

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

Управление образования Администрации города Вологды

МОУ "Гимназия № 2"

ПРИНЯТО

Заседанием педсовета
Протокол №1
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
№202-ОД
от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа
по предмету «Математика: Алгебра и начала математического
анализа, геометрия»**

(11 «Б» класс, углублённый уровень)

Учитель Мителькова Н.А.

УМК Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень. 11кл:учебник/ Г.К.Муравин, О.В.Муравина.

Геометрия, 10-11кл (базовый и профильный уровни): учебник для общеобразовательных учреждений Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др .

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования второго поколения, Примерной основной образовательной программы среднего общего образования по математике и авторских программ по математике Муравиной О.В. (алгебра и начала анализа), Атанасяна Л.С. (геометрия).

1. Планируемые результаты

Программа предполагает достижение выпускниками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

В личностных результатах сформированность:

- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;
- основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;
- готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;
- осознанного выбора будущей профессии, ориентированной в применении математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, работа над исследовательским проектом и др.).

В метапредметных результатах сформированность:

- способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской, проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;
- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умения находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;
- навыков осуществления познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владения языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

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

В предметных результатах сформированность:

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

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

– умений применения методов доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– стандартных приёмов решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

– представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

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

– навыков использования готовых компьютерных программ при решении задач;

– представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений;

– понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

– умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

– представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

– умений составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

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	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
	Требования к результатам	

Элементы теории множеств и математической логики	– Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – 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 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	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>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.

	решении задач из других предметов	
Числа и выражения	– 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,	<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> <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> <i>применять при решении задач</i>

	содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов	<i>простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
Уравнения и неравенства	– 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	<i>Достижение результатов раздела II;</i> – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о

	уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;	<i>неравенствах между средними степенными</i> – <u>Подбирать целые корни многочленов, используя схему Горнера</u> – <u>иметь представление о неразрешимости уравнений выше пятой степени в радикалах</u>
--	--	--

	– 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	
Функции	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; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i> <u>владеть понятиями функции $y = \sec x$ и $y = \operatorname{cosec} x$, их главные значения, свойства и графики.</u> <u>владеть понятиями функция сигнум, функция Дирихле и функция Римана.</u>

	функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; <u>владеть понятием кусочная</u> <u>функция</u> , <u>строить ее график</u> <u>владеть понятиями функции</u> <u>«дробная часть числа»</u> <u>$y = \{x\}$ и «целая часть</u> <u>числа» $y = [x]$.</u> <u>строить их</u> <u>графики и уметь применять</u> <u>свойства функций «дробная</u> <u>часть числа» $y = \{x\}$ и</u> <u>«целая часть числа» $y = [x]$.</u> при 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> – определять по графикам и использовать для решения	
--	---	--

	прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и 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 интеграл; – применять теорему	– <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> – <u><i>записывать с помощью кванторов определение непрерывности функции в точке, ограниченности функции сверху и снизу.</i></u> – <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>

	Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	<i>Вейерштрасса;</i> – 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
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода	Достижение результатов раздела II; иметь представление о центральной предельной теореме; иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; уметь осуществлять пути по

	измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных	<i>ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	– 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. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – решать практические задачи и задачи из других	<i>Достижение результатов раздела II</i>

	предметов	
Геометрия	– 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, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения	– Иметь представление об аксиоматическом методе; – <u>иметь представление о Евклидовой и неевклидовой геометрии, о сферической геометрии и о геометрии Лобачевского.</u> – владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о двойственности правильных многогранников; – владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; – иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – иметь представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;

	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	– применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; – <u>иметь представление об определении и свойствах золотого сечения;</u> – иметь представление о площади ортогональной проекции; – иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; – иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять формулы объемов при решении задач;
--	--	--

	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; – <u>иметь представление о телах Платона и телах Архимеда</u> – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – 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	– <u>иметь представление о многомерном пространстве</u>
--	---	--

	подобных фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
<i>Векторы координаты пространстве</i>	<i>и в</i> – 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	<i>Достижение результатов раздела II;</i> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<i>История математики</i>	– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России	<i>Достижение результатов раздела II</i>

Методы математики	– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	Достижение результатов раздела II; <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>
--------------------------	--	--

2. Содержание учебного предмета

Алгебра и начала математического анализа

Числа и числовые выражения.

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем.

Понятие логарифма числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуляторе. Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук.

Радиианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Комплексные числа. Алгебраическая, геометрическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Сопряженные и равные комплексные числа. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Возведение в натуральную степень комплексного числа (формула Муавра). Основная теорема алгебры (без доказательства).

Тожественные преобразования.

Многочлен с одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочлена с остатком. Целые корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Бином Ньютона.

Свойства корней, степеней и логарифмов. Преобразования выражений, содержащих

корни, степени и логарифмы.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и обратные преобразование. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование выражения, содержащего обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства.

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств, а также их систем.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных, умножение и деление одного уравнения системы на другое. Равносильность уравнений, неравенств и их систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной неизвестной.

Уравнения, неравенства и их системы с параметрами.

