать количество корней и решений, Анализировать возможные ограничения по условию задания, Искать: необходимую информацию, Припомнить: методы решения,
64-68	Итоговое повторение.	4		тесты	Правильное заполнение бланков ЕГЭ, Расчет времени на выполнение заданий, выполнение самопроверки результатов. Тренинг.	Применить полученные ЗУН, Само и взаимоконтроль за выполнением и качеством работы, Самоподготовка при подготовке к ЕГЭ.

Подготовка к ЕГЭ					
Раздел, часы, тема		уроки	Элементы содержания (ключевые понятия)	формируемые универсальные учебные действия УДД	
Метод координат в пространстве 15 ч					
§ 1. Координаты точки и координаты вектора	1-9	10-15	<p>Прямоугольная система координат, координаты вектора, точки.</p> <p>Расстояние между точками, длина вектора, действия между векторами. Скалярное произведение определение и формула.</p> <p>Координатный метод</p>	<p>Вводить систему координат, определять координаты точки, вектора.</p> <p>Вычислять углы между прямыми и векторами, между плоскостями методом координат.</p>	
§ 2. Скалярное произведение векторов					
Преобразование пространства 8ч					
§ 3. Движения	16-23		<p><u>Отображения пространства.</u> Центральная симметрия пространства: определение, запись в координатах.</p> <p><u>Движения пространства:</u> определение движения; композиция движений. Движения первого и второго рода в пространстве. Свойства центральной симметрии. Центально-симметричные фигуры.</p> <p>Симметрия относительно плоскости («зеркальная симметрия»): определение, запись в координатах. Свойства симметрии относительно плоскости.. Фигуры, симметричные относительно плоскости.</p> <p>Параллельный перенос: определение, запись в координатах. Свойства параллельного переноса.</p> <p><u>Гомотетия пространства.</u> Формулы гомотетии пространства в координатах и её свойства. Определение подобия пространства; разложение подобия в композицию гомотетии и движения.</p>	<p>Знать/ понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения: отображение и преобразования пространства; композиции преобразований; преобразование, обратного данному;</li> <li>- определение движения в пространстве и его видов: центральной и осевой симметрии, симметрии относительно плоскости, параллельного переноса, поворота, гомотетии и подобия; изучить свойства этих преобразований;</li> <li>-определение равенства фигур на основе движений;</li> <li>-координатное выражение геометрических преобразований пространства;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить образы фигур при каждом преобразовании пространства конструктивно и пользуясь координатными формулами этих преобразований;</li> <li>- центра (плоскости, оси) симметрии данной геометрической фигуры;</li> <li>- движений, при которых данная фигура отображается на себя;</li> </ul>	
Цилиндр, конус и шар 20 ч					
§ 1. Цилиндр	24-27	28-31	<p><u>Цилиндр и конус.</u></p> <p>Поверхность и тело вращения. Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостью. Изображение цилиндра. Касательная плоскость к цилиндру. Развёртка цилиндра. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей цилиндра. Призма, вписанная в цилиндр и описанная около цилиндра.</p> <p>Конус вращения. Вершина, основание, образующие, ось, высота, боковая и полная поверхности конуса. Сечения конуса плоскостью.. Изображение конуса.</p> <p>Развёртка. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей конуса. Свойства</p>	<p>Знать/ понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определения сферы и шара;</li> <li>-плоскость, касательная к сфере, перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания;</li> <li>-взаимное расположение сферы и плоскости;</li> <li>-диаметр шара (сферы), делящий хорду пополам. Перпендикулярен этой хорде</li> <li>-отрезки всех касательных, проведённых к шару из одной точки, равны между собой;</li> <li>-определение сферы, вписанной в двугранный и многогранный углы;</li> </ul>	
§ 2. Конус					

§ 3. Сфера	32-43	<p>параллельных сечений конуса. Усечённый конус: основания, образующие, высота, боковая и полная поверхности. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей усечённого конуса.</p> <p><u>Сфера и шар.</u></p> <p>Шар и сфера. Хорда, диаметр, радиус сферы, шара. Изображение сферы. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Пересечение шара и сферы с плоскостью. Плоскость, касательная к сфере и шару. Теоремы о касательной плоскости.</p> <p>Шары и сферы, вписанные в цилиндр, конус, многогранник и описанные около него. Шаровой сегмент, его основание и высота; сегментная поверхность. Шаровой слой, его основания и высота; шаровой пояс. Шаровой сектор и его поверхность. Формулы для вычисления площадей сферы, сегментной поверхности, шарового пояса, поверхности шарового сектора.</p>	<p>-определения сферы и шара, вписанных и описанных около многогранника;</p> <p>-свойства вписанных и описанных многогранников;</p> <p>уметь:</p> <p>выводить формулу вычисления площади боковой и полной поверхностей;</p> <p>- строить изображения: цилиндра и конуса; правильных призм и пирамид, вписанных в цилиндр и конус;</p> <p>- корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения задачи на комбинацию многогранников с цилиндрами и конусами<sup>4</sup></p> <p>-выводить формулы вычисления площади поверхности шара, шаровых пояса, сектора, сегмента;</p> <p>- верно и наглядно изображать сферу в комбинации с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами;</p>
Объемы тел 18 ч			
§ 1. Объем прямоугольного параллелепипеда	44-46	<p>Вычисление объема цилиндра. Вычисление объема конуса и усечённого конуса.</p> <p>Формулы для вычисления объемов шара, шарового сегмента, шарового сектора, шарового слоя</p>	<p>уметь:</p> <p>выводить формулу вычисления площади боковой и полной поверхностей, объема цилиндра и конуса;</p> <p>выводить формулы вычисления площади поверхности и объема шара, шаровых пояса, сектора, сегмента;</p>
§ 2. Объем прямой призмы и цилиндра	47-49		
§ 3. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	50-56		
§ 4. Объем шара и площадь сферы	57-62		
Повторение 6 ч			
Подготовка к ЕГЭ. Решение тестовых задач.	63-68		Применять ЗУН при решении заданий ЕГЭ

