

Управление образования администрации г. Оренбурга
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
**«Средняя общеобразовательная школа № 1
с углубленным изучением математики, литературы и русского языка»**

Рассмотрено на заседании ШМК
протокол № _____
от «_____» _____ 2022г.
руководитель ШМК _____

«Утверждаю»
директор МОАУ «СОШ №1»
_____ Хамидуллина Т.Н
«_____» _____ 2022 г.

**Рабочая программа
по математике
10– 11 классы
на 2022 – 2024 учебный год**

Составители рабочей программы :
Цветкова Наталья Сергеевна
учитель математики высшей категории;

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Планируемые личностные результаты освоения ООП

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.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

	Углубленный уровень	
	«Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
	Требования к результатам	
Элементы теории множеств и математической логики	Свободно оперировать ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе	<i>Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	
<p>Числа и выражения</p>	<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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p>

	<p>тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <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; <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<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 степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – 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; 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	
<p>Функции</p>	<p>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 числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <p>уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>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. <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; <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы</i>

	<p>интеграл;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>Вейерштрасса;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции;

<p>Текстовые задачи</p>	<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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i> <p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<p>Геометрия</p>	<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, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <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</i>

	<p>пирамида, тетраэдр;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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 применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	---	---

	<p>сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – 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 	
Векторы и координаты в пространстве	<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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <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
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>применять математические знания к исследованию</i></p>

и	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	<i>окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>
----------	---	--

Содержание учебного предмета

Углубленный уровень

10 класс

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.* Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе. Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.* Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.* Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. *Виды тетраэдров. Ортоцентральный тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и*

бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников. Усеченная пирамида. Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

11 класс

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.* Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. *Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.* Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.* Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром. *Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена,*

неравенства о средних. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченный конус. Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс. Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач. Площадь сферы. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Тематическое планирование

10 класс

№п/п	Тема урока	Количество часов
1.	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1
2.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
3.	Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.	1
4.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
5.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
6.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1
7.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1
8.	Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1
9.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1
10.	Входная контрольная работа	1
11.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
12.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
13.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
14.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
15.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
16.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
17.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
18.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
19.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
20.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
21.	Периодические функции и наименьший период.	1
22.	Периодические функции и наименьший период.	1
23.	Периодические функции и наименьший период.	1
24.	Четные и нечетные функции.	1

25.	Четные и нечетные функции.	1
26.	Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа» .	1
27.	Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа» .	1
28.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1
29.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1
30.	Контрольная работа №1	1
31.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
32.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
33.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
34.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
35.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
36.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
37.	Степенная функция и ее свойства и график.	1
38.	Степенная функция и ее свойства и график.	1
39.	Степенная функция и ее свойства и график.	1
40.	Степенная функция и ее свойства и график.	1
41.	Степенная функция и ее свойства и график.	1
42.	Иррациональные уравнения.	1
43.	Иррациональные уравнения.	1
44.	Иррациональные уравнения.	1
45.	Иррациональные уравнения.	1
46.	Иррациональные уравнения.	1
47.	Контрольная работа №2	1
48.	Показательная функция и ее свойства и график.	1
49.	Показательная функция и ее свойства и график.	1
50.	Показательная функция и ее свойства и график.	1
51.	Показательная функция и ее свойства и график.	1
52.	Число e и функция $y = e^x$ равное число e в степени x .	1
53.	Число e и функция $y = e^x$ равное число e в степени x .	1
54.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
55.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
56.	Логарифм, свойства логарифма.	1
57.	Логарифм, свойства логарифма	1
58.	Логарифм, свойства логарифма	1
59.	Логарифм, свойства логарифма	1
60.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1

61.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
62.	Десятичный и натуральный логарифм.	1
63.	Десятичный и натуральный логарифм.	1
64.	Преобразование логарифмических выражений.	1
65.	Преобразование логарифмических выражений.	1
66.	Преобразование логарифмических выражений.	1
67.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
68.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
69.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
70.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
71.	Контрольная работа №3	1
72.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
73.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
74.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
75.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
76.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
77.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
78.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
79.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
80.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
81.	Тригонометрические уравнения.	1
82.	Тригонометрические уравнения.	1
83.	Тригонометрические уравнения.	1
84.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
85.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
86.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
87.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	1
88.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	1
89.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	1
90.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	1
91.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
92.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
93.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
94.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
95.	Контрольная работа №4	1

96.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
97.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
98.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
99.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
100.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
101.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
102.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
103.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
104.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
105.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
106.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
107.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
108.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
109.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
110.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
111.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
112.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
113.	Тригонометрические уравнения.	1
114.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
115.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
116.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
117.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
118.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1
119.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1
120.	Тригонометрические преобразования и уравнения».	1
121.	Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1
122.	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1
123.	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.	1
124.	Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1
125.	Промежуточная аттестация. Контрольная работа.	1
126.	<i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>	1
127.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1
128.	Контрольная работа №6	1