Доказательство неравенства, в том числе, с помощью метода математической индукции.

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

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

Функции.

Понятие функции. Область определения и область значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной.

Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой $y = x$.

Линейная и квадратичная функции, функция $y = \frac{k}{x}$ их свойства и графики. График дробно-линейной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, функция $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.

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

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Предел и непрерывность функции.

Понятие о непрерывности функции. Теорема о промежуточном значении функции.

Понятие о пределе функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Связь между существованием предела и непрерывностью функции. Предел суммы, произведения и частного функций. Горизонтальные, вертикальные и наклонные асимптоты.

Производная.

Понятие о касательной к графику функции. Уравнение касательной. Определение производной. Геометрический и физический смыслы производной. Производная степенной функции. Метод математической индукции. Производные суммы, разности, произведения и частного функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная неявной функции. Производная обратной функции.

Вторая производная, ее геометрический и физический смыслы. Теорема Лагранжа. Применение первой и второй производных к исследованию функции и построению ее графика. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Использование производной при решении уравнений и неравенств. Решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений.

Интеграл.

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл как предел суммы. Первообразная. Первообразные основных элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Вероятность и статистика.

Представление данных, их числовые характеристики. Таблицы и диаграммы. Случайный выбор. Интерпретация статистических данных и их характеристик. Случайное событие и вероятность. Вычисление вероятностей. Перебор вариантов и элементы комбинаторики (формулы числа перестановок, размещений и сочетаний элементов). Испытания Бернулли. Случайные величины и их характеристики. Частота и вероятность. Закон больших чисел. Оценка вероятностей наступления событий в простейших практических ситуациях.

Логика и множества.

Теоретико-множественные понятия: множество, элемент множества. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера.

Элементы логики. Кванторы общности и существования. Следование и равносильность. Система и совокупность. Определения и теоремы. Теорема, обратная данной. Доказательство. Доказательство от противного. Пример и контрпример. Понятие о методе математической индукции.

Математика в историческом развитии.

История развития понятия числа: комплексные числа, корни n -й степени. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений. Формулы Кардано. Основная теорема алгебры. История развития алгебры: Н. Абель, Э. Безу, К. Гаусс, У. Горнер, Н. Тарталья, П. Ферма, С. Ферро. История вопроса о нахождении комплексных корней квадратных и кубических уравнений: Дж. Кардано, А. Муавр. Неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех.

История развития математического анализа: Л. Коши, Л. Кронекер, И. Кеплер, И.Ньютон, Г.Лейбниц. История развития логарифмов и логарифмических таблиц: И. Бюрги, Д. Непер, Г. Бригс, А. Влакк. История развития измерения углов, единиц их измерения. Развитие математической логики: Ч. Пирс, Ф. Фриге, Дж. Венн.

История развития теории вероятностей и статистики: П. Ферма, Х. Гюйгенс, Я.Бернулли, П. Лаплас, П. Л. Чебышев, И.Ньютон.

Геометрия

Некоторые сведения из планиметрии. Угол между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. Угол между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки. Свойства и признаки вписанного и описанного четырехугольников. Соотношения в прямоугольных треугольниках Теоремы о медиане и биссектрисе треугольника. Теоремы Менелая и Чевы. Эллипс, гипербола и парабола. Формулы площади треугольника. Задача Эйлера

Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение. Аксиоматика стереометрии. Первые следствия аксиом. Построения в пространстве.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность и перпендикулярность двух плоскостей. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Многогранные углы. Выпуклые многогранные углы.

Внутренние и граничные точки пространственных фигур. Понятия геометрического тела и его поверхности.

Многогранники и многогранные поверхности. Вершины, грани и ребра многогранников. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Сечения многогранников плоскостями. Развертки многогранных поверхностей.

Пирамида и ее элементы. Тетраэдр. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Призма и ее элементы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Построение правильных многогранников. Двойственные правильные многогранники. Полуправильные (архимедовы) многогранники.

Конусы и цилиндры. Сечения конуса и цилиндра плоскостью, параллельной основанию. Конус и цилиндр вращения. Конические сечения (эллипс, гипербола, парабола). Сфера и шар. Пересечение шара и плоскости. Опорные плоскости пространственных фигур.

Измерение геометрических величин. Расстояние между двумя точками. Равенство и подобие фигур. Расстояние от точки до фигуры (в частности, от точки до прямой, от точки до плоскости). Расстояние между фигурами (в частности, между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями).

Углы: угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью. Понятие объема тела. Объемы цилиндра и призмы, конуса и пирамиды, шара. Объемы подобных фигур.

Понятие площади поверхности. Площади поверхности многогранников, цилиндров, конусов. Площадь сферы.

Преобразование, симметрия. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Центральное проектирование (перспектива).

Движения. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, симметрии относительно точки, прямой и плоскости, поворот.

Общее понятие о симметрии фигур. Элементы симметрии правильных пирамид и правильных призм, правильных многогранников, сферы и шара, цилиндров и конусов вращения.

Гомотетия и преобразования подобия.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. Задания фигур уравнениям. Уравнения сферы и плоскости.

