

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 74»**

Согласована на заседании ШМК
Протокол № 1 от 29.08.2022
Руководитель ШМК Касов

Принята Педагогическим советом
Протокол № 21 от 30.08.2022г.



Утверждена
Приказом директора
№ 267-од от «30» августа 2022г.
С.Э. Онищенко

**Рабочая программа по курсу
«Математика»**

(базовый уровень)

10-11 класс

1. Пояснительная записка

Данная рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012г.); Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом МОиН РФ № 1897 от 17.12.2010г) с изменениями; примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Программа обеспечена УМК для 10-11 классов:

1. С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.М. Решетников, А.В. Шевкин Алгебра и начала анализа 10 класс. Базовый и профильные уровни Москва «Просвещение», 2018.
2. Потапов М.К, Шевкин А.В. Алгебра и начала анализа 10 класс, Москва «Просвещение» 2016 год, дидактический материал.
3. С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.М. Решетников, А.В. Шевкин Алгебра и начала анализа 11 класс. Базовый и профильные уровни Москва «Просвещение», 2018
4. Потапов М.К, Шевкин А.В. Алгебра и начала анализа 11 класс, Москва «Просвещение» 2016 год, дидактический материал.
5. Л.С. Атанасян и др. «Геометрия 10-11» Учебник, 16-е изд., доп. М. «Просвещение», 2016 год.
6. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учебное пособие базовый и углубленный уровни/ Б.Г. Зив, Просвещение, 2016 год.
7. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учебное пособие базовый и углубленный уровни/ Б.Г. Зив, Просвещение, 2016 год.

Основные цели курса «Математика» для 10-11 классов

Главной целью школьного образования является развитие ребенка 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. Это определило ***цели обучения алгебре и началам анализа:***

- 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.

Образовательные и воспитательные задачи курса «Математика» для 10-11 классов

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в

окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

– знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Рабочая программа курса математики 10-11 классов предполагает углубленное изучение данного предмета и рассчитана на 204 часа (6 часов в неделю) в 10 классе и 204 часа (6 часов в неделю) в 11 классе согласно учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации.

Анализ сформированности универсальных учебных действий у учеников 9-х классов за 2020 – 2021 учебный год позволяет сделать следующие общие выводы:

Наиболее сформированные умения у обучающихся 9 – х классов:

- работа с текстом;
- формулирование своей точки зрения;
- оценивание результатов деятельности.

У большинства обучающихся 9 – х классов недостаточно сформированы следующие умения:

- составлять план действий для решения самостоятельно сформулированной проблемы;
- аргументировать свою точку зрения в письменном виде;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (текст в таблицу, схему).

В текущем учебном году при работе в параллели 10-11-х классов упор следует сделать на такие умения как представление информации в разных формах, работа с таблицами, схемами, графиками, а также умение письменно аргументировать свою точку зрения и правильно планировать свою деятельность.

Качество знания за предыдущий учебный год повысилось на 10 %, в этом учебном году работа по повышению мотивации будет продолжаться.

Вместе с тем, очевидно, что положение с обучением предмету «Математика» в средней школе требует к себе самого серьёзного внимания. Делая попытку найти пути решения указанных проблем в основу настоящей программы, положены педагогические и дидактические принципы вариативного развивающего образования.

А. Личностно ориентированные принципы: принцип адаптивности; принцип развития; принцип комфортности процесса обучения.

Б. Культурно ориентированные принципы: принцип целостной картины мира; принцип целостности содержания образования; принцип систематичности; принцип смыслового отношения к миру; принцип ориентировочной функции знаний; принцип опоры на культуру как мировоззрение и как культурный стереотип.

В. Деятельностно ориентированные принципы: принцип обучения деятельности; принцип управляемого перехода от деятельности в учебной ситуации к деятельности в жизненной ситуации; принцип перехода от совместной учебно-познавательной деятельности к самостоятельной деятельности учащегося (зона ближайшего развития); принцип опоры на процессы спонтанного развития; принцип формирования потребности в творчестве и умений творчества.

Этнокультурный компонент в преподавании алгебры и начала анализа 10-11 классов реализуется через решение задач, которые включают информацию, содержащую краеведческие сведения об Удмуртии.

Учитель оставляет за собой право корректировки домашнего задания, изменения учебно-тематического плана в случае выпадения контрольных работ на праздничные, морозные, карантинные дни и совпадения с последними днями занятий в учебной четверти. Домашние задания повышенного уровня, выделенные в программе жирным шрифтом, выполняются по желанию обучающегося.

Для оценки качества подготовки обучающихся планируется провести 13 контрольных работ в 10 классе и 13 контрольных работ в 11 классе. Промежуточная аттестация проводится в форме тестов, самостоятельных, проверочных работ и математических диктантов (по 10 - 15 минут) в конце логически законченных блоков учебного материала.

Для оценки учебных достижений учащихся используется:

– Входной контроль в начале учебного года в виде тестирования в форме ОГЭ.

– Текущий контроль в виде самостоятельных работ, тестов, практических работ, диктантов.

– Тематический контроль в виде контрольных работ.

– Рубежный контроль по итогам года в виде тестирования в форме ЕГЭ.

Качество достижения планируемых результатов обучения определяется по критериям трех уровней успешности:

Необходимый уровень (базовый) – решение типовой задачи, подобной тем, что решали уже много раз, где требовались отработанные действия (раздел «Ученик научится» примерной программы) и усвоенные знания, (входящие в опорную систему знаний предмета в примерной программе). Это достаточно для продолжения образования, это возможно и *необходимо всем*.

Качественные оценки – «хорошо, но не отлично» или «нормально» (решение задачи с недочётами).

Повышенный уровень (программный) – решение нестандартной задачи, где потребовалось: либо действие в новой, непривычной ситуации (в том числе действия из раздела «Ученик может научиться» примерной программы); либо использование новых, усваиваемых в данный момент знаний (в том числе выходящих за рамки опорной системы знаний по предмету). Умение действовать в нестандартной ситуации – это отличие от необходимого всем уровня.

Качественные оценки: «отлично» или «почти отлично» (решение задачи с недочётами).

Максимальный уровень (Не обязательный) – решение неизучавшейся в классе «сверхзадачи», для которой потребовались либо самостоятельно добытые, не изучавшиеся знания, либо новые, самостоятельно усвоенные умения и действия, требуемые на следующих ступенях образования. Это демонстрирует исключительные успехи отдельных учеников по отдельным темам сверх школьных требований. Качественная оценка – «превосходно».

Качественные оценки по уровням успешности переводятся в отметки по пятибалльной шкале.

2. Планируемые результаты освоения учебного курса

2.1. Планируемые личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

2.2. Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

2.3. Планируемые предметные результаты

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<i>Элементы теории множеств и математической логики</i>	
<p>– Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p>– оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</p> <p>– понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p>
Числа и выражения	

<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; – понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; – владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач – иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; – свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; – применять при решении задач Малую теорему Ферма; – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби; – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
Уравнения и неравенства	
<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й 	<ul style="list-style-type: none"> – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

<p>степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <ul style="list-style-type: none"> – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	<ul style="list-style-type: none"> – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными.
Функции	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; – применять методы решения простейших дифференциальных

<p>числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	<p><i>уравнений первого и второго порядков.</i></p>
<p><i>Элементы математического анализа</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и 	<ul style="list-style-type: none"> – свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; – свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; – оперировать понятием

<p>их комбинаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<p><i>первообразной функции для решения задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о центральной предельной теореме; – иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;

<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач.
Текстовые задачи	
<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
Геометрия	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление об аксиоматическом методе; – владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о

<p>исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; 	<p><i>двойственности правильных многогранников;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и</i>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	<p><i>применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять формулы объемов при решении задач.
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.
<i>История математики</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	
<i>Методы математики</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<ul style="list-style-type: none"> – применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

3. Содержание курса

№	Темы (разделы)	Количество часов
Алгебра и начала математического анализа 10 класс		85
1.	Действительные числа	8
2.	Рациональные уравнения и неравенства	11
3.	Корень степени n	7
4.	Степень положительного числа	8
5.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11
6.	Тригонометрические функции. Тригонометрические формулы.	29
7.	Элементы теории вероятности Повторение	5
8.	Повторение тем раздела алгебра и начала математического анализа 10 класс	6
Геометрия 10 класс		51
1.	Введение (аксиомы стереометрии и их следствия)	4
2.	Параллельность прямых и плоскостей	7
3.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	18
4.	Многогранники	11
5.	Векторы в пространстве	7
6.	Повторение тем раздела геометрия 10 класс	4
Алгебра и начала математического анализа 11 класс		94
1.	Функции и их графики	18
2.	Производная и ее применение	18
3.	Первообразная и интеграл	6
4.	Уравнения и неравенства	39
5.	Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Комплексные числа	3
6.	Повторение тем раздела алгебра и начала математического анализа 11 класс	10
Геометрия 11 класс		43
1.	Координаты точки и координаты векторов в пространстве. Движения	11
2.	Цилиндр, конус, шар	11
3.	Объем и площадь поверхности	13
4.	Повторение тем раздела геометрия 11 класс	7
Итого		272

Алгебра и начала математического анализа 10 класс

Действительные числа (8 часов).

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. *Метод математической индукции*. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

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

Рациональные уравнения и неравенства (11 часов).

Рациональные выражения. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля. Формулы сокращённого умножения для старших степеней.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. *Схема Горнера*. Теорема Безу. Число корней многочлена. Решение целых алгебраических уравнений.

Рациональные уравнения и неравенства, системы рациональных неравенств с одной переменной.

Корень степени n (7 часов).

Понятие функции, ее области определения и множества значений. Функция $y = x^n$, где $n \in \mathbb{N}$, ее свойства и график. Понятие корня степени $n > 1$ и его свойства, понятие арифметического корня.

Степень положительного числа (8 часов).

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной и ограниченной последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Ряды, бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. Число e . Понятие степени с действительным показателем. Показательная функция, ее свойства и график.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11 часов).

Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество*. *Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию*. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Основные методы решения простейших показательных и логарифмических уравнений N и неравенств.

Тригонометрические функции. Тригонометрические формулы (29 часов).

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Решение простейших тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. *Решение тригонометрических неравенств*. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

Элементы теории вероятностей. (5 часов).

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*. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (6 часов).

Геометрия 10 класс

Введение (аксиомы стереометрии и их следствия), 4 часов

Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма,

правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

Основная цель – ознакомить учащихся с основными свойствами и способами задания плоскости на базе групп аксиом стереометрии и их следствий; сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, познакомить с основными пространственными фигурами и моделированием многогранников.

Особенностью учебника является раннее введение основных пространственных фигур, в том числе, многогранников. Даются несколько способов изготовления моделей многогранников из разверток и геометрического конструктора. Моделирование многогранников служит важным фактором развития пространственных представлений учащихся.

Контрольная работа №1 «Взаимное расположение прямых в пространстве»

Параллельность прямых и плоскостей, 7 часов

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве.

Основная цель – дать учащимся систематические знания о параллельности прямых и плоскостей в пространстве; сформировать представления учащихся о понятии параллельности и о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства параллельных прямых и плоскостей, познакомить с понятиями вектора, параллельного переноса, параллельного проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о параллельных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств параллельности и при решении задач могут оказать модели многогранников.

Здесь же учащиеся знакомятся с методом изображения пространственных фигур, основанном на параллельном проектировании, получают необходимые практические навыки по изображению пространственных фигур на плоскости. Для углубленного изучения могут служить задачи на построение сечений многогранников плоскостью.