129.	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения.	1
130.	Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	
131.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	1
132.	Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	1
133.	Годовая контрольная работа.	1
134.	Повторение.	1
135.	Повторение.	1
136.	Повторение.	1

Геометрия 10 класс

№п/п	Тема урока	Количество часов
1	Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1
2	Повторение. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.	1
3	Повторение. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	1
4	Входная контрольная работа.	1
5	Повторение. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1
6	Повторение. Решение задач с помощью векторов и координат.	1
7	Наглядная стереометрия	1
8	Основные понятия геометрии в пространстве.	1
9	Аксиомы стереометрии и следствия из них.	1
10	Понятие об аксиоматическом методе.	1
11	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
12	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
13	Параллельное проектирование и изображение фигур.	1
14	Геометрические места точек в пространстве.	1
15	Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1
16	Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1

17	Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1
18	Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1
19	Виды тетраэдров.	1
20	Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр.	1
21	Прямоугольный тетраэдр.	1
22	Медианы и бимедианы тетраэдра.	1
23	Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.	1
24	Теорема Менелая для тетраэдра.	1
25	Построение сечений многогранников методом следов.	1
26	Центральное проектирование.	1
27	Построение сечений многогранников методом проекций.	1
28	Параллелепипед	1
29	Свойства параллелепипеда	1
30	Прямоугольный параллелепипед	1
31	Контрольная работа №1.	1
32	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1
33	Ортогональное проектирование.	1
34	Наклонные и проекции.	1
35	Теорема о трех перпендикулярах.	1
36	Теорема о трех перпендикулярах	1
37	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.	1
38	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.	1
39	Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.	1
40	Расстояния между фигурами в пространстве.	1

41	Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1
42	Углы в пространстве.	1
43	Перпендикулярные плоскости.	1
44	Площадь ортогональной проекции.	1
45	Перпендикулярное сечение призмы.	1
46	Трехгранный и многогранный угол.	1
47	Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.	1
48	Свойства плоских углов многогранного угла.	1
49	Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	1
50	Контрольная работа №2	1
51	Призма	1
52	Наклонные призмы	1
53	Пирамида. Виды пирамид	1
54	Элементы правильной пирамиды.	1
55	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1
56	Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1
57	Площади поверхностей многогранников.	1
58	Площади поверхностей многогранников.	1
59	Площади поверхностей многогранников.	1
60	Усеченная пирамида	1
61	Виды многогранников.	1
62	Развертки многогранника. Правильные многогранники	1
63	Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.	1
64	Контрольная работа № 3	1

65	Промежуточная аттестация. Контрольная работа.	1
66	Правильные многогранники.	1
67	Годовая контрольная работа	1
68	Двойственность правильных многогранников.	1

Алгебра 11 класс

п/п	Тема урока	Количество часов.
1.	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество.	1
2.	Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.	1
3.	Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	1
4.	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний.</i>	1
5.	Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. <i>Основные логические правила.</i>	1
6.	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i>	1
7.	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений.	1
8.	<i>Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i> Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1
9.	<i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.</i>	1
10.	<i>Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>	1
11.	Входная контрольная работа.	1
12.	Понятие предела функции в точке.	1
13.	Понятие предела функции в точке.	1
14.	<i>Понятие предела функции в бесконечности.</i>	1
15.	<i>Понятие предела функции в бесконечности.</i>	1
16.	<i>Асимптоты графика функции.</i>	1
17.	<i>Асимптоты графика функции.</i>	1
18.	<i>Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>	1
19.	Непрерывность функции.	1
20.	Непрерывность функции.	1
21.	Непрерывность функции.	1
22.	<i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i>	1
23.	<i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i>	1

24.	Контрольная работа № 1 .	1
25.	Дифференцируемость функции.	1
26.	Дифференцируемость функции.	1
27.	Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	1
28.	Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	1
29.	Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	1
30.	Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	1
31.	Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	1
32.	Геометрический и физический смысл производной.	1
33.	Геометрический и физический смысл производной.	1
34.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
35.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
36.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
37.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
38.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
39.	Контрольная работа № 2.	1
40.	Производные элементарных функций.	1
41.	Производные элементарных функций.	1
42.	Производные элементарных функций.	1
43.	Производные элементарных функций.	1
44.	Производные элементарных функций.	1
45.	Производные элементарных функций.	1
46.	Производные элементарных функций.	1
47.	Производные элементарных функций.	1
48.	Правила дифференцирования.	1
49.	Правила дифференцирования.	1
50.	Правила дифференцирования.	1
51.	Правила дифференцирования.	1
52.	Правила дифференцирования.	1
53.	Правила дифференцирования.	1
54.	Правила дифференцирования.	1
55.	Контрольная работа № 3 .	1
56.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1
57.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1
58.	Применение производной в физике.	1
59.	Применение производной в физике.	1