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

3. Тематическое планирование

Тема	Количество часов	Реализации воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)	Цифровые ресурсы
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углубленный уровень»	5,5ч в неделю 187		
<i>Повторение</i>	10		
Повторение: преобразование рациональных выражений; разложение на множители; алгебраические дроби; преобразование иррациональных выражений; уравнения и системы уравнений; линейные и квадратные неравенства и системы неравенств			http://www.problems.ru http://www.exponenta.ru , http://www.allmath.ru http://graphfunk.narod.ru , http://www.neive.by.ru , http://www.problems.ru , http://zadachi.mccme.ru , http://www.mathstest.ru , http://www.math-on-line.com , http://tasks.ceemat.ru , http://www.uztest.ru , http://eqworld.ipmnet.ru

Функции и графики	25		
Функция переменной x , аргумент функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Объединение и пересечение множеств. Знаки $\cap$ и $\cup$. Обозначение числовых множеств		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://alglib.sources.ru pedsovet.su http://graphfunk.narod.ru
Константа. Линейная функция и ее график. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Квадратичная функция, функция $y = \frac{k}{x}$. Вертикальная и горизонтальная асимптоты. Определения прямой, гиперболы, параболы, как геометрических мест точек		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции. Кусочно-заданные функции. Окрестность точки. Функции $y = [x]$ и $y = \{x\}$. Теорема о промежуточном значении функции. Возрастание и убывание функции. Промежутки монотонности. Решение неравенств методом интервалов			http://www.problem.s.ru
Графики квадратичной функции и дробно-линейной. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке. Преобразования графиков функций. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Графическое решение неравенства и системы неравенств с двумя переменными			
Степени и корни	23		
Функция $y = x^n$ для произвольного натурального значения n и ее свойства, график. Использование свойств и графика функции $y = \sqrt{x}$. Четность и нечетность функции. Симметричность графика		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник,	http://eqworld.ipmnet.ru

относительно оси ординат и начала координат. Теорема Безу и схема Горнера Уравнения с параметром		самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	
Понятие корня n-ой степени. Подкоренное выражение и показатель степени корня. Взаимно обратные функции $y = \sqrt[n]{x}$ и $y = x^n$ и их свойства. Обратимая функция. Графики взаимно обратных функций Иррациональное уравнение и неравенство		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией	
Доказательства свойств арифметических корней. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни. Системы иррациональных уравнений, неравенств			http://www.exponenta.ru , http://www.allmath.ru http://graphfunk.narod.ru , http://www.neive.by.ru , http://www.problems.ru , http://zadachi.mccme.ru , http://www.mathtest.ru , http://www.math-online.com , http://tasks.ceemat.ru , http://www.uztest.ru , http://eqworld.ipmnet.ru
Степень с дробным и рациональным показателями. Свойства степеней с рациональным показателем Уравнения с параметром, содержащие степени с рациональным показателем		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Показательная и логарифмическая функции	30		
Показательная функция, ее свойства и график. Основание и показатель степени. Степень с действительным показателем и ее свойства. Показательные уравнения, неравенства и их системы. Показательные уравнения с параметром		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://graphfunk.narod.ru
Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения, неравенства и их системы			
Основные свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений Логарифмические уравнения и неравенства. Десятичные и натуральные		побуждение обучающихся соблюдать на уроке	

логарифмы. Число e и функция $y = e^x$. Характеристика и мантисса десятичного логарифма. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства относительно сложных видов, в том числе с параметрами и модулями, с неизвестными, как в основании, так и под знаком логарифма История появления логарифмических таблиц		общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Тригонометрические функции	60		
Общий вид угла поворота. Положительное и отрицательное направления поворота угла		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://eqworld.ipmnet.ru http://www.exponenta.ru , http://www.allmath.ru http://graphfunk.narod.ru , http://www.neive.by.ru , http://www.problems.ru , http://zadachi.mccme.ru , http://www.mathtest.ru , http://www.math-online.com , http://tasks.ceemat.ru , http://www.uztest.ru , http://eqworld.ipmnet.ru
История измерения углов и единиц их измерения. Радиан. Линейная и угловая скорости			
Понятия синуса, косинуса угла в прямоугольном треугольнике, произвольного угла. Табличные значения синуса и косинуса некоторых острых углов Тригонометрическая окружность		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией	
Понятия тангенса и котангенса любого угла. Ось тангенсов и ось котангенсов. Угол наклона прямой			
Простейшие тригонометрические уравнения. Понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа			
Формулы приведения тригонометрических функций. Вычисление значений тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора			
Область определения и область значений функции, график функции и свойства функции $y = \sin x$. Период функции. Наименьший период. Периодическая и непериодическая функции. Синусоида. Область определения и область значений функции, график функции и свойства функции $y = \cos x$. Функции $y = \sec x$ и $y = \operatorname{cosec} x$, их главные значения, свойства и графики. Простейшие тригонометрические уравнения		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	