## Поурочное планирование 11 класс

№ урока	Тема урока	Количество часов		Практическая часть, ИКТ	Домашнее задание
		По плану	По факту		
Повторение основного курса средней школы и 10 класса (6 часов)					
1	Числовые выражения. Преобразования корней.	1			Узтест
2	Алгебраические уравнения.	1			тренинг
3	Тригонометрические уравнения.	1			тренинг
4	Производная. Применение производной.	1			узтест
5	Производная. Применение производной.	1			Узтест
6	Вводный контроль.	1			Узтест
Степени и корни. Степенные функции (10 ч)					
7	Работа над ошибками. Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа	1			П.33, № 33.5-33.6
8	Функции корня $n$ -й степени, их свойства и графики	1			П.34, № 34.5, 35.6, 33.17
9	Свойства корня $n$ -й степени	1			П.15-18, №18.6, 18.12, 18.24
10	Свойства корня $n$ -й степени	1			узтест
11	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			П.35, № 35.17-35.20
12	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			П.32, № 32.2, 32.3, 32.6
13	Контрольная работа №1 «Корень $n$ -й степени»	1			Решу ЕГЭ вариант 1
14	Работа над ошибками. Понятие степени с любым рациональным показателем	1		Videourok.ru	П. 36, № 36.2-36.3
15	Степенные функции, их свойства и графики	1		Решу ЕГЭ	№ 36.8, 36.10
16	Степенные функции, их свойства и графики	1		Uztest.ru	П.37, №37.3, 37.7, 37.13
Показательная и логарифмическая функции. Метод координат в пространстве (35ч)					
17	Показательная функция, её свойства и график	1			П38., 39, №39.4-39.10

Поурочное планирование 11 класс

18	Показательная функция, её свойства и график	1			№ 38.9, 38.11
18	Прямоугольная система координат в пространстве	1			403, 405
19	Координаты вектора	1		Uztest.ru	407, 509
20	Показательные уравнения и неравенства	1		Videourok.ru	П. 39, №39.4-39.10
21	Показательные уравнения и неравенства	1			№39.22-39.23
22	Решение задач	1			№ 417, 418,
23	Связь между координатами векторов и координатами точек	1			№ 409,413,415
24	Контрольная работа №2 « Степенные и показательные функции, их свойства и графики»	1			П.40, №40.2-40.4
25	Работа над ошибками. Понятие логарифма	1			П.40, №40.15-40.16
26	Простейшие задачи в координатах	1			П. 48, № 419- 421
27	Самостоятельная работа № 1	1			422,423
28	Понятие логарифма	1			№ 40.40-40.42
29	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			П. 41, № 41.4, 41.5
30	Решение задач.	1			427-429
31	Контрольная работа № 1	1			431, 432
32	Свойства логарифмов	1			№41.8-41.10
33	Свойства логарифмов	1		<a href="http://goo.gl/xadlsb">http://goo.gl/xadlsb</a> лекция “Логарифмы, определение, свойства”	П.42, № 42.3, 41.13
34	Работа над ошибками	1			№ 435,438
35	Угол между векторами.	1			П.46, № 442,447
36	Логарифмические уравнения	1			П.43, № 43.3, 43.6
37	Логарифмические уравнения	1			№ 43.4, 43.5,
38	Скалярное произведение векторов.	1		Videourok.ru	П. 47, № 443, 450, 451
39	Решение задач	1			№ 459,466
40	Контрольная работа 3 « Логарифмические уравнения»	1			№ 44.13, 44.14, 44.15
41	Работа над ошибками. Логарифмические неравенства	1			№ 44.19, 44.21, 44.22
42	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		Uztest.ru	№ 468, 471
43	Решение задач. Самостоятельная работа № 2	1			464, 469
44	Логарифмические неравенства	1		Videourok.ru	№ 44.16,44.17
45	Переход к новому основанию	1			П.45, № 45.3-45.5
46	Решение задач.	1			
47	Центральная симметрия.	1		Videourok.ru	№ 478,485
48	Переход к новому основанию	1			№ 45.8, 45.9
49	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	1			П.46, № 46.3, 46.4, 46.7
50	Осевая симметрия.	1			484, 485,490

51	Зеркальная симметрия.	1			487,489, 491
52	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	1		Uztest.ru	№ 46.9, 46.13, 46.14
53	Контрольная работа 4 « Дифференцирование показательной и логарифмической функции»	1			№46.14, 46.15
54	Параллельный перенос.	1			узтест
55	Решение задач.	1			Решу ЕГЭ вариант от учителя
Первообразная и интеграл. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Цилиндр. Конус. Шар (42ч)					
56	Работа над ошибками Первообразная и неопределенный интеграл	1			№47.6.,47.7
57	Решение задач.	1			узтест
58	Контрольная работа № 2	1			Повторить теорию
59		1			
Работа над ошибками					
60	Первообразная и неопределенный интеграл	1		Videourok.ru	тест
61	Определенный интеграл	1			П. 48, №48.1-48.7
62	Понятие цилиндра.	1			№ 523,527
63	Площадь поверхности цилиндра	1		Videourok.ru	№ 529,530
64	Определенный интеграл	1			№48.8-48.15
65	Контрольная работа 5 «Первообразная и интеграл»	1			П.49, №49.1-49.6
66	Решение задач	1			№537,541
67	Решение задач	1			узтест
68	Работа над ошибками	1			№49.7-49.11
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (6 ч)					
69	Статистическая обработка данных	1			№49.31-49.34
70	Понятие конуса Площадь поверхности конуса	1			№ 550,554,558
71	Усеченный конус	1			№567,561
72	Простейшие вероятностные задачи	1			П.50, №50.1-50.4
73	Сочетания и размещения	1			П.51, №51.1-51.5
74	Решение задач	1		Uztest.ru	№ 562,563,572
75	Решение задач	1			
76	Формула бинома Ньютона	1			П.52, №52.1-52.4
77	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1			№ 627, 574,575
78	Взаимное расположение сферы и плоскости	1		Videourok.ru	574, 576, 580
79	Случайные события и их вероятности	1			П.53, №53.1-53.5
80	Контрольная работа № 6 « Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»	1			П.54, №54.2-54.6
81	Касательная плоскость к сфере.	1			№ 584,583, 585
82	Площадь сферы	1			593, 594, 595

## Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (16 ч)