60.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
61.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
62.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
63.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
64.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
65.	Построение графиков функций с помощью производных.	1
66.	Применение производной при решении задач.	1
67.	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.	1
68.	Контрольная работа № 4 .	1
69.	Первообразная.	1
70.	Первообразная.	1
71.	Первообразная.	1
72.	Первообразные элементарных функций	1
73.	Первообразные элементарных функций	1
74.	Неопределенный интеграл.. Площадь криволинейной трапеции.	1
75.	Неопределенный интеграл.. Площадь криволинейной трапеции.	1
76.	Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	1
77.	Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	1
78.	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	1
79.	Контрольная работа № 5 .	1
80.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
81.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
82.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
83.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
84.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1
85.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1
86.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
87.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
88.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
89.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1
90.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1

91.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1
92.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1
93.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1
94.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1
95.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1
96.	Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1
97.	Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1
98.	Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены.	1
99.	Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены.	1
100.	Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены	1
101.	Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены	1
102.	Целочисленные и целозначные многочлены. Диофантовы уравнения	1
103.	Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.	1
104.	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.	1
105.	Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.	1
106.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
107.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
108.	Методы решения функциональных уравнений и неравенств.	1
109.	Контрольная работа № 6 .	1
110.	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства</i>	1
111.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1
112.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1
113.	Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение	1
114.	Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i>	1
115.	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	1
116.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>	1
117.	<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.</i>	1

	<i>Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>	
118.	Контрольная работа № 7 .	1
119.	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	1
120.	<i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.</i>	1
121.	<i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.</i>	1
122.	<i>Модуль и аргумент числа.</i>	1
123.	Промежуточная аттестация. Контрольная работа.	1
124.	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	1
125.	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.</i>	1
126.	Контрольная работа № 8.	1
127.	<i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия.</i>	1
128.	<i>Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i>	1
129.	<i>Кодирование. Двоичная запись.</i>	1
130.	<i>Основные понятия теории графов.</i>	1
131.	Итоговая контрольная работа	1
132.	<i>Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	1

Геометрия 11 класс

№п/п	Тема урока	Количество часов
1	Векторы и координаты.	1
2	Векторы и координаты.	1
3	Сумма векторов, умножение вектора на число.	1
4	Угол между векторами. Скалярное произведение.	1
5	Входная контрольная работа.	1
6	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.	1
7	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.	1
8	Элементы геометрии масс.	1
9	Движения в пространстве: параллельный перенос	1
10	Движения в пространстве: симметрия относительно плоскости	1
11	Движения в пространстве: центральная симметрия	1

12	Движения в пространстве: поворот относительно прямой.	1
13	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.	1
14	Контрольная работа №1.	1
15	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1
16	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1
17	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1
18	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1
19	Сечения цилиндра, конуса и шара.	1
20	Сечения цилиндра, конуса и шара.	1
21	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
22	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
23	Усеченный конус.	1
24	Уравнение плоскости.	1
25	Формула расстояния между точками.	1
26	Уравнение сферы.	1
27	Формула расстояния от точки до плоскости.	1
28	Способы задания прямой уравнениями.	1
29	Контрольная работа №2.	1
30	Понятие объема.	1
31	Объемы многогранников.	1
32	Аксиомы объема.	1
33	Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.	1
34	Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды	1
35	Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.	1

36	Формулы для нахождения объема тетраэдра.	1
37	Формулы для нахождения объема тетраэдра.	1
38	Объемы тел вращения.	1
39	Объемы тел вращения	1
40	Теоремы об отношениях объемов.	1
41	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.	1
42	Площадь сферического пояса.	1
43	Объем шарового слоя.	1
44	Применение объемов при решении задач.	1
45	Площадь сферы	1
46	Площадь сферы	1
47	Касательные прямые и плоскости.	1
48	Касательные прямые и плоскости.	1
49	Вписанные и описанные сферы.	1
50	Вписанные и описанные сферы.	1
51	Касающиеся сферы.	1
52	Комбинации тел вращения.	1
53	Комбинации тел вращения.	1
54	Элементы сферической геометрии.	1
55	Конические сечения.	1
56	Развертка цилиндра и конуса.	1
57	Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1
58	Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1
58	Промежуточная аттестация. Контрольная работа.	1

60	Комбинации многогранников и тел вращения.	1
61	Комбинации многогранников и тел вращения.	1
62	Контрольная работа по теме «Объемы тел»	1
63	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1
64	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1
65	Годовая контрольная работа	1
66	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

- Ответ оценивается отметкой «5», если:
 - работа выполнена полностью;
 - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
 - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
- Отметка «4» ставится в следующих случаях:
 - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
 - допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
- Отметка «3» ставится, если:
 - допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
- Отметка «2» ставится, если:
 - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

- Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:
 - полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
 - изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
 - правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
 - показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
 - продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
 - отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
 - возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

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

• Отметка «3» ставится в следующих случаях:

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

• имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

• ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

• при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

• Отметка «2» ставится в следующих случаях:

• не раскрыто основное содержание учебного материала;

• обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

• допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

3. Общая классификация ошибок.

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

3.1. Грубыми считаются ошибки:

• незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

• незнание наименований единиц измерения;

• неумение выделить в ответе главное;

• неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;

• неумение делать выводы и обобщения;

• неумение читать и строить графики;

• неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

• потеря корня или сохранение постороннего корня;

• отбрасывание без объяснений одного из них;

• равнозначные им ошибки;

• вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

- логические ошибки.