и неравенства			
Области определения и области значений функций, графики и свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Тангенсоида Обратные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://eqworld.ipmnet.ru -
Основное тригонометрическое тождество. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента Формулы приведения			
Формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Формулы тангенса суммы и разности двух углов			
Синус, косинус, тангенс двойного и половинного угла			
Тождественные преобразования тригонометрических выражений Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот			
Уравнения, сводимые к квадратным; однородные тригонометрические уравнения; уравнения, сводимые в однородным уравнениям и др. Простейшие системы тригонометрических уравнений.			
Вероятность и статистика	12		
Формула вероятности. Статистический эксперимент.			
Формулы комбинаторики. Подсчет числа: перестановок, размещений, сочетаний элементов. Факториал. Бином Ньютона			
Логика и множества	15		
Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами.		установление доверительных отношений в	http://www.problem.s.ru http://eqworld.ipmnet.ru

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. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.		классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	net.ru -
Повторение	12		
Функции и графики. Область определения и область значения функции. Четность, периодичность, непрерывность, возрастание и убывание функции. Решение неравенств на основании свойств функций. Обратимость функций. Функции $y=\arcsin x$, $y=\arccos x$, $y=\arctg x$, $y=\text{arcctg} x$. Графики функций с модулями		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://www.uztest.ru http://www.problems.ru
Уравнения и неравенства. Равносильные преобразования. Область допустимых значений переменной. Расширение и сужение ОДЗ. Знаки равносильности и следования		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений,	

		организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень»	5,5 в неделюч 187		
Повторение	12		
Функции и графики. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств. Степени и корни. Логика и множества			http://eqworld.ipmnet.ru -
Непрерывность и пределы функции	15		
Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса Точка разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый. Решение неравенств методом интервалов. Функция сигнум, функция Дирихле и функция Римана. Односторонняя непрерывность		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://graphfunk.narod.ru http://www.it-n.ru
Предел функции в точке. Односторонний предел функции. Кванторы общности и существования. Функция, ограниченная сверху; функция, ограниченная снизу Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые	
Уравнения вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот. Понятия бесконечного			

предела и предела на бесконечности. Понятие делимости многочленов. Правила вычисления пределов		нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Производная функции	20		
Секущая и касательная к графику функции. Уравнение касательной		установление доверительных отношений в классе,	http://www.it-n.ru
Дифференцируемость функции Производная и дифференциал функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций.		эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://eqworld.ipmnet.ru -
Возрастание и убывание функции. Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции. Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Техника дифференцирования	32		
Правила нахождения производной суммы, произведения, частного функций. Формула нахождения производной степени		установление доверительных отношений в классе,	http://www.it-n.ru
Сложная функция. Производная сложной и неявной функций		эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	
Определение числа e графическим способом и через предел последовательности. Производная обратной функции		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых	
Наибольшее и наименьшее значения функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке		на уроках явлений, организация их работы с	
Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.			

Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Вторая производная. Физический второй производной. Геометрический смысл второй производной. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости и точек перегиба функций с помощью второй производной. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.		получаемой на уроке социально значимой информацией побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Интеграл и первообразная	15		
Криволинейная трапеция. Интегральная сумма. Интеграл. Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Формула объема тела вращения. Геометрический и механический смысл интеграла		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://www.math.ru/ http://eqworld.ipmnet.ru -
Неопределенный интеграл Первообразная. Приращение первообразной. Интегрирование. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Уравнения, неравенства и их системы	40		
Корень многочлена. Схема Горнера. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://www.math.ru/ http://eqworld.ipmnet.ru -
Теорема Безу и следствие из нее. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://www.math.ru/ http://eqworld.ipmnet.ru -

Равносильность и следование уравнений и неравенств		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией	
Тригонометрические и рациональные уравнения			
Иррациональные уравнения и неравенства			
Показательные, логарифмические уравнения и неравенства			
Уравнения с модулем			
Равносильные и неравносильные преобразования систем уравнений и неравенств. Однородные и симметрические системы уравнений. Методы решения системы уравнений: подстановки, сложения, замена переменных, умножение или деление одного уравнения системы на другое 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.		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Элементы теории вероятностей и статистики	14		
Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Формула вероятности. Условная вероятность. Формула Байеса. Сумма событий. Формула вероятности суммы событий. Вероятность суммы несовместных событий. Использование диаграмм Эйлера, дерева вероятностей Вероятность произведения независимых событий. Схема Бернулли Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://www.math.ru/

		побуждение обучающихся соблюдать на уроке	
Методы перемножения уравнений или деления одного уравнения на другое. Система однородных уравнений		общепринятые нормы поведения, принципы учебной	
Метод замены переменных		дисциплины и самоорганизации	
Однородные и симметрические системы			
Уравнения и неравенства с параметром			
Комплексные числа	11		
Равносильные и неравносильные преобразования уравнений и неравенств. Способ группировки и замены переменных. Возвратные уравнения. Приемы подбора корней, связанные с ограниченностью, возрастанием и убыванием функций. Тригонометрические неравенства		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://www.mathtest.ru
Понятие комплексного числа. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Мнимая и действительная части комплексного числа. Модуль и аргумент числа. Сопряженные комплексные числа. Равенство комплексных чисел. Теорема Виета для комплексных корней квадратного уравнения. Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме. Основная теорема алгебры. Неразрешимость уравнений выше пятой степени в радикалах		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Геометрическое представление комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.			
Тригонометрическая форма комплексного числа			
Повторение	28		http://www.exponenta.ru
Числовые выражения. Значения числовых выражений. Порядок действий в выражениях. Приемы вычислений		установление доверительных отношений в классе,	http://www.uztest.ru