83	Работа над ошибками Равносильность уравнений	1			№54.7-54.12
84	Общие методы решения уравнений	1			Вариант 7
85	Решение задач	1			587-589
86	Решение задач по теме: «Цилиндр»	1			629, 630, 642
87	Общие методы решения уравнений	1			П.55, №55.1-55.5
88	Общие методы решения уравнений	1			П.56, №56.1-56.4
89	Решение задач по теме: «Конус»	1			643, 644
90	Решение задач по теме: «Сфера»	1		Uztest.ru	635, 637, 645
91	Неравенства с одной переменной	1		Uztest.ru	№56.5-56.9
92	Неравенства с одной переменной	1			№56.10-56.12
93	Решение задач по всей главе Самостоятельная работа № 3	1			636, 638
94	Подготовка к контрольной работе	1			646
95	Контрольная работа № 3	1			Повторить свойства
96	Работа над ошибками.				узтест
97	Неравенства с одной переменной				№57.5-57.9
98	Уравнения и неравенства с двумя переменным	1			№57.10-57.15
99	Понятие объема	1		Videourok.ru	648,651
100	Объем прямоугольного параллелепипеда	1			653,658
101	Системы уравнений	1			№57.16-57.21
102	Системы уравнений	1			№58.12-58.16
103	Решение задач. Самостоятельная работа № 4	1			659,662
104	Объем прямой призмы	1			666,669,670
105	Системы уравнений	1			№59.13-59.16
106	Уравнения и неравенства с параметрами				№59.18-59.20
107	Объем цилиндра	1			677,679
108	Решение задач. Самостоятельная работа № 5	1			684,686,695
109	Уравнения и неравенства с параметрами	1			№59.21-59.27
110	Уравнения и неравенства с параметрами	1			П.60, №60.1-60.4
111	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1			701
112	Объем наклонной призмы	1			706,745
113	Контрольная работа « Уравнения и неравенства»	1			№60.5-60.10
114	Работа над ошибками Равносильность уравнений	1			тест
115	Объем пирамиды	1		Uztest.ru	747

116	Решение задач. Самостоятельная работа № 6	1			Решу ЕГЭ
117	Объем конуса	1			Решу ЕГЭ
118	Решение задач. Контрольная работа № 4	1			Решу ЕГЭ
119	Решение задач. Работа над ошибками	1			Решу ЕГЭ
Итоговое повторение. Подготовка к ЕГЭ (4 ч )					
120	Итоговое повторение	1			Решу ЕГЭ Вариант 9
121	Итоговое повторение	1			Решу ЕГЭ Вариант 10
122	Итоговая контрольная работа	1			Решу ЕГЭ Вариант 11
123	Работа над ошибками	1			Решу ЕГЭ Вариант 12
124	Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		Videourok.ru	714,719
125	Решение задач	1			722,723
126	Площадь сферы	1			760
127	Решение задач. Подготовка к контрольной работе Самостоятельная работа № 7	1			750,753
128	Контрольная работа № 5	1			762
129	Решение задач. Работа над ошибками.	1			
130	Решение тестовых задач	1		Uztest.ru	Решу ЕГЭ вариант от учителя
131	Решение тестовых задач	1		<a href="http://goo.gl/T6mNVO">http://goo.gl/T6mNVO</a> лекция “Методы нахождения расстояний и углов скрещивающихся прямых”	Решу ЕГЭ вариант от учителя
132	Решение тестовых задач	1			Решу ЕГЭ вариант от учителя
133	Решение тестовых задач	1			Решу ЕГЭ вариант от учителя
134	Решение тестовых задач	1			Решу ЕГЭ вариант от учителя
135	Решение тестовых задач	1			Решу ЕГЭ вариант от учителя
136	Решение тестовых задач	1			Решу ЕГЭ вариант от учителя

Список  
рекоме  
ндуемо  
й  
учебно-  
методи

Список методической литературы для учителя:

1. *Мордкович, А. Г. И др.* Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: задачник / А. Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Т.А. Корешкова, Т. Н. Мишустина, П.В. Семенов, Б. Е. Тульчинская. - М.: Мнемозина, 2014.
2. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы.10 класс базовый уровень / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2009.
3. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы.11 класс базовый уровень / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2009.
4. Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы.10 класс / Л.А.Александрова под редакцией



А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2008.

5. Л.А. Александрова Алгебра и начала анализа. Самостоятельные работы 11 класс. – М.: Мнемозина, 2006;

6. А.Г. Мордкович, Е.Е. Тульчинская. Алгебра и начала анализа, 10 – 11 класс. Контрольные работы. – М.: Мнемозина, 2005;

7. С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В. Денисов Задачи по алгебре и началам анализа 10-11 класс. – М.: Просвещение, 1990;

Дополнительные пособия для учащихся:

1. Ф.Ф. Лысенко Математика ЕГЭ –2007, 2008. Учебно-тренировочные тесты. – Ростов-на-Дону: Легион.

2. Ф.Ф. Лысенко Тематические тесты. Математика ЕГЭ –2007, 2008. – Ростов-на-Дону: Легион.

Интернет — ресурсы

8. Мордкович, А. Г. и др. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: учебник / А. Г. Мордкович., П.В. Семенов - М.: Мнемозина, 20014.

1. Министерство образования РФ. – Режим доступа: <http://www.informika.ru>; <http://www.ed.gov.ru>; <http://www.edu.ru>

2. Тестирование online: 5-11 классы. - Режим доступа: <http://kokch.ktx.ru/cdo>

3. Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое. – Режим доступа: <http://teacher.fio.ru>

4. Путеводитель «В мире науки» для школьников. – Режим доступа: <http://uic.ssu.samara.ru/~nauka>

5. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. – Режим доступа: <http://mega.km.ru>

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов по математике. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/collection>

7. <http://pedsovet.su> - Педсовет.су Сообщество взаимопомощи учителей

8. [www://karmanform.ru](http://www.karmanform.ru) – КАРМАН для математика

9. <http://goo.gl/xadlsb> - лекция “Логарифмы, определение, свойства”

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник контрольных работ подготовлен для тех учащихся, которые изучают курс алгебры и начал математического анализа в 10-м классе по учебному комплекту, соответствующему базовому уровню образовательного стандарта:

*А. Г. Мордкович.* Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник. — Мнемозина, 2008.

*А. Г. Мордкович и др.* Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник. — Мнемозина, 2008.

Пособие содержит примерное планирование учебного материала из расчета 4 ч в неделю на изучение математики: в первом полугодии 3 ч в неделю на курс алгебры и начал математического анализа и 1 ч в неделю на курс геометрии, во втором полугодии 2 ч и 2 ч соответственно. В планировании имеются ссылки на параграфы из упомянутого учебного комплекта и указано время проведения контрольных работ.

Каждый вариант контрольной работы выстроен по одной и той же схеме: задания обязательного минимума — до первой черты, задания среднего уровня — между первой и второй чертой, задания уровня выше среднего — после второй черты. Шкала оценок за выполнение контрольной работы может выглядеть так: за успешное выполнение только заданий обязательного минимума — оценка 3; за успешное выполнение заданий обязательного минимума и одного дополнительного (после первой или второй черты) — оценка 4; за успешное выполнение заданий всех трех уровней — оценка 5. При этом оценку не рекомендуется снижать за одно неверное решение в первой части работы (допустимый люфт).

Разумеется, учитель имеет право корректировать ту или иную контрольную работу как в сторону усложнения, так и в сторону упрощения; важно лишь не менять заданную концепцию контрольной работы.