3.2. К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;

- неточность графика;

- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);

- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

3.3. Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;

- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

ГЕОМЕТРИЯ 11 КЛАСС

Контрольная работа № 1.

<p>1 вариант.</p> <p>1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(5; -1; 3)$, $B(2; -2; 4)$.</p> <p>2. Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите $2\vec{b} - \vec{c}$.</p> <p>3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(1; -2; -4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4. Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-2; 0; 1)$, $B(-1; 2; 3)$, $C(8; -4; 9)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{BM}, если BM – медиана $\triangle ABC$.</p>	<p>2 вариант.</p> <p>1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(6; 3; -2)$, $B(2; 4; -5)$.</p> <p>2. Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{3; 2; -4\}$. Найдите $\vec{a} - 2\vec{b}$.</p> <p>3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $B(-2; -3; 4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4. Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-1; 2; 3)$, $B(1; 0; 4)$, $C(3; -2; 1)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AM}, если AM – медиана $\triangle ABC$.</p>
<p>Контрольная работа № 2 .</p>	
<p>1 вариант</p> <p>1. Даны векторы \vec{a}, \vec{b} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$, $\vec{b} = 1$, $\vec{c} \{4; 1; m\}$, $(\vec{a}; \vec{b}) = 60^\circ$. Найти: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p> <p>2. Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(3; -1; 3)$, $B(3; -2; 2)$, $C(2; 2; 3)$ и $D(1; 2; 2)$.</p> <p>3. Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно плоскости ABC точка D перешла в точку D_1. Найдите DD_1.</p>	<p>2 вариант</p> <p>1. Даны векторы \vec{a}, \vec{b} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = \sqrt{2}$, $\vec{c} \{2; m; 8\}$, $(\vec{a}; \vec{b}) = 45^\circ$. Найти: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p> <p>2. Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(1; 1; 2)$, $B(0; 1; 1)$, $C(2; -2; 2)$ и $D(2; -3; 1)$.</p> <p>3. Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно точки D плоскость ABC перешла в плоскость $A_1B_1C_1$. Найдите расстояние между этими</p>

	плоскостями.
Контрольная работа № 3.	
<i>1 вариант</i>	<i>2 вариант</i>
<p>1. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.</p> <p>2. Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.</p> <p>3. Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. Найдите образующую и площадь осевого сечения.</p>	<p>1. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.</p> <p>2. Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.</p> <p>3. Образующая конуса l наклонена к плоскости основания под углом в 30°. Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения.</p>
Контрольная работа № 4	

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

Контрольная работа № 5.

1 вариант	2 вариант
<p>1. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный 60°. Найдите отношение объёмов конуса и шара.</p> <p>2. Объём цилиндра равен $96\pi\text{ см}^3$, площадь его осевого сечения 48 см^2. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.</p> <p>3. В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2p$, а прилежащий угол равен 30°. Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол 45°. Найдите объём конуса.</p>	<p>1. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объёмов шара и цилиндра.</p> <p>2. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.</p> <p>3. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2p$, а прилежащий угол равен 60°. Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью её основания угол 45°. Найдите объём цилиндра.</p>

--	--

ГЕОМЕТРИЯ 10 КЛАСС
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1
ТЕМА: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

1 вариант

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

а) Каково взаимное положение прямых EF и AB ?

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

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

а) Выполните рисунок к задаче.

б) Докажите, что полученный четырехугольник есть ромб.

2 вариант

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

а) Каково взаимное положение прямых PK и AB ?

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

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

а) Выполните рисунок к задаче.

б) Докажите, что четырехугольник $MNEK$ есть трапеция.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ. ТЕТРАЭДР И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.

1 вариант

1. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися?

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$.

3. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M , N и K , являющиеся серединами ребер AB , BC и DD_1 .

2 вариант

1. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися?

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2. Через точку O , не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_1B_1 , если $A_2B_2 = 15$ см, $OB_1 : OB_2 = 3 : 5$.

3. Изобразите тетраэдр $DABC$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N , являющиеся серединами ребер DC и BC , и точку K , такую, что $K \in DA$, $AK : KD = 1 : 3$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3**ТЕМА: ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ****1 вариант**

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

- а) ребро куба;
- б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов равен 60° . Через сторону AB проведена

плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки D .