Логические задачи		эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	
Диаграммы. Таблицы. Графики			
Текстовые задачи			
Проценты. Задачи на проценты			
Буквенные выражения. Значения буквенных выражений. Формулы.			
Вероятностные и комбинаторные задачи			
Квадратные уравнения и неравенства			
Тождественные преобразования с корнями			
Тригонометрические функции и тождества			
Производная функции		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
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. 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.			
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Углубленный уровень»	85		
Некоторые сведения из планиметрии	12		
Углы и отрезки, связанные с окружностью Угол между касательной и хордой, теорема		установление доверительных	http://www.math.ru/

об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. Угол между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки. Свойства и признаки вписанного и описанного четырехугольников		отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	
Решение треугольников Соотношения в прямоугольных треугольниках Теоремы о медиане и биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Задача Эйлера		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	http://www.neive.by.ru/index.html
Теоремы Менелая и Чевы			
Эллипс, гипербола и парабола			
Введение	5		
Предмет стереометрии. Основные понятия геометрии в пространстве. Способы задания прямых и плоскостей. Аксиомы стереометрии. <i>Понятие об аксиоматическом методе</i>			
Некоторые следствия из аксиом			
Параллельность прямых и плоскостей	19		
Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с	http://zadachi.mccme.ru http://www.math.ru/
Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми			
Параллельность плоскостей Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей			
Тетраэдр и параллелепипед Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Параллельное проектирование и изображение фигур.			

Построение сечений многогранников методом проекций. <i>Теорема Менелая для тетраэдра</i>		получаемой на уроке социально значимой информацией побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	19		
Перпендикулярность прямой и плоскости Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://zadachi.mccme.ru http://www.math.ru/ http://www.neive.by.ru/index.html
Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью Расстояния между фигурами в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Расстояние между скрещивающимися прямыми. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i> Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Ортогональное проектирование. <i>Площадь ортогональной проекции.</i>		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Трёхгранный угол. Многогранный угол. <i>Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>			

Многогранники	18		
Понятие многогранника. Призма Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Площадь поверхности призмы. <i>Перпендикулярное сечение призмы</i> Пространственная теорема Пифагора		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	http://www.math.ru/ http://www.neive.by.ru/index.html
Пирамида Пирамида. Правильная пирамида Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. <i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i> <i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Усечённая пирамида.</i> Площадь поверхности пирамиды			
Правильные многогранники <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Площади поверхностей многогранников.</i> Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. <i>Двойственность правильных многогранников.</i> Правильные многогранники (тела Платона). Полуправильные многогранники (тела Архимеда). <i>Золотое сечение</i>			http://www.neive.by.ru/index.html
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	12		http://www.matematika.agava.ru
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.	2,5 ч в неделю		

Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень»	85ч		
Цилиндр, конус и шар	19		
Цилиндр Понятие цилиндра. <i>Развертка цилиндра.</i> Площадь поверхности цилиндра. Сечения цилиндра		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://zadachi.mccme.ru
Конус Понятие конуса. <i>Развертка конуса.</i> Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сечения конуса			http://www.neive.by.ru/index.html
Сфера Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы.</i> Сечения шара. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности. <i>Комбинации тел вращения.</i>		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Объёмы тел	24		
Объём прямоугольного параллелепипеда Понятие объёма. <i>Аксиомы объёма.</i> Объём прямоугольно параллелепипеда		установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	http://zadachi.mccme.ru
Объёмы прямой призмы и цилиндра Объём прямой призмы. Объём цилиндра			
Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. <i>Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i> Объём конуса		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией	
Объём шара и площадь сферы Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. <i>Приложения интеграла к вычислению площадей поверхностей тел вращения.</i> Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i> Комбинации многогранников и тел вращения. <i>Применение объемов при решении задач.</i>			

		побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Векторы в пространстве	8		
Понятие вектора в пространстве Понятие вектора. Равенство векторов			http://www.math.ru/
Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число			http://www.neive.by.ru/index.html
Компланарные векторы Коллинеарные и компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам			
Метод координат в пространстве. Движения	17	установление доверительных отношений в классе, эмоциональный градусник, самодисциплина, работа в парах, использование ИКТ	
Координаты точки и координаты вектора Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. <i>Формула расстояния между точками. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i> Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы		дидактические игры привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой	http://zadachi.mccme.ru
Скалярное произведение векторов Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. <i>Решение задач с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>			

Движения Центральная симметрия. Осевая симметрия. <i>Поворот относительно прямой.</i> Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия, гомотетия. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.		информацией побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	
Современная геометрия <i>Евклидова и неевклидова геометрии.</i> <i>Сферическая геометрия.</i> <i>Геометрия Лобачевского.</i> <i>Многомерное пространство</i> Коренное отличие современной геометрии	2		http://zadachi.mccme.ru
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	15		http://www.uztest.ru http://www.matematika.agava.ru

Контрольная работа № 1

(90 мин)

I уровень

1. На рисунке 127 изображены графики некоторых функций.