Контрольная работа №2 «Параллельность прямых и плоскостей»

Перпендикулярность прямых и плоскостей, 18 часов

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Основная цель – дать учащимся систематические знания о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве; ввести понятие углов между прямыми и плоскостями; сформировать представления учащихся о понятиях перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства перпендикулярных прямых и плоскостей, познакомить с понятием центрального проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о перпендикулярных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств перпендикулярности и при решении задач могут оказать модели многогранников.

Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Многогранники, 11 часов

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые 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, в параллелепипеде, в 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).

Основная цель – сформировать у учащихся представление об основных видах многогранников и их свойствах; рассмотреть правильные многогранники; познакомить учащихся с понятиями многогранного угла и выпуклого многогранника, рассмотреть теорему Эйлера и ее приложения к решению задач, сформировать представления о правильных, полуправильных и звездчатых многогранниках, показать проявления многогранников в природе в виде кристаллов.

Среди пространственных фигур особое значение имеют выпуклые фигуры и, в частности, выпуклые многогранники.

Контрольная работа № 4 «Многогранники».

Векторы в пространстве, 7 часов

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости.

Основная цель – обобщить изученный в базовой школе материал о векторах на плоскости; сформировать у учащихся понятие вектора в пространстве; рассмотреть основные операции над векторами.

Особое внимание уделяется решению задач, т.к. при этом учащиеся овладевают векторным методом.

Контрольная работа № 5 «Векторы в пространстве».

Повторение, 4 часов

Основная цель – повторить и обобщить материал, изученный в 10 классе. Итоговая контрольная работа.

Итоговая контрольная работа по геометрии за 10 класс.

Алгебра и начала математического анализа 11 класс

Функции и их графики (18 часов)

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). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. *Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

Производная и ее применение (18 часов).

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и

частного. Дифференциал. Производные элементарных функций. 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, при решении 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. Вторая производная и ее физический смысл.

Первообразная и интеграл (6 часов).

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Уравнения и неравенства (39 часов).

Многочлены от двух переменных. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические*

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение иррациональных *неравенств*. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной. Возведение уравнения в четную степень. Возведение неравенств в четную степень. Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функций. Использование монотонности и экстремумов функций. Использование свойств синуса и косинуса.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. *Переход к пределам в неравенствах*.

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.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Комплексные числа (3 часов).

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. *Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры*.

Повторение курса алгебры и математического анализа (10 часов)

Геометрия 11 класс

Координаты точки и координаты векторов в пространстве. Движения (11 часов).

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. *Формула расстояния от точки до плоскости*.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам. Виды движений. *Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире*

Основная цель – *введение понятие прямоугольной системы координат в пространстве; знакомство с координатно-векторным методом решения задач*.

Контрольная работа №1 «Координаты точки и координаты вектора»

Контрольная работа №2 «Скалярное произведение векторов»

Цилиндр, конус, шар (11 часов)

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Основная цель – *выработка у учащихся систематических сведений об основных видах тел вращения.*

Контрольная работа №3 «Цилиндр, конус, шар».

Объем и площадь поверхности (13 часа).

Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Основная цель – *систематизация изучения многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов.*

Контрольная работа №4 «Объемы тел»

Контрольная работа №5 «Объем шара и площадь сферы».

Повторение (7 часов)

Основная цель – *повторение и систематизация материала геометрии 10-11 класса.*

4. Тематическое планирование курса

Раздел	Тема	Кол-во часов	Домашнее задание
Алгебра и начала математического анализа 10 класс			
Обобщающее повторение	Обобщающее повторение курса алгебры	3	Без задания
Глава I. Корни, степени, логарифмы 41 часа	Понятие действительного числа	1	§1.1, № 15, 1.14. № 1,8, 1.15
	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1	§1.2, № 1.24, 1.27 № 1.26, 1.29
	Перестановки.	1	§1.4, № 1.47ге, 1.54
	Размещения	1	§1.5, № 1.59 бге, 1,61бге
	Сочетания	1	§1.6, № 1.67, 1,69
	Рациональные выражения	1	§2.1, №2.9, 2.12
	Рациональные уравнения	1	§2.6, № 2.46а, 2.48 № 2.51ав, 2.53
	Системы рациональных уравнений	1	§2.7, № 2.56авдж, 2.57ав № 2.58авдж. 2.59ав
	Метод интервалов решения неравенств	2	§2.8, №2.66авд,2.67авдж №2.68 №2.69, 2.70авд
	Рациональные неравенства	2	§ 2.9, № 2.76ав, 2.75авд № 2.77авд, 2.78ав № 2.78бгез, 2.79ав
	Нестрогие неравенства	2	§ 2.10, № 2.83, 2.86 №2.87авд, 2.88ав № 2.91бг, 2.92авд
Системы рациональных неравенств	1	§ 2.11, № 2.95ав, 2.99ав,	

		2.104а
<i>Контрольная работа по алгебре №1 «Действительные числа и метод интервалов»</i>	1	Без задания
Понятие функции $y=x^n$ и её график	1	§ 3.1, № 3.3, 3.5авд, 3.6д
Функция $y=x^n$	1	§3.2, №3.14авд, 3.17, 3.16а №3.18ав, 3.20а, 3.22а
Понятие корня степени n	1	§3.3, № 3.28, 3.30, 3.33
Корни чётной и нечётной степеней	1	§3.4, № 3.43, 3.45ав № 3.44, 3.46ав, 3.47авд
Арифметический корень	1	§3.5, № 3.55ав, 3.57ав, 3.58ав, 3.61 № 3.62авд, 3.63вез
Свойства корней степени n	1	§ 3.6, № 3.68, 3.72, 3.73авдж № 3.75, 3.77, 3.80
<i>Контрольная работа по алгебре № 2 «Арифметический корень n-й степени»</i>	1	Без задания
Степень с рациональным показателем	1	§4.1, №4.7, 4.8ав
Свойства степени с рациональным показателем	1	§ 4.2, № 4.18, 4.21 № 4.22вг, 4.23в
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	§ 4.5, № 4.39ав, 4.42
Число e	1	§ 4.6, № 4.47авд, 4.48
Понятие степени с иррациональным показателем	1	§4.7, №4.51авд, 4.52авджи
Показательная функция	1	§4.8, № 4.55авджи, 4.57 №4.60авджи, 4.61авджи
<i>Контрольная работа по алгебре № 3 «Степень с рациональным показателем»</i>	1	Без задания
Понятие логарифма	2	§ 5.1, № 5.5, 5.8авджи № 5.7, 5.9авджи
Свойства логарифмов	1	§5.2, № 5.12, 5.14 № 5.17, 5.20 № 5.23, 5.26
Логарифмическая функция	1	§5.3, № 5.35
Простейшие показательные уравнения	1	§6.1, № 6.5, 6.6авд, 6.8а
Простейшие логарифмические уравнения	1	§6.2, № 6.12ав, 6.13ав, 6.15ав
Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	§6.3, № 6.18авд, 6.20авд, 6.23ав №6.24ав, 6.26а, 6.27ав
Простейшие показательные неравенства	1	§6.4, № 6.32авд, 6.33авд № 6.34авд, 6.35авд
Простейшие логарифмические неравенства	1	§6.5, № 6.39, 6.41авд № 6.43авд, 6.44ав
Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	§6.6, № 6.46, 6.48авд, 6.51авд

			№ 6.55ав, 6.56авд, 6.60ав
	<i>Контрольная работа по алгебре №4 «Показательная и логарифмическая функции»</i>	1	Без задания
Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции 29 часов	Понятие угла	1	§7.1, № 7.10, 7.12
	Радианная мера угла	1	§7.2, №7.21, 7.22
	Определение синуса и косинуса угла	1	§7.3, № 7.36, 7.45, 7.46ав
	Основные формулы для $\sin\alpha$ и $\cos\alpha$	1	§7.4, № 7.62, 7.67, 7.69 № 7.72авджил, 7.73
	Арксинус	1	§7.5, № 7.81, 7.82авджи., 7.83авджи
	Арккосинус	1	§7.6, № 7.87, 7.92
	Определение тангенса и котангенса угла	1	§8.1, №8.9, 8.13, 8.16авдж
	Основные формулы для $\operatorname{tg}\alpha$ и $\operatorname{ctg}\alpha$	1	§8.2, №8.19а, 8.20а, 8.24авдж №8.25ав, 8.27ав, 8.29авдж
	Арктангенс	1	§8.3, № 8.33, 8.35
	Арккотангенс	1	§8.4, №8.40, 8.42
	<i>Контрольная работа по алгебре № 5 «Основные понятия тригонометрических функций»</i>	1	задания нет
	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	§9.1, № 9.4, 9.5, 9.10 № 9.12, 9.14ав, 9.16
	Формулы для дополнительных углов	1	§9.2, № 9.20, 9.22авд, 9.24авд
	Синус суммы и синус разности двух углов	1	§9.3, № 9.27ав, 9.29 № 9.30, 9.32ав
	Сумма и разность синусов и косинусов	1	§9.4, № 9.36, 9.39 № 9.41, 9.42
	Формулы для двойных и половинных углов	1	§9.5, № 9.50, 9.55 № 9.56ав, 9.61, 9.63авдж
	Функция $y=\sin x$	1	§10.1, №10.7авд, 10.3 №10.4, 10.6
	Функция $y=\cos x$	1	§10.2, №10.12, 10.14, 10.15 №10.16авд, 10.17ав
	Функция $y=\operatorname{tg} x$	1	§10.3, №10.20, 10.22 № 10.24, 10.25а
	Функция $y=\operatorname{ctg} x$	1	§10.4, № 10.28, 10.30 10.32авд, 10.33б
<i>Контрольная работа по алгебре № 6 «Тригонометрические формулы»</i>	1	задания нет	
Простейшие тригонометрические уравнения	2	§11.1, № 11.2авджил, 11.3авджи №11.4авджи, 11.13авджи	
Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	§11.2, №11.8авд, 11.9ав, 11.10авджи № 11.12авджи, 11.13авдж	

	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1	§11.3, № 11.16авд, 11.7 № 11.19авджи, 11.21
	Однородные уравнения	1	§11.4, № 11.27авд, 11.29авд
	<i>Контрольная работа по алгебре №7 «Тригонометрические уравнения»</i>	1	Без задания
Глава III. Элементы теории вероятностей 5 часов	Понятие вероятности события	3	§12.1, № 12.3, 12.4, 12.6 № 12.8, 12.10, 12.12 № 12.14, 12.16
	Свойства вероятностей события	2	§12.2, № 12.20, 12.21 № 12.22, 12.24 № 12.25, 12.26
Повторение	Повторение раздела «Алгебра и начала математического анализа» за 10 класс	4	Индивидуальные задания
	<i>Контрольная работа по алгебре № 8 «Итоговая за курс «Алгебра и начала математического анализа» 10 класса»</i>	1	Без задания
	Обобщающий урок	1	Без задания
Алгебра и начала математического анализа 11 класс			
Обобщающее повторение 10 класса.	Тригонометрические функции.	1	Индивидуальные задания
	Тригонометрические уравнения.	1	Индивидуальные задания
	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	1	Индивидуальные задания
	Вероятность событий.	1	Индивидуальные задания
	<i>Контрольная работа на остаточные знания</i>	1	Без задания
Функции. Производные. Интегралы.	Элементарные функции	1	§1.1 №1.3а, 1.4авд
	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	1	§ 1.2 №1.9ве, 1.10г, 1.14вг
	Чётность, нечётность, периодичность функций	1	§ 1.3 №1.18вг, 1.23а, 1.31вг №1.32авджи, 1.35де, 1.36в
	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	1	§ 1.4 №1.42, 1.46 №1.48бге, 1.49бгез, 1.51
	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1	§1.5 №1.55ав, 1.56бгез
	Основные способы преобразования графиков	1	§1.6 №1.58е, 1.59г, 1.60б, 1.67гз
	Понятие предела функции	1	§ 2.1 №2.2г, 2.4бг, 2.5вд
	Односторонние пределы	1	§2.2 №2.9, 2.12б, 2.13е, 2.14е
	Свойства пределов функций	1	§2.3 №2.17бгез, 2.18бг, 2.19ге
	Понятие непрерывности функции	1	§2.4 №2.27, 2.32бге
	Непрерывность элементарных функций	1	§2.5 №2.36б, 2.38
	Понятие обратной функции	1	§3.1 №3.2б, 3.3бгез
	<i>Контрольная работа по алгебре №1 «Исследование функции. Предел функции»</i>	1	Без задания
	Понятие производной	1	§ 4.1 №4.5, 4.8авд №4.11, 4.14