2 вариант

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как $1 : 1 : 2$. Найдите:

- а) измерения параллелепипеда;
- б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

2. Сторона квадрата $ABCD$ равна a . Через

<p>а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α.</p> <p>б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, $M \in \alpha$.</p> <p>в) найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α</p>	<p>сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B.</p> <p>а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α.</p> <p>б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$.</p> <p>в) Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α.</p>
--	---

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4
ТЕМА: МНОГОГРАННИКИ

<p align="center">1 вариант</p> <p>1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC, сторона которого равна a. Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC, а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол в 30°. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.</p> <p>2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60°. Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол в 60°. Найдите:</p> <p>а) высоту ромба;</p> <p>б) высоту параллелепипеда;</p> <p>в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;</p> <p>г) площадь поверхности параллелепипеда</p>	<p align="center">2 вариант</p> <p>1. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.</p> <p>2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45°. Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:</p> <p>а) меньшую высоту параллелограмма;</p> <p>б) угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;</p> <p>в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;</p> <p>г) площадь поверхности параллелепипеда.</p>
---	---

Контрольная работа № 1

Действительные числа. Степень с действительным показателем

Вариант 1

1. Вычислить:

$$1) \frac{\left(\frac{1}{5^3} \cdot 5^{-\frac{2}{3}} \right)^3}{5^{-3} \cdot 10^0}; \quad 2) \left(\sqrt[3]{\sqrt{8}} \right)^2.$$

2. Упростить выражение $\left(\frac{1}{a^{\sqrt{3}-1}} \right)^{\sqrt{3}+1} \cdot a^{\sqrt{3}+2}$.

3. Решить уравнение $4^{5x+1} = 4^3$.

4. Записать бесконечную периодическую дробь $0,(34)$ в виде обыкновенной¹.

5. Сократить дробь $\frac{\sqrt{a^3} - a}{a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1}$.

6. Сравнить числа:

$$1) (2,3)^{\sqrt[4]{2}} \text{ и } \left(2\frac{2}{9} \right)^{\sqrt[4]{2}}; \quad 3) \sqrt[3]{26} \text{ и } \sqrt{8}.$$

$$2) \left(\frac{3}{8} \right)^{-2\sqrt{3}} \text{ и } 1;$$

7. Упростить выражение $\frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}}{x^{\frac{2}{3}} - \sqrt[3]{xy} + y^{\frac{2}{3}}} - \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y}}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{y^2}}$.

Вариант 2

1. Вычислить:

$$1) \frac{7^{-4} \cdot 14^0}{\left(7^{-\frac{3}{5}} \cdot 7^{\frac{1}{5}}\right)^5};$$

$$2) \left(\sqrt{\sqrt[3]{25}}\right)^3.$$

2. Упростить выражение $b^{\sqrt{2}+1} \cdot \left(\frac{1}{b^{1+\sqrt{2}}}\right)^{\sqrt{2}}$.

3. Решить уравнение $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{x}{2}-1} = \left(\frac{1}{4}\right)^2$.

4. Записать бесконечную периодическую дробь $0,3(4)$ в виде обыкновенной.

5. Сократить дробь $\frac{b+4\sqrt{b+4}}{\frac{3}{b^2+2b}}$.

6. Сравнить числа:

1) $(0,8)^{\sqrt[3]{5}}$ и $\left(\frac{5}{6}\right)^{\sqrt[3]{5}}$; 3) $\sqrt[4]{17}$ и $\sqrt[3]{9}$.

2) 1 и $\left(\frac{4}{7}\right)^{\sqrt[3]{5}}$;

7. Упростить выражение $\frac{\frac{m-n}{\frac{2}{m^3} + \sqrt[3]{mn} + \frac{2}{n^3}}}{\frac{\sqrt[3]{m^2} - \sqrt[3]{n^2}}{\sqrt[3]{m} - \sqrt[3]{n}}}$.

Контрольная работа № 2

Показательная функция

Вариант 1

1. Сравнить числа:

1) $18^{-3,5}$ и 18^{-4} ; 2) $\left(\frac{8}{9}\right)^7$ и $\left(\frac{8}{9}\right)^{6\frac{1}{2}}$.

2. Решить уравнение:

1) $\left(\frac{1}{6}\right)^{2-3x} = 36$; 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$.

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

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

4. Решить неравенство:

1) $(\sqrt[3]{5})^{x-4} < \frac{1}{25}$; 2) $\left(3\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$.

1) $(\sqrt{7})^{x+3} > \frac{1}{49}$; 2) $\left(\frac{2}{9}\right)^{x^2-1} \geq 1$.

5. Решить систему уравнений $\begin{cases} x - y = 4, \\ 2^{x+y} = 64. \end{cases}$

6. Решить уравнение¹

$7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ или $5^{x-2} + 2^{x+1} = 5^x - 2^{x+2}$.

Вариант 2

1. Сравнить числа:

1) $0,3^{-10}$ и $0,3^{-9}$ 2) $5^{\frac{1}{4}}$ и 5 .

2. Решить уравнение:

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

5. Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 0, \\ 3^{x+5y} = 81. \end{cases}$

6. Решить уравнение¹

$$3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x \text{ или } 3^{x-1} - 2^{x-1} = 2^{x+2} - 3^x.$$

Контрольная работа № 3

Степенная функция

Вариант 1

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[8]{7 - 0,5x}$.
2. Схематически изобразить график функции $y = x^{-4}$ и перечислить ее свойства.
Пользуясь свойствами этой функции:
 - 1) сравнить с единицей $0,2^{-4}$;
 - 2) сравнить $(2\sqrt{3})^{-4}$ и $(3\sqrt{2})^{-4}$.
3. Решить уравнение:

1) $\sqrt{1-x} = x + 1$; 2) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$.