*А. Г. Мордкович*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник контрольных работ подготовлен для тех учащихся, которые изучают курс алгебры и начал математического анализа в 11-м классе по учебному комплекту, соответствующему базовому уровню образовательного стандарта:

*А. Г. Мордкович.* Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник. — Мнемозина, 2008.

*А. Г. Мордкович и др.* Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник. — Мнемозина, 2008.

Пособие содержит примерное планирование учебного материала из расчета 4 ч в неделю на изучение математики: в первом полугодии 3 ч в неделю на курс алгебры и начал математического анализа и 1 ч в неделю на курс геометрии, во втором полугодии 2 ч и 2 ч соответственно. В планировании имеются ссылки на параграфы из упомянутого учебного комплекта и указано время проведения контрольных работ.

Каждый вариант контрольной работы выстроен по одной и той же схеме: задания обязательного минимума — до первой черты, задания среднего уровня — между первой и второй чертой, задания уровня выше среднего — после второй черты. Шкала оценок за выполнение контрольной работы может выглядеть так: за успешное выполнение только заданий обязательного минимума — оценка 3; за успешное выполнение заданий обязательного минимума и одного дополнительного (после первой или второй черты) — оценка 4; за успешное выполнение заданий всех трех уровней — оценка 5. При этом оценку не рекомендуется снижать за одно неверное решение в первой части работы (допустимый люфт).

Разумеется, учитель имеет право корректировать ту или иную контрольную работу как в сторону усложнения, так и в сторону упрощения; важно лишь не менять заданную концепцию контрольной работы.

*А. Г. Мордкович*

Вариант 1

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

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } -2 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} - 1, & \text{если } x \geq 0; \end{cases}$$

$$2) f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x + 1, & \text{если } x \geq 2? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- найдите область определения функции;
- вычислите значения функции в точках 0, 1, 3, -1;
- постройте график функции;
- найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = -\frac{1}{x^5} + 4x^3$  на чётность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ ,  $N\left(\frac{\pi}{4}\right)$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $MN$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = [1; +\infty)$ .

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = 2 - x^2$ ,  $x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики этих взаимно обратных функций.

6. Известно, что функция  $y = f(x)$  убывает на  $R$ . Решите неравенство  $f(|2x + 7|) > f(|x - 3|)$ .

Вариант 2

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

$$1) f(x) = \begin{cases} -x + 2, & \text{если } -3 \leq x \leq 0, \\ \sqrt{x} + 2, & \text{если } x \geq 0; \end{cases}$$

$$2) f(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{если } x \leq 2, \\ x + 1, & \text{если } 2 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- найдите область определения функции;
- вычислите значения функции в точках -4, -2, 0, 4;
- постройте график функции;
- найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = \sqrt{x - 3} + x^2$  на чётность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ ,  $N\left(\frac{5\pi}{6}\right)$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $MN$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = (-\infty; -3]$ .

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = x^2 + 7$ ,  $x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики этих взаимно обратных функций.

6. Известно, что функция  $y = f(x)$  возрастает на  $R$ . Решите неравенство  $f(|x - 8|) > f(|2x + 5|)$ .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $\sin \frac{5\pi}{4}$ ;

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

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

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

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

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

3. Решите уравнение:

а)  $\sin t = \frac{1}{2}$ ;

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

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

Найдите:

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

б)  $\cos(\pi + t)$ .

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

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

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $\sin \frac{13\pi}{6}$ ;

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

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

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

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

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

3. Решите уравнение:

а)  $\cos t = \frac{1}{2}$ ;

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

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

Найдите:

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

б)  $\operatorname{tg}(3\pi + t)$ .

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

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

Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции  $y = -\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$  точка:
  - а)  $M(0; -\sqrt{3})$ ;
  - б)  $P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$ .
2. Исследуйте функцию на четность:
  - а)  $y = x^2 \sin 3x$ ;
  - б)  $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$ ;
  - в)  $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$ .
3. Исследуйте функцию  $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.
4. Решите графически уравнение  $-\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б):
  - а)  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$ ;
  - б)  $y = 2 \sin \frac{1}{2} x$ .

6. При каком значении параметра  $a$  неравенство  $a - x^2 \geq |\sin x|$  имеет единственное решение? Найдите это решение.

Вариант 2

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции  $y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$  точка:
  - а)  $M(\pi; 0)$ ;
  - б)  $P(0; -1)$ .
2. Исследуйте функцию на четность:
  - а)  $y = \frac{\sin 2x}{x^2}$ ;
  - б)  $y = \operatorname{tg} x + 3 + x^5$ ;
  - в)  $y = |\sin x| - \cos x$ .
3. Исследуйте функцию  $y = |\sin x| - \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.
4. Решите графически уравнение  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .

5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б):
  - а)  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 1$ ;
  - б)  $y = \frac{1}{2} \cos 2x$ .

6. При каком значении параметра  $a$  неравенство  $a + x^2 \leq |\cos x|$  имеет единственное решение? Найдите это решение.

Вариант 2

1. Вычислите:

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

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

2. Решите уравнение:

а)  $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0;$

б)  $\sin^2 x + \cos x \sin x = 0.$

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

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

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

Вариант 1

1. Вычислите:

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

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

2. Решите уравнение:

а)  $3 \sin^2 x + 7 \cos x - 3 = 0;$

б)  $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0.$

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

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

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

Вариант 1

1. Вычислите:
    - а)  $\sin 15^\circ$ ;
    - б)  $\cos 88^\circ \cos 2^\circ - \sin 88^\circ \sin 2^\circ$ ;
    - в)  $\sin 50^\circ \cos 5^\circ - \cos 50^\circ \sin 5^\circ$ .
  2. Упростите выражение  $\frac{\cos 2\alpha - \sin^2 \alpha}{2 \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$ .
  3. Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} 4x - \operatorname{tg} 3x}{1 + \operatorname{tg} 4x \operatorname{tg} 3x} = \sqrt{3}$ .
  4. Найдите корни уравнения  $2 \sin x + \sin 2x = \cos x + 1$ , принадлежащие полуинтервалу  $\left[-\frac{2\pi}{3}; \pi\right)$ .
- 
5. Решите уравнение  $\sin 3x + \sin 5x + 2 \sin^2 \frac{x}{2} = 1$ .
- 
6. Докажите, что для любого  $x$  справедливо неравенство  $\cos(8 - x) \cos x < \sin(8 - x) \sin x$ .