1) Какие из этих функций являются непрерывными?

2) Укажите точки разрыва разрывных функций.

3) Запишите для каждой функции её промежутки возрастания и убывания.

2. Найдите предел функции:

1) $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{2x^2 + 1}{x - 1}$;

2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$.

3. Какие из графиков следующих функций имеют:

а) вертикальные; б) горизонтальные асимптоты?

Запишите уравнения этих асимптот.

1) $y = 2x^3 - x^2 - 5x + 3$;

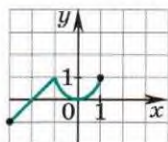
3) $y = \frac{x}{1 + x^2}$;

2) $y = \operatorname{tg} x$;

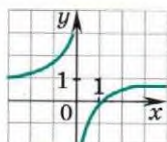
4) $y = \operatorname{arccctg} x$.

4. Найдите уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 + 1}{x}$ и изобразите сам график.

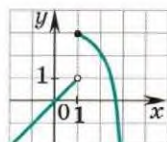
5. Решите уравнение $3^{2x} - 2 \cdot 3^x - 3 = 0$.



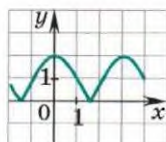
а)



б)



в)



г)

II уровень

6. Докажите непрерывность функции $y = 2x - 1$ в точке $x_0 = 3$.

7. Задайте аналитически функции, графики которых изображены на рисунке 127.

8. Найдите область значений функции $y = \frac{x+1}{x}$.

9. Решите неравенство $(\ln^2 x - 1)(4x^2 - 5x + 1) > 0$.

III уровень

10. 1) Найдите уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \frac{6x^3 - 5x^2 + x - 1}{2x^2 - 3x + 1}$.

2) Определите, есть ли у этого графика вертикальные асимптоты, и изобразите сам график.

11. Решите тригонометрическое уравнение

$$\sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - 0,5.$$

Контрольная работа № 2 (90 мин)

I уровень

1. На рисунке 128 изображён график функции $y = f(x)$.

1) В каких точках графика касательная к нему: а) не существует; б) параллельна оси абсцисс; в) наклонена к положительному направлению оси абсцисс под острым углом; г) имеет отрицательный угловой коэффициент?

2) Укажите: а) критические точки; б) точки максимума; в) точки минимума функции.

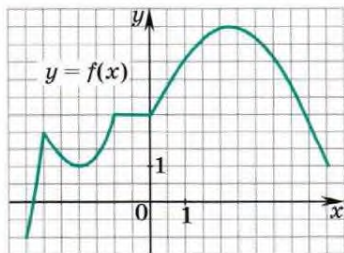


Рис. 128

3) В каких точках функция принимает: а) наибольшее значение; б) наименьшее значение? Чему они равны?

2. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = -3$.

3. Решите уравнение

$$\sin^2 x + 2\cos^2 2x = \frac{7}{4}.$$

II уровень

4. Решите неравенство $(2x + 3)\sqrt{4x - 3x^2 - 1} \leq 0$.

5. Дана функция $y = x^3 - 3x$.

1) Найдите по определению производную функции.

2) Напишите уравнение касательной к графику функции:

а) параллельной; б) перпендикулярной прямой $y = 2x$.

3) Определите промежутки монотонности и точки экстремума функции.

III уровень

4) Найдите с помощью производной приближённое значение функции при $x = 0,98$.

5) Используя калькулятор, найдите абсолютную и относительную погрешности полученного приближения.

6) Постройте график данной функции.

6. Докажите, что функция $y = \sqrt{x^2 - 9} \cdot (x^5 - \sin x)$ нечётная.

7. В равнобедренный треугольник, основание которого на 7 м больше высоты, вписан квадрат так, что две его вершины лежат на боковых сторонах треугольника, а две другие — на его основании. Выразите площадь треугольника S как функцию длины x стороны квадрата. Найдите площадь треугольника, если известно, что сторона вписанного квадрата равна 12 см.

Контрольная работа № 3 (120 мин)

I уровень

1. Напишите уравнение касательной к графику функции

$y = \sqrt[3]{x^2 - 1}$ в точке $x_0 = 3$.

2. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону $s(t) = t + \sin^2 t$ (м), где t с — время движения.

1) Какую скорость будет иметь тело в момент времени

$t = \frac{3\pi}{4}$?

2) Найдите силу, которая действует на тело.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$y = \frac{x^2}{x + 2}$ на отрезке $[1; 5]$.

4. Исследуйте с помощью производной функцию $y = x^3 + 3x^2 + 2$ и постройте её график.

5. Решите неравенство $\log_2(x-1) + \log_2 x < 1$.

II уровень

6. Найдите два положительных числа, сумма которых равна трём, если известно, что произведение первого числа на квадратный корень из второго максимально.