4. Установить, равносильны ли неравенства

$$\frac{x-8}{5+x^2} < 0 \text{ и } (8-x)(x^2+2) > 0.$$

5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{2}{x-3}$, указать ее область определения и множество значений.
6. Решить неравенство $\sqrt{x+8} > x+2$.

Вариант 2

1. Найти область определения функции $y = (2x+13)^{\frac{1}{5}}$.
2. Схематически изобразить график функции $y = x^{-3}$ и перечислить ее свойства.

Пользуясь свойствами этой функции:

- 1) сравнить с единицей $\left(\frac{5}{2}\right)^{-3}$;
- 2) сравнить $(3\sqrt{5})^{-3}$ и $(5\sqrt{3})^{-3}$.

Пользуясь свойствами этой функции:

- 1) сравнить с единицей $\left(\frac{5}{2}\right)^{-3}$;
- 2) сравнить $(3\sqrt{5})^{-3}$ и $(5\sqrt{3})^{-3}$.

3. Решить уравнение:

$$1) \sqrt{x+1} = 1-x; \quad 2) \sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1.$$

4. Установить, равносильны ли неравенства

$$(3-x)(|x|+6) < 0 \text{ и } \frac{x-3}{\sqrt{x^2+1}} > 0.$$

5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{3}{x+1}$, указать ее область определения и множество значений.

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

Контрольная работа № 4

Логарифмическая функция

Вариант 1

1. Вычислить:

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

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

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

4. Решить неравенство $\log_{0,2}(x+2) > 1$.

5. Решить уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.

6. Решить неравенство

$\log_{\frac{1}{6}}(10-x) + \log_{\frac{1}{6}}(x-3) \geq -1$ или $\log_3^2 x - 2\log_3 x \leq 3$.

Вариант 2

1. Вычислить:

1) $\log_3 \left(\frac{1}{27} \right)$; 2) $\left(\frac{1}{3} \right)^{2\log_3 7}$; 3) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$.

2. Сравнить числа $\log_{0,8} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,8} 1\frac{1}{3}$.

3. Решить уравнение $\log_4(2x+3) = 3$.

4. Решить неравенство $\log_{0,9}(x-2) > 1$.

5. Решить уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.

6. Решить неравенство

$\log_{\frac{1}{2}}(x-3) + \log_{\frac{1}{2}}(9-x) \geq -3$ или $\log_2^2 x - 3\log_2 x \leq 4$.

Контрольная работа № 5

Системы уравнений

Вариант 1

Решить систему уравнений:

$$1) \begin{cases} x^2 + y^2 + 6x + 2y = 0, \\ x + y + 8 = 0; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sqrt{x+1} + \sqrt{y-1} = 3, \\ 2\sqrt{x+1} - 3\sqrt{y-1} = 6; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x - y = 1, \\ \log_2 x + \log_2 y = 1; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 3^x + 2^y = 9, \\ 3^x \cdot 2^y = 14; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 5^x + 3^y = 6, \\ 5^x \cdot 3^y = 5; \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} x^3 - y^3 = 56, \\ x^2 + xy + y^2 = 28 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} x^2 - xy - 4y^2 = 2, \\ x^2 - 2xy - 2y^2 = 1. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 7, \\ x^3 + y^3 = 35 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} 3x^2 + xy - 2y^2 = 0, \\ x^2 - 3xy + 2y = 4. \end{cases}$$

Вариант 2

Решить систему уравнений:

$$1) \begin{cases} 4x^2 + y^2 + 2x + 2y = 44, \\ 2x + y = 4; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{y+1} = 3, \\ 3\sqrt{x-1} - 2\sqrt{y+1} = 4; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x - y = 2, \\ \log_3 x + \log_3 y = 1; \end{cases}$$

1) $\sin 1140^\circ$;

2) $\cos \frac{13}{6} \pi$.

2. Вычислить $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3}{2} \pi$.

3. Упростить выражение:

1) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$;

2) $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos(-\alpha)}$.

4. Решить уравнение $\sin 5x \cdot \cos 4x - \cos 5x \cdot \sin 4x = 1$.

5. Доказать тождество $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$

Контрольная работа № 6*Тригонометрические формулы*

Вариант 1

1. Вычислить:

или $\frac{1 + \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2}}{1 - \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2}} = -\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{4}$.

Вариант 2

1. Вычислить:

1) $\cos 1140^\circ$;

2) $\sin \frac{13}{6} \pi$.

2. Вычислить $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ и $-\frac{3}{2} \pi < \alpha < 2\pi$.

3. Упростить выражение:

1) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$;

2) $\frac{\sin\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right) + \sin(\pi + \alpha)}{2\cos(-\alpha) \cdot \sin(-\alpha) + 1}$.