	Производная суммы. Производная разности.	1	§4.2 №4.18 №4.21ав,4.23бг
	Производная произведения. Производная частного.	1	§4.4 №4.30авд,4.33бгез №4.33бг,4.36
	Производные элементарных функций.	1	§4.5 №4.48,4.49б
	Производная сложной функции	1	§4.6 №4.57,4.60 №4.62,4.67
	<i>Контрольная работа по алгебре №2 «Производная функции»</i>	1	Без задания
	Максимум и минимум функции	1	§5.1 №5.8,5.13 №5.11,5.16
	Уравнение касательной	1	§5.2 №5.23,5.25, 5.29 №5.31бг,5.35
	Приближённые вычисления	1	§5.3 №5.40,5.42бде
	Возрастание и убывание функции	1	§5.5 №5.50бгез,5.51бгез №5.57бг,5.58бг, 5.60б
	Производные высших порядков	1	§5.6 №5.64в,5.66бг
	Экстремум функции с единственной критической точкой	1	§5.8 №5.82ав,5.83ав,5.84ав №5.85,5.89
	Задачи на максимум и минимум	1	§5.9 №5.93,5.96 №5.97,5.100
	Построение графиков функций с применением производных	1	§5.11 №5.114д,5.115бге №5.117бг,5.118г, 5.121б
	<i>Контрольная работа по алгебре №3 «Исследование функции с помощью производной»</i>	1	Без задания
	<i>Репетиционное тестирование</i>	3	Без задания
	Понятие первообразной	1	§6.1 №6.3,6.6ав №6.9бге,6.12бгезкм №6.13бг,6.14б,6.15в, 6.17 ж
	Площадь криволинейной трапеции	1	§6.3 №6.29
	Определённый интеграл	1	§6.4 №6.32бг,6.33 №6.34бг,6.35
	Формула Ньютона-Лейбница	1	§6.6 №6.47,6.50 №6.53в,6.54г,6.55бг
	Свойства определённого интеграла	1	§6.7 №6.66бг,6.69
	<i>Контрольная работа по алгебре №4 «Первообразная»</i>	1	Без задания
Уравнения. Неравенства. Системы.	Равносильные преобразования уравнений	1	§7.1 №7.4бг,7.5бг,7.6бг, 7.7бг №7.10бге,7.12бге
	Равносильные преобразования неравенств	1	§7.2 №7.21,7.7.25 №7.28,7.32
	Понятие уравнения - следствия	1	§8.1 №38.4,8.5бгзкм
	Возведение уравнения в чётную степень	1	§8.2 №8.8,8.11авд №8.9бге,8.10бге
	Потенцирование логарифмических уравнений	1	§8.3 №8.15,8.17бг 8.19бг,8.20
	Другие преобразования, приводящие к уравнению - следствию	1	§8.4 №8.27,8.29
	Применение нескольких преобразований,	1	§8.5 №8.35бг,8.37

приводящих к уравнению - следствию		№8.39,8.41бг
Основные понятия	1	§9.1 №9.5,9.6
Решение уравнений с помощью систем	1	§9.2 №9.11,9.13бг №9.12бг,9.14
Решение уравнений с помощью систем(продолжение)	1	§9.3 №9.9.20,9.22бге, 9.27 №9.28бг,9.31бг,9.33г
Решение неравенств с помощью систем	1	§9.5 №9.45,9.47 №9.48,9.50
Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1	§9.6 №9.56,9.59бг №9.61,9.63бг
Основные понятия	1	§10.1 №10.3бгезкмо
Возведение уравнения в чётную степень	1	§10.2 №10.6,10.10 №10.9,10.12
Умножение уравнения на функцию	1	§10.3 №10.18бг,10.19бг, 10.19бг №10.20бге,10.21бг, 10.22бг
Другие преобразования уравнений	1	§10.4 №10.25бге,10.26бг, 10.28бг
Применение нескольких преобразований	1	§10.5 №10.36,10.39,10.44б,10.46
<i>Контрольная работа по алгебре №5 «Равносильность в решении алгебраических уравнений, неравенств и их систем»</i>	1	Без задания
Основные понятия	1	§11.1 №11.5бгз
Возведение неравенств в чётную степень	1	§11.2 №11.9,11.13б,11.15бг,11.16г
Умножение неравенства на функцию	1	§11.3 №11.18г,11.20бг,11.21бг
Другие преобразования неравенств	1	§11.4 №11.25г,11.28г,11.31г, 11.32
Применение нескольких преобразований	1	§11.5 №11.36,11.38,11.45б, 11.46б
Нестрогие неравенства	1	§11.7 №11.57г, 11.59г, 11.60г, 11.62г,11.63г, 11.64г
Уравнения с модулями	1	§12.1 №12.3,12.6
Неравенства с модулями	1	§12.2 №12.12г,12.14г, 12.15г,12.16г
Метод интервалов для непрерывных функций	1	§12.3 №12.21,12.23г
<i>Контрольная работа по алгебре № 6 «Применение непрерывности функции при решении уравнений, неравенств и их систем»</i>	1	Без задания
Использование областей существования функций	1	§13.1 №13.4

	Использование неотрицательности функций	1	§13.2 №13.7,13.11
	Использование ограниченности функций	1	§13.3 №13.13,13.23
	Использование монотонности и экстремумов функций	1	§13.4 №13.30.13.33
	Использование свойств синуса и косинуса	1	§13.5 №13.37
	Равносильность систем	1	§14.1 №14.8бг, 14.11 №14.13,14.16в
	Система - следствие	1	§14.2 №14.20, 14.22бг №14.23г,14.25
	Метод замены неизвестных	1	§14.3 №14.31,14.32 №14.33,14.36
	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	1	§14.4 №14.41,14.45
	<i>Контрольная работа по алгебре № 7 «Свойства функций в решении уравнений, неравенств и их систем»</i>	1	Без задания
	Уравнения с параметром	1	§15.1 №15.4,15.7
	Неравенства с параметром	1	§15.2 №15.16в, 15.18б , 15.19г,15.22г
	Системы уравнений с параметрами	1	§15.3 №15.26,15.28
Обобщающее повторение раздела	Обобщающее повторение курса алгебры и начала анализа	6	Индивидуальные задания
	<i>Предэкзаменационная контрольная работа.</i>	3	Без задания
	Анализ предэкзаменационной работы. Обобщающий урок.	1	Без задания
Геометрия 10 класс			
Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.	2	П. 1-2, № 1, 3,10 П. 3, № 6, 8, 14
	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	3	П. 1—3, № 12, 13, 15 П. 1-3, ДМ: С-1 (вариант 3)
Параллельность прямых и плоскостей	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	1	П. 4, № 16, 89 задача на сечение многогранника плоскостью
	Параллельность прямой и плоскости.	1	П. 4-5, № 18 (б), 21, 88 задача на сечение многогранника плоскостью
	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости».	3	П. 6, № 23, 25, 27 П. 6, № 30— 33 П. 4-6, ДМ: С-2 (2, вариант 3) и С-3 (1, вариант 3)
	Скрещивающиеся прямые.	1	П. 7, № 35, 37, 39, 42
	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1	П. 8—9, № 46, 97
	Решение задач на нахождение угла между прямыми.	1	П. 4-6, ДМ: С-2 (1, вариант 3) и С-3 (2, вариант 3)
	<i>Контрольная работа по геометрии № 1 «Взаимное расположение прямых в пространстве».</i>	1	Без задания

	Параллельность плоскостей.	1	П. 10, № 51-53
	Тетраэдр.	1	П. 12, № 101, 102, 103
	Параллелепипед .	1	П.13,№ 81, 109, 110
	Задачи на построение сечений.	2	П. 14, № 83—86 ДМ: Задачи К-2 (вариант 3)
	<i>Контрольная работа по геометрии № 2 «Параллельность плоскостей».</i>	1	Без задания
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости.	1	П. 15-16, № 118, 121
	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	П. 17, № 129,131
	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.	1	П. 18, № 134, 135, 137
	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	2	П. 15-18, №126, 119 (б, в) П. 15-18, № 128, 130
	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.	1	П. 19, 20 № 138 (б), 141,142
	Угол между прямой и плоскостью.	1	П. 21, № 163-165
	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах, на нахождение расстояния от точки до плоскости, угла между прямой и плоскостью.	3	П. 19-21, № 148-150 П. 19-21, № 155, 159, 204 П. 19-21, № 160, 205, 206
	Двугранный угол.	1	П.22, 167-169
	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	П. 23, № 178, 180, 182, 185
	Прямоугольный параллелепипед.	2	П. 24, № 187 (б, в), 189, 192,217 ДМ: С-12 (задача 2 вариантов 1, 3)
	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей».	2	П. 22-24, № 170,172 П. 22-24, № 173, 176, 212, 213
	<i>Контрольная работа по геометрии № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>	1	Без задания
Многогранники	Понятие многогранника.	1	П 25, 26, 27, вопр. 1, 2 к гл.3 № 220, 295 (а, б)
	Призма.	1	П. 27, вопр. 3-8 к гл.3
	Площадь поверхности призмы.	1	П. 25-27, вопр. к гл. 3 1-9, № 236,238
	Решение задач на нахождение поверхности призмы.	3	П. 25,26, задачи по записи в тетради
	Пирамида. Правильная пирамида.	1	П. 28, № 243, 240
	Площадь поверхности пирамиды.	1	П.28,29, № 255
	Усечённая пирамида.	1	Тест по записи в тетради
	Решение задач по теме «Пирамида».	5	П. 30, п. 29, п. 28, № 239 (1) Задание по записи в тетради
	Симметрия в пространстве.	1	§ 31-33, вопр. 13, 14, № 280,