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

III уровень

8. Дана функция $y = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x} & \text{при } x \neq 0, \\ 0 & \text{при } x = 0. \end{cases}$

1) Найдите производную этой функции.

2) Существует ли предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} y$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} y'$?

9. Найдите уравнение касательной к кривой, заданной уравнением $y^2 x - yx^2 + 6 = 0$, в точке $K(3; 2)$.

10. Используя первую и вторую производную, исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{1-x}$ и постройте её график.

Контрольная работа № 4 (120 мин)

I уровень

1. Запишите в виде интеграла площади фигур, ограниченных графиками функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$ (рис. 129).

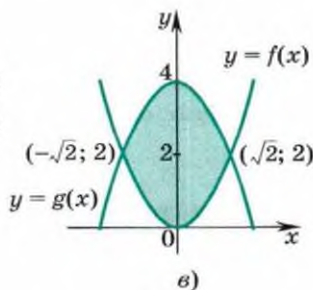
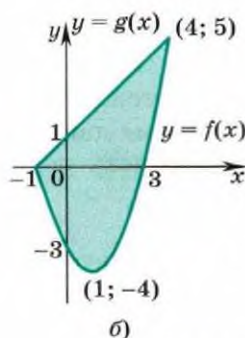
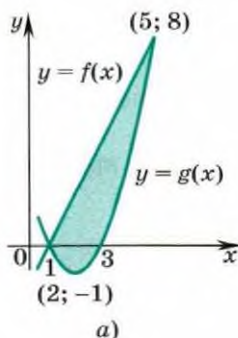


Рис. 129

2. Какая из функций:

- 1) $F(x) = \cos 2x - \ln x + 2$;
- 2) $F(x) = \sin 2x - x \ln x + 5$;
- 3) $F(x) = \sin 2x - x - \ln x$

является первообразной для функции

$$f(x) = 2\cos 2x - \frac{1}{x} - 1?$$

3. Найдите первообразную функции

$$y = \frac{1}{(2x-1)^2}, \text{ график которой проходит}$$

через точку $A(1; 0)$.

4. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке 130.

5. Решите неравенство $(x-1)\sqrt{x^2-x-2} \geq 0$.

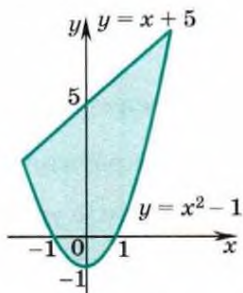


Рис. 130

II уровень

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{2}{x}, y = 2, x = 2.$$

7. Тело стартует из точки, принятой за начало отсчёта, и движется прямолинейно со скоростью, которая изменяется по закону $v(t) = t + \sqrt[3]{2t+1}$ (м/с).

1) Найдите путь, пройденный телом за первые 13 с движения.

2) Чему равно стартовое ускорение тела?

8. Решите уравнение $\log_2 x - \log_{0,5}(x-2) = 3$.

III уровень

9. Зная, что кривые на рисунке 129 — параболы, задайте их аналитически и вычислите площади заштрихованных фигур.

10. Найдите объём тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$ и $y = x$, вокруг оси абсцисс.

11. Вычислите, используя геометрическую интерпретацию, $\int_0^6 \left(\left| x-1 \right| + \left| 3 - \frac{x}{6} \right| \right) dx$.

Контрольная работа № 5 (120 мин)

I уровень

1. Сократите дробь $\frac{a^2 - 13a + 30}{-2a^2 + 5a + 3}$.

2. Решите уравнение:

1) $\log_2 x + 2 \log_2 \sqrt{x} - 2 = 0$;

3) $\sqrt{3x^2 + 2x - 12} = 2$;

2) $9x^4 - 37x^2 + 4 = 0$

3. При каких значениях параметра a уравнение $x^2 + 4x = a$ имеет единственный положительный корень?

4. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 - y^2 = 16, \\ x + y = 8. \end{cases}$

II уровень

5. Решите уравнение:

1) $x^3 - 5x^2 - 3x + 15 = 0$;

2) $3x^3 + 10x^2 - 27x - 10 = 0$.

6. Решите неравенство $\sin x - \sin 3x < 0$.

7. При всех значениях параметра b решите уравнение

$$\log_2(4^x - b) = x.$$

8. При каких значениях a функция $y = x^3 + 2x^2 + ax - 5$ не имеет критических точек?

III уровень

9. ● С помощью введения новой переменной решите уравнение $(x^4 + x^2)^2 - x^4 - x^2 = 2$.

10. При каком значении параметра a система уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = z, \\ x + y + z = a \end{cases}$$
 имеет единственное решение? Найдите это решение.

Контрольная работа № 6 (40 мин)

I уровень

1. На 10 карточках записаны числа от 1 до 10. Наугад выбирается одна из этих карточек. Событие A заключается в том, что на выбранной карточке чётное число, событие B — простое число, событие C — число, большее 6.

1) В чём заключается событие:

а) AB ; б) BC ; в) AC ; г) $B + C$; д) $\bar{C}$; е) $\bar{A}B$; ж) $\bar{A} + \bar{C}$?

2) Найдите вероятность события:

а) A ; б) B ; в) C ; г) AB ; д) $\bar{B} + C$; е) $AB\bar{C}$.