Вариант 2

1. Вычислите:
    - а)  $\sin 75^\circ$ ;
    - б)  $\cos 32^\circ \cos 2^\circ + \sin 32^\circ \sin 2^\circ$ ;
    - в)  $\sin 95^\circ \cos 5^\circ - \cos 95^\circ \sin 5^\circ$ .
  2. Упростите выражение  $\frac{1 + \sin \alpha}{2 \cos \alpha + \sin 2\alpha}$ .
  3. Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} x \operatorname{tg} 2x} = 1$ .
  4. Найдите корни уравнения  $\cos x - \cos 2x = 1$ , принадлежащие промежутку  $\left(-\frac{3\pi}{4}; \pi\right]$ .
- 
5. Решите уравнение  $\cos x + \cos 5x + 2 \sin^2 x = 1$ .
- 
6. Докажите, что для любого  $x$  справедливо неравенство  $\cos(10 + x) \sin x > \sin(10 + x) \cos x$ .

Вариант 1

1. Вычислите 1, 5 и 100-й члены последовательности, если ее  $n$ -й член задается формулой  $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$ .
2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь  $1,(18)$  в виде обыкновенной дроби.
3. Найдите производную функции:
  - а)  $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$ ;
  - б)  $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2} \sin x - 3 \operatorname{tg} x$ ;
  - в)  $y = \sqrt{x}(5x - 3)$ ;
  - г)  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ .
4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = -3 \sin 2x + 5 \cos 3x - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

---

5. Докажите, что функция  $y = (2x + 3)^9$  удовлетворяет соотношению  $3y = (2x + 3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y}{2}}$ .

---

6. Найдите знаменатель бесконечно убывающей геометрической прогрессии, у которой каждый член в 6 раз больше суммы всех ее последующих членов.

Вариант 2

1. Вычислите 1, 7 и 200-й члены последовательности, если ее  $n$ -й член задается формулой  $x_n = (-1)^{n+1}(2 + 3n)$ .
2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь  $2,(27)$  в виде обыкновенной дроби.
3. Найдите производную функции:
  - а)  $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4$ ;
  - б)  $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3} \cos x - \frac{1}{2} \operatorname{ctg} x$ ;
  - в)  $y = \sqrt{x}(-2x + 1)$ ;
  - г)  $y = \frac{x}{x^2 - 1}$ .
4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = -7 \cos 3x + 2 \sin 5x - 3$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

---

5. Докажите, что функция  $y = (2x + 5)^{10}$  удовлетворяет соотношению  $8000y^{10}(2x + 5)^{17} - (y')^3 = 0$ .

---

6. Сумма бесконечной геометрической прогрессии равна 4, а сумма квадратов ее членов равна 48. Найдите первый член и знаменатель прогрессии.



Вариант 1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \sin\left(3x - \frac{2\pi}{3}\right)$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .

2. Составьте уравнения касательных к графику функции  $y = x^4 + x^2 - 2$  в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

3. Исследуйте функцию  $y = x^4 - 2x^2 - 3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4. Найдите значение параметра  $a$ , при котором касательная к графику функции  $y = a(1 + \sin 2x)$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{3}$  параллельна биссектрисе первой координатной четверти.

Вариант 2

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

2. Составьте уравнения касательных к графику функции  $y = x^4 - 2x^2 - 8$  в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

3. Исследуйте функцию  $y = x - x^3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4. Найдите значение параметра  $a$ , при котором касательная к графику функции  $y = a(7 + \cos 2x)$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{6}$  параллельна прямой  $y = -\sqrt{3}x + 7$ .

Вариант 1

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

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

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

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

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

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

Вариант 2

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а)  $y = 3x^4 + 4x^3 + 1$  на отрезке  $[-2; 1]$ ;

б)  $y = 2 \sin x + \sin 2x$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

2. В прямоугольном треугольнике с катетами 36 и 48 на гипотенузе взята точка. Из нее проведены прямые, параллельные катетам. Получился прямоугольник, вписанный в данный треугольник. Где на гипотенузе надо взять точку, чтобы площадь такого прямоугольника была наибольшей?

3. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} 2 \cos x + x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi, \\ x^3 + x + 2, & \text{если } x < 0 \end{cases}$  на монотонность и экстремумы.

4. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\frac{5}{3}x^3 - 5x - 2 = a$  имеет два корня?

Контрольно-измерительные материалы

Алгебра и начала анализа 11 класс

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\sqrt[5]{-100000}$ ; б)  $\sqrt[4]{1296}$ ; в)  $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$ .

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

3. Постройте график функции: а)  $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$ ; б)  $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$ .

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

---

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

---

6. Решите уравнение  $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$ .

Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\sqrt[3]{-4096}$ ; б)  $\sqrt[6]{0,000064}$ ; в)  $\sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$ .

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

3. Постройте график функции: а)  $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$ ; б)  $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$ .

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

---

5. Найдите значение выражения  $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$  при  $a = \sqrt[3]{26} - 3$ .

---

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

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Вычислите: а)  $5^{-3}$ ; б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ; в)  $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(3 - 2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = x^{\frac{1}{3}} - 3$ ; б)  $y = 3^{x-1}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$ ; б)  $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$ .

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

5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$  в точке  $x = 1$ .

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{54}{3}x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[1; 16]$ .

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

а) Вычислите  $f(-1)$ ,  $f(3)$ ; б) постройте график функции; в) найдите область значений функции; г) выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

Вариант 2

1. Вычислите: а)  $3^{-4}$ ; б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$ ; в)  $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(1 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = (x+1)^{\frac{1}{5}}$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$ ; б)  $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$ .

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

5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{7}{5}x^{\frac{5}{7}} + x^{-3}$  в точке  $x = 1$ .

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[0; 8]$ .

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

а) Вычислите  $f(-2)$ ,  $f(7)$ ; б) постройте график функции; в) найдите область значений функции; г) выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

### Контрольная работа № 3

#### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\log_8(64\sqrt[4]{2})$ ; б)  $25^{1-\log_5 10}$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$ ; б)  $y = \log_2 x^3$ .

3. Решите уравнение: а)  $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$ ; б)  $\log_3^2 x - 2\log_3(3x) - 1 = 0$ .

---

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

---

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

Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\log_2(32\sqrt[3]{16})$ ; б)  $36^{1-\log_6 2}$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-3)$ ; б)  $y = \log_3 x^5$ .

3. Решите уравнение: а)  $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$ ; б)  $\lg^2 x + 4\lg(10x) = 1$ .

---

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

---

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

Контрольная работа № 4

Вариант 1

1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x+3) > -2$ .

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

2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(ex)$  в точке  $x = 1$ .

---

4. Решите уравнение  $\log_5 x^2 + \log_x 5 + 3 = 0$ .

---

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5} \\ \log_2(3y + 8x - 3) = \log_2 \lg 10000 + \log_{32} x^5. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x+5) \geq -1$ .

2. Исследуйте функцию  $y = e^x(3x-2)$  на монотонность и экстремумы.

3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(2x-5)$

в точке  $x = 3$ .