			285, 271-275
	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	1	Задание в тетради
	<i>Контрольная работа по геометрии № 4 «Многогранники».</i>	1	Без задания
Векторы в пространстве	Понятие вектора. Равенство векторов	1	П. 34-35, № 320(б)
	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	2	П. 36, 37, № 327 (в,г), 330 (а,б) 335 (а,б), № 340
	Умножение вектора на число.	2	№ 349, 351, 385
	Компланарные векторы.	1	№ 358, 359 (б), доп. 368 (а, б)
	Правило параллелепипеда.	1	П. 41, № 362, 364, доп. 365, 362
	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1	Задание в тетради
	<i>Контрольная работа по геометрии № 5 «Векторы в пространстве».</i>	1	Без задания
Повторение	Параллельность прямых и плоскостей.	1	повторить п. 1
	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	№ 634, 641
	Векторы в пространстве	1	Задание в тетради
	<i>Контрольная работа по геометрии №6 «Итоговая за курс геометрии 10 класса».</i>	1	Без задания
	Обобщающий урок.	1	Без задания
Геометрия 11 класс			
Метод координат в пространстве	Прямоугольная система координат (ПСК) в пространстве.	1	п.42№400(б.д),401(точка В)
	Координаты вектора.	1	П.43,№403,404,407 №409(в,е,ж,и,м)411
	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	418(б,в), 419,412(а,б)
	Простейшие задачи в координатах.	1	№424(б,в),425(а),426 №430,431(а,в,г),432 №438(б),436,439(а)
	<i>Контрольная работа по геометрии № 1 «Координаты точки и координаты вектора»</i>	1	Без задания
	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	П.46,47 №441(в-з)445(г),446(в)451(д)
	Вычисление углов между прямыми, прямой и плоскостью	1	П.48№466(б,в)465, 467(б)
	Центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия	1	П.49,50,51,52 В.15,16,17,№480(а)
	Параллельный перенос	1	№478,483 № 486
	Решение задач	1	Повторить п.42-49,№519,520
	<i>Контрольная работа по геометрии № 2 «Скалярное произведение векторов»</i>	1	Без задания
	Цилиндр, конус, шар	Понятие цилиндра	1
Площадь поверхности цилиндра		1	п.53,54,№527,531, 544 п.53,54№539,538,535

	Понятие конуса	1	П.55,56.№548,549(б)550
	Площадь поверхности конуса	1	П.55,56,№554(а),555(а) П.55,56,№563
	Усеченный конус	1	П.57,568,569,571
	Сфера. Уравнение сферы	1	П.58,59№573(б)576(в) 577 (в) №574,579
	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	П.60№581,586(б) 587
	Касательная плоскость к сфере	1	П. 58-61,задачи на карточке
	Площадь сферы	1	п.60-62№593,595 598,597,600
	Решение задач	1	№635,637 634(б),639(а) подготовиться к к/р,522,551(в),589(а)
	<i>Контрольная работа по геометрии № 3 «Цилиндр, конус, шар»</i>	1	Без задания
Объёмы тел	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	П.63-64(до следствия 2), №648(в,г),649(в),652 п.63,64(теория)№656,658
	Объем прямой призмы	1	П.65,№659(а),663(а,б),664
	Объем цилиндра	1	п.66,№666(б),669,671(а,б) п.66,№670,672,745
	Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы	1	П.67,№675,682
	Объем пирамиды	1	Вывод ф-лы объема усеченной пирамиды, №684(а),686(а),687
	Объем конуса	1	П.69,№695(в)697,690 №701,704,709
	Решение задач	1	домашняя контрольная работа
	<i>Контрольная работа по геометрии № 4 «Объёмы тел»</i>	1	Без задания
	Объем шара и площадь сферы. Объем шара.	1	П.71,№710(а,б)711,713 В.11(стр.161)№753,754
	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	п.72,№715,717,720 №917,756
	Площадь сферы	1	П.73,№723,724,755
	Решение задач	1	Домашняя контрольная работа
<i>Контрольная работа по геометрии № 5 «Объём шара и площадь сферы»</i>	1	Без задания	
Повторение	Решение планиметрических задач	4	Индивидуальные задания
	Решение стереометрических задач	4	Индивидуальные задания

5. Контрольно-измерительные материалы.

Контрольные работы по алгебре 10 класс Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций. Базовый и углубленный уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 10 изд. – М. Просвещение, 2017.

К-1 I вариант

1. Упростите выражение $\left(\frac{8a}{a^2-b^2} + \frac{3}{b-a} - \frac{4}{a+b}\right) : \frac{1}{5a-5b}$.

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

3. Решите неравенство:

а) $\frac{(x-2)(x+2)}{x-3} < 0$; б) $\frac{x^2-10x+25}{x^2-4x-12} \geq 0$.

4*. а) Упростите выражение $\left(\frac{1}{n^2-n} + \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n+3}{n^2-1}$.

б) Найдите значение полученного выражения при $n = -1$.

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0$;

б) $x^4 - 3x^2 - 2x + 6 > 0$;

в) $x^2 + 2x + \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \geq 0$.

6*. Решите уравнение $x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 4 = 0$.

7*. К двузначному числу приписали цифру 1 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 234. Найдите это двузначное число.

К-1 II вариант

1. Упростите выражение $\left(\frac{6a}{a^2-b^2} - \frac{2}{a+b} + \frac{3}{b-a}\right) : \frac{1}{4a+4b}$.

2. Решите уравнение $\frac{2x+4}{x^2-x} - \frac{x-4}{x^2+x} = 0$.

3. Решите неравенство:

а) $\frac{(x-2)(x-4)}{x+3} < 0$; б) $\frac{x^2-8x+16}{x^2-3x-10} \geq 0$.

4*. а) Упростите выражение $\left(\frac{1}{n^2-n} - \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n-2}{n^2-1}$.

б) Найдите значение полученного выражения при $n = -1$.

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 5 \geq 0$;

б) $x^4 - 5x^2 - 2x + 11 > 0$;

в) $x^2 - 2x + \frac{1}{x^2 - 2x + 2} \geq 0$.

6*. Решите уравнение $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0$.

7*. К двузначному числу приписали цифру 4 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 432. Найдите это двузначное число.

К-2 I вариант

1. Верно ли равенство:

а) $\sqrt[4]{2^4} = 2$; б) $\sqrt[4]{(-3)^4} = -3$; в) $\sqrt[4]{(-4)^4} = 4$; г) $\sqrt[4]{5^4} = -5$?

2. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$; б) $\frac{6}{\sqrt[3]{5+1}}$; в) $\frac{3}{\sqrt[3]{16+\sqrt[3]{4+1}}}$.

3. Вычислите:

а) $\sqrt[4]{312^2 + 2 \cdot 312 \cdot 313 + 313^2}$;

б) $\sqrt[3]{1987^3 - 3 \cdot 1987^2 \cdot 987 + 3 \cdot 1987 \cdot 987^2 - 987^3}$.

4. Упростите выражение $(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})$.

5*. Вычислите $\sqrt[3]{27} - \sqrt[4]{81} + \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} - \sqrt[4]{25} - \sqrt[4]{9}$.

6*. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{x^3 \sqrt{x \sqrt{x}}}$ при $x = \sqrt[3]{4^4}$.

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пункта *A* в пункт *B*. Скорость велосипедиста была в 2 раза больше скорости пешехода, но в пути он сделал остановку для устранения поломки велосипеда и поэтому в пункт *B* прибыл лишь на 5 мин раньше пешехода, который на весь путь затратил 40 мин. Сколько минут велосипедист устранял поломку велосипеда?

К-2 II вариант

1. Верно ли равенство:

а) $\sqrt[6]{3^6} = -3$; б) $\sqrt[6]{4^6} = 4$; в) $\sqrt[6]{(-5)^6} = 5$; г) $\sqrt[6]{(-6)^6} = -6$?

2. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{5}{\sqrt[3]{3}}$; б) $\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2-1}}$; в) $\frac{6}{\sqrt[3]{25 - \sqrt[3]{5+1}}}$.

3. Вычислите:

а) $\sqrt[4]{800^2 - 2 \cdot 800 \cdot 175 + 175^2}$;

б) $\sqrt[3]{789^3 + 3 \cdot 789^2 \cdot 211 + 3 \cdot 789 \cdot 211^2 + 211^3}$.

4. Упростите выражение $(\sqrt{x} + \sqrt{y})(\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y})(\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y})$.

5*. Вычислите $\sqrt[3]{125} - \sqrt[4]{625} + \frac{4}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} - \sqrt[4]{36} + \sqrt[4]{4}$.

6*. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{x \sqrt{x \sqrt[3]{x}}}$ при $x = \sqrt[5]{27^4}$.

7*. Велосипедист и мотоциклист отправились одновременно из пункта *A* в пункт *B*. Скорость мотоциклиста была в 3 раза больше скорости велосипедиста, но в пути он сделал остановку для устранения поломки мотоцикла и поэтому в пункт *B* прибыл на 5 мин позже велосипедиста, который на весь путь затратил 60 мин. Сколько минут мотоциклист устранял поломку мотоцикла?

К-3 I вариант

1. Найдите значение выражения $(a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{3}})^6$ при $a = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{5}}$.

2. Вычислите $\frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 9^{\frac{3}{4}}}{2^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{\frac{2}{3}}}$.

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:

а) $y = 2^x$; б) $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$.

4. Упростите выражение $\left(\frac{2}{x^{\frac{1}{4}} - y^{\frac{1}{4}}} + \frac{2}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}}\right) \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}{6x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{1}{2}}}$.

5*. Упростите выражение $\left(\frac{\left(x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}}\right)^2 - 2}{\left(x^{\frac{1}{3}} - x^{-\frac{1}{3}}\right)^2 + 2} - x\right)^{\frac{3}{4}}$ и найдите

его значение при $x = 0,9919$.

6*. Вычислите предел последовательности:

а) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5n^3 - n^2 - 4}{3n^3 + 11n^2 + 1}$; б) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3n^2 + 4}{n^3 + n^2 + 1}$;

в) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n})$; г) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (4 + 5n + 4n^2 - 3n^3)$.

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пунктов A и B навстречу друг другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из тех же пунктов в одном направлении, то, для того чтобы догнать пешехода, велосипедисту потребовалось бы в 5 раз больше времени, чем они потратили до встречи при движении навстречу друг другу. Во сколько раз скорость велосипедиста больше скорости пешехода?

К-3 II вариант

1. Найдите значение выражения $(a^{\frac{1}{4}} \cdot a^{\frac{1}{3}})^{12}$ при $a = \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{2}{7}}$.

2. Вычислите $\frac{2^{\frac{1}{2}} \cdot 4^{\frac{5}{4}}}{9^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{2}{3}}}$.

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:

а) $y = 3^x$; б) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$.

4. Упростите выражение $\left(\frac{3}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}} + \frac{3}{x^{\frac{1}{4}} - y^{\frac{1}{4}}}\right) \cdot \frac{y^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}}}{4x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{1}{2}}}$.

5*. Упростите выражение $\left(\frac{\left(x^{\frac{1}{4}} - x^{-\frac{1}{4}}\right)^2 + 2}{\left(x^{\frac{1}{4}} + x^{-\frac{1}{4}}\right)^2 - 2} - x\right)^{-\frac{3}{4}}$ и найдите

его значение при $x = \frac{65}{81}$.

6*. Вычислите предел последовательности:

а) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4n^3 - 5n^2 - 4}{5n^3 + 12n^2 + 13}$; б) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 - 2n^2 + 4}{n^2 + 11n}$;

в) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt[3]{n} - \sqrt[3]{n-1})$; г) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (14 - n + 3n^2 - 2n^3)$.

7*. Мотоциклист и велосипедист отправились одновременно из пунктов A и B навстречу друг другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из тех же пунктов в одном направлении, то, для того чтобы догнать велосипедиста, мотоциклисту потребовалось бы в 2 раза больше времени, чем они потратили до встречи при движении навстречу друг другу. Во сколько раз скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста?