II уровень

2. Какова вероятность того, что в серии подбрасываний монеты орёл впервые выпадет на четвёртом броске?

III уровень

3. Монета подбрасывается до первого выпадения орла. Номер броска, при котором выпал орёл, записывается.

1) Каково математическое ожидание номера броска?

2) Проведите описанный эксперимент 20 раз и найдите моду, медиану и размах получившегося ряда чисел.

Контрольная работа № 7 (90 мин)

I уровень

1. Решите уравнение $z^2 - 2z + 2 = 0$.

2. Выполните действия $\frac{(1-i)(3+i)}{2+i} - \frac{4-i}{2-i}$.

3. Изобразите на плоскости xOy множество точек, удовлетворяющих условию:

1) $|z + 3| = 1$; 2) $|z - 2 + i| = |z - i + 2|$, где $z = x + yi$.

II уровень

4. Найдите все значения выражения $\sqrt[3]{1-i}$.

5. Решите уравнение $z^2 - (2 + 3i)z + 4i - 2 = 0$.

III уровень

6. Решите уравнение $|z| - 2z = 2i - 1$.

7. Найдите все комплексные числа z такие, что

$$z^{-4} + \frac{1}{2} = \frac{i\sqrt{3}}{2}.$$

Контрольная работа №1 «Цилиндр, конус, шар»

Вариант 1

1. Диаметр основания цилиндра равен 10 см. На расстоянии 3 см от оси цилиндра проведено сечение, параллельное оси и имеющее форму квадрата. Вычислите площадь этого сечения и площадь осевого сечения цилиндра.

2. Площадь основания конуса равна 15 см^2 , а площадь боковой поверхности 17 см^2 . Найдите площадь осевого сечения конуса.

3. В усеченном конусе радиус меньшего основания равен R , высота h , угол между образующей и большим основанием равен α . Вычислите площадь боковой поверхности конуса.

4. Сфера касается одной из параллельных плоскостей и пересекает другую плоскость по окружности радиуса r . Найдите радиус сферы, если расстояние между плоскостями равно a .

5. Сфера, заданная уравнением $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 6y - 4z = 11$, пересечена плоскостью с уравнением $x = 4$. Вычислите площадь сечения и площадь поверхности сферы.

Контрольная работа №2

«Объемы прямого параллелепипеда, прямой призмы и цилиндра»

Вариант 1

1. В прямоугольном параллелепипеде диагонали трех граней, выходящих из одной вершины, равны 7 см, 8 см и 9 см. Вычислите объем параллелепипеда.

2. Площадь большего диагонального сечения

правильной шестиугольной призмы равна площади ее основания. Найдите объем призмы, если сторона ее основания равна a .

3.В основании прямой призмы лежит трапеция. Площади параллельных боковых граней призмы равны S_1 и S_2 , а расстояние между ними равно a . Вычислите объем призмы.

4.Периметры боковых граней прямоугольного параллелепипеда равны 16см и 24см. Найдите объем параллелепипеда, имеющего наибольшую боковую поверхность.

5.Прямоугольник с диагональю, равной $2\sqrt{3}$ см, вращается вокруг одной из сторон. Вычислите объем тела вращения, если этот объем имеет наибольшее возможное значение.

Контрольная работа №3

«Объемы наклонной призмы, пирамиды, конуса и шара»

Вариант 1

1.В основании призмы лежит треугольник, у которого одна сторона равна 2см, а две другие по 3см.Боковое ребро равно 6см и составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите объем призмы.

2.Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна a , боковое ребро равно b . Найдите объем пирамиды.

3.Радиусы оснований усеченного конуса равны 5см и 20см, образующая равна 17см. Найдите объем усеченного конуса.

4.Сечение, перпендикулярное диаметру шара, делит этот диаметр в отношении 1:2. Вычислите объем меньшего шарового сегмента, отсекаемого от шара, если площадь поверхности шара равна 144π см².

5.В основании пирамиды лежит ромб со стороной a и углов 60° . Одна из боковых граней перпендикулярна основанию, а две соседние с ней грани образуют с основанием двугранные углы по 30° .Найдите объем пирамиды.

Контрольная работа №4 «Метод координат»

Вариант 1

1.Даны точки $A(-3;1;4)$, $B(1;-5;2)$, $C(-4;6;2)$, $D(2;-4;8)$.Вычислите расстояние между серединами отрезков AB и CD .

2.Известны координаты трех точек $A(-1;2;-5)$, $B(3;-1;6)$ и $C(4;5;-7)$. Определите координаты точки пересечения медиан треугольника ABC .

3.В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка M - центр грани $BB_1 C_1 C$. Найдите угол между прямыми AM и DB_1 .

4.Вершины треугольника ABC имеют координаты $A(-8;7;-4)$, $B(-6;5;-5)$ и $C(-5;3;-4)$. Найдите площадь треугольника ABC .

5*.Точки $A(5;-1;2)$ и $B(1;3;-4)$ симметричны относительно плоскости α . Напишите уравнение этой плоскости.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

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

1. площадь боковой поверхности пирамиды;

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