---

4. Решите уравнение  $\log_x 2 - 1 = 4 \log_2 \sqrt{x}$ .

---

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1} \\ \log_3(4y + 6x - 12) = \lg \log_2 1024 + \log_{27} x^3. \end{cases}$$

## Вариант 1

1. Докажите, что функция  $y = 4x^9 + 2 \sin 2x - \frac{1}{x} - 5$  является первообразной для

$$\text{функции } y = 36x^8 + 4 \cos 2x + \frac{1}{x^2}.$$

2. Для данной функции  $y = 4 \cos 2x - 3 \sin x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(-\pi; 0)$ .

3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 4x^3 dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx$ .

---

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 4x + 5, \quad y = x + 1.$$

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

$$y = (x^3 - 9x)\sqrt{x-2}.$$
 Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность

и экстремумы.

## Вариант 2

1. Докажите, что функция  $y = -3x^8 + 2 \operatorname{tg} x + \sqrt{-x} + 5 \ln x - 7$  является

первообразной для функции  $y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$ .

2. Для данной функции  $y = -2 \cos x + 5 \sin 2x$  найдите ту первообразную,



график которой проходит через заданную точку  $A\left(\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$ .

3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^3 6x^2 dx$ ; б)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4 \cos 2x dx$ .

---

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = -x^2 + 3x + 4, \quad y = x + 1.$$

---

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

$$y = (x^3 - 16x)\sqrt{x-3}. \text{ Исследуйте функцию } y = F(x) \text{ на монотонность}$$

и экстремумы.

#### Контрольная работа № 6

##### Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь один раз?
3. Решите уравнение  $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$ .
4. Напишите разложение степени биннома  $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$ .

---

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?

---

6. На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трехцветный

полосатый флаг, если имеется материал пяти различных цветов?

2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3

при условии, что цифры могут повторяться?

3. Решите уравнение  $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$ .

4. Напишите разложение степени биннома  $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$ .

---

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

---

6. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

Контрольная работа № 7 (2 часа)

Вариант 1

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{9-x^2}(2\cos x-1)=0$ ; б)  $\lg^2 x + 4\lg \frac{x}{10} = 1$ ;

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

2. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x-x^2) + \sqrt{3}^{\log_3 1} < 0$ ;

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

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

---

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

---

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

Вариант 2

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{4-x^2}(2\sin x - \sqrt{3}) = 0$ ; б)  $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3$ ;

$$\text{в) } \sqrt{1,25 - x} - \sqrt{1,25 + x} = \sqrt{0,5 - 0,5x}.$$

$$2. \text{ Решите неравенство: а) } \log_{\frac{1}{4}}(5x - x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0;$$

$$\text{б) } 2 + x - |2x + 1| < -3; \text{ в) } \frac{2^{x+2} - 5}{2^x + 1} \leq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}.$$

$$3. \text{ Решите уравнение в целых числах: } 5x - 3y = 11.$$

---

$$4. \text{ Решите систему уравнений } \begin{cases} \frac{y+x}{y-x} + 5 \frac{y-x}{y+x} = 6, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$

$$\text{Решите уравнение } \sin(1,5\pi x) = x^2 + 2x + 2$$

## Приложение

### Контрольные работы по геометрии для 10 класса

**К-1**

**Вариант 2**

1. Точки  $A$  и  $B$  лежат в плоскости  $\alpha$ , а точка  $C$  — в плоскости  $\beta$  (рис. 68). Постройте линии пересечения плоскости  $ABC$  с плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ . Поясните.

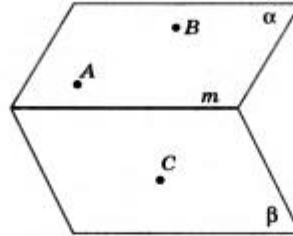


Рис. 68

2. Треугольники  $ABC$  и  $DCE$  лежат в разных плоскостях и имеют общую вершину  $C$ ,  $AB \parallel DE$ .
- 1) Постройте линию пересечения плоскостей  $ABC$  и  $DCE$ . Поясните.
  - 2) Каково взаимное расположение прямых  $AB$  и  $DF$ , где точка  $F$  лежит на стороне  $CE$ ? Чему равен угол между этими прямыми, если  $\angle FED = 60^\circ$  и  $\angle DFE = 100^\circ$ ? Поясните.
3. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ , точка  $M$  и прямая  $c$  лежат в плоскости  $\alpha$  ( $M \notin c$ ). Через точку  $M$  проведена прямая  $b$ , параллельная  $a$ . Каково взаимное расположение прямых  $b$  и  $c$ ? Поясните.
- 4\*. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $m$  (рис. 69). Прямая  $AB$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а  $CD$  — в плоскости  $\beta$ . Что нужно изменить в условии, чтобы прямые  $EF$  и  $MK$  были параллельными? Поясните.

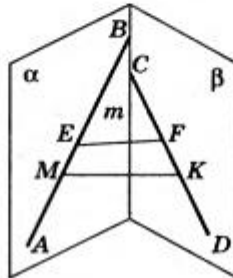


Рис. 69

1. Параллелограммы  $ABCD$  и  $ADFE$  лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону  $AD$ . Прямая  $m$ , параллельная  $BC$ , пересекает плоскости  $ABE$  и  $DCF$  соответственно в точках  $H$  и  $P$ . Докажите, что  $HPFE$  — параллелограмм.
2. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны,  $a \parallel a_1$  (рис. 74). Прямая  $a$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно в точках  $A$  и  $B$ , а прямая  $a_1$  пересекает плоскость  $\alpha$  в точке  $A_1$ . Постройте точку пересечения  $a_1$  с плоскостью  $\beta$ . Поясните.

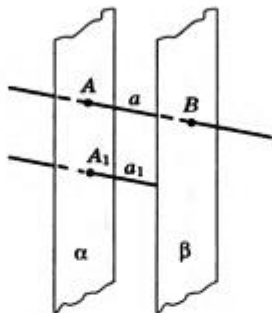


Рис. 74

3. В тетраэдре  $DABC$   $\angle DBA = \angle DBC = 90^\circ$ ,  $DB = 6$ ,  $AB = BC = 8$ ,  $AC = 12$ . Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через середину  $DB$  и параллельной плоскости  $ADC$ . Найдите площадь сечения.
- 4\*. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $E$  и  $F$  параллельно прямой  $a$  (рис. 75).