К-4 I вариант

1. Вычислите:

а) $\log_2 32 + \ln e - \lg 100$;

б)
$$\frac{(\log_2(\sqrt{5}-1) + \log_2(\sqrt{5}+1)) \log_3 49}{\log_3 7}$$
.

2. Решите уравнение:

а) $\left(\frac{1}{9}\right)^x + 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x - 9 = 0$; б) $\log_3 x + 4 \log_9 x = 9$.

3. Решите неравенство:

а) $2^{x+3} - 3 \cdot 2^{x+1} + 2^x < 12$;

б) $(\log_{0,5} x)^2 - 3 \log_{0,5} x - 4 \leq 0$.

4*. Докажите числовое равенство

$$(\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{5}-2)^2} + (\sqrt{2})^{\log_2(\sqrt{5}-3)^2} = 1.$$

5*. Вычислите значение числового выражения

$$5^{\log_3 27}; 3^{\log_2 5}.$$

6*. Решите уравнение $2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x-1} - 4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x + 1 = 0$.7*. Проехав за 1 ч три четверти расстояния между городами A и B , водитель увеличил скорость на 20 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 15 мин. Определите расстояние между городами A и B .**К-4** II вариант

1. Вычислите:

а) $\log_3 81 - \ln e + \lg 1000$;

б)
$$\frac{2 \cdot \log_7 16}{(\log_3(\sqrt{10}+1) + \log_3(\sqrt{10}-1)) \log_7 2}$$
.

2. Решите уравнение:

а) $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$; б) $\log_2 x + 6 \log_4 x = 8$.

3. Решите неравенство:

а) $3^{x+2} - 2 \cdot 3^{x+1} + 3^x < 12$;

б) $(\log_{0,5} x)^2 + 3 \log_{0,5} x - 4 \leq 0$.

4*. Докажите числовое равенство

$$(\sqrt{5})^{\log_5(\sqrt{2}-1)^2} + (\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{2}-2)^2} = 1.$$

5*. Вычислите значение числового выражения

$$7^{\log_2 8}; 2^{\log_3 7}.$$

6*. Решите уравнение $5 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{x-1} - 9 \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^x + 3 = 0$.7*. Проехав за 2 ч две трети расстояния между городами A и B , водитель уменьшил скорость на 15 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 1 ч 20 мин. Определите расстояние между городами A и B .

К-5 I вариант

1. Вычислите:

а) $\sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$;
б) $\cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin \alpha}$, $\alpha \neq \pi n$, $n \in \mathbf{Z}$;

б) $\sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$.

3. Вычислите:

а) $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 2 \sin \alpha \cos \alpha$;

б) $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha \cos \alpha = 0,4$.

4. Найдите все такие углы α , для каждого из которых выполняется равенство:

а) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$;

в) $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$; г) $\operatorname{ctg} \alpha = -1$.

5*. Вычислите:

а) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$;

б) $\frac{3 \sin \alpha - 4 \cos \alpha}{5 \sin \alpha + 6 \cos \alpha}$, если $\operatorname{tg} \alpha = -3$.

6*. Вычислите $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos 0 + \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$.

7*. В прошлом году в городской думе заседали 50 депутатов от двух партий и 5 независимых депутатов. После выборов в этом году общее число депутатов не изменилось, но число депутатов первой партии увеличилось на 10%, число депутатов второй партии уменьшилось на 10%, число независимых депутатов увеличилось на 1. Сколько депутатов от каждой из этих партий избрано в городскую думу в этом году?

К-5 II вариант

1. Вычислите:

а) $\sqrt{2} \sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ$;

б) $\sin \frac{\pi}{3} + \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha}$, $\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n$, $n \in \mathbf{Z}$;

б) $\sin(\pi + \alpha) + \cos(2\pi + \alpha) - \sin(-\alpha) - \cos(-\alpha)$.

3. Вычислите:

а) $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$;

б) $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha \cos \alpha = 0,2$.

4. Найдите все такие углы α , для каждого из которых выполняется равенство:

а) $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\cos \alpha = \frac{1}{2}$;

в) $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{3}$; г) $\operatorname{ctg} \alpha = 1$.

5*. Вычислите:

а) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha = -3$;

б) $\frac{6 \sin \alpha + 5 \cos \alpha}{4 \sin \alpha - 3 \cos \alpha}$, если $\operatorname{tg} \alpha = 3$.

6*. Вычислите $\arcsin 0 - \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}$.

7*. В пансионате в прошлом году отдыхали 700 мужчин и женщин и 100 детей. В этом году число мужчин уменьшилось на 10%, а число женщин увеличилось на 10%, число детей увеличилось на 10. В результате общее число отдыхающих не изменилось. Сколько мужчин и сколько женщин отдыхало в пансионате в этом году?

К-6 I вариант

1. Упростите выражение:

а) $\cos(\alpha + \beta) + 2 \sin \alpha \sin \beta$, если $\alpha - \beta = \pi$;б) $\sin^2 \alpha + \frac{\sin(\pi - \alpha) \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\operatorname{tg}(\pi + \alpha) \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$, $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbf{Z}$.2. Вычислите $\sin 2004^\circ \cos 1974^\circ - \sin 1974^\circ \cos 2004^\circ$.3. Известно, что $\sin \alpha = 0,8$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.Вычислите: а) $\cos \alpha$; б) $\sin 2\alpha$; в) $\cos 2\alpha$.

4. Постройте график функции

$$y = \cos 7x \cos 6x + \sin 7x \sin 6x.$$

5*. Вычислите $\cos 5^\circ - 2 \sin 25^\circ \sin 20^\circ$.

6*. Докажите справедливость равенства

$$\cos 44^\circ \cos 16^\circ - \cos 59^\circ \cos 31^\circ = \frac{1}{4}.$$

7*. Пешеход вышел из города A в город B . Через час после этого навстречу ему выехал велосипедист из города B в город A . Через 2 ч после своего выезда велосипедист встретился с пешеходом, а через 1 ч после встречи прибыл в город A . Сколько времени был в пути пешеход?**К-6** II вариант

1. Упростите выражение:

а) $\sin(\alpha - \beta) + 2 \sin \beta \cos \alpha$, если $\alpha + \beta = \pi$;б) $\cos^2 \alpha + \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$, $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbf{Z}$.2. Вычислите $\cos 2005^\circ \cos 1960^\circ + \sin 1960^\circ \sin 2005^\circ$.3. Известно, что $\cos \alpha = -0,6$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.Вычислите: а) $\sin \alpha$; б) $\sin 2\alpha$; в) $\cos 2\alpha$.

4. Постройте график функции

$$y = \sin 7x \cos 6x - \sin 6x \cos 7x.$$

5*. Вычислите $\sin 10^\circ + 2 \sin 25^\circ \cos 35^\circ$.

6*. Докажите справедливость равенства

$$\sin 51^\circ \cos 39^\circ - \sin 21^\circ \cos 9^\circ = \frac{1}{4}.$$

7*. Велосипедист выехал из города A в город B . Через час после этого навстречу ему выехал мотоциклист из города B в город A . Через час после своего выезда мотоциклист встретился с велосипедистом, а через 0,5 ч после встречи прибыл в город A . Сколько времени был в пути велосипедист?

К-7 I вариант

Решите уравнение (1–5).

1. а) $\cos x = -1$; б) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$.

2. а) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$; б) $3 \sin^2 x - \cos x + 1 = 0$.

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

4*. а) $\sin x = -0,5$; б) $\cos x = \frac{1}{3}$; в) $\operatorname{tg} x = -3$.

5*. а) $\sin x + \cos x = 1$; б) $2 \cos^2 x + \sin 4x = 1$.

6*. Решите неравенство:

а) $\sin x < 0,5$; б) $\cos x > 0,5$; в) $\operatorname{tg} x \leq -3$.

7*. Из города A в город B вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города A в город B выехал велосипедист, а еще через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город B на 2 ч раньше велосипедиста. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришел в город B ?

К-7 II вариант

Решите уравнение (1–5).

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

2. а) $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$; б) $3 \cos^2 x - 2 \sin x + 2 = 0$.

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

4*. а) $\cos x = -0,5$; б) $\sin x = \frac{1}{4}$; в) $\operatorname{tg} x = 2$.

5*. а) $\sin x - \cos x = 1$; б) $2 \cos^2 x - \sin 4x = 1$.

6*. Решите неравенство:

а) $\sin x > 0,5$; б) $\cos x < 0,5$; в) $\operatorname{tg} x \geq -3$.

7*. Из города A в город B вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города A в город B выехал велосипедист, а еще через 2 ч вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Велосипедист прибыл в город B на 1 ч раньше пешехода. Через сколько часов после мотоциклиста велосипедист приехал в город B ?

Итоговый тест для самоконтроля

I вариант

ЧАСТЬ I

К каждому из заданий А1—А13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

А1. Упростите выражение $\sqrt[4]{a} : a^{\frac{1}{2}}$.
 1) $\sqrt[4]{a}$; 2) $\sqrt[4]{a^3}$; 3) $\frac{1}{\sqrt[4]{a}}$; 4) $\frac{1}{\sqrt[4]{a^3}}$.

А2. Упростите выражение $\frac{b^{\frac{2}{5}} - 25}{b^{\frac{2}{5}} + 5} - b^{\frac{1}{5}}$.

1) -5 ; 2) 5 ; 3) $b^{\frac{2}{5}}$; 4) $b^{-\frac{2}{5}}$.

А3. Упростите выражение $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$.

1) $\log_3 2$; 2) 0 ; 3) 4 ; 4) $-\log_3 2$.

А4. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} > \frac{1}{8}$.

1) $(5; +\infty)$; 2) $(-\infty; 5)$; 3) $(-\infty; 1)$; 4) $(1; +\infty)$.

А5. Укажите промежуток возрастания функции $y = f(x)$, заданной графиком (рис. 42).

1) $[-3; 0]$; 2) $[-4; 3]$;
 3) $[-2; 2]$; 4) $[0; 3]$.

А6. Упростите выражение

$$2\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha - 1.$$

1) $2\cos^2 \frac{\alpha}{2}$; 2) $2\sin^2 \frac{\alpha}{2}$;
 3) 2 ; 4) 0 .

А7. Решите уравнение $\log_2 x = \frac{1}{2}$.

1) $\frac{1}{2}$; 2) 2 ; 3) 4 ; 4) $\sqrt{2}$.

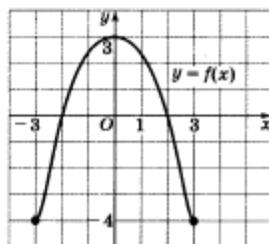


Рис. 42

II вариант

ЧАСТЬ I

К каждому из заданий А1—А13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

А1. Упростите выражение $\sqrt[3]{b} : b^{\frac{1}{6}}$.

1) $\frac{1}{\sqrt{b}}$; 2) $\sqrt[6]{b}$; 3) \sqrt{b} ; 4) $\frac{1}{\sqrt[6]{b}}$.

А2. Упростите выражение $\frac{a^{\frac{2}{3}} - 4}{a^{\frac{1}{3}} - 2} - a^{\frac{1}{3}}$.

1) -2 ; 2) $a^{\frac{2}{3}}$; 3) 2 ; 4) $a^{-\frac{2}{3}}$.

А3. Упростите выражение $\log_4 48 - \log_4 3 + 6^{\log_6 5}$.