4. Решить уравнение $\cos 4x \cdot \cos 3x + \sin 4x \cdot \sin 3x = 1$.

5. Доказать тождество $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4 \sin 2\alpha$

или $\frac{1 + \sin 2\alpha - \cos 2\alpha}{1 + \sin 2\alpha + \cos 2\alpha} = \operatorname{tg} \alpha$.

Контрольная работа № 7
Тригонометрические уравнения

Вариант 1

1. Решить уравнение:

1) $\sqrt{2} \cos x + 1 = 0;$

2) $3 \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0.$

3. Решить уравнение:

1) $2 \cos x - \cos^2 x = 0;$

2) $6 \sin^2 x - \sin x = 1;$

3) $5 \sin x + \cos x = 5;$

4) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$ или $\cos x - 2 \sin x = |\cos x|.$

Алгебра и начала анализа 11 класс

Контрольная работа №1
(по теме « Первообразная. Интеграл.»)

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

3. Решить уравнение:

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

2) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1;$

3) $4 \sin x + 5 \cos x = 4;$

4) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$ или $\sin x + 2 \cos x = |\sin x|.$

Вариант 2

1. Решить уравнение:

1) $2\sqrt{3} \sin x - 3 = 0;$

2) $\operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0.$

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

I вариант

1 Найдите первообразные данных функций:

а) $f(x) = 3x^2 - 7x + 4$ б) $f(x) = (5x - 1)^2 - \sin x$

2 Вычислите интеграл:

а) $\int_{-1}^2 x^2 dx$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ в) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x}$

3 Решите неравенство: $\int_0^x 7 dx > 2$

4 Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 1 ; y=0; x=1; x=2.$$

5 Найдите площадь фигуры, ограниченной данной параболой и осью абсцисс:

$$f(x) = -2(x - 1)^2 + 8$$

II вариант

1 Найдите первообразные данных функций:

а) $f(x) = 2x^2 - 3x + 4$ б) $f(x) = (1 - 2x)^2 - \cos x$

2 Вычислите интеграл:

а) $\int_1^3 x^3 dx$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx$ в) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$

3 Решите неравенство: $\int_x^1 2 dx > 6$

4 Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3 - 1 ; y=0; x=1; x=2.$$

5 Найдите площадь фигуры, ограниченной данной параболой и осью абсцисс:

$$f(x) = -2(x - 3)^2 + 2$$

(по теме «Степенная функция.»)

I вариант

1 Вычислите:

а) $\left(81^{\frac{1}{4}} - 64^{\frac{1}{6}}\right) : 121^{\frac{1}{2}}$

б) $\left(\sqrt{3-\sqrt{5}} + \sqrt{3+\sqrt{5}}\right)^2$

в) $\sqrt[3]{27 \cdot 2^6} - \sqrt{2\frac{7}{9}}$

2 Упростите: $\frac{b^2\sqrt{a} - a\sqrt{b}}{\sqrt{ab}}$

3 Решите неравенство: $\sqrt{4x^2 + 5x - 6} \geq 0$

4 Решите уравнения:

а) $\sqrt{x+1} + 5 = x$

б) $2x - 1 = \sqrt{x^2 + 5x + 1}$

5 Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{a} + \sqrt{b} = 10 \\ \sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b} = 4 \end{cases}$$

II вариант

1 Вычислите:

а) $\left(\frac{9}{16}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{16}{81}\right)^{\frac{1}{4}}$

б) $\left(\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+11}\right)^2$

в) $\sqrt[4]{\frac{16}{81}} + \sqrt[5]{\frac{32}{243}}$

2 Упростите: $\frac{b^3\sqrt{a^2} - a^3\sqrt{b^2}}{\sqrt[3]{ab}}$

3 Решите неравенство: $\sqrt{3x^2 + 7x - 6} \leq 0$

4 Решите уравнения:

а) $\sqrt{x+3} + 3 = x$

б) $6 - x = -\sqrt{x}$

5 Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} a + b = 28 \\ \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b} = 4 \end{cases}$$

Контрольная работа №3
(I- полугодие)

I вариант

1 Найдите первообразные данных функций:

а) $f(x) = 5x^4 - 12x^3 + 4x$

б) $f(x) = (8x^3 - 2x)^2 - \cos 7x$

2 Вычислите интеграл:

а) $\int_{-1}^2 (3x+14)^4 dx$

б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos \frac{x}{4} dx$

3 Вычислите: $\left(\frac{9}{16}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{16}{81}\right)^{\frac{1}{4}}$

4 Решите уравнение: $\sqrt{x+3} = x-3$

5 Найдите значение выражения:

$$0,0016^{\frac{1}{4}} + \left(\frac{4}{9}\right)^{-\frac{3}{2}} \cdot (4^{5,5})^0 - \left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{2}{5}}$$

II вариант

1 Найдите первообразные данных функций:

а) $f(x) = 2x^2 - 3x + 4$

б) $f(x) = (5x^5 - 3x)^2 - \sin 4x$

2 Вычислите интеграл:

а) $\int_1^3 (6x-13)^5 dx$

б) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx$

3 Вычислите: $\left(81^{\frac{1}{4}} - 64^{\frac{1}{6}}\right) : 121^{\frac{1}{2}}$

4 Решите уравнение: $\sqrt{x+1} = x-5$

5 Найдите значение выражения:

$$0,008^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{16}{49}\right)^{-\frac{3}{2}} + (13^{4,15})^0 - \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{4}{3}}$$

Контрольная работа №4

(по теме « Показательная и логарифмическая функции»)

I вариант

1 Решите уравнения:

а) $5^x - 2 \cdot 5^x = 175$ б) $\log_8(3x-1) = 1$

2 Вычислите:

а) $4^{2+\log_4 2}$ б) $\log_7 196 - 2\log_7 2$

3 Найдите область определения функции:

$$y = \log_{0.4}(5x-x^2-6)$$

4 Решите неравенства:

а) $\left(\frac{3}{7}\right)^{x^2} > \left(\frac{9}{49}\right)^{x+1.5}$ б) $\log_3(3x-1) \leq \log_3(2x+3)$

5 Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_2(x-y) = 1 \\ 2^x \cdot 3^{y+1} = 72 \end{cases}$$

II вариант

1 Решите уравнения:

а) $3^{x+1} - 2 \cdot 3^{x-2} = 25$ б) $\log_7(8x-17) = 1$

2 Вычислите:

$$\text{а) } 5^{2+\log_5 2} \quad \text{б) } \log_3 8 + 3 \log_3 \frac{9}{2}$$

3 Найдите область определения функции:

$$y = \log_2(x+6) + \log_2(6-x)$$

4 Решите неравенства:

$$\text{а) } \left(\frac{2}{3}\right)^{x^2+4x} \geq \left(\frac{8}{27}\right)^{x+2} \quad \text{б) } \log_{\frac{1}{9}}(4x-3) < \log_{\frac{1}{9}}(x+3)$$

5 Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_3(y-x) = 1 \\ 3^{x+1} \cdot 2^y = 24 \end{cases}$$

Контрольная работа №5

(по теме « Уравнения и неравенства.»)

І вариант

1 Решите уравнения:

$$\text{а) } \frac{x}{3(x^2-1)} + \frac{2x}{3(1-x^4)} = \frac{1}{x(1+x^2)} \quad \text{б) } 7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$$

2 Решите неравенство: $\frac{0,2^x - 0,008}{x^2 - 10x + 25} \leq 0$

3 Найдите значение x : $|x - \frac{3}{7}| = \frac{2}{5}$

4 Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_9(x^2 - y^2) - \log_9(x + y) = 0,5 \\ 2^{\log_3(3x-4)} = 8 \end{cases}$$

5 Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} |x^2 + 5x| < 6 \\ |x + 1| \leq 1 \end{cases}$$

II вариант

1 Решите уравнения:

$$\text{а) } \frac{x}{2(x^2 + 1)} + \frac{7,5}{x^2(1 - x^4)} = \frac{9}{2x^2(x^2 - 1)} \quad \text{б) } 3^{x+1} + \frac{18}{3^x} = 29$$

2 Решите неравенство: $\frac{x^2 + 6x + 9}{2^x - 4} > 0$

3 Найдите значение x : $|2x - 3| = x + 1$

4 Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_2(2x - 2y) - \log_2(5 - y^2) = 1 \\ 3^{\log_3(3y - x + 24)} = 27 \end{cases}$$

5 Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} |x^2 - 4x| < 5 \\ |x + 1| < 3 \end{cases}$$

Контрольная работа №6(Итоговая)

I вариант

1 Вычислите интеграл:

$$\text{а) } \int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 6) dx$$

$$\text{б) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \frac{x}{2} dx$$

2 Решите неравенство:

$$(4x - 6)\sqrt{x^2 + 4} \geq 0$$

3 Решите уравнения:

$$\text{а) } 4^x - 9 \cdot 2^x + 18 = 0$$

$$\text{б) } \log_7(x - 2) - \log_7(x + 2) = 1 - \log_7(2x - 7)$$

4 Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^{y-1} = 4^{0,5x} \\ \log_3(7x + y) = 2 \end{cases}$$

5 Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{y}} = 1 \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \end{cases}$$

II вариант

1 Вычислите интеграл:

а) $\int_1^4 (x^2 - 6x + 10) dx$ б) $\frac{\pi}{2} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \sin^2 \frac{x}{2} dx$

2 Решите неравенство:

$$(2x + 7)\sqrt{x^2 + 9} < 0$$

3 Решите уравнения:

а) $9^x - 8 \cdot 3^x + 12 = 0$ б) $\log_4(x + 2) - \log_4(x - 2) = 2 - \log_4 8$

4 Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^{1+\log_2(x+y)} = 8 \\ \log_2(3x-1) - \log_2 y = 3 \end{cases}$$

5 Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{1}{\sqrt{y}} - \frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{6} \\ \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \end{cases}$$