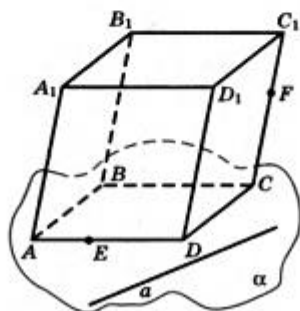


Рис. 75

1. Вне плоскости  $\alpha$  расположен треугольник  $ABC$ , у которого медианы  $AA_1$  и  $BB_1$  параллельны плоскости  $\alpha$ . Через вершины  $B$  и  $C$  треугольника проведены параллельные прямые, которые пересекают плоскость  $\alpha$  соответственно в точках  $E$  и  $F$ . Докажите, что  $ECBF$  — параллелограмм.
2. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны (рис. 76). Прямая  $a$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно в точках  $A$  и  $B$ , а прямая  $b$  — в точках  $C$  и  $D$ . Найдите взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ . Поясните.

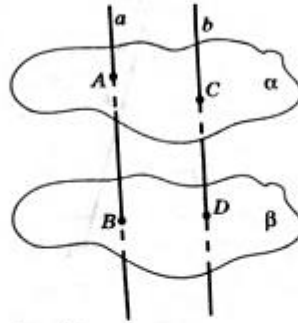


Рис. 76

3. Все грани параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  — квадраты со стороной  $a$ . Через середину ребра  $AD$  параллельно плоскости  $DA_1 B_1$  проведена плоскость. Найдите периметр сечения.
- 4\*. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки  $C$  и  $K$  параллельно прямой  $a$  (рис. 77).

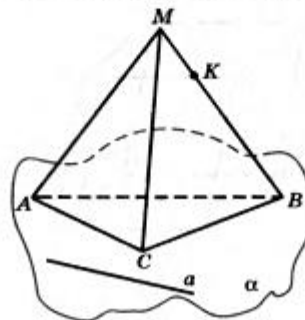


Рис. 77

**К-3****Вариант 1**

1. В треугольнике  $ABC$   $AC = CB = 10$  см,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BK$  — перпендикуляр к плоскости треугольника, равный  $5\sqrt{6}$  см. Найдите расстояние от точки  $K$  до  $AC$ .
2. Точка  $M$  равноудалена от всех вершин равнобедренного прямоугольного треугольника  $ACB$  ( $\angle C = 90^\circ$ ),  $AC = BC = 4$  см. Расстояние от точки  $M$  до плоскости треугольника равно  $2\sqrt{3}$  см.
  - 1) Докажите, что плоскость  $AMB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ .
  - 2) Какой угол плоскость  $BMC$  составляет с плоскостью  $ABC$ ?
  - 3) Найдите угол между  $MC$  и плоскостью  $ABC$ .
- 3\*. Найдите расстояние от точки  $E$  — середины стороны  $AC$  до плоскости  $BMC$ .

**К-3****Вариант 2**

1. Через сторону  $AC$  треугольника  $ABC$  проведена плоскость  $\alpha$ , удаленная от вершины  $B$  на расстояние, равное 4 см,  $AC = BC = 8$  см,  $\angle ABC = 22^\circ 30'$ . Найдите угол между плоскостями  $ABC$  и  $\alpha$ .
2.  $ABCD$  — квадрат со стороной, равной 4 см. Треугольник  $AMB$  имеет общую сторону  $AB$  с квадратом,  $AM = BM = 2\sqrt{6}$  см. Плоскости треугольника и квадрата взаимно перпендикулярны.
  - 1) Докажите, что  $BC \perp AM$ .
  - 2) Найдите угол между  $MC$  и плоскостью квадрата.
- 3\*. Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $DMC$ .

**К-4****Вариант 1**

1. В основании прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  лежит ромб  $ABCD$  со стороной, равной  $a$ , и углом  $BAD$ , равным  $60^\circ$ . Плоскость  $BC_1 D$  составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. В основании пирамиды  $DABC$  лежит прямоугольный треугольник  $ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BC = 10$ . Боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под равными углами. Высота пирамиды равна 5. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 3\*. В указанной выше пирамиде найдите угол между прямыми  $AC$  и  $DB$ .

**К-4****Вариант 2**

1. Основанием прямого параллелепипеда служит параллелограмм со сторонами 3 и 5 см. Острый угол параллелограмма равен  $60^\circ$ . Площадь большего диагонального сечения равна  $63$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. Основанием пирамиды  $MABCD$  служит ромб  $ABCD$ ,  $AC = 8$ ,  $BD = 6$ . Высота пирамиды равна 1. Все двугранные углы при основании равны. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
- 3\*. В указанной выше пирамиде найдите угол между гранями  $BMC$  и  $DMC$ .



**К-5****Вариант 1**

1.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  — параллелепипед. Изобразите на рисунке векторы, равные:
  - 1)  $\vec{AC}_1 + \vec{OA}_1 + \vec{B_1B} + \vec{BA}$ ;
  - 2)  $\vec{BA} - \vec{B_1C_1}$ .
2. В тетраэдре  $DABC$   $M$  — точка пересечения медиан грани  $BDC$ , а точка  $E$  — середина ребра  $AC$ . Разложите вектор  $\vec{EM}$  по векторам  $\vec{AC}$ ,  $\vec{AB}$  и  $\vec{AD}$ .
3. Даны три неколлинеарных вектора  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ . Найдите значения  $p$  и  $q$ , при которых векторы  $\vec{m} = p\vec{a} + q\vec{b} + 8\vec{c}$  и  $\vec{h} = \vec{a} + p\vec{b} + q\vec{c}$  коллинеарны.
- 4\*. В тетраэдре  $DABC$  точки  $M$  и  $H$  — середины ребер  $AD$  и  $BC$  соответственно. Докажите, используя векторы, что прямые  $AB$ ,  $HM$  и  $DC$  параллельны одной плоскости.

**К-5****Вариант 2**

1.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  — параллелепипед. Изобразите на рисунке векторы, равные:
  - 1)  $\vec{B_1C_1} + \vec{AB} + \vec{CC_1} + \vec{B_1A_1}$ ;
  - 2)  $\vec{DC} - \vec{CB_1}$ .
2. В тетраэдре  $DABC$  точка  $E$  — середина ребра  $AD$ , а точка  $M$  — точка пересечения медиан грани  $BDC$ . Разложите вектор  $\vec{EM}$  по векторам  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AC}$  и  $\vec{AD}$ .
3. Докажите, что векторы  $\vec{m} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$ ,  $\vec{h} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$  и  $\vec{p} = 8\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$  компланарны.
- 4\*. В тетраэдре  $DABC$  точки  $M$  и  $K$  — середины ребер  $AB$  и  $CD$  соответственно. Докажите, что середины отрезков  $MC$ ,  $MD$ ,  $NA$  и  $NB$  являются вершинами параллелограмма.