1) 9 ; 2) 7 ; 3) $\log_4 3$; 4) $-\log_4 3$.

А4. Решите неравенство $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} < \frac{1}{9}$.

1) $(-\infty; 5)$; 2) $(-1; +\infty)$; 3) $(-\infty; -1)$; 4) $(5; +\infty)$.

А5. Укажите промежуток возрастания функции $y = f(x)$, заданной графиком (рис. 43).

1) $[-3; 0]$; 2) $[-2; 2]$;
 3) $[-4; 4]$; 4) $[0; 3]$.

А6. Упростите выражение

$$2\sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos \alpha - 1.$$

1) $2\cos^2 \frac{\alpha}{2}$; 2) $2\sin^2 \frac{\alpha}{2}$;
 3) 0 ; 4) 2 .

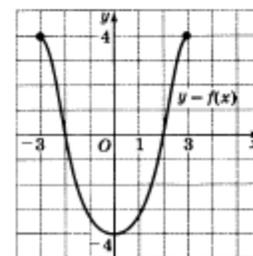


Рис. 43

A8. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_2(x-2) = 3$.

- 1) (10; 13); 2) (9; 13); 3) (5; 7); 4) (7; 9).

A9. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$.

- 1) $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$; 2) $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$;
3) $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$; 4) $(-1; 1)$.

A10. Решите неравенство $9^x < \frac{1}{3}$.

- 1) $[-0,5; +\infty)$; 2) $(-\infty; -0,5]$;
3) $[-2; +\infty)$; 4) $(-\infty; -2)$.

A11. Решите неравенство $2^{x+2} + 2^x > 20$.

- 1) $(-\infty; 2)$; 2) $(-\infty; 2]$; 3) $(2; +\infty)$; 4) $[2; +\infty)$.

A12. Найдите произведение корней уравнения

$$\lg^2 x - 3 \lg x - 10 = 0.$$

- 1) 10; 2) -10; 3) $\frac{1}{1000}$; 4) 1000.

A13. Решите уравнение $2 \cos^2 x - 3 \sin x = 0$.

- 1) $(-1)^{m+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$; 2) $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$;
3) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$; 4) $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$.

ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число).

B1. Найдите сумму корней уравнения $\frac{1}{6 \cdot 2^x - 11} = \frac{1}{4^x - 3}$.

B2. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{\log_{0,3}(x+1)}{\log_{0,3} 100 - \log_{0,3} 9} < 1.$$

B3. Вычислите $(\sqrt[6]{7} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[6]{7} + \sqrt[6]{2})(\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{2})^2 - \sqrt[3]{14}$.

A7. Решите уравнение $\log_5 x = -1$.

- 1) $\sqrt{5}$; 2) $\frac{1}{5}$; 3) 25; 4) $\frac{1}{\sqrt{5}}$.

A8. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_3(x+1) = 2$.

- 1) (7; 9); 2) (9; 11); 3) (4; 7); 4) (6; 8).

A9. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$.

- 1) $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$; 2) $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$;
3) $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$; 4) $[-1; 1)$.

A10. Решите неравенство $4^x \geq 8$.

- 1) $[1,5; +\infty)$; 2) $(-\infty; 1,5]$;
3) $[6; +\infty)$; 4) $(-\infty; 6]$.

A11. Решите неравенство $3^{x+2} - 3^x < 24$.

- 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(-\infty; 1)$; 3) $(-1; +\infty)$; 4) $(1; +\infty)$.

A12. Найдите произведение корней уравнения

$$\lg^2 x + \lg x - 12 = 0.$$

- 1) -10; 2) 12; 3) -12; 4) $\frac{1}{10}$.

A13. Решите уравнение $2 \sin^2 x - 3 \cos x = 0$.

- 1) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$; 2) $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$;
3) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$; 4) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$.

ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число). ■

В4. Сколько корней уравнения $\sin x + \cos x = \sqrt{2}$ принадлежит отрезку $[-\pi; 2\pi]$?

В5. На соревнованиях по кольцевой трассе первый лыжник проходил круг на 2 мин быстрее второго и через час обогнал его на целый круг. За сколько минут первый лыжник проходил один круг?

В6. Вычислите $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right)$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

В7. Найдите значение выражения $\frac{1 + \cos 2\alpha - \sin 2\alpha}{\cos \alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$.

В1. Найдите сумму корней уравнения $\frac{1}{5 \cdot 2^x - 9} = \frac{1}{4^x - 5}$.

В2. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{\log_{0,2}(x + 1,5)}{\log_{0,2} 100 - \log_{0,2} 4} < 1.$$

В3. Вычислите $\frac{(\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{2})^2 + 4\sqrt[3]{10}}{\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{2}}$.

В4. Сколько корней уравнения $\sin x - \cos x = -\sqrt{2}$ принадлежит отрезку $[-2\pi; 2\pi]$?

В5. На соревнованиях по кольцевой трассе первый велосипедист проходил круг на 5 мин медленнее второго и через час отстал от него на целый круг. За сколько минут второй велосипедист проходил один круг?

В6. Вычислите $\cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$, если $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

В7. Найдите значение выражения $\frac{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{\cos \alpha - \sin(2\pi - \alpha)}$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$.

Контрольные работы по алгебре 11 класс

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций. Базовый и углубленный уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 10 изд. – М. Просвещение, 2017.

К-1 I вариант

1. Функция $y=f(x)$ задана графиком (рис. 60). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

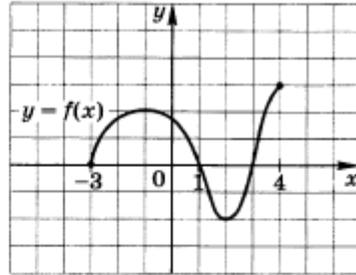


Рис. 60

2. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$.
3. Постройте график функции $y = (x-2)^2 - 1$. Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция $f(x)$ четная, если:
а) $f(x) = 7 \cos 4x + 3x^2$; б) $f(x) = \frac{x^2 - x}{x+2} - \frac{x^2 + x}{x-2}$.
- 5*. Найдите область определения функции:
а) $y = \sqrt{x^2 - 4} + \log_3(5 - x)$; б) $y = \sqrt{9 - \frac{1}{x^2}}$.
- 6*. Постройте график функции $y = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.
- 7*. Постройте график функции $y = \sqrt{|x|} - 2$. Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

К-1 II вариант

1. Функция $y=f(x)$ задана графиком (рис. 61). Укажите для этой функции: а) область определения; б) ну-

ли; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

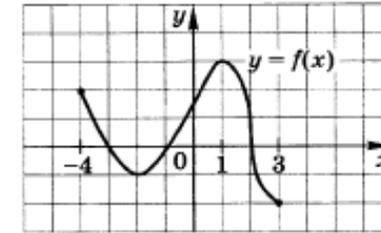


Рис. 61

2. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x-1}$.
3. Постройте график функции $y = (x-4)^2 - 1$. Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция $f(x)$ нечетная, если:
а) $f(x) = 8 \sin 3x - 2x^6$; б) $f(x) = \frac{x-1}{x+2} - \frac{x+1}{x-2}$.
- 5*. Найдите область определения функции:
а) $y = \sqrt{3-x} + \log_2(x^2 - 1)$; б) $y = \sqrt{\frac{1}{x^2} - 4}$.
- 6*. Постройте график функции $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 1$.
- 7*. Постройте график функции $y = \sqrt{|x|} - 1$. Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

К-2 I вариант

1. Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$, если:
а) $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$, $x_0 = 1$; б) $f(x) = x \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
2. Найдите $f'(x)$, если:
а) $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$; б) $f(x) = 5\sqrt[5]{x^3}$; в) $f(x) = 5^x$; г) $f(x) = \sqrt{2x-1}$.
3. Вычислите значение производной функции $y = \operatorname{tg} 4x$ в точке $x_0 = -\frac{\pi}{4}$.
4. Найдите все значения x , при каждом из которых производная функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$ равна нулю.
- 5*. Найдите $f'(x)$, если:
а) $f(x) = \frac{6}{\sqrt{x}} + 3\sqrt[3]{x^4}$; б) $f(x) = \ln(3+2x)$; в) $f(x) = x\sqrt{x^2+2x+3}$.
- 6*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты x от времени t задана формулой $x = 13 + 10t - 5t^2$. Найдите момент времени t , когда точка остановится.
- 7*. Найдите производную функции $f(x) = \ln \sqrt{\cos x}$.

К-2 II вариант

1. Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$, если:
а) $f(x) = -6x^4 + 5x^3 + 3x^2 + 3$, $x_0 = 1$; б) $f(x) = x \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
2. Найдите $f'(x)$, если:
а) $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$; б) $f(x) = 7\sqrt[7]{x^3}$; в) $f(x) = \log_5 x$;
г) $f(x) = \sqrt{4x-2}$.
3. Вычислите значение производной функции $y = \operatorname{ctg} 3x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
4. Найдите все значения x , при каждом из которых производная функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 13$ равна нулю.
- 5*. Найдите $f'(x)$, если:
а) $f(x) = \frac{3}{\sqrt[3]{x}} - 6\sqrt[3]{x^4}$; б) $f(x) = e^{3x+2}$; в) $f(x) = x\sqrt{x^2-3x+4}$.
- 6*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты x от времени t задана формулой $x = 17 + 24t - 4t^2$. Найдите момент времени t , когда точка остановится.
- 7*. Найдите производную функции $f(x) = e^{\sqrt{\sin x}}$.

К-3 I вариант

1. Дана функция $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$. Найдите:
 - а) промежутки возрастания и убывания функции;
 - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-1; 2]$.
2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
3. Исследуйте функцию $f(x) = x^3 - 3x$ и постройте ее график.
4. Число 72 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были равны между собой, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.
- 5*. Дана функция $f(x) = \sqrt{-x^2 + 6x} - 5$. Найдите:
 - а) область определения функции;
 - б) промежутки возрастания и убывания функции;
 - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[2; 5]$.
- 6*. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 10$, параллельной прямой $y = -x + 5$.
- 7*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции $y = 5x - \sin 2x$.

К-3 II вариант

1. Дана функция $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$. Найдите:
 - а) промежутки возрастания и убывания функции;
 - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-2; 1]$.
2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 4$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
3. Исследуйте функцию $f(x) = x^4 - 2x^2$ и постройте ее график.
4. Число 78 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 3, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.
- 5*. Дана функция $f(x) = \sqrt{-x^2 + 8x} - 7$. Найдите:
 - а) область определения функции;
 - б) промежутки возрастания и убывания функции;
 - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[3; 7]$.
- 6*. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + 3x^2 + x + 7$, параллельной прямой $y = -2x + 1$.
- 7*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции $y = 7x + \cos 2x$.

К-4 I вариант

1. Докажите, что функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$, если:
 а) $F(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 11$ и $f(x) = 3x^2 - 10x + 7$, $x \in \mathbf{R}$;
 б) $F(x) = 2x^5 + e^x$ и $f(x) = 10x^4 + e^x$, $x \in \mathbf{R}$.
2. Найдите первообразную для функции:
 а) $f(x) = \frac{1}{x^2} - 2 \sin x$, $x \neq 0$; б) $f(x) = \frac{1}{x}$, $x > 0$.
3. Найдите ту первообразную $F(x)$ для функции $f(x) = -4x^3 - 8x$, график которой проходит через точку $A(1; 3)$.
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 4$.
- 5*. Найдите:
 а) $\int \sqrt{3x+1} dx$; б) $\int \frac{dx}{1+9x^2}$.
- 6*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 6x + 7$ и $y = -x^2 + 4x - 1$.
- 7*. Вычислите $\int_0^3 |x-2| dx$.