**К-6****Вариант 1**

В треугольнике  $ABC$   $AB = 14$ ,  $BC = 13$ ,  $AC = 15$  (рис. 82). Найдите:

- 1) высоту, проведенную к стороне  $AC$ ;
- 2) косинус угла  $A$ ;
- 3) синус угла  $B$ ;
- 4) тангенс угла  $C$ ;
- 5) радиус описанной окружности;
- 6) радиус вписанной окружности;
- 7) медиану, проведенную к стороне  $BC$ ;
- 8) биссектрису, проведенную из вершины  $C$ .

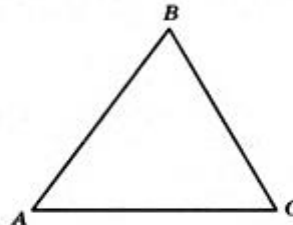


Рис. 82

**К-6****Вариант 2**

В треугольнике  $ABC$  высоты, проведенные к сторонам  $AC$ ,  $BC$  и  $AB$ , соответственно равны 15, 35 и 21 (рис. 83). Найдите:

- 1) площадь треугольника;
- 2) сторону  $AB$ ;
- 3) сторону  $BC$ ;
- 4) сторону  $AC$ ;
- 5) радиус описанной окружности;
- 6) радиус вписанной окружности;
- 7) медиану, проведенную к стороне  $BC$ ;
- 8) биссектрису, проведенную из вершины  $B$ .

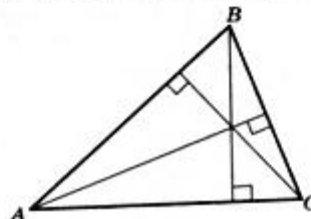


Рис. 83

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### К-1

### Вариант 1

1. Какой угол образуют единичные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если известно, что векторы  $\vec{a} + 2\vec{b}$  и  $5\vec{a} - 4\vec{b}$  взаимно перпендикулярны?
2. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  длина ребра равна 1,  $M$  — центр грани  $DD_1 C_1 C$ . Используя метод координат, найдите: 1) угол между прямыми  $AM$  и  $B_1 D$ ; 2) расстояние между серединами отрезков  $AM$  и  $B_1 D$ .
3. Даны две точки:  $A$ , лежащая на оси ординат, и  $B(1; 0; 1)$ . Прямая  $AB$  составляет с плоскостью  $Oxz$  угол в  $30^\circ$ . Найдите координаты точки  $A$ .
- 4\*. Найдите координаты вектора  $\vec{a}$ , коллинеарного вектору  $\vec{b}(6; 8; -7,5)$  и образующего тупой угол с координатным вектором  $\vec{j}$ , если  $|\vec{a}| = 50$ .

### К-1

### Вариант 2

1. Даны точки  $A(-1; 2; 1)$ ,  $B(3; 0; 1)$ ,  $C(2; -1; 0)$  и  $D(2; 1; 2)$ . Найдите:
  - 1) угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;
  - 2) расстояние между серединами отрезков  $AB$  и  $CD$ .
2. Основанием прямой призмы  $ABCA_1 B_1 C_1$  служит равнобедренный треугольник  $ABC$ ,  $\angle ACB = 120^\circ$ ,  $AC = CB = BB_1$ . Используя векторы, найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CB_1$ .
3. Даны две точки:  $A$ , лежащая в плоскости  $xOy$ , и  $B(1; 1; 1)$ , причем абсцисса точки  $A$  равна ее ординате. Прямая  $AB$  составляет с плоскостью  $zOy$  угол в  $30^\circ$ . Найдите координаты точки  $A$ .
- 4\*. Даны векторы  $\vec{a}(7; 0; 0)$  и  $\vec{b}(0; 0; 3)$ . Найдите множество точек  $M$ , для каждой из которых выполняются условия  $\vec{OM} \cdot \vec{a} = 0$  и  $\vec{OM} \cdot \vec{b} = 0$ , где  $O$  — начало координат.

### К-2

### Вариант 1

1. Прямоугольная трапеция с углом в  $45^\circ$  вращается вокруг прямой, содержащей большее основание. Найдите площадь поверхности тела вращения, если основания трапеции равны 3 и 5.
2. В шар радиуса  $R$  вписан конус, у которого образующая составляет с плоскостью основания угол  $\varphi$ .
  - 1) Найдите площадь боковой поверхности конуса.
  - 2) Если  $\varphi = 30^\circ$ , то найдите наибольшую возможную площадь сечения, проходящего через вершину конуса.
- 3\*. Сфера, заданная уравнением  $x^2 + y^2 + (z - 1)^2 = 4$ , пересекает оси координат в точках  $A$ ,  $B$  и  $C$ ;  $A$  — точка пересечения с осью  $Ox$ ,  $B$  — с осью  $Oy$ , а  $C$  — с осью  $Oz$  (координаты этих точек положительны). Найдите угол между плоскостью  $ABC$  и плоскостью  $z = 0$ .

**К-2****Вариант 2**

1. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в  $90^\circ$ . Диагональ сечения равна 10 и удалена от оси на расстояние, равное 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом  $60^\circ$ . В эту пирамиду вписан шар радиуса  $R$ .
  - 1) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
  - 2) Найдите длину окружности, по которой поверхность шара касается боковых граней пирамиды.
- 3\*. Из точки  $M(-7; 3; -4)$  проведена касательная к сфере, заданной уравнением  $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 27 = 0$ . Найдите длину касательной от точки  $M$  до точки касания.

**К-3****Вариант 1**

1. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом  $60^\circ$ . Расстояние от центра основания до боковой грани равно  $2\sqrt{3}$ . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндре проведена плоскость, параллельная его оси, которая отсекает от окружности основания дугу  $2\alpha$ . Диагональ полученного сечения составляет с осью цилиндра угол  $\varphi$  и удалена от нее на расстояние, равное  $d$ . Найдите объем цилиндра.
- 3\*. В пирамиду, данную в задаче 1, вписан шар, касающийся боковой поверхности пирамиды по некоторой окружности. Плоскость, которой принадлежит эта окружность, делит шар на две части. Найдите объем меньшей из этих частей.

**К-3****Вариант 2**

1. В правильной четырехугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  через концы трех ребер, исходящих из вершины  $C$ , проведена плоскость на расстоянии  $4\sqrt{2}$  от этой вершины, составляющая с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем призмы.
2. В конусе через его вершину под углом  $\varphi$  к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу  $2\alpha$ . Радиус основания конуса равен  $R$ . Найдите объем конуса.
- 3\*. В призме, данной в задаче 1, проведена плоскость, перпендикулярная диагонали призмы и делящая ее в отношении  $1 : 3$ . Указанная плоскость делит описанный около призмы шар на две части. Найдите объем меньшей из этих частей.

**К-4****Вариант 1**

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

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

**К-4****Вариант 2**

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

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