К-5 I вариант

1. Решите уравнение $\sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1} = \sqrt[3]{2x^2 - 2x + 1}$.
 Решите неравенство (2—3):
2. $(x^2 + 3^x + 3)^5 > (x^2 + 9^x - 3^x)^5$. 3. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$.
- Решите уравнение (4—7):
4. $\sqrt{x-5} = x-7$. 5. $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$.
- 6*. $\sqrt{x^2 + \sqrt{x-3}} = \sqrt{2x + \sqrt{x}}$. 7*. $\frac{2 \sin^2 x}{1 - \cos x} = 3$.

К-4 II вариант

1. Докажите, что функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$, если:
 а) $F(x) = x^3 + 4x^2 - 5x + 7$ и $f(x) = 3x^2 + 8x - 5$, $x \in \mathbf{R}$;
 б) $F(x) = 3x^4 - \ln x$ и $f(x) = 12x^3 - \frac{1}{x}$, $x > 0$.
2. Найдите первообразную для функции:
 а) $f(x) = \frac{2}{x^3} + \cos x$, $x \neq 0$; б) $f(x) = 3e^x$, $x \in \mathbf{R}$.
3. Найдите ту первообразную $F(x)$ для функции $f(x) = -3x^2 + 4x$, график которой проходит через точку $A(1; 5)$.
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 9$.
- 5*. Найдите:
 а) $\int \sqrt{4x+5} dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}}$.
- 6*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x + 2$ и $y = -x^2 + 6x - 6$.
- 7*. Вычислите $\int_0^3 |x-1| dx$.

К-5 II вариант

1. Решите уравнение $\sqrt[5]{x^3 + 4x^2 - 2} = \sqrt[5]{x^2 + 4x - 2}$.
 Решите неравенство (2—3):
2. $(x^3 + 2 \cdot 2^x + 2)^3 > (x^3 + 4^x + 2^x)^3$. 3. $8^{x^2+7} > 8^{3x+5}$.
- Решите уравнение (4—7):
4. $\sqrt{x+3} = x-3$. 5. $\log_6(x+3) + \log_6(x-2) = 1$.
- 6*. $\sqrt{x^2 + 2x - \sqrt{x}} = \sqrt{3 - \sqrt{x}}$. 7*. $\frac{2 \sin^2 x}{\cos x + 1} = 1$.

К-6 I вариант

Решите уравнение (1—4):

- $\sqrt{x-6} = x-7$.
- $\lg(x^3 - 5x^2 + 6x + 7) = \lg(x^3 - 4x^2 + 7x + 1)$.
- $(x^2 - 5x - 14)\sqrt{x-6} = 0$.
- $\frac{\sin 2\pi x}{4x-1} = \frac{1}{4x-1}$.

Решите неравенство (5—6):

- $\sqrt{3x-2} \leq x$.
- $\sqrt{x+3} > x-3$.
- 7^* . Решите уравнение $2^{3x+7} + \sqrt{3x+7} = 2^{x^2-11} + \sqrt{x^2-11}$.

К-7 I вариант1. Решите уравнение $|x-3| - |2x-4| = -5$.

Решите неравенство (2—3):

- $\log_{0,2}(x-2) + \log_{0,2} x > \log_{0,2}(2x-3)$.
- $\frac{\sqrt{36-x^2} \cdot \log_{0,5} x}{x-2} \leq 0$.

Решите систему уравнений (4—5):

- $\begin{cases} 3\sqrt{x+y} - 2\sqrt{x-y} = 4 \\ 2\sqrt{x+y} - \sqrt{x-y} = 3. \end{cases}$
- $\begin{cases} 2^{\log_2(x+y+1)} = x^2 + y - 1 \\ \log_{\sqrt{29}}(y^2 + 2x) = 2. \end{cases}$

 6^* . Решите уравнение $\log_x(x^2+3) = \log_x(4x)$. 7^* . Решите неравенство $x^2 - 2x + 2 \leq \cos \pi(x+1)$.**К-6** II вариант

Решите уравнение (1—4):

- $\sqrt{x+2} = x-3$.
- $\lg(x^3 - 5x^2 + 3x + 21) = \lg(x^3 - 6x^2 + 4x + 27)$.
- $(x^2 - 6x - 16)\sqrt{x-3} = 0$.
- $\frac{\cos \pi x}{x-2} = \frac{1}{x-2}$.

Решите неравенство (5—6):

- $\sqrt{x-5} < x-7$.
- $\sqrt{3x+4} \geq x$.
- 7^* . Решите уравнение $5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{x^2-9} + \sqrt{x^2-9}$.

К-7 II вариант1. Решите уравнение $|x-2| - |2x+2| = 1$.

Решите неравенство (2—3):

- $\log_3(x+2) + \log_3 x < \log_3(2x+1)$.
- $\frac{\sqrt{49-x^2} \cdot \log_5 x}{x-5} \geq 0$.

Решите систему уравнений (4—5):

- $\begin{cases} 2\sqrt{x+y} - 3\sqrt{x-y} = 3 \\ 3\sqrt{x+y} + \sqrt{x-y} = 10. \end{cases}$
- $\begin{cases} 3^{\log_3(x-y+1)} = x^2 - y - 1 \\ \log_{\sqrt{21}}(y^2 - 2x) = 2. \end{cases}$

 6^* . Решите уравнение $\log_x(x^2+4) = \log_x(5x)$. 7^* . Решите неравенство $x^2 - 4x + 5 \leq \sin \pi\left(x + \frac{1}{2}\right)$.

Итоговый тест для самоконтроля

I вариант

ЧАСТЬ I

К каждому из заданий A1—A13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

A1. Найдите значение выражения $64^{\frac{1}{4}} - 2\sqrt{2} \cdot 2^{\frac{1}{2}}$.
1) $2\sqrt{2} - 2$; 2) $2\sqrt{2} - 4$; 3) 12; 4) 0.

A2. Упростите выражение $\left(a^{\frac{1}{4}}\right)^5 : \sqrt[6]{a}$.
1) $a^{\frac{13}{12}}$; 2) $a^{\frac{17}{12}}$; 3) $a^{\frac{5}{24}}$; 4) $a^{\frac{15}{2}}$.

A3. Упростите выражение $5^{\log_{25}(\sqrt{3}-3)^2} + 2^{\log_4(\sqrt{3}+3)^2}$.
1) $\sqrt{3}$; 2) $2\sqrt{3}$; 3) 3; 4) 6.

A4. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} = 8^{-5}$.
1) (-4; 0); 2) (4; 7); 3) (-2; 1); 4) (0; 6).

A5. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения $\log_2(x-5) = 3$.
1) (6; 10); 2) [10; 13); 3) [13; 14); 4) [14; 16).

A6. Решите неравенство $9 \cdot 3^{x+1} > \frac{1}{3}$.
1) (-4; +∞); 2) (-∞; -4); 3) (-∞; 1,5); 4) (1,5; +∞).

A7. Упростите выражение $\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin^2(\alpha + \pi)$.
1) $2\cos^2\alpha$; 2) $-2\cos 2\alpha$; 3) 1; 4) 0.

A8. Решите неравенство $\log_2(x+5) \leq 3$.
1) (-∞; 3]; 2) (-5; 3]; 3) (-10; -2]; 4) [3; +∞).

A9. Решите уравнение $2\sin^2 x - 5\cos x + 1 = 0$.
1) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$; 2) $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$;

II вариант

ЧАСТЬ I

К каждому из заданий A1—A13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

A1. Найдите значение выражения $81^{\frac{1}{4}} - (2\sqrt{3})^2$.
1) 8,25; 2) -3; 3) 15; 4) -9.

A2. Упростите выражение $\left(a^{\frac{1}{2}} - 5\right)^2 + 10a^{\frac{1}{2}}$.
1) $a + 25$; 2) $a - 25$; 3) $a + 20a^{\frac{1}{2}} + 25$; 4) $a + 10a^{\frac{1}{2}} + 25$.

A3. Упростите выражение $36^{\log_6 \sqrt{3+\sqrt{10}}} - 3^{\log_2(3-\sqrt{10})^2}$.
1) $\sqrt{10}$; 2) $2\sqrt{10}$; 3) 3; 4) 6.

A4. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{-7} - 3^{5x-7}$.
1) (-5; -1); 2) (-1; 3); 3) (4; 6); 4) [2; 4].

A5. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения $\log_2(8x) = 5$.
1) [4; 6); 2) [1; 2]; 3) (2; 3); 4) (3; 4).

A6. Решите неравенство $125 \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{x-1} < \frac{1}{5}$.
1) $\left(\frac{7}{6}; +\infty\right)$; 2) $\left(-\infty; \frac{7}{6}\right)$; 3) $(-\infty; 3)$; 4) $(3; +\infty)$.

A7. Упростите выражение $\cos 2\alpha - \cos^2(\pi + \alpha)$.
1) $2 - 3\sin^2\alpha$; 2) $1 - 3\sin^2\alpha$; 3) $-\sin^2\alpha$; 4) $\cos^2\alpha$.

A8. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x-3) \geq -2$.
1) $(-\infty; 12]$; 2) $(3; 12]$; 3) $(0; 9]$; 4) $[12; +\infty)$.

A9. Решите уравнение $\sin^2 x - 2\sin x \cos x + \cos^2 x = 0$.
1) $\frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$; 2) $-\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$;
3) $\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$; 4) $-\frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$.

- 3) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$; 4) $\frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$.

A10. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x-4}{x+1}}$.

- 1) $(-\infty; -1) \cup [4; +\infty)$; 2) $(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$;
3) $[4; +\infty)$; 4) $(-1; 4]$.

A11. Найдите производную функции $f(x) = 5x^3 - \operatorname{tg} x + 1$.

- 1) $15x^2 - \frac{1}{\sin^2 x}$; 2) $15x^2 + \frac{1}{\sin^2 x}$;
3) $15x^2 - \frac{1}{\cos^2 x}$; 4) $15x^2 - \frac{1}{\cos^2 x} + 1$.

A12. Пользуясь графиком функции $y = f(x)$, к которому в точке с абсциссой x_0 проведена касательная (рис. 64), найдите $f'(x_0)$.

- 1) $f'(x_0) = 6$;
2) $f'(x_0) = -2$;
3) $f'(x_0) = -3$;
4) $f'(x_0) = 2$.

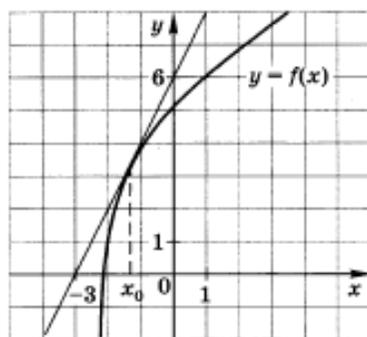


Рис. 64

A13. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 2x + 4$ и $y = 4 - 2x$.

- 1) $11\frac{1}{3}$; 2) $10\frac{1}{3}$; 3) $10\frac{2}{3}$; 4) $11\frac{2}{3}$.

ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число).

B1. Вычислите $5 \sin\left(\operatorname{arctg} \frac{3}{4}\right)$.

B2. Найдите точку локального максимума функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 4$.

B3. Вычислите $(\sqrt[6]{6} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{2})^2 - \sqrt[3]{12}(\sqrt[6]{6} + \sqrt[6]{2})$.

B4. Найдите значение выражения

$$\frac{\sin 55^\circ \cos 5^\circ + \sin 5^\circ \cos 55^\circ}{\cos 65^\circ \cos 5^\circ + \sin 65^\circ \sin 5^\circ} \cdot \sqrt{3}.$$

A10. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{2x+4}{x-1}}$.

- 1) $(-\infty; -2] \cup (1; +\infty)$; 2) $(1; +\infty)$;
3) $(-\infty; -2) \cup [1; +\infty)$; 4) $[-2; 1)$.

A11. Найдите производную функции $f(x) = 5x^7 - 2 \sin x + 4$.

- 1) $35x^6 + 2 \cos x$; 2) $35x^6 - 2 \cos x$;
3) $35x^6 - 2 \cos x + 4$; 4) $35x^6 + 2 \cos x + 4$.

A12. Пользуясь графиком функции $y = f(x)$, к которому в точке с абсциссой x_0 проведена касательная (рис. 65), найдите $f'(x_0)$.

- 1) $f'(x_0) = 3$;
2) $f'(x_0) = -2$;
3) $f'(x_0) = -0,5$;
4) $f'(x_0) = 0,5$.

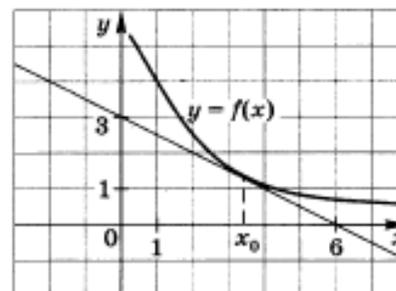


Рис. 65

A13. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 9 - 2x^2$ и $y = 9 + 4x$.

- 1) $2\frac{1}{3}$; 2) $3\frac{1}{3}$; 3) $3\frac{2}{3}$; 4) $2\frac{2}{3}$.

ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число).

B1. Вычислите $13 \cos\left(\operatorname{arctg} \frac{12}{5}\right)$.

B2. Найдите точку локального минимума функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$.

B3. Вычислите $\frac{(\sqrt{5} - 2\sqrt[4]{15} + \sqrt{3})(\sqrt[4]{5} + \sqrt[4]{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})}{\sqrt[4]{5} - \sqrt[4]{3}}$.

B4. Найдите значение выражения

$$\frac{6 \cos^2 37^\circ - 3}{\sin 49^\circ \sin 25^\circ - \cos 49^\circ \cos 25^\circ}$$

B5. Решите уравнение $\sqrt{x+6}-2x-3$. В ответе укажите корень уравнения или сумму всех корней, если их несколько.

B6. Найдите число целых решений неравенства

$$\sqrt{x-2}-\sqrt{x-7} \geq 1.$$

B7. Найдите произведение корней уравнения

$$12 \cdot 4^x - 35 \cdot 6^x + 18 \cdot 9^x = 0.$$

ЧАСТЬ III

К каждому из заданий **C1—C3** приведите полное решение.

C1. Решите неравенство $(3x-2)\sqrt{x^2+2x-15} \geq 0$.

C2. Для каждого значения параметра α решите неравенство $\log_{\sin \alpha + 1,5}(3x-7) \geq \log_{\sin \alpha + 1,5}(5-x)$.

C3. Решите уравнение $e^{4x+5} + \sqrt[3]{4x+5} = e^{-x} + \sqrt[3]{-x}$.

B5. Решите уравнение $\sqrt{2x+1}-x-1$. В ответе укажите корень уравнения или сумму всех корней, если их несколько.

B6. Найдите число целых решений неравенства

$$\sqrt{8x-x^2} > 2x-4.$$

B7. Найдите произведение корней уравнения

$$6 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^x + 6 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x - 13 = 0.$$

ЧАСТЬ III

К каждому из заданий **C1—C3** приведите полное решение.

C1. Решите неравенство $\frac{\sqrt{x^2+x-12}}{4x-3} < 0$.

C2. Для каждого значения параметра α решите неравенство $\log_{\sin^2 \alpha + 0,5}(5x-7) \leq \log_{\sin^2 \alpha + 0,5}(2x+2)$.

C3. Решите уравнение

$$\sin\left(\frac{\pi|x-3,5|}{\cos \pi x}\right) = \lg(|x^2-7x+12|+1) + 1.$$

Контрольные работы по геометрии 10 класс

Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учебное пособие базовый и углубленный уровни/ Б.Г. Зив, Просвещение, 2016 год.

К-1

Вариант 1

1. Точки A , C , M и P лежат в плоскости α , а точка $B \notin \alpha$ (рис. 66). Постройте точку пересечения прямой MP с плоскостью ABC . Поясните.

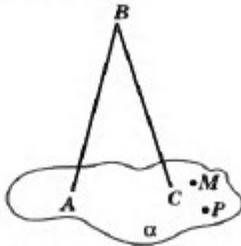


Рис. 66

2. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка E лежит на стороне AB , а точка F — на стороне BC , причем EF параллельна плоскости ADC , точка P — середина AD , а точка K — середина DC .
- 1) Докажите, что $EF \parallel PK$.
 - 2) Каково взаимное расположение прямых PK и AB ? Чему равен угол между этими прямыми, если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$?
3. Плоскости α и β пересекаются по прямой m . Прямая a лежит в плоскости α . Каково возможное взаимное расположение прямой a и плоскости β ? Сделайте рисунок и поясните.
- 4*. Используя рисунок 67, постройте линию пересечения плоскости EFM с плоскостью α . Поясните.

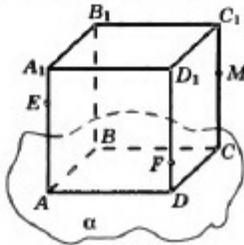


Рис. 67

К-1

Вариант 2

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

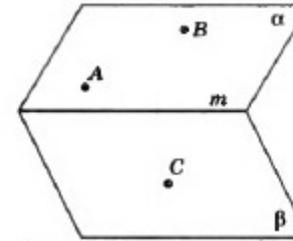
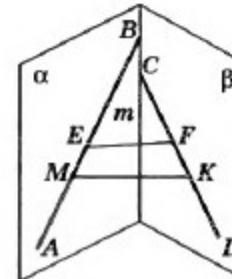


Рис. 68

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 α , точка M и прямая c лежат в плоскости α ($M \notin c$). Через точку M проведена прямая b , параллельная a . Каково взаимное расположение прямых b и c ? Поясните.
- 4*. Плоскости α и β пересекаются по прямой m (рис. 69). Прямая AB лежит в плоскости α , а CD — в плоскости β . Что нужно изменить в условии, чтобы прямые EF и MK были параллельными? Поясните.



К-2**Вариант 1**

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 α и β параллельны, $a \parallel a_1$ (рис. 74). Прямая a пересекает плоскости α и β соответственно в точках A и B , а прямая a_1 пересекает плоскость α в точке A_1 . Постройте точку пересечения a_1 с плоскостью β . Поясните.

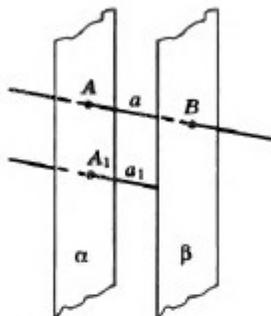


Рис. 74

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).

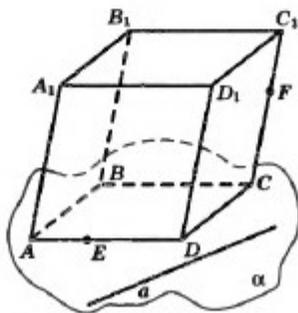


Рис. 75

К-2**Вариант 2**

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

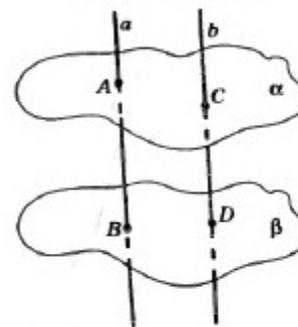


Рис. 76

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).

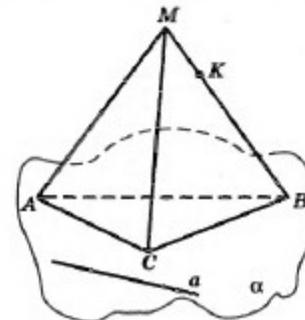


Рис. 77

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 α , удаленная от вершины B на расстояние, равное 4 см, $AC = BC = 8$ см, $\angle ABC = 22^\circ 30'$. Найдите угол между плоскостями ABC и α .
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° . Плоскость $BC_1 D$ составляет с плоскостью основания угол 60° . 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° . Площадь большего диагонального сечения равна 63 см². 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 .

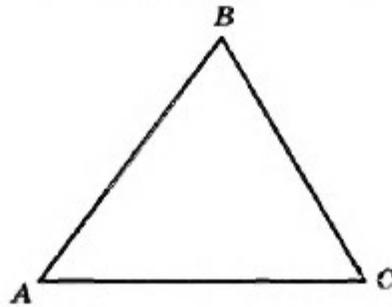


Рис. 82

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 .

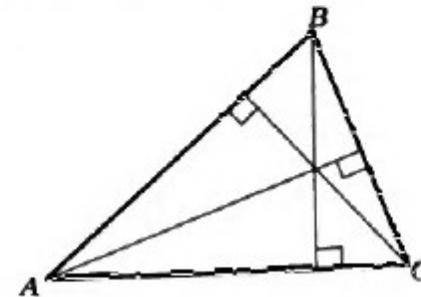


Рис. 83

<p>К-1 Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? 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 $B_1 D$. Даны две точки: A, лежащая на оси ординат, и $B(1; 0; 1)$. Прямая AB составляет с плоскостью Oxz угол в 30°. Найдите координаты точки A. *. Найдите координаты вектора \vec{a}, коллинеарного вектору $\vec{b} \{6; 8; -7,5\}$ и образующего тупой угол с координатным вектором \vec{j}, если $\vec{a} = 50$. 	<p>К-1 Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> Даны точки $A(-1; 2; 1)$, $B(3; 0; 1)$, $C(2; -1; 0)$ и $D(2; 1; 2)$. Найдите: <ol style="list-style-type: none"> угол между векторами \vec{AB} и \vec{CD}; расстояние между серединами отрезков AB и CD. 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. 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°. Найдите координаты точки A. *. 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.
<p>К-2 Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Прямоугольная трапеция с углом в 45° вращается вокруг прямой, содержащей большее основание. Найдите площадь поверхности тела вращения, если основания трапеции равны 3 и 5. В шар радиуса R вписан конус, у которого образующая составляет с плоскостью основания угол φ. <ol style="list-style-type: none"> Найдите площадь боковой поверхности конуса. Если $\varphi = 30^\circ$, то найдите наибольшую возможную площадь сечения, проходящего через вершину конуса. *. 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 $z = 0$. 	<p>К-2 Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в 90°. Диагональ сечения равна 10 и удалена от оси на расстояние, равное 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом 60°. В эту пирамиду вписан шар радиуса R. <ol style="list-style-type: none"> Найдите площадь боковой поверхности пирамиды. Найдите длину окружности, по которой поверхность шара касается боковых граней пирамиды. *. 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° . 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 2α . Диагональ полученного сечения составляет с осью цилиндра угол φ 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° . Найдите объем призмы.
2. В конусе через его вершину под углом φ к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу 2α . 